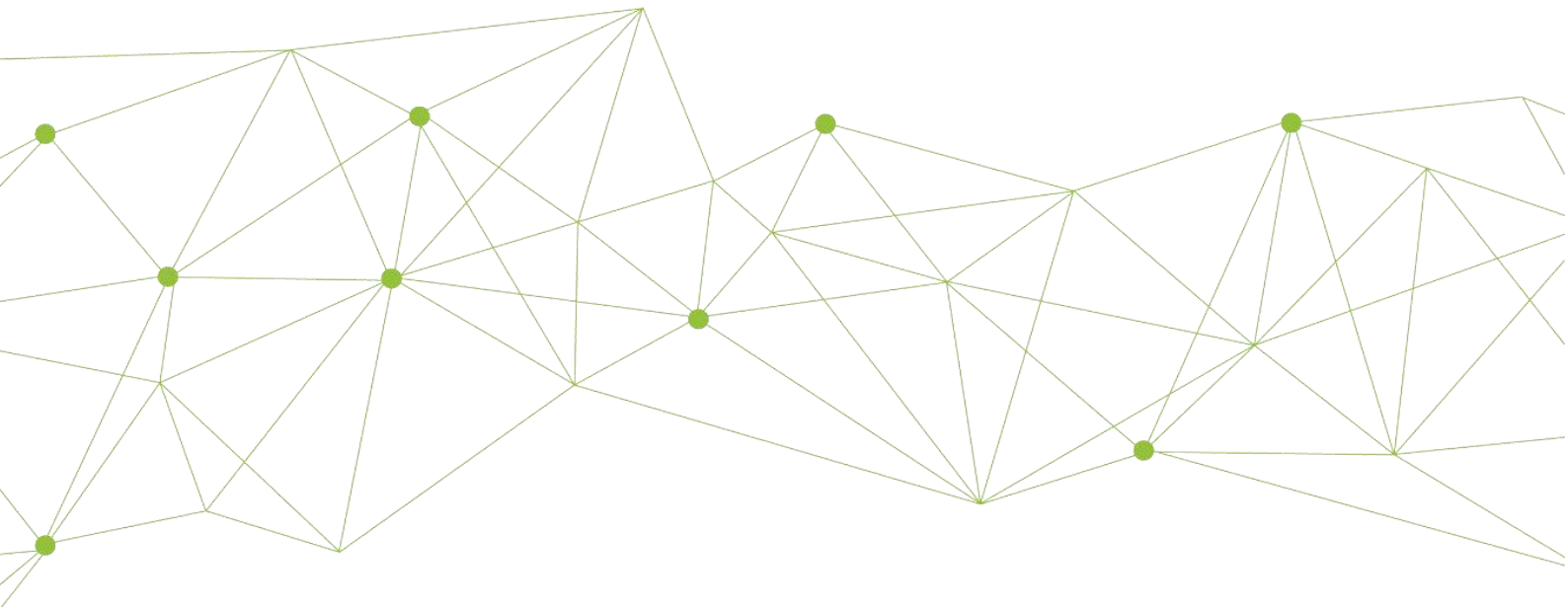




RELATÓRIO TÉCNICO

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO
PARA A AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL
VILA DO PORTO - ILHA DE SANTA MARIA

MARÇO DE 2023



Rua Eng.º José Cordeiro, nº6
9504-522 Ponta Delgada
Tel.: 296 209 655 Fax: 296 209 651
E-mail: dec@norma-acores.pt
www.norma-acores.pt



INFORMAÇÃO SOBRE O DOCUMENTO

Proponente	EDA RENOVÁVEIS, S.A. Morada: Rua Embaixador Faria e Maia nº 56, 9504-535 Ponta Delgada Telefone: 296202374
Coordenadores Técnicos do Proponente	Alexandre Pereira E-mail: alexandre.m.pereira@edar.pt David Estrela E-mail: destrela@edar.pt
Entidade Responsável pela execução do EIA	Norma-Açores, SA (Direção de Estudos e Consultadoria) Rua Engenheiro José Cordeiro, n. 96 (antigo Edifício da EDA) 9504-522 Ponta Delgada Telefone: 296 209 650 Fax: 296 209 651
Responsáveis pela execução do EIA e Coordenação da Equipa Técnica	Sandra Nobre
Equipa Técnica responsável pela execução do EIA	Sandra Nobre, Teresa Claro, Cláudia Hipólito Lopes, Diogo Caetano, Cristina Labão e Ana Alves
Versão do documento	01
Anexos	Anexo I – Projeto de Execução Anexo II - Características técnicas dos aerogeradores Anexo III – Ecologia Anexo IV – Medições Ruído
Outros volumes	Resumo Não Técnico

ÍNDICE GERAL

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Identificação do projeto	1
1.2 Proponente	1
1.3 Enquadramento legal	1
1.4 Identificação da fase do projeto	1
1.5 Identificação da entidade licenciadora ou competente para a autorização	2
1.6 Identificação dos responsáveis pela elaboração do EIA e indicação do período de elaboração	2
1.7 Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA	3
2 OBJETIVOS DO PROJETO / ANTECEDENTES / ALTERNATIVAS	6
2.1 Objetivos e necessidade do projeto	6
2.2 Antecedentes	7
2.3 Alternativas	7
3 ENQUADRAMENTO, LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE ANÁLISE	9
4 CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT) E CONDICIONANTES	10
5 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJECTO DE EXECUÇÃO	12
5.1 Considerações iniciais	12
5.2 Parque Eólico – situação existente	12
5.3 Aerogeradores a instalar	14
5.4 Fundações	19
5.5 Acessos internos	19
5.6 Plataformas	20
5.7 Edifício do posto de seccionamento	20
5.8 Movimentação de terras	21
5.9 Materiais e matérias-primas	21
5.10 Demolições	22
5.11 Transporte e montagem	22
5.12 Resíduos e gestão de resíduos em obra	22
5.13 Estaleiro	23
5.14 Calendarização	23
5.15 Mão de obra	24
5.16 Plano de Segurança e Saúde (PSS)	24
6 SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA	25
6.1 - Introdução	25
6.2 Clima e alterações climáticas	26

6.3 Geologia e Geomorfologia	33
6.4 Recursos Hídricos e qualidade da água	39
6.5 Solos.....	51
6.6 - Uso do Solo	54
6.7 Paisagem.....	58
6.8 Ecologia.....	78
6.9 Qualidade do ar	90
6.10 - Ambiente Sonoro.....	102
6.11 Socio economia.....	109
6.12 Instrumentos de Gestão do Território (IGT) e Condicionantes	120
6.13 - Património	136
6.14 Resíduos e sistema de gestão de resíduos	139
6.15 - Evolução da situação de referência sem a implementação do projeto	142
7 IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	146
7.1 Enquadramento metodológico.....	146
7.2 Clima e alterações climáticas.....	148
7.3 Geologia e Geomorfologia	148
7.4 - Recursos Hídricos e qualidade da água	151
7.5 - Solos e ocupação do solo	153
7.6 Paisagem.....	156
7.7 Ecologia – Flora, Fauna e Habitats.....	160
7.8 - Qualidade do ar	169
7.9 Ambiente sonoro	171
7.10 - Socio economia	187
7.11 IGT e Condicionantes	189
7.12 Património	189
7.13 Produção de resíduos e sistema de gestão de resíduos	189
7.14 Medidas de minimização de carácter geral	193
8 ANÁLISE DE RISCO	195
8.1 Risco ambiental	195
8.2 Risco no âmbito da responsabilidade civil / higiene e segurança no trabalho	196
9 TABELA SÍNTESE DE IMPACTES E RISCOS	199
10 SÍNTESE CONCLUSIVA	204
11 BIBLIOGRAFIA.....	206

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Elementos da Equipa Técnica do EIA.....	2
Tabela 2 - IGT e Condicionantes em vigor na Ilha de Santa Maria e com abrangência para o empreendimento em avaliação e respetiva área de análise (*)	10
Tabela 3 - identificação dos novos aerogeradores.....	14
Tabela 4 - Resumo da movimentação de terras e limpeza e regularização.....	21
Tabela 5 - Gases com efeito de estufa e seus potenciais de aquecimento global (PAG).....	30
Tabela 6 - Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores	35
Tabela 7 - Caracterização das massas de água	41
Tabela 8 - Recursos hídricos subterrâneos na ilha de Santa Maria. (Fonte: PGRH-Açores - 2022-2027) ..	42
Tabela 9 - Classificação do estado da massa de água designada da categoria subterrâneas na ilha de Santa Maria.	47
Tabela 10 - Ocupação do solo na área de análise	55
Tabela 11 - Componentes que competem para a compreensão da paisagem.....	58
Tabela 12 - Elementos da Paisagem.....	58
Tabela 13 - Critérios de análise da qualidade da paisagem	59
Tabela 14 - Identificação e caracterização dos locais estudados na área de estudo.....	80
Tabela 15 - Valores dos parâmetros meteorológicos registados aquando do trabalho de campo.	81
Tabela 16 - Listagem da Flora presente na área de estudo	85
Tabela 17 - Listagem da Fauna presente na área de estudo.....	86
Tabela 18 - Densidades da avifauna presente na área de estudo, em 2021. São apresentadas as densidades estimadas através de censos utilizando o método dos transectos lineares.	88
Tabela 19 - Dados estatísticos do poluente atmosférico SO ₂	96
Tabela 20 - Limiar de alerta e de proteção da saúde humana.....	96
Tabela 21 - Níveis críticos para a proteção da vegetação.....	96
Tabela 22 - Dados estatísticos do poluente atmosférico NO ₂	96
Tabela 23 - Limiar de alerta para o poluente NO ₂	97
Tabela 24 - Dados estatísticos do poluente atmosférico ozono.	97
Tabela 25 - Limiares de alerta e de informação à população e valor alvo de proteção à saúde humana e à vegetação	97
Tabela 26 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM ₁₀	98
Tabela 27 - Valores limite para a proteção da saúde humana do poluente PM ₁₀ em 2020.....	98
Tabela 28 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM _{2,5}	98

Tabela 29 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM2,5 (continuação)	98
Tabela 30 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM2,5	99
Tabela 31 - Dados estatísticos do poluente atmosférico Óxidos de Azoto (NOx)	99
Tabela 32 - Valores limite de ruído para zonas sensíveis e zonas mistas	103
Tabela 33 - Regulamento do PDM do concelho de Vila do Porto	103
Tabela 34 - Ensaio e Método de Ensaio	107
Tabela 35 - Condições Meteorológicas	107
Tabela 36 - Resultados obtidos nas campanhas de medição	108
Tabela 37 - Resultados obtidos nas medições de ruído	109
Tabela 38- População residente na ilha de Santa Maria, por freguesia (2001-2011)	110
Tabela 39 - Estrutura etária da população residente na ilha de Santa Maria,	111
Tabela 40 - População residente na ilha de Santa Maria, por nível de habilitação	112
Tabela 41 - População residente, por população empregada, desempregada,	113
Tabela 42 - Evolução do total de empresas (2015-2018)	114
Tabela 43 - Empresas segundo a CAE - Rev. 3 (2018)	115
Tabela 44 - Pessoal ao serviço nas empresas segundo a CAE - Rev.3 (2018)	115
Tabela 45 - Indicadores de empresas (2018)	116
Tabela 46 - Estabelecimentos e capacidade de alojamento (2019)	117
Tabela 47 - Hóspedes e dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico (2019)	117
Tabela 48 - Emissão de energia renovável, por recurso (2015-2019)	118
Tabela 49 - Produção de energia renovável, por ilha, em 2019 (GWh)	119
Tabela 50 - Gado bovino abatido e aprovado para consumo público nos matadouros dos Açores	119
Tabela 51 - IGT e Condicionantes vigentes na área de análise	120
Tabela 52 - Ações associadas ao desenvolvimento do projeto	146
Tabela 53 - Ações associadas ao desenvolvimento do projeto	147
Tabela 54 - Critérios de avaliação de impactes na Geologia e Geomorfologia	149
Tabela 55 - Critérios de avaliação de impactes nos Recursos Hídricos e Qualidade da Água	151
Tabela 56 - Critérios de avaliação de impactes nos solos e ocupação dos solos	154
Tabela 57 - Critérios de avaliação de impactes - Paisagem	157
Tabela 58 - Critérios de avaliação de impactes do descritor “Ecologia – Flora, Fauna e Habitats”	161
Tabela 59 - Síntese de Impactes na ecologia	165
Tabela 60 - Síntese da proposta de Programa de Monitorização	168
Tabela 61 - Critérios de avaliação dos impactes – Qualidade do ar	169

Tabela 62 - Distâncias à fonte considerando diferentes valores de L_{Aeq}	172
Tabela 63 - Potência sonora dos aerogeradores - 7m/s e 10 m/s	175
Tabela 64 - Distâncias à fonte considerando diferentes valores de L_{Aeq}	178
Tabela 65 – Níveis sonoros – Configuração Existente.....	180
Tabela 66 – Valores perspectivados do Ruído Particular.....	180
Tabela 67 – Valores perspectivados do Ruído Particular.....	181
Tabela 68 – Valores perspectivados do Ruído Particular.....	182
Tabela 69 – Valores perspectivados do Ruído Particular.....	183
Tabela 70 - Critérios de avaliação dos impactes associados aos resíduos.....	190
Tabela 71 - Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	193
Tabela 72 - Lista de materiais com riscos especiais e medidas preventivas.....	197
Tabela 73 - Riscos inerentes a cada atividade e as respetivas medidas preventivas.....	198
Tabela 74 - Síntese de impactes.....	200

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Enquadramento e localização	9
Figura 2- Aerogerador 13 – SN 31015 (a desativar e a remover).....	13
Figura 3 - Aerogerador 11- SN 31007 a desativar/Aerogerador 12-SN 31008 a desativar	13
Figura 4 - Aerogerador 12-SN 31008 a desativar /Aerogerador 14- SN 31016 a desativar	13
Figura 5 - Base aerogerador removido.....	14
Figura 6 - Edifício do posto de seccionamento	14
Figura 7 - Implantação dos novos aerogeradores	16
Figura 8 - Aerogeradores a instalar	18
Figura 9 - Localização do Parque Natural da ilha de Santa Maria e áreas classificadas.....	26
Figura 10 - Regime anual de ventos	28
Figura 11 - Regime anual de Temperatura	28
Figura 12 - Regime anual de Precipitação	29
Figura 13 - Regime anual de Humidade	29
Figura 14 - Evolução das emissões da RAA por setor de atividade	31
Figura 15 - Perfil de Emissões por Gás de Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2018.....	32
Figura 16 - Localização da área de estudo no contexto da carta vulcanológica da ilha de Santa Maria ...	34
Figura 17 - Localização da área de estudo no contexto da litologia da ilha de Santa Maria	35
Figura 18 - Mapa hipsométrico da região em estudo e perfil topográfico da ilha de Santa Maria	36
Figura 19 - Aspeto da plataforma onde se encontra instalado o Parque Eólico de Santa Maria	37
Figura 20 - Enquadramento da área de estudo na carta de intensidades máximas históricas da ilha de Santa Maria	38
Figura 21 - Enquadramento da área de estudo na carta de suscetibilidade ao movimentos de vertente da ilha de Santa Maria	39
Figura 22 - Distribuição de pontos de água na ilha de Santa Maria.....	40
Figura 23 - Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha de Santa Maria (Fonte: PGRH-Açores -2022-2027).....	42
Figura 24 – Perímetros de proteção da captação Valverde-JK3, Fonte: http://sig-sraa.azores.gov.pt	43
Figura 25 - Bacias hidrográficas da ilha de Santa Maria.....	43
Figura 26 - Carta hidrográfica da ilha de Santa Maria.....	44
Figura 27 - Carta da densidade de drenagem da ilha de Santa Maria	45
Figura 28 - Ribeira de São Francisco.....	46

Figura 29 - Representação cartográfica da rede de monitorização do estado químico atualmente em vigor	46
Figura 30 - Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha de Santa Maria	47
Figura 31 - Classificação do estado da massa de água designada na categoria rios na ilha de Santa Maria	48
Figura 32 - Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas	49
Figura 33 - Zonas de Abastecimento de Água para Consumo Humano do Concelho de Vila do Porto.....	50
Figura 34 – Localização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento Águas Residuais da ilha de Santa Maria. (Fonte: PGRH-Açores – 2022-2027)	51
Figura 35 - Risco de erosão do solo na Ilha de Santa Maria.....	53
Figura 36 - RAR -Ilha de Santa Maria.....	54
Figura 37 - Extrato da carta de ocupação do solo (COS 2018 RAA)	55
Figura 38 - Fotografia ilustrativa do tipo de ocupação do solo.....	56
Figura 39 - Ocupação do solo da Ilha de Santa Maria – Nível 3	57
Figura 40 - Carta hipsométrica da ilha de Santa Maria	61
Figura 41 - Algumas das paisagens da Pedreira do Campo - Junto ao Parque Eólico do Figueiral	64
Figura 42 - Localização relativa da Pedreira do Campo em relação ao Parque Eólico.....	65
Figura 43 - Unidades de Paisagem – Ilha de Santa Maria	67
Figura 44 – Buffer's para análise da Paisagem	69
Figura 45 - Arribas Costa Sul (vista a partir da área de análise)	69
Figura 46 - Vista sul para a zona de implantação espaço avistado e espaço interferido.....	70
Figura 47 - Vista para oeste (Vila do Porto) a partir da área de análise.....	70
Figura 48 - Vista a partir de Vila do Porto	70
Figura 49 - Zona de implantação da ampliação do Parque Eólico do Figueiral.....	73
Figura 50 - Localização do Parque Eólico do Figueiral em relação ao povoamento da Vila do Porto.	74
Figura 51 - Vista panorâmica a partir da Vila do Porto	75
Figura 52 - Vista Panorâmica a partir da Freguesia Almagreira (a norte do Parque Eólico)	75
Figura 53 - Vista panorâmica a partir do Parque Eólico do Figueiral	76
Figura 54 - Vista panorâmica do mar a partir do Parque Eólico do Figueiral.....	76
Figura 55 - Linhas de maior acessibilidade visual para o Parque Eólico do Figueiral.....	77
Figura 56 - Enquadramento e definição da área de estudo adotada para o estudo ecológico	78
Figura 57 - Localização na área de estudo dos transectos selecionados para realização dos censos das aves.	80
Figura 58 - Enquadramento do projeto no Parque Natural da Ilha (PNI)	82

Figura 59 - Tipos de habitat mais significativos na área de estudo: Pastagem seminatural.....	83
Figura 60 - Pastagem seminatural – práticas agrícolas	83
Figura 61 - Tipos de habitat mais significativos na área de estudo: Matos baixos	84
Figura 62 - Número de taxa por categoria de origem da espécie	84
Figura 63 - Exemplares de algumas das espécies de Flora identificadas na área de estudo.	85
Figura 64 - Exemplares de algumas das espécies de Flora identificadas na área de estudo.	85
Figura 65 - Número de aves detetadas no ano de 2021 (Avaliação das densidades de avifauna).	87
Figura 66 - Matriz do Índice de Qualidade do Ar	99
Figura 67 - Índice da qualidade do Ar na RAA em 2018, 2019 e 2020	100
Figura 68 - Localização da Pedreira da fonte fixa de poluentes – Extração de Inertes.....	101
Figura 69 - Localização recetores sensíveis – Habitações	102
Figura 70 - Extrato da Planta de Zonamento da Sensibilidade ao Ruído	104
Figura 71 - Localização dos pontos de monitorização.....	106
Figura 72- Extrato da planta Síntese do modelo de organização do território.....	123
Figura 73 - Extrato da Planta Síntese do POOC de Santa Maria.....	126
Figura 74 - Extrato da Planta de condicionantes do POOC de Santa Maria.....	128
Figura 75 - Extrato da Planta de ordenamento do PAE de Santa Maria	130
Figura 76 - Extrato da Planta de Condicionantes do PAE de Santa Maria	130
Figura 77 - Extrato da Planta de ordenamento do PDM de Vila do Porto	132
Figura 78 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Vila do Porto	134
Figura 79 - Parque Natural da Ilha de Santa Maria	135
Figura 80 - Inventário do património da ilha de Santa Maria	137
Figura 81 - Identificação dos imóveis inventariados - Quadrícula 24	137
Figura 82- Moinhos de Água - Calhau da Roupa Grande (105).....	138
Figura 83 - Identificação dos imóveis inventariados - Quadrícula 25	138
Figura 84 - Curral requalificado – Alojamento “Ilha a Pé”	139
Figura 85 – Linha de água e respectiva faixa de proteção	153
Figura 86 - Analise visual do impacte a partir de Norte / Nordeste.....	159
Figura 87 - Visualização do modelo criado.....	177
Figura 88 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 7m/s - Indicador Lden.....	181
Figura 89 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 7m/s - Indicador L _n	182
Figura 90 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 10m/s - Indicador L _{den}	183
Figura 91 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 10m/s - Indicador L _n	184

I. INTRODUÇÃO

I.1 Identificação do projeto

O presente estudo de Impacte Ambiental (EIA), desenvolvido pela empresa **Norma-Açores, Sociedade de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Regional, S.A.** (“NORMA AÇORES”) tem como objeto de análise o projeto de execução a ampliação do Parque Eólico do Figueiral, que se localizará na Ilha de Santa Maria, da Região Autónoma dos Açores (RAA). A pretensão, segundo o Regime Jurídico da Avaliação do Impacte e Licenciamento Ambiental na Região Autónoma dos Açores, está sujeita a processo de avaliação de impacte ambiental (AIA).

I.2 Proponente

O proponente e Dono de Obra é a empresa EDA RENOVÁVEIS, S.A., com morada na Rua Embaixador Faria e Maia nº 56, 9504-535 Ponta Delgada.

I.3 Enquadramento legal

O Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro, estabelece o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental, e de acordo com o definido no Anexo II, ponto 8, alínea n) a Alteração do Parque Eólico do Figueiral está sujeita a processo de AIA, por se localizar numa área sensível – Parque Natural da Ilha de Santa Maria e por ser uma alteração substancial ao empreendimento.

O enquadramento legal das várias temáticas a abordar no presente EIA será referenciado nos capítulos específicos de cada uma delas.

I.4 Identificação da fase do projeto

O empreendimento em análise no presente EIA, encontra-se na fase de Projeto de Execução (PE).

Nesta fase estão analisados, concretizados e dimensionados, todos os aspetos relativos à conceção, arquitetura, produção, implantação, utilização de recursos, estudo geológico e geotécnico, geração de resíduos, cálculo estrutural, desenvolvido o Plano de Segurança e Saúde e o caderno de encargos para a empreitada.

Pese embora o grau de detalhe e concretização, caso se afigure necessário, serão implementadas as alterações e medidas de minimização adicionais que decorram do processo de AIA e em concreto, as que venham a ser estipuladas na Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

O Projeto de Execução foi desenvolvido pela empresa NORMA AÇORES.

I.5 Identificação da entidade licenciadora ou competente para a autorização

A entidade regional competente e responsável pela autorização e licenciamento do “Projeto de Execução da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral” é a Direção Regional da Energia, tutelada pela Secretaria Regional do Turismo, Mobilidade e Infraestruturas do Governo Regional dos Açores, sendo a Autoridade de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) a Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas, afeta à Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas.

I.6 Identificação dos responsáveis pela elaboração do EIA e indicação do período de elaboração

O presente relatório técnico do “Estudo de Impacte Ambiental do Projeto de Execução da Construção da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral” (EIA) foi elaborado no período compreendido entre outubro de 2021 e março de 2022, contando para o seu desenvolvimento com a equipa técnica que consta da Tabela 1.

Posteriormente e na sequência do parecer emitido pela Comissão de Avaliação (CA) nomeada no âmbito do processo de AIA (ofício refª SAI-SRAAC/2022/14998) foram, em janeiro de 2023, introduzidas as retificações e alterações indicadas pela referida CA.

Tabela 1 - Elementos da Equipa Técnica do EIA

Nome	Habilitações Académicas e Profissionais
Sandra de Melo Nobre	Engenheira do Ambiente pela UNL- FCT Membro sénior da ordem dos Engenheiros Cédula profissional: Nª45212
Cristina Labão	Licenciada em Engenharia do Ambiente – Ramo de Engenharia Sanitária; Técnica Superior de Higiene e Segurança no Trabalho (Nível V)
Diogo Caetano	Mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental; Pós-graduado em Vulcanologia e Riscos Geológicos; Licenciado em Geologia
Teresa Claro	Licenciada em Engenharia do Território pelo IST
Cláudia Hipólito Lopes	Licenciada em Biologia
Ana Alves	Mestre em Ciências Económicas e Empresariais - Especialização em Finanças; Licenciada em Gestão

I.7 Metodologia e descrição geral da estrutura do EIA

O presente documento constitui o Relatório Técnico (RT) do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do “Projeto de Execução da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral” na Ilha de Santa Maria da Região Autónoma dos Açores (R.A.A.).

A estrutura e conteúdo do EIA tem por base o estabelecido no Decreto Legislativo Regional nº 30/2010/A, de 15 de novembro, nomeadamente no que diz respeito aos seus artigos 16º, 33º, 34º, 35º e 36º (referentes à estrutura e conteúdo mínimos do EIA e do RNT - Resumo Não Técnico) e - Guia Metodológico para a Avaliação de Impactes Ambientais de Parques Eólicos (Guia APA), assim como as especificidades do próprio projeto de execução, de modo a cumprir a legislação regional vigente.

O EIA é composto por:

/// Relatório Técnico do EIA;

/// Anexos;

/// Resumo Não Técnico.

O Relatório Técnico inclui toda a informação técnica de suporte à avaliação de impacte ambiental, remetendo para anexo a informação técnica relativa ao projeto de execução.

A estrutura do Relatório Técnico do EIA é a que se apresenta em seguida:

/// INTRODUÇÃO

Identificação do projeto e enquadramento legal, identificação da fase do projeto, identificação do proponente e da entidade licenciadora ou competente para a autorização, identificação da equipa técnica, período de elaboração e estrutura do relatório.

/// ESTRUTURA DO EIA

/// NECESSIDADE E OBJETIVOS DO PROJECTO, ANTECEDENTES ALTERNATIVAS

/// CONFORMIDADE DO PROJECTO COM OS IGT E CONDICIONANTES

Justificação do projeto, antecedentes, alternativas, entidades consultadas, conformidade do projeto com os instrumentos de gestão territorial e com as servidões e restrições de utilidade pública e outros condicionalismos territoriais.

/// LOCALIZAÇÃO DO PROJETO

Enquadramento administrativo, identificação das áreas sensíveis situadas na área de influência, descrição sumária da área de implantação do projeto e sua envolvente direta, sinergias e impactes cumulativos com outros projetos.

/// DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJETO

- Descrição dos equipamentos;
- Identificação das principais ações associadas às fases de construção, exploração e desativação;
- Identificação matérias – primas, recursos e consumíveis;
- Identificação dos principais tipos de efluentes;
- Resíduos;
- Programação temporal das fases de construção;

/// CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

- Introdução;
- Clima e alterações climáticas;
- Geologia
- Recursos hídricos;
- Solos e uso dos solos;
- Ecologia;
- Paisagem;
- Qualidade do ar;
- Ruído;
- Instrumentos de gestão territorial e condicionantes;
- Sócio economia;
- Património;
- Resíduos;
- Evolução da situação de referência sem o projeto.

/// AVALIAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

- Metodologia geral e critérios de avaliação de impactes e definição de medidas de minimização e potenciação;

- Clima e alterações climáticas;
- Geologia Recursos hídricos;
- Solos e ocupação dos solos;
- Ecologia;
- Paisagem;
- Qualidade do ar;
- Ruído;
- Instrumentos de gestão territorial e condicionantes;
- Sócio economia;
- Património;
- Gestão de Resíduos;
- Medidas de minimização de carácter geral

Para cada descritor, em função da avaliação dos impactes é apresentado o programa de monitorização. São igualmente indicadas as lacunas de conhecimento.

/// ANÁLISE DE RISCO

/// TABELA SÍNTESE DE IMPACTES

/// SÍNTESE CONCLUSIVA

/// BIBLIOGRAFIA

2. OBJETIVOS DO PROJETO / ANTECEDENTES / ALTERNATIVAS

2.1 Objetivos e necessidade do projeto

A ampliação do Parque Eólico do Figueiral, está inserida na 6ª fase do plano de desenvolvimento de energia, que inclui as ilhas de Santa Maria, São Jorge e Ilha das Flores e que foi delineado pela empresa EDA RENOVÁVEIS S.A.

A EDA RENOVÁVEIS, S.A. é produtora não vinculada de eletricidade, e detém:

/// 12 centrais mini-hídricas distribuídas pelas ilhas de: São Miguel, da Terceira, do Faial e das Flores;

/// 3 centrais geotérmicas em São Miguel e Terceira;

/// 7 parques eólicos distribuídos pelas ilhas de Santa Maria, de São Miguel, da Terceira, de São Jorge, do Pico, do Faial e das Flores, num total de 46 aerogeradores;

/// 2 parques fotovoltaicos em Santa Maria e Corvo.

No âmbito da 1ª Fase do Plano de Desenvolvimento da Energia, os parques eólicos existentes sofreram ampliações. Em 2002, o Parque Eólico da ilha de Santa Maria ficou com 900 kW, São Jorge com 1.150 kW, e Graciosa com 800 kW e foram construídos novos parques nas ilhas do Faial com 1.800 kW e Flores com 600 kW.

No âmbito da 2ª Fase do mesmo Plano de Desenvolvimento de Energia foi construído na ilha do Pico um Parque Eólico com 1.800 kW, cujo início de exploração ocorreu no mês de fevereiro de 2005.

Na 3ª Fase do Plano de Desenvolvimento da Energia Eólica, foi construído um Parque Eólico na Ilha Terceira, com uma potência de 4.500 kW, cujo início de exploração ocorreu no mês de junho de 2008.

Na 4ª Fase do Plano de Desenvolvimento de Energia, o Parque Eólico da Serra do Cume sofreu uma ampliação, no ano de 2011, ficando com 9.000 kW. Foi construído um Parque Eólico na Ilha de São Miguel, com uma potência de 9.000 kW, cujo início de exploração ocorreu no último trimestre de 2011.

Entre 2012 e 2013 os parques eólicos do Pico, São Jorge e Santa Maria foram ampliados com a deslocalização dos aerogeradores que estavam instalados no Faial e Graciosa conforme se indica:

- PE Terras do Canto, no Pico, passou a contar com 2400 kW instalados;
- PE Pico da Urze, em São Jorge, passou a contar com 1800 kW instalados;
- PE Figueiral, em Santa Maria, passou a contar com 1500 kW instalados.

No âmbito da 5ª Fase do mesmo Plano de Desenvolvimento foi construído na ilha do Faial um Parque Eólico com 4.250 kW, cujo início de exploração ocorreu no ano de 2013.

Esta 6ª Fase do Plano de Desenvolvimento de Energia, como já referido visa a alteração/aumento da potência instalada dos Parques Eólicos, das ilhas de Santa Maria, São Jorge e Flores.

O Parque Eólico do Figueiral, Ilha Santa Maria, possui atualmente uma potência total instalada de 1.500 kW (5 aerogeradores de 300 kW) e pretende-se aumentar essa potência, instalando aerogeradores com potencia nominal compreendida de 900 kW. A intervenção a realizar no Parque Eólico não se trata de uma ampliação no sentido do aumento do número de aerogeradores, mas sim da sua substituição.

No âmbito do Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) e do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC) é imperativa a transição da produção de energia a partir de combustíveis fósseis para a produção a partir das energias renováveis. Assim, a concretização do Plano de Desenvolvimento de Energia é fundamental para alcançar este desígnio. A ampliação do Parque Eólico do Figueiral consistindo já na 6ª fase, vem na sequência de todas as fases antecedentes já concretizadas.

Deste modo, a efetivação da pretensão, objeto de processo de AIA, não é um empreendimento isolado avulso, mas encontra-se integrada na visão estratégica para a produção de energia sustentável na RAA.

De referir que a Direção Regional da Energia integra o Clean Energy for EU Islands com o objetivo de desenvolver e apresentar a sua agenda para a transição energética ao abrigo desta iniciativa europeia até ao verão de 2020 (Página oficial do projeto: <https://euislands.eu>)

No ano de 2020, a produção total anual de energia elétrica na ilha de Santa Maria foi de 20,1 GWh, sendo desta energia 87,4% produzida pela central termoelétrica e 12,5% pelo Parque Eólico do Figueiral, o que é uma percentagem ainda reduzida e, portanto, com muito “espaço” de progressão.

2.2 Antecedentes

Em relação ao empreendimento em análise não existiu nenhuma avaliação ambiental formal, anteriormente submetida à tutela.

2.3 Alternativas

A avaliação de impacto ambiental, numa abordagem clássica, tem como pressuposto fundamental a avaliação comparativa de alternativas válidas das várias componentes do empreendimento. Estas podem ser de localização, construtivas, processuais e de exploração e devem abranger todas as etapas do

empreendimento, desde a fase de construção, fase de exploração, terminando na fase de desativação e desmantelamento.

No caso em apreço, uma vez que a alteração que se pretende implementar no Parque Eólico a substituição dos aerogeradores existentes por outros de maior potencia energética e não aumentar o número de unidades não foram consideradas alternativas de localização do Parque Eólico, nem alteração significativa da implantação de cada aerogerador.

Assim, a ausência de alternativas justifica-se pelo facto da pré-existência do Parque Eólico do Figueiral e também por minimizar os custos associados à construção e exploração e não provocar novos impactes em locais onde atualmente os impactes provocados por este tipo de estruturas não existem.

Neste contexto de avaliação, a comparação de alternativas e avaliação das várias etapas do empreendimento não fará sentido, pelo facto de se não virem a formalizar.

Segue-se o princípio da não dispersão dos impactes no território.

3. ENQUADRAMENTO, LOCALIZAÇÃO E ÁREA DE ANÁLISE

Como já referido o Parque Eólico do Figueiral localiza-se no extremo da freguesia de Vila do Porto, do concelho de Vila do Porto na Ilha de Santa Maria, na Região Autónoma dos Açores, conforme se ilustra na Figura 1.



Figura 1- Enquadramento e localização

4. CONFORMIDADE COM OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL (IGT) E CONDICIONANTES

Na Tabela 2 identificam-se os IGT e Condicionantes em vigor na ilha de Santa Maria e com abrangência para o empreendimento e analisa-se a conformidade com os regimes jurídicos aplicáveis e com os objetivos estabelecidos nos planos e programas. A informação constante na tabela seguinte foi retirada do site <http://ot.azores.gov.pt/>.

Tabela 2 - IGT e Condicionantes em vigor na Ilha de Santa Maria e com abrangência para o empreendimento em avaliação e respetiva área de análise (*)

IGT	Diploma Legal (elementos fundamentais)	Conformidade
PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro Primeira revisão do Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (revoga a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro)	O Projeto não interfere com a concretização dos objetivos do programa
PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, 12 de agosto	O Projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
PRA - Plano Regional da Água	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril. (Em alteração)	O Projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
PEPGRA - Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores	Decreto Legislativo Regional n.º 6/2016/A, de 29 de março Declaração de Retificação n.º 6/2016, de 26 de abril (em revisão)	O Projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
POTRAA - Plano de Ordenamento Turístico da RAA	Decreto Legislativo Regional n.º 17/2019/A, de 24 de julho (alteração da suspensão parcial) Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril (suspensão parcial) Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto (em revisão)	A área de análise insere-se em espaços ecologicamente sensíveis – Reserva naturais, estando o Parque Eólico do Figueiral existente considerado como espaço de potencial conflito. Conformidade depende do processo de AIA.
PAE - Plano setorial de ordenamento do território para das atividades extrativas da Região Autónoma dos Açores	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto	Tem por objetivo a gestão da atividade de extração de recursos minerais não metálicos, a área em estudo enquadra-se em espaços interditos à atividade extrativa.
PGRH-Açores 2016-2021 – Plano de Gestão da Região	Decreto Legislativo Regional n.º 1- A/2017/A, de 6 de fevereiro (em revisão)	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano

IGT	Diploma Legal (elementos fundamentais)	Conformidade
Hidrográfica dos Açores 2016-2021		
PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas	Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro	O projeto contribui para a concretização dos objetivos do programa
POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha de Santa Maria	Decreto Regulamentar Regional n.º 15/2008/A, de 25 de junho (Em avaliação para posterior alteração nos termos da resolução do Conselho de Ministros do Governo n.º 170/2022, de 7 de julho)	O Parque Eólico existente e respetiva ampliação estão inseridos na zona na faixa de proteção terrestre (500 m). Inserido na Zona A terrestre – Áreas de interesse cultural e paisagístico e na Zona B – Áreas agrícolas O Parque Eólico já consta das peças desenhadas deste plano. Depende do processo de AIA
PDM - Plano Municipal do Ordenamento de Vila do Porto (2ª Geração)	Aviso n.º 3279/2012, de 29 de fevereiro (em revisão)	Parque Eólico segundo a carta de ordenamento, insere-se em espaços Naturais e Culturais Depende do processo de AIA
Condicionantes	Diploma Legal (elementos fundamentais)	Conformidade
Monumento Natural, Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha / Parque Natural da Ilha de Santa Maria	Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Proteção da Biodiversidade da Região Autónoma dos Açores. Decreto Legislativo Regional n.º 47/2008/A, de 7 de novembro, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 39/2012/A, de 19 de setembro - Cria o Parque Natural de Ilha de Santa Maria	O Parque Eólico insere-se na área SMA03 - Monumento Natural, Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha. O Parque Eólico é anterior à criação do PNI.

(*) – Análise atualizada em 23-01-2023

5. DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJECTO DE EXECUÇÃO

5.1 Considerações iniciais

A presente alteração corresponde à 6ª Fase do Plano de Desenvolvimento de Energia Eólica, cujo âmbito se insere no fornecimento de novos aerogeradores de maior potência, a instalar na ilha de Santa Maria.

Com já referido o Parque Eólico do Figueiral é já existente e teve o início da sua exploração em 1988.

No Anexo I apresenta-se o projeto de execução da ampliação do Parque Eólico do Figueiral.

5.2 Parque Eólico – situação existente

A primeira experiência nos Açores de recurso à energia eólica para produção de energia elétrica a nível ocorreu no ano de 1988 com a instalação de um Parque Eólico no Figueiral, na ilha de Santa Maria. Presentemente o Parque Eólico do Figueiral é constituído por 5 aerogeradores em funcionamento com as seguintes características:

/// Marca e modelo – ENERCON e-30/3.30/E2;

/// Potencia nominal – 300 kW

/// Cut in wind speed – 3,0 m/s

/// Cut out wind speed – 34 m/s (in 10 min average) / 41 m/s (short time)

/// Velocidade média de projeto - 10 m/s

/// Rotor

- o Diâmetro – 30 m

- o Área – 13,3 m²

- o Comprimento das pás – 13,2 m

- o Peso – 0,7 t

- o Material Pás – GRP/ Epoxy resin

- o Velocidade – 18-46 rpm / Extremo da pá 28,3 -72,3 m/s

/// Dimensões

- o Peso Total – 15,8 t

- o Altura da Torre - 44 m / Altura total 57 m (aprox.)

No anexo II apresentam-se as características técnicas dos aerogeradores instalados.

Existe ainda um 6º aerogerador, instalado em 1988, que não se encontra em funcionamento, que não foi removido, nem o será e que servirá para memória futura.

O Parque Eólico do Figueiral, Ilha Santa Maria possui atualmente uma potência total instalada de 1500 kW (5 aerogeradores de 300 kW em funcionamento). Nas fotografias seguintes apresentam-se a implantação dos aerogeradores existentes.



Figura 2- Aerogerador 13 – SN 31015 (a desativar e a remover)
/Aerogerador 10 – SN 31006 (desativado e a remover)



Figura 3 - Aerogerador 11- SN 31007 a desativar/Aerogerador 12-SN 31008 a desativar



Figura 4 - Aerogerador 12-SN 31008 a desativar /Aerogerador 14- SN 31016 a desativar

Permanecem no terreno, várias bases dos aerogeradores já desativados e removidos como se pode constatar na fotografia seguinte.



Figura 5 - Base aerogerador removido

5.3 Aerogeradores a instalar

A alteração / ampliação projetada para o Parque Eólico do Figueiral prevê a desativação e remoção dos 5 aerogeradores acima referenciados e a sua substituição por 4 novos aerogeradores com maior capacidade de produção. Na tabela seguinte apresenta-se as coordenadas da sua localização.

Tabela 3 - identificação dos novos aerogeradores

ID Aerogerador (Torre Eólica)	Coordenadas		Cota da plataforma
	M	P	
A 15	666182.205	4090825.630	143,00
A 16	666458.433	4091024.080	160,00
A 17	666598.911	4090847.755	160,80
A 18	666279.659	4090724.101	145,50

Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.



Figura 6 - Edifício do posto de seccionamento

Na Figura 7 apresenta-se a implantação dos novos aerogeradores. Para melhor visualização consultar peça desenhada do projeto de execução (Anexo I).

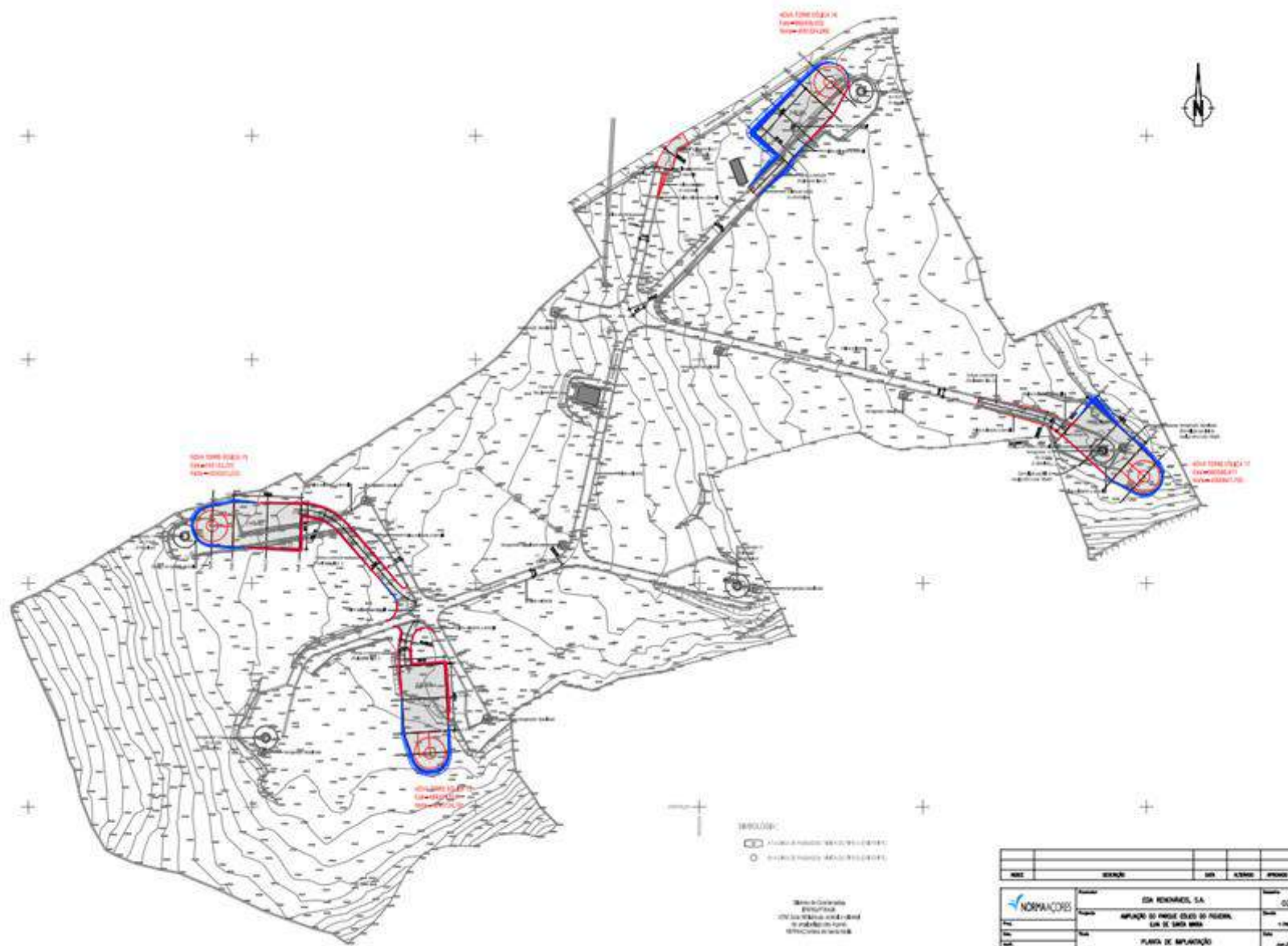


Figura 7 - Implantação dos novos aerogeradores

O EIA irá utilizar o modelo ENERCON E44 como referência tendo em consideração que o mesmo se enquadra nas características técnicas dos aerogeradores a serem instalados.

/// Marca e modelo – ENERCON E -44

/// Nº de pás - 3

/// Potencia nominal – 900 kW

/// Cut in wind speed – 3.0 m/s

/// Cut out wind speed – 25 m/s (in 10 min average) / 30 m/s (short time)

/// Max speed (corte de produção) – 28-34 m/s

/// Rotor

- o Diâmetro – 44 m

- o Área de varrimento– 1521 m²

- o Comprimento das pás – 1 m

- o Material Pás – PRFV (resina epóxi); pára raios integrado

- o Velocidade variável- 12-34 rpm

/// Dimensões

- o Altura do hub ao solo – 55.00 m

- o Altura total ao solo – 77.00 m

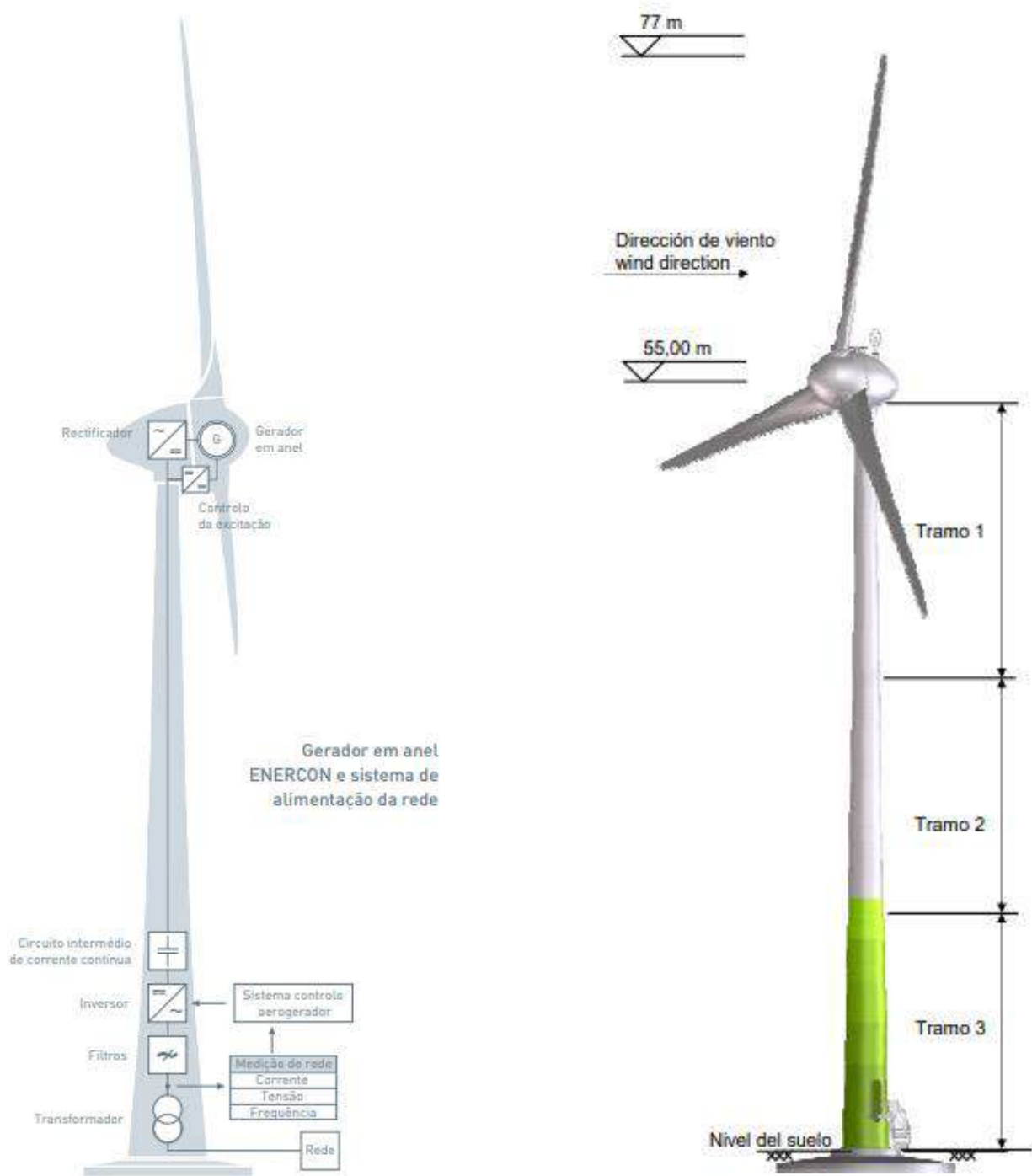


Figura 8 - Aero geradores a instalar

No anexo II apresentam-se as características técnicas dos aerogeradores instalados.

5.4 Fundações

A solução de fundação será do tipo direto, através de uma sapata de geometria circular estabelecida pela ENERCON (2006) para as torres eólicas do tipo E-44/S/54/3K/01.

A fundação possui um diâmetro exterior de 13.90 m, sendo previstos para cada sapata em betão armado um volume total de 130 m³ de betão C30/37 (XC4, XF1) e cerca de 19 toneladas de aço A500 NR SD.

As sapatas serão construídas sobre 0.10 m de betão C12/15 e uma camada compressiva em EPS com diâmetro de 2.896 m.

Dadas as condições geológico-geotécnicas identificadas, a fundação das torres eólicas deverá ser assente preferencialmente sobre a escoada basáltica (**β**).

No caso das torres eólicas A 15, A 16 e A 17, a cota da base da sapata encontra-se em rocha – unidade **β** – pelo que se prevê apenas uma regularização da fundação com uma camada de ABGE (*“tout-venant de 1^a”*) devidamente compactada, com 0.20 m de espessura.

No caso das torres eólicas A 18, a cota da base da sapata encontra-se em solos – unidade **SA** – pelo que, visto que estes não garantem as características mecânicas necessárias à fundação da torre eólica, serão totalmente saneados e substituídos por camadas de ABGE (*“tout-venant de 1^a”*), devidamente compactadas, com 0.20 m de espessura, até se atingir o topo da escoada basáltica (**β**), numa espessura total máxima prevista até 2.60 m.

5.5 Acessos internos

As soluções dos acessos visam dar cumprimento aos critérios de traçado definidos pelo fabricante no documento «*Via de Acesso e Área para a Grua. E-44. Torre de tubo de aço de 54 m (ENERCON, 2006)*» para o transporte dos equipamentos de montagem das torres eólicas.

Na entrada do Parque, será colocado um novo portão com cerca de 5.50 m de largura.

Visto que todo o Parque Eólico do Figueiral já dispunha de acessos internos consolidados, entre valetas de drenagem, serão mantidos a globalidade dos mesmos, apesar de serem mais estreitos que o recomendado na documentação da ENERCON (2006): largura útil da via ≥ 4.0 m; largura da passagem ≥ 5.0 m).

Deste modo, tem-se para o acesso às torres eólicas:

/// A 15: Novo acesso com 5.0 m de largura, por forma a cumprir os raios de curvatura mínimos, sem interferir com a caixa de visita pré-existente A 6 e respetivas ligações.

/// A 16: Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 20 m, para a nova plataforma.

/// A 17: Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 42 m, com alargamento progressivo até 5.0 m de largura, para a nova plataforma.

/// A 18: Novo acesso com 5.0 m de largura, dada a localização da nova plataforma.

Na Figura 7 identificam-se os novos acessos a construir (traço vermelho).

Os pavimentos dos acessos não são revestidos, e, portanto, constituídos por materiais com características drenantes. Para inclinações de trainéis entre 7% e 12% os acessos terão que ser revestidos, o que ocorre apenas no acesso à torre eólica A 16 (trainel com inclinação de cerca de 11.5%), pelo que, neste, se optou pela execução de um pavimento rígido em betão de cimento.

Em todos os acessos, o material de aterro considerado são os detritos de pedreira (“tout-venant de 2ª”), conforme os perfis transversais do projeto de execução.

Nos alargamentos, o fundo da escavação será em detritos de pedreira (“tout-venant de 2ª”) com um total de 0.50 m de espessura, compactado em duas subcamadas de 0.30 m + 0.20 m de espessura;

Em todos os acessos, o material de aterro considerado são os detritos de pedreira (“tout-venant de 2ª”), conforme os perfis transversais do projeto de execução.

5.6 Plataformas

As plataformas das torres eólicas respeitam as dimensões fornecidas pela ENERCON de forma a permitir uma boa operacionalidade do equipamento durante o seu período de montagem. As plataformas são totalmente planas, com uma área útil de 30 x 20 m.

5.7 Edifício do posto de seccionamento

Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.

Trata-se de um edifício de pequeno porte, de um piso – r/c, que ocupa uma área de implantação de 74,90 m². É constituído por uma estrutura de betão armado com panos de enchimento em alvenaria de blocos de betão. A sua cobertura é constituída parcialmente por uma estrutura de madeira sobre a qual assenta

o revestimento em telha cerâmica, sendo a restante área coberta através de uma laje plana de betão armado executada no âmbito da ampliação a que o edifício foi submetido no ano de 2012.

A sua compartimentação é constituída atualmente por uma sala de Media Tensão (MT), sala de Baixa Tensão (BT), Armazém e 1 instalação sanitária.

Do seu estado de conservação verifica-se sobretudo a degradação dos materiais de revestimento, quer ao nível dos pavimentos, quer ao nível das paredes, onde é possível constatar a existência de fissuração generalizada nestes elementos do edifício.

Em seguida listam-se as intervenções a realizar:

- /// Intervenção ao nível das coberturas do edifício e melhoria do sistema de recolha de águas pluviais;
- /// Remodelação da instalação sanitária;
- /// Reparação de alvenarias e de fissuras em paredes interiores e exteriores;
- /// Pintura de pavimentos, paredes exteriores, interiores e tetos;
- /// Intervenção ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém;
- /// Substituição de vãos exteriores e preenchimento de vãos exteriores existentes;
- /// Execução de caixa exterior e fossa de óleos;

A intervenção a levar a efeito ao nível do lay-out não implica a alteração da área coberta do edifício, ou seja, mantém-se a mesma área coberta. A sala de MT mantém-se e com a mesma área atual (15,84 m²), prevendo-se uma permuta entre a atual sala de MT, que passa a ser um espaço destinado a armazém (25,92 m²) e o compartimento do armazém atual passa a ter funções de sala de BT (15,67 m²).

5.8 Movimentação de terras

Do mapa de quantidades apresentado no Anexo I retiram-se os volumes apresentados na tabela seguinte.

Tabela 4 - Resumo da movimentação de terras e limpeza e regularização		
Escavação em solos m ³	Limpeza e regularização m ²	Aplicação de detritos de pedra m ³
6394	4812	4452

5.9 Materiais e matérias-primas

Além do fornecimento dos aerogeradores. Os principais materiais utilizados na alteração/ampliação do Parque do Figueiral são os seguintes:

- /// Agregados britados
- /// Valetas e pavimento em betão de cimento
- /// Betão de limpeza
- /// Betão armado
- /// Tubagens e caixas de visita para a rede elétrica
- /// Tubagens em PVC
- /// Cabos em cobre

5.10 Demolições

Estão previstas as seguintes demolições:

- /// Demolições afetas ao edifício existente para a sua recuperação e adaptação
- /// Demolição de pequenos maciços em betão armado (antigas fundações das escadas das torres eólicas)
- /// Demolição de valetas
- /// Demolição parcial de maciços em betão armado, até à cota 160.65
- /// Demolição de 3 caixas de visita
- /// Desmontagem dos 2 portões da entrada principal, com demolição de 1 pilar em betão armado

5.11 Transporte e montagem

Os equipamentos (aerogeradores) fabricados na Europa e serão transferidos para um navio em Portugal continental e enviado, para os Açores para o porto de Ponta Delgada, na ilha de São Miguel.

A ilha de Santa Maria possui porto adequados à receção de contentores de 40 pés.

Nesta fase ainda não se encontram definidas as condições de transporte dos aerogeradores do porto até ao local de instalação pela rede rodoviária.

5.12 Resíduos e gestão de resíduos em obra

No âmbito do projeto de execução já foi desenvolvido o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD e que se apresenta no Anexo I.

O PPGRCD assegura o cumprimento dos princípios gerais de gestão dos resíduos e das demais normas respetivamente aplicáveis, constantes no Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional 19/2016/A, de 6 de outubro.

Os diplomas legais vigentes, relativos à gestão de resíduos são:

- /// Portaria n.º 1879/2017, de 19 de dezembro, implementa as Guias Eletrónicas de Acompanhamento de Resíduos (eGAR) na RAA;
- /// Decisão 2014/955/EU, da Comissão, de 18 de dezembro, Lista Europeia de Resíduos (LER);
- /// Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, estabelece o regime geral de prevenção e gestão de resíduos, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional 19/2016/A, de 6 de outubro.

O PPGRCD é aplicável ao estaleiro e frente de trabalho em todas as fases de execução da empreitada. A respetiva execução em obra privilegia a adoção de metodologias e práticas que minimizem a produção e a perigosidade dos RCD, designadamente por via da reutilização e da utilização de materiais não suscetíveis de originar resíduos contendo substâncias perigosas.

Pretende-se a valorização de resíduos, designadamente por via da utilização de materiais reciclados e recicláveis e favorecimento dos métodos construtivos que facilitem a demolição orientada para a aplicação dos princípios da prevenção e redução e da hierarquia das operações de gestão de resíduos.

De acordo com informação da EDA RENOVÁVEIS, S.A. os aerogeradores a desinstalar serão alvo de um processo de desmontagem, prévio ao início do projeto de construção, com o intuito de serem expedidos para fora da ilha e serem reinstalados noutra localização por quem os adquirir. Pelo que no âmbito do presente processo não são considerados como um resíduo e como tal não constam do PPGRCD.

5.13 Estaleiro

Está prevista a instalação de um estaleiro. Nesta fase ainda a sua localização ainda não está definida, sendo que a mesma observará os condicionalismos que vierem a ser estabelecidos no presente EIA e DIA.

A gestão e funcionamento do estaleiro está enquadrado no Plano de Gestão Ambiental de Obra, ou equivalente, a apresentar pelo empreiteiro antes do licenciamento da obra

5.14 Calendarização

Está previsto para o ano de 2022.

5.15 Mão de obra

Nesta fase ainda não existe informação sobre o número de trabalhadores a alocar à empreitada.

5.16 Plano de Segurança e Saúde (PSS)

O PSS desenvolvido na fase de Projeto de Execução e que se apresenta no Anexo I, tem como principal objetivo o cumprimento legal do Decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, estabelecendo normas e prescrições a ter em consideração, respeitar e cumprir por todos os intervenientes no estaleiro, minimizando ou eliminando, sempre que possível, os riscos e, deste modo, reduzindo os incidentes e acidentes laborais.

6. SITUAÇÃO DE REFERÊNCIA

6.1 - Introdução

A ilha de Santa Maria é a mais meridional e oriental do arquipélago, separada da ilha de São Miguel por uma distância de 80,6 quilómetros (cerca de 43,52 milhas náuticas).

Ocupa uma área de 97,1 quilómetros quadrados e o seu ponto mais alto situa-se a 587 metros no Pico Alto.

Com um comprimento da linha de costa de 77,55 quilómetros e respetiva diagonal com comprimento máximo de aproximadamente 15,5 quilómetros, Santa Maria situa-se a 36° 58' 14" de latitude norte e 25° 6' 18" de longitude oeste.

A ilha tem apenas um concelho, o concelho da Vila do Porto, e cinco freguesias (Vila do Porto, São Pedro, Almagreira, Santa Bárbara e Santo Espírito), sendo a população residente é de aproximadamente 5500 habitantes.

Neste capítulo apresenta-se a caracterização da situação atual na área de análise, para os vários descritores ambientais usualmente considerados neste tipo de avaliação.

A caracterização foi efetuada dentro dos limites do terreno do Parque Eólico sendo a caracterização ampliadas para outras áreas sempre que especificidade do descritor a caracterizar assim o requeira, como é o exemplo do descritor da paisagem e da socio economia.

O grau de análise de cada descritor foi norteado de acordo com a avaliação prévia da situação.

Embora para o presente processo de AIA não tenha sido desenvolvida uma proposta de definição de âmbito formal, a hierarquização da sensibilidade dos descritores ambientais é um exercício inerente a este processo.

Tendo destacado como preponderantes no presente EIA os descritores da geologia, ecologia e da paisagem. Para tal, contribui o facto da área de análise se inserir no Parque Natural da Ilha de Santa Maria (PNI) e os aerogeradores serem visíveis a partir de vários pontos da ilha.

O Parque Natural de Santa Maria, criado em 2008, baseia-se na história natural e nas tradições e costumes. A ilha é reveladora aspetos singulares na formação do arquipélago, sendo por isso reconhecida pela sua paleodiversidade que a torna única na Região.

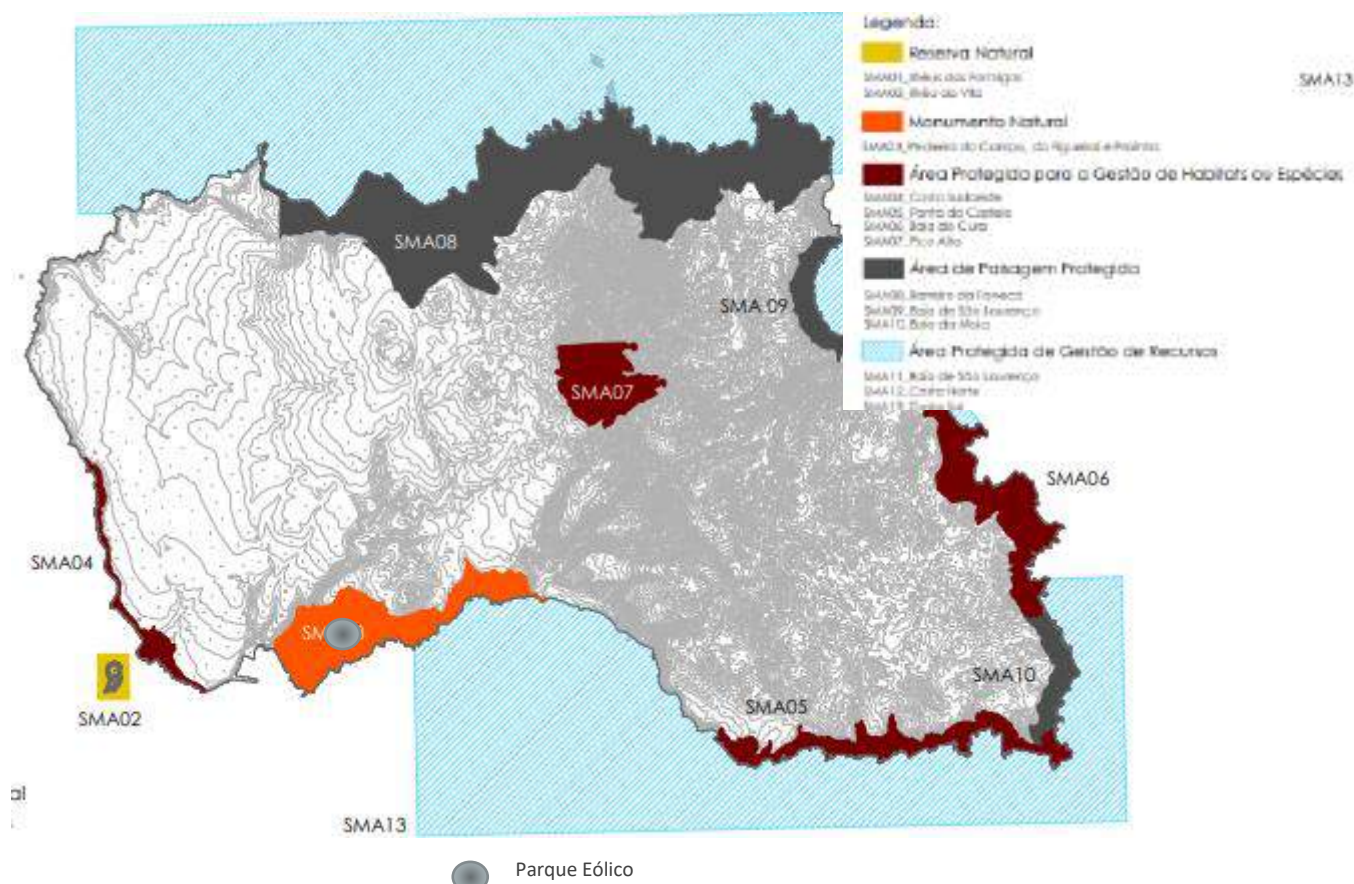


Figura 9 - Localização do Parque Natural da ilha de Santa Maria e áreas classificadas

6.2 Clima e alterações climáticas

6.2.1 Metodologia

Para efeitos de caracterização da situação de referência do clima na área de estudo recorreu-se à informação disponibilizada para a estação de Santa Maria – Fontinhas (IPMA) e à informação cartográfica do projeto CLIMAAT (disponível em climaat.pt) que generaliza a informação meteorológica (variáveis precipitação, temperatura do ar e humidade relativa do ar) a todo o território da superfície insular com base na aplicação do modelo CIELO.

6.2.2 Classificação climática

O clima dos Açores é determinado pela sua posição geográfica e é condicionado pela circulação geral da atmosfera na zona do Atlântico Norte onde se situa. O clima é fortemente condicionado pelo tipo de massas de ar que atingem o arquipélago e pelos mecanismos associados aos fortes gradientes de pressão e temperatura que as separam, assumindo o evoluir próximo da frente polar e dos meandros a esta associados, um papel preponderante (Azevedo e Gonçalves, 2001).

Considerando a classificação de Köppen, os Açores caracterizam-se por um clima temperado – tipo C, em que a temperatura média do mês mais frio encontra-se entre 0 e 18 °C, identificando-se os subtipos Cs – período marcadamente seco no verão, e Cf – não há uma estação seca (AEMet & IM, 2011).

O clima temperado sem estação seca com verão temperado (temperatura média do mês mais quente menor ou igual a 22 °C e com quatro ou mais meses com temperatura média superior a 10 °C) (Cfb) é o tipo de clima predominante em quase todas as ilhas da RAA.

Em relação à ilha de Santa Maria o verão é curto, morno, húmido, seco e de céu quase sem nuvens; o inverno é longo, ameno e de céu parcialmente encoberto. Durante o ano inteiro, o tempo é de ventos fortes. Ao longo do ano, em geral a temperatura varia de 13 °C a 26 °C e raramente é inferior a 11 °C ou superior a 27 °C.

A distribuição dos parâmetros meteorológicos no espaço, demonstram que a Ilha de Santa Maria, apresenta duas realidades distintas.

A zona Oeste da Ilha onde se insere o Parque Eólico do Figueiral, mais plana apresenta temperaturas médias mais elevadas, menor pluviosidade e menor humidade.

6.2.3 Vento

Na generalidade, há um predomínio dos ventos do quadrante W nas ilhas do grupo Ocidental e Central e de NE nas ilhas do grupo Oriental (Bettencourt, 1979 *in* Borges, 2003).

Por sua vez, o relevo das ilhas apresenta-se como um dos mais relevantes fatores climáticos o qual, para além de interferir com a velocidade e direção do vento provoca a subida de ar húmido ao longo das arribas e vertentes originando a formação de nuvens de relevo, nevoeiros e precipitações orográficas (Azevedo, 2001).

A velocidade horária média do vento no Santa Maria Acores decresce na primavera, diminuindo de 26,6 quilómetros por hora a 20,0 quilómetros por hora durante a estação.

A figura seguinte ilustra a distribuição da direção e velocidade do vento.



Figura 10 - Regime anual de ventos
(normal climatológica 1971-2000, estação climatológica Santa Maria - Fontinhas Aérea, IPMA)

6.2.4 Temperatura

O clima é predominantemente temperado com temperaturas do ar que variam, em média, entre os 11 °C de mínima em fevereiro e os 25 °C de máxima em agosto.



Figura 11 - Regime anual de Temperatura
(normal climatológica 1971-2000, estação climatológica Santa Maria Fontinhas, (IPMA)

6.2.5 Precipitação

A figura seguinte ilustra a distribuição da precipitação na Ilha de Santa Maria. O Parque Eólico do Figueiral localiza-se na zona mais seca da Ilha.



Figura 12 - Regime anual de Precipitação
(normal climatológica 1971-2000, estação climatológica Santa Maria - Fontinhas, IPMA)

6.2.6 Humidade

A ilha de Santa Maria apresenta uma humidade relativa do ar, em média, entre os 70 a 80%. Sendo a zona Oeste da ilha a menos húmida.



Figura 13 - Regime anual de Humidade
(normal climatológica 1971-2000, estação climatológica Santa Maria - Fontinhas, IPMA)

6.2.7 Enquadramento do empreendimento face às Alterações Climáticas

6.2.7.1 Emissões

Desde 2011 que a RAA conta com a Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC), aprovada pela Resolução do Conselho de Governo Regional n.º 123/2011, de 19 de outubro, que procedeu ao enquadramento do desenvolvimento das políticas nesta matéria e que prevê que a sua implementação seja operacionalizada através do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC), composto por

várias estratégias sectoriais e que possui moldura legal no Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro.

Na perspetiva de enquadramento do projeto face às Alterações Climáticas recorreu-se a informação patente no Inventário Regional de Emissões por Fontes e Remoções por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (IRERPA). Este documento permite-nos obter informação aproximada quanto a emissões de gases de efeito de estufa (GEE), na RAA, incluindo a identificação de quais os gases mais significativos e os setores onde estes têm origem. O IRERPA usa os Potenciais de Aquecimento Global (os PAG) em vigor para reportar as emissões efetuadas pelos Países Desenvolvidos no âmbito da UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Os PAG são usados para converter as emissões dos vários GEE numa emissão equivalente de dióxido de carbono.

Tabela 5 - Gases com efeito de estufa e seus potenciais de aquecimento global (PAG)

Gases com efeito de Estufa	PAG
Dióxido de Carbono (CO₂)	1
Dióxido de Carbono (CO₂) 1 Metano (CH₄)	25
Óxido Nitroso (N₂O)	298
Hidrofluorcarbonos (HFCs)	Variável por gás
Perfluorcarbonos (PFCs)	Variável por gás
Hexafluoreto de Enxofre (SF₆)	22800
Trifluoreto de Azoto (NF₃)	17200
Trifluorometil sulfur pentafluoreto (SF₅CF₃)	17700
Éteres halogenados	Variável por gás
Outros Halocarbonos não cobertos pelo Protocolo de Montreal	Variável por gás

Os sectores considerados para o efeito são os seguintes:

/// Setor 1: Energia;

/// Setor 2: Processos Industriais e Uso de Produtos;

/// Setor 3: Agricultura;

/// Setor 4: Usos de Solo, Alterações de Uso de Solo e Florestas;

/// Setor 5: Resíduos

O perfil de emissões por setor mantém-se razoavelmente estável, com o setor energia a representar 53,4% das emissões. O setor agricultura é o que mais cresceu (+83,4% desde 1990) e aumentou em consequência o seu peso no total de emissões.

A figura seguinte representa a evolução das emissões da RAA por setor de atividade.

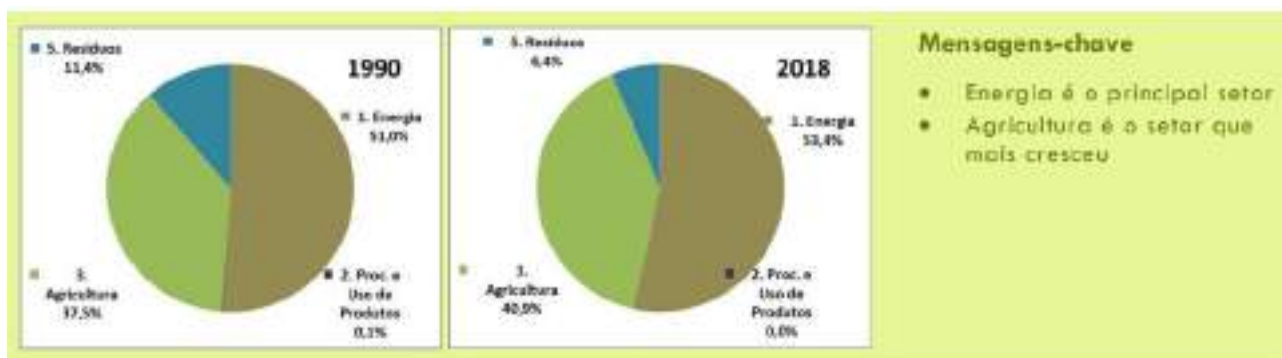


Figura 14 - Evolução das emissões da RAA por setor de atividade (IRERPA 2018)

O peso do sequestro do Setor Uso de Solo e Florestas no total das restantes emissões tem vindo a cair até 2017, mais pelo crescimento observado no total de emissões do que por alterações na capacidade sumidouro da Região, que se tem mantido razoavelmente estável, com exceção do valor relativo a 2014. Os dados da remoção relativos a 2014 foram corrigidos no relatório do IRERPA 2017 face ao IRERPA 2016, tendo em conta os dados do corte de madeira na floresta fornecidos pela Direção Regional dos Recursos Florestais (DRRF). Nesse ano verificou-se a diminuição da capacidade de sumidouro devido à aplicação de medidas comunitárias que apoiavam a recuperação de currais de vinhas perdidas e ocupadas com incenso, resinosas diversas e folhosas diversas. Em 2018 ocorre um aumento da capacidade de sumidouro, cerca de 19% face a 2017. Na versão do IRERPA 2018, verificou-se o aumento da capacidade de sumidouro da Região em toda a série temporal. Esta alteração deveu-se à correção da informação sobre desbastes e cortes informais efetuada pela Direção Regional dos Recursos Florestais.

O perfil de emissões por gás de efeito de estufa mantém-se também razoavelmente estável, com o Dióxido de Carbono (CO₂) a representar 53,3% das emissões e é também o que mais cresceu (+68,7% desde 1990), tendo aumentado, em consequência, o seu peso no total de emissões. O gás menos expressivo é o Óxido Nitroso, que representa cerca de 11,4% das emissões.

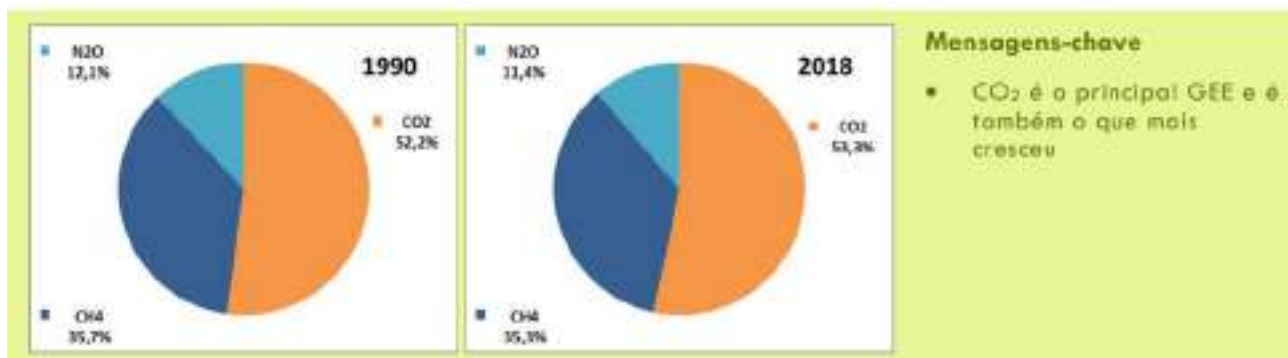


Figura 15 - Perfil de Emissões por Gás de Efeito de Estufa na RAA em 1990 e 2018 (IRERPA 2018)

O peso relativo de cada setor nas emissões de cada um dos 3 gases de efeito de estufa principais é bastante variável, sendo o setor energia o principal responsável pelas emissões de CO₂, enquanto que os setores agricultura e resíduos são responsáveis pela quase totalidade das emissões de CH₄ e N₂O. [Fonte IRERPA 2018].

Na RAA o setor da energia é o principal emissor de CO₂ e o setor da agricultura é o principal emissor de CH₄ e N₂O.

Comparando com os totais nacionais (67,3 Mt CO₂eq), verifica-se que a RAA representa 1,6% das emissões totais nacionais (2,7% se excluirmos o setor uso de solo e florestas).

Na RAA o perfil de emissões é distinto, corre a predominância na RAA muito mais marcada do setor agricultura e uma quase ausência do setor industrial. Essas diferenças setoriais têm também expressão no perfil de emissões por gás, isto é, o peso de metano na RAA é substancialmente superior ao total nacional.

Retira-se que o setor da produção energia é o que maior contribui para as emissões de CO₂.

6.2.7.2 Vulnerabilidade às alterações climáticas

Recorreu-se à consulta da: Estratégia Regional para as Alterações Climáticas (ERAC), do Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC); da Avaliação Ambiental Estratégica do PRAC e do Relatório do Estado do Ambiente dos Açores 2017-2019 (REAA 2019).

A vulnerabilidade das ilhas dos Açores às alterações climáticas é elevada, pese embora existam circunstâncias que atenuem a amplitude da alteração expectável para determinados indicadores climáticos, como a temperatura que beneficia do efeito termoregulador do oceano. Não devem, no entanto, ser confundidos ou minimizados os impactes resultantes da alta dependência que a região apresenta face ao seu clima e à sua evolução futura.

Na generalidade das ilhas, a zona costeira concentra parte relevante das áreas em risco. Considerando que na faixa costeira se regista uma tendência de concentração de pessoas e bens, conclui-se que esta zona está particularmente exposta à ocorrência destes eventos, cujos danos normalmente assumem magnitudes mais elevadas.

6.3 Geologia e Geomorfologia

6.3.1 Metodologia

A análise da situação de referência no âmbito da Geologia e Geomorfologia foi realizada com recurso a pesquisa documental (publicações técnico-científicas, cartografia temática), consulta de diplomas legais e com dados do projeto e do trabalho de campo realizado no mês de outubro de 2021. A caracterização procurou enquadrar a área de estudo (prédio onde se implanta o Parque Eólico) na geomorfologia e na geologia da região, apresentando as características geológicas e geotécnicas, geomorfológicas e tectónicas, e analisando, ainda, os recursos geológicos, assim como os riscos sísmico e vulcânico.

6.3.2 Geologia e Geotecnia

A ilha de Santa Maria é a mais antiga do arquipélago e, assim como as restantes, tem origem vulcânica, sendo, contudo, a única que apresenta formações sedimentares fossilíferas. A ilha de Santa Maria formou-se quase exclusivamente por produtos vulcânicos de atividade filoniana, sendo poucas as condutas centradas que contribuíram para a sua edificação (Serralheiro, 2003).

Na ilha de Santa Maria não se encontram sistemas vulcânicos ativos, identificando-se as seguintes unidades geológicas, da mais antiga para a mais recente: Formação dos Cabrestantes; Formação do Porto; Complexo dos Anjos; Complexo do Touril; Complexo do Facho - Pico Alto; Formação de Feteiras; e Formações Holo-Plistocénicas (Figura 16).

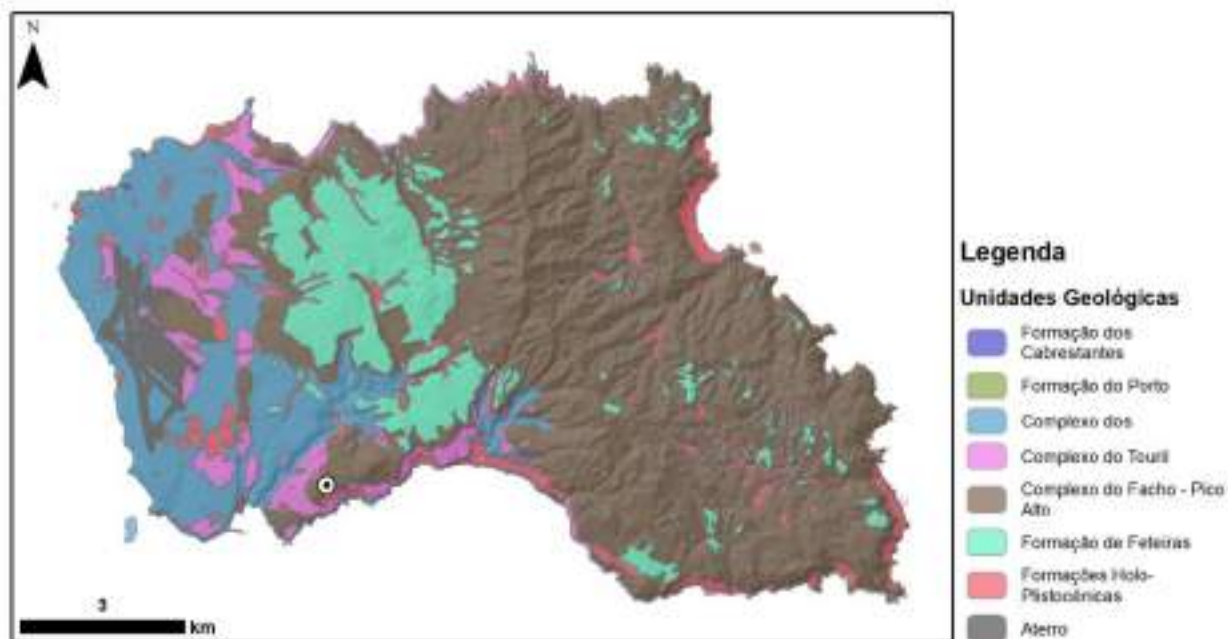


Figura 16 - Localização da área de estudo no contexto da carta vulcanológica da ilha de Santa Maria (adaptado de Serralheiro et al., 1987)

O Complexo do Facho - Pico Alto, com idade compreendida entre 5 e 2 milhões de anos (Pliocénico Inferior), agrega formações do Complexo do Facho e das duas fases vulcânicas do Pico Alto, intercaladas com sedimentos marinhos (Serralheiro, 2003).

A subunidade do Facho é constituída por escoadas lávicas e piroclastos submarinos basálticos, com intercalações de sedimentos marinhos (calcarenitos fossilíferos) em alguns locais. A subunidade do Pico Alto é constituída por escoadas lávicas e piroclastos basálticos, resultado de atividade vulcânica submarina, com algumas intercalações de sedimentos marinhos (calcarenitos ou siltitos fossilíferos), e por escoadas lávicas e piroclastos basálticos subaéreos, intercalados por depósitos espessos de conglomerados brechóides (Serralheiro, 2003).

Segundo a carta vulcanológica da ilha de Santa Maria, a área de estudo enquadra-se numa zona de escoadas lávicas submarinas, de natureza essencialmente basáltica (s.l.), da subunidade do Facho.

De acordo com os dados apresentados no estudo geológico e geotécnico que acompanha o projeto (AÇORGEO, 2021), na área de estudo a rocha basáltica ocorre a profundidades variáveis (poços de prospeção atingiram rocha basáltica a profundidades de 0,50 a 2,50 m). Sobre a rocha basáltica identificam-se, com espessuras variáveis, piroclastos basálticos soldados (*spatter*), camada de silte/argila e solo vegetal/aterro.

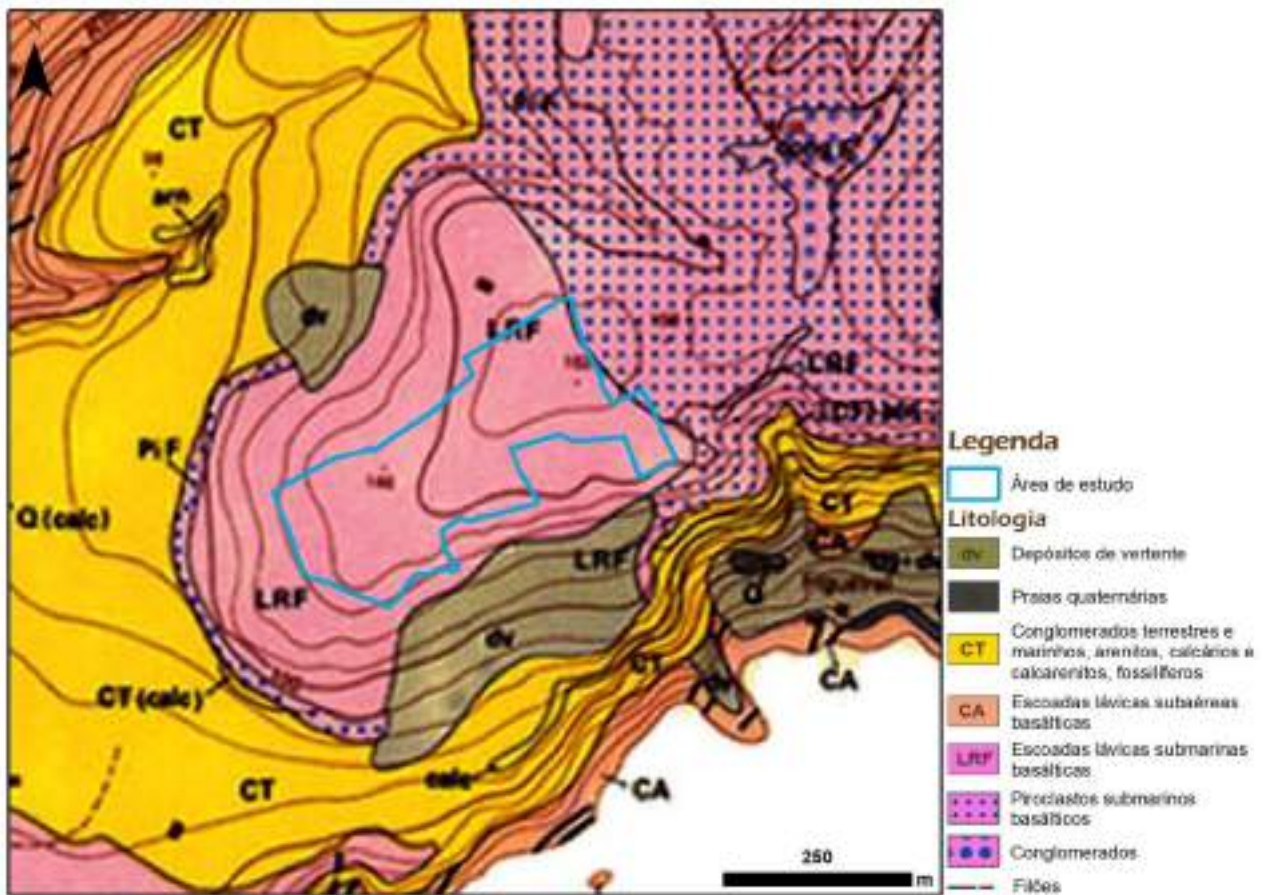


Figura 17 - Localização da área de estudo no contexto da litologia da ilha de Santa Maria (adaptado de Serralheiro et al., 1987)

A tabela seguinte apresenta a classificação geotécnica proposta por Forjaz *et al.* (2001) para as rochas do arquipélago dos Açores, enquadrando as escoadas lávicas basálticas no grupo de materiais duros.

Tabela 6 - Classificação geotécnica das formações geológicas dos Açores (Forjaz et al., 2001)

Grupo	Subgrupo	Descrição	Velocidade ondas de corte m/s	NSPT bl/30cm	Resistência ao corte kPa	Atrito interno °
Duro (I)	Ia	Escoadas lávicas traquíticas s.l. (incluindo domos)	>400	Nega	>200	-
	Ib	Escoadas lávicas basálticas s.l.		Nega	>200	-
	Ic	Ignimbritos soldados		Nega	>200	-
	Id	Tufos surtseianos (hialoclastitos)		Nega	>200	-
Intermédio (II)	IIa	Ignimbritos não soldados e lahars	200-400	05-40	30-120	10-45
	IIb	Depósitos de vertente, aluviões e areias de praia		00-20	00-30	05-20
Brando (III)	IIIa	Pedra-pomes e materiais pomíticos indiferenciados	<200	05-50	00-10	05-15
	IIIb	Escórias basálticas s.l. ("bagacina")		30->60	10-100	>45

De acordo com esta classificação, as formações duras apresentam como principais características a velocidade das ondas sísmicas de corte superior a 400 m/s e uma resistência ao corte superior a 200 kPa.

6.3.3 Geomorfologia e Tectónica

A ilha de Santa Maria tem uma área de cerca de 97 km² e um comprimento máximo de 17 km. O ponto de maior altitude, aos 587 m, localiza-se no Pico Alto.

Na ilha de Santa Maria definem-se duas áreas geomorfologicamente distintas: a zona ocidental, com um relevo bastante suave e aplanado, com altitudes que não ultrapassam os 277 m; e a zona oriental com um relevo mais acidentado e onde as maiores altitudes ultrapassam os 450 m. A zona ocidental, mais aplanada, compreende as formações de vulcanismo mais antigo da ilha, enquanto a zona oriental compreende as mais recentes (França *et al.*, 2003).

A área de estudo enquadra-se na unidade geomorfológica ocidental, numa zona aplanada às cotas 140-160 m, correspondendo a uma plataforma de abrasão marinha do Pliocénico (Madeira, 1986).

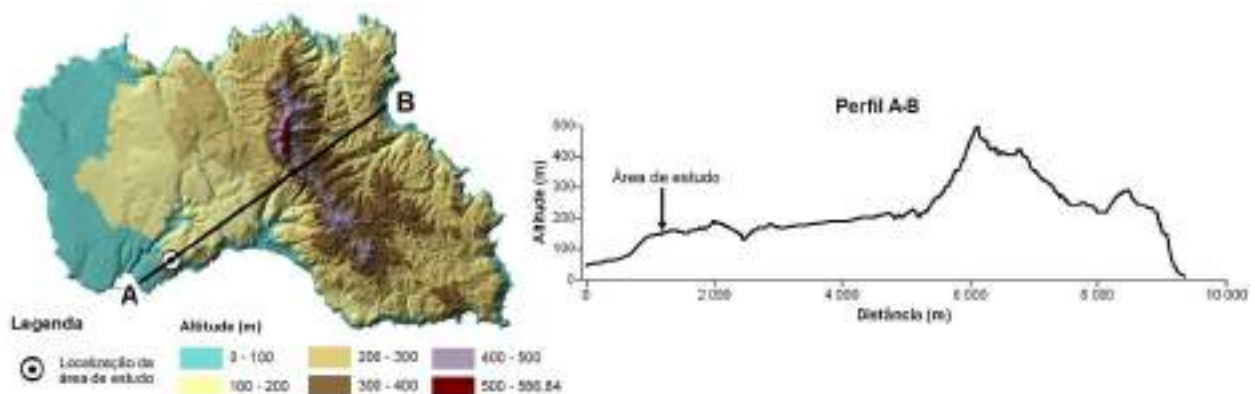


Figura 18 - Mapa hipsométrico da região em estudo e perfil topográfico da ilha de Santa Maria



Figura 19 - Aspeto da plataforma onde se encontra instalado o Parque Eólico de Santa Maria (vista para SE). (outubro de 2021)

No que concerne a tectónica, na ilha de Santa Maria predominam as estruturas de direção NW-SE, N-S e NE-SW, as quais na sua maior parte não apresentam evidência de atividade recente (Madeira, 1986).

6.3.4 Recursos Geológicos

Em Portugal são do domínio público do Estado os recursos geológicos: depósitos minerais; águas minerais naturais; águas minero-industriais; e recursos geotérmicos, e de propriedade privada os recursos geológicos: massas minerais; e águas de nascente (de acordo com a Lei n.º 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).

Não se encontram identificados recursos geológicos de domínio público na ilha de Santa Maria. No que concerne aos recursos geológicos de propriedade privada, e atendendo a que na RAA o Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto, aprova o plano setorial de ordenamento do território para as atividades extrativas da RAA (PAE), o qual tem por objetivo a gestão da atividade de extração de recursos minerais não metálicos, a área em estudo enquadra-se em espaços interditos à atividade extrativa.

6.3.5 Riscos Geológicos

6.3.5.1 Risco Sísmico

O enquadramento geodinâmico do arquipélago dos Açores expressa-se pela ocorrência de fenómenos vulcânicos e sísmicos, que comportam riscos ambientais e sociais. No caso específico da ilha de Santa Maria, uma vez que esta não apresenta sistemas vulcânicos ativos, considera-se apenas a análise do risco sísmico.

A atividade sísmica na ilha de Santa Maria está associada às estruturas tectónicas que estabelecem, nos Açores, a fronteira entre as placas litosféricas Euroasiática e Africana – o Rifte da Terceira e a Falha Gloria. Apesar da ilha de Santa Maria exibir uma baixa sismicidade, a ocorrência de sismos com epicentro nessas estruturas tectónicas poderá afetar a ilha. De acordo com a carta de intensidades máximas históricas da ilha de Santa Maria, no local de estudo a intensidade máxima sentida foi de V, na Escala de Mercalli.

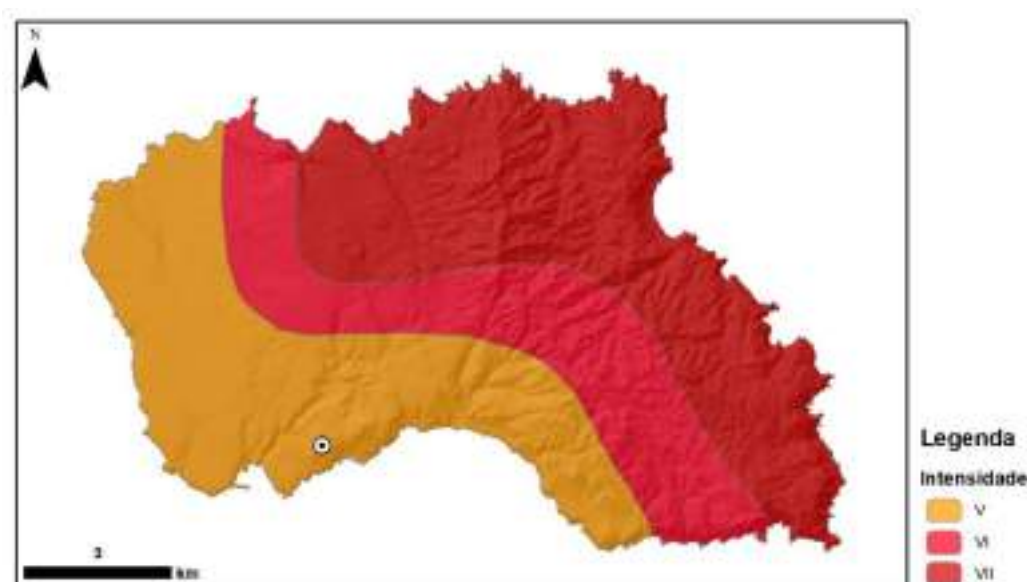


Figura 20 - Enquadramento da área de estudo na carta de intensidades máximas históricas da ilha de Santa Maria (adaptado de Mendes Victor & Costa Nunes, 1986)

6.3.5.1 Risco de movimento de vertentes

Em seguida apresenta-se o enquadramento da área de implantação do Parque Eólico do Figueiral na cartografia relativa à identificação das áreas com suscetibilidade a movimentos de vertente.

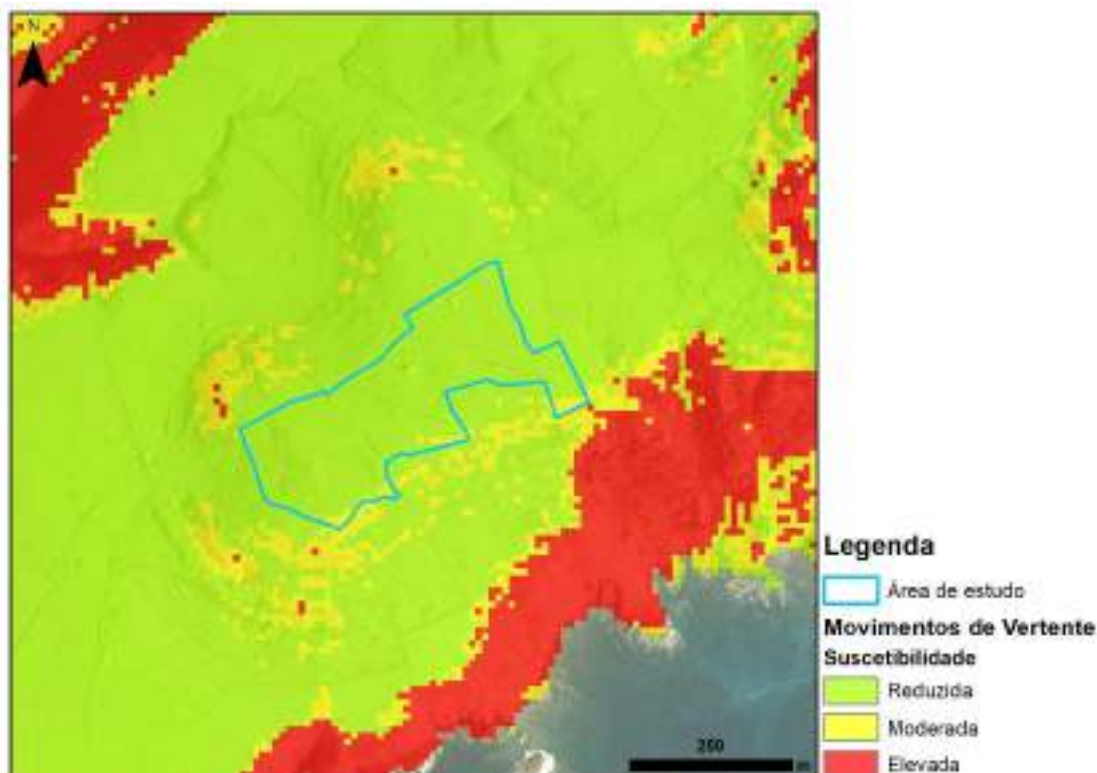


Figura 21 - Enquadramento da área de estudo na carta de suscetibilidade ao movimentos de vertente da ilha de Santa Maria

6.4 Recursos Hídricos e qualidade da água

6.4.1 Metodologia

A caracterização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e da qualidade da água foi realizada com recurso a cartografia da especialidade, publicações técnico-científicas e documentos oficiais e normativos, como são o Plano Regional da Água (PRA) e o Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores PGRH-Açores.

A caracterização da situação de referência procurou enquadrar a área de estudo nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos da região, identificando as captações de água e o estado (qualidade) das respetivas massas de água e tendo por pano de fundo os objetivos estabelecidos na Lei da Água, Lei n.º 58/2005, de 29 de dezembro (Lei da Água - LA) e pelo Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de março.

6.4.2 Recursos hídricos subterrâneos

6.4.2.1 Massas de água

No âmbito dos estudos técnicos de base do Plano Regional da Água da Região Autónoma dos Açores foram inventariados na ilha de Santa Maria 68 nascentes (0,70 nascentes/km²) e 24 furos (0,25 furos/km²) que se localizam na Figura 22.

Relativamente à distribuição das nascentes, estas ocorrem predominantemente na massa de água Facho - Pico Alto (64), enquanto na massa Anjos - Vila do Porto, se inventariaram quatro emergências. Na área da ilha designada como indiferenciada, i.e. onde não estão delimitadas massas de água, existem ainda duas emergências de água subterrânea. No que concerne à distribuição dos furos de captação, na massa de água Anjos – Vila do Porto foram inventariados oito e na massa Facho – Pico Alto foram inventariados 16 furos. (Figura 22).

Existem ainda, na ilha, quatro furos cuja localização é desconhecida, não sendo, por isso, englobados em nenhuma das massas de água anteriormente referidas.

O Parque Eólico do Figueiral localiza-se numa zona de fronteira entre a zona indiferenciada e a massa de água Anjos - Vila do Porto, não estando referenciadas captações ou furos.

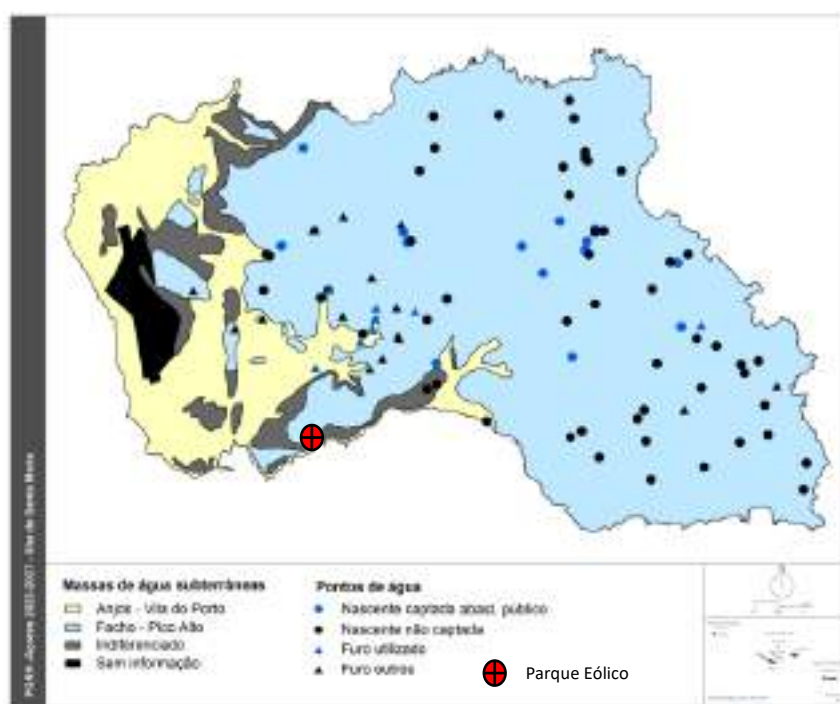


Figura 22 - Distribuição de pontos de água na ilha de Santa Maria.
(Fonte: PGRH-Açores -2022-2027)

Na tabela 7 apresenta-se uma breve caracterização das massas de água acima referidas.

Tabela 7 - Caracterização das massas de água
(Fonte: PGRH-Açores - 2022-2027)

Massa de Água	Área (km ²)	Características Gerais	Fácies Química
Anjos-Vila do Porto	17,02km ²	Litologia Dominante: Escoadas lávicas e piroclastos submarinos na base, passando a escoadas e piroclastos subaéreos Caracterização Geral Sistema aquífero basal, essencialmente fissurado; nos níveis superiores admite-se a existência de aquíferos descontínuos, livres e semiconfinados; Não se exclui, igualmente, a existência de conexão hidráulica entre as massas de água Anjos – Vila do Porto e Facho – Pico Alto	Cloretada sódica predomina; Cloretada bicarbonatada sódica a bicarbonatada sódica (1 amostra)
Facho - Pico Alto	72,11km ²	Litologia Dominante Escoadas lávicas e piroclastos sybmarinos e subaéreos; conglomerados terrestres a marinhos; arenitos; argilas; calcários e calcarenitos fossilíferos. Caracterização Geral Sistema aquífero predominantemente de altitude, constituído por aquíferos porosos ou fissurados; possibilidade de existência de aquíferos de altitude livres e semiconfinados descontínuos limitados inferiormente por níveis de permeabilidade muito reduzida; admite-se a existência de conexão hidráulica aos sistemas aquíferos subjacentes; Não se exclui, igualmente, a existência de conexão hidráulica entre as massas de água Facho – Pico Alto e Anjos – Vila do Porto	cloretada sódica magnesiana (3 amostras); cloretada magnesiana cálcica e

6.4.2.2 Disponibilidades Subterrâneas

Na Tabela 8 discriminam-se os valores respeitantes às disponibilidades de água subterrânea em Santa Maria. Os recursos na ilha estimam-se em cerca de 17,0 hm³ /ano na ilha, valor claramente abaixo da mediana regional (159,9 hm³ /ano), e que corresponde a cerca de 1,12% do total regional. Constatase, igualmente, que o volume máximo de recursos hídricos subterrâneos ocorre na massa de água Facho – Pico Alto, com 15,3 hm³ /ano, enquanto que a massa de água designada por Anjos – Vila do Porto apresenta um valor de 1,2 hm³ /ano (Figura 23), com taxas de recarga iguais, respetivamente, a 16,1% e 8,3%. Realça-se, ainda, que se admite a cedência de um volume de água subterrânea, não quantificado por falta de elementos de suporte, de uma massa de água para outra.

No PRA considera-se que a fração dos recursos disponível era de 10% do volume estimado, o que se afigura excessivamente precautório (DROTRH-INAG, 2001). Em qualquer caso, e de forma a salvaguardar os recursos não exploráveis, considera-se a fração não disponível igual a 40% dos recursos estimados a longo prazo, i.e. a recarga, valor que se estima poder compensar os constrangimentos geológicos e hidrogeológicos e, paralelamente, ser suficiente para assegurar a parte do escoamento subterrâneo que alimenta os cursos de água e particularmente importante nos meses mais secos do ano hidrológico. Neste contexto, a fração dos recursos hídricos subterrâneos exploráveis é de 60% do total.

Tabela 8 - Recursos hídricos subterrâneos na ilha de Santa Maria. (Fonte: PGRH-Açores - 2022-2027)

Massa de Água	Precipitação (hm ³ /ano)	Disponibilidades (hm ³ /ano)	Taxa de Recarga (%)
Facho – Pico Alto	95,10	15,32	16,11
Anjos – Vila do Porto	14,54	1,20	8,26
Indiferenciado + s/informação	6,67	0,51	n.a.



Figura 23 - Distribuição das disponibilidades hídricas subterrâneas e do volume efetivamente considerado como explorável nas massas de água da ilha de Santa Maria (Fonte: PGRH-Açores - 2022-2027)

Os resultados obtidos com a metodologia adotada no decurso do PRA são semelhantes a estimativas efetuadas por outros autores. Neste contexto, constata-se que o valor proposto para o sistema aquífero Facho – Pico Alto, igual a 16,1%, é semelhante, embora ligeiramente superior, às taxas de recarga entre 13,2% e 15,4% calculadas para a mesma área por Cruz (1992), neste caso mediante o cálculo de balanços de cloretos e hídrico sequencial diário.

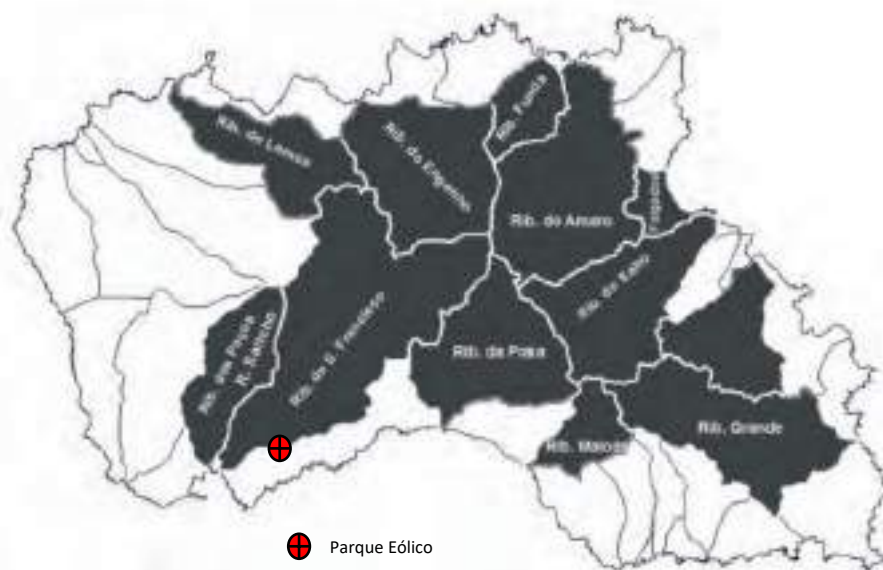
Do cruzamento da informação acima veiculada verifica-se que a área de análise se insere numa zona onde as disponibilidades hídricas são muito reduzidas, o que é de alguma comprovado pelo diminuto número de captações e furos. Não obstante, parte da área de estudo está inserida na zona de proteção alargada do furo de abastecimento público Valverde-JK3, com a licença refª CA-SUB/2021/08, conforme se ilustra na figura seguinte.



6.4.3 Recursos hídricos superficiais

Todos os cursos de água desta ilha são de regime temporário (torrencial), possuindo grande capacidade erosiva. Atendendo à maior dimensão, a ribeira de São Francisco é a única massa de água na categoria de ribeiras.

A Figura 25, e representa as principais bacias hidrográficas da ilha, a maior das quais é a da ribeira de São Francisco, com cerca de 10,8 km², seguida da ribeira da Praia, com 5 km².



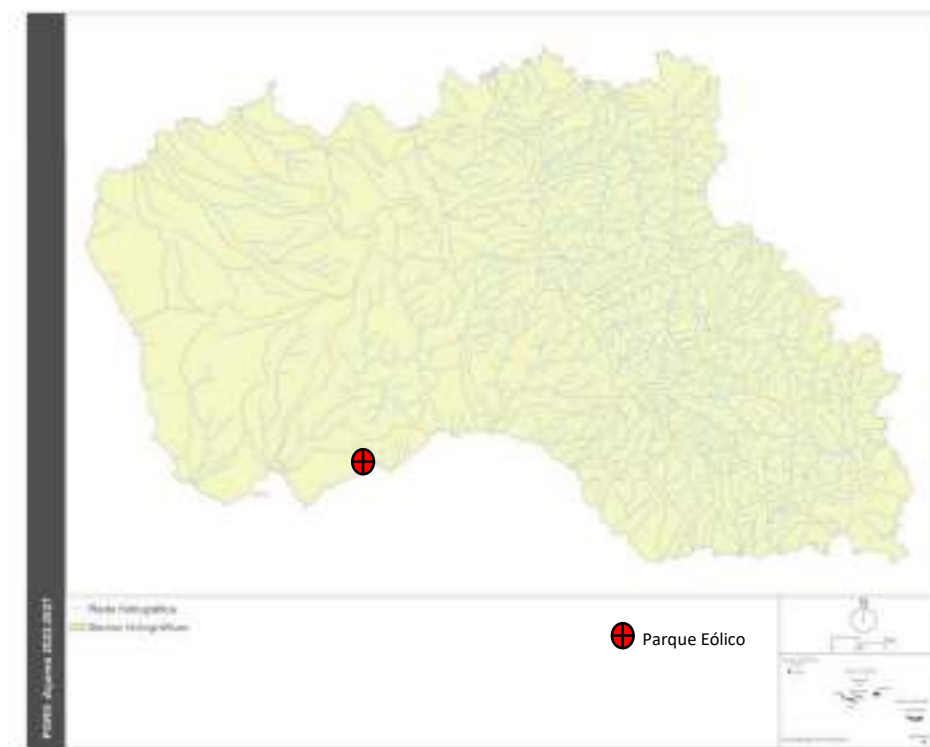


Figura 26 - Carta hidrográfica da ilha de Santa Maria
(Fonte: PGRH-Açores -2022-2027)

Na região ocidental, onde se insere a área de análise a rede de drenagem é pouco densa, as linhas de água possuem trajetos retilíneos pouco ramificados que correm segundo o declive do terreno. Nesta área só existem canais de primeira e segunda ordem, o que põe em evidência a reduzida hierarquização da drenagem.

Destacam-se as bacias hidrográficas das ribeiras do Engenho, São Francisco e Praia. A primeira corresponde a um vale de fratura, retilíneo e assimétrico, com vertente Oeste abrupta, correndo a ribeira encostada à falha. A hierarquização é superior à das outras bacias desta região. A ribeira de São Francisco situa-se no centro dessa zona, apresentando um padrão dendrítico muito pouco hierarquizado, com apenas quatro segmentos de número de ordem superior a três.

A ribeira da Praia também apresenta um padrão dendrítico pouco hierarquizado, existindo somente um único segmento de número de ordem três, sendo o vale muito encaixado a jusante.

Na região oriental da ilha de Santa Maria, a rede hidrográfica é densa e dominada pelas bacias das ribeiras de Santa Bárbara, Salto (ao centro) e Grande (a sul). A hierarquização destas bacias de padrão dendrítico é bastante uniforme, o que é patente pelo número de segmentos das diferentes ordens, com exceção da primeira, que apresenta uma rede mais densa. Os vales são entalhados a jusante e mais abertos a montante. As linhas de água que entalham o Complexo dos Anjos (morfologia aplanada, com escoadas e

piroclastos) são geralmente menos hierarquizadas que as restantes (com apenas um ou nenhum segmento de terceira ordem ou superior). As linhas de água que drenam as escoadas lávicas do Complexo do Pico Alto apresentam geralmente tributários de quarta ordem.

A Figura 27 representa a densidade de drenagem na ilha de Santa Maria, calculada para uma quadrícula de 250mx250m. Os resultados são concordantes com a análise anterior e confirmam a existência de duas unidades geomorfológicas diferentes. Como se pode observar, a região ocidental, formada pela Plataforma do Aeroporto e Complexo dos Anjos, apresenta uma densidade de drenagem muito menor comparativamente à região oriental (Complexos do Pico Alto e do Facho), pois só nesta última ocorrem valores pertencente à classe superior (>8). Este comportamento reflete a topografia do terreno, os materiais geológicos de cobertura, a pluviosidade e o tipo de ocupação do solo.

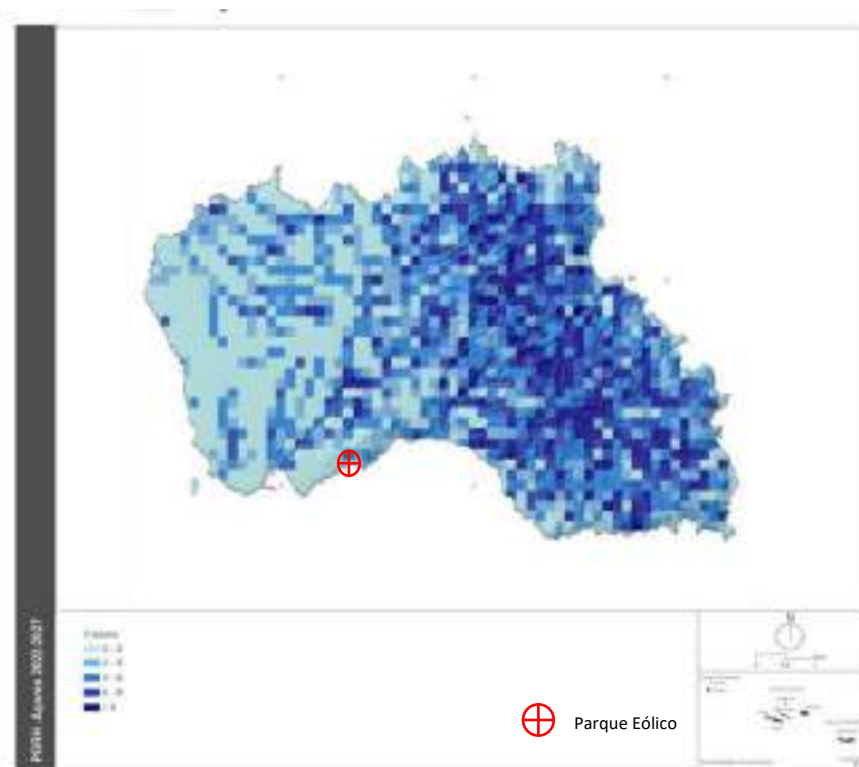


Figura 27 - Carta da densidade de drenagem da ilha de Santa Maria
(Fonte: PGRH-Açores -2022-2027)

O Parque Eólico localiza-se numa área elevada no limite da Bacia Hidrográfica da Ribeira de São Francisco. Analisando a topografia do terreno à escala 1:25000 (carta militar) verifica-se que a área do Parque drena para a linha de costa.



Figura 28 - Ribeira de São Francisco

6.4.4 Qualidade da Água

6.4.4.1 Águas subterrâneas

A monitorização do estado químico das massas de água subterrâneas na ilha de Santa Maria teve início no ano de 2003, com uma rede de pontos de água composta por 7 nascentes e 5 furos de captação. A rede delineada em 2009 era composta por 7 nascentes e 6 furos (+20%), tendo este esquema sido alterado em 2011 e 2018, retirando-se um furo à rede de monitorização (Figura 29). Atualmente, as densidades da rede variam entre 0,125 pontos/km² e 0,176 pontos/km², respetivamente Facho – Pico Alto e Anjos - Vila da Porto.

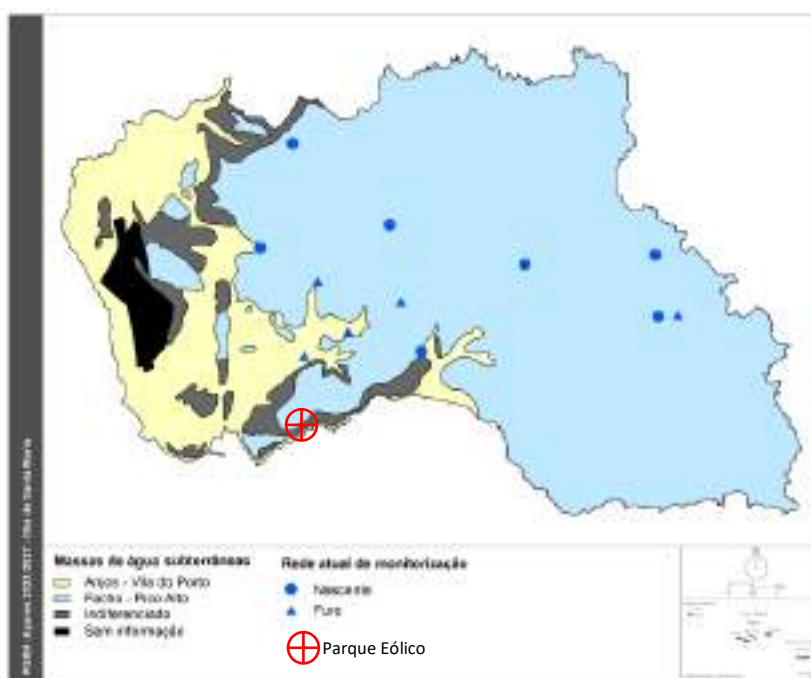


Figura 29 - Representação cartográfica da rede de monitorização do estado químico atualmente em vigor (Fonte: PGRH-Açores (2022-2027))

Face aos resultados obtidos, a conclusão obtida é que todas as massas de água subterrâneas delimitadas na ilha de Santa Maria se encontram em Bom Estado. A designação do estado de uma massa de água

subterrânea resulta da classificação mais adversa observada no decurso da avaliação dos estados quantitativo e químico.

Tabela 9 - Classificação do estado da massa de água designada da categoria subterrâneas na ilha de Santa Maria.

Massa de Água	Quantitativo	Químico	Síntese
Facho – Pico Alto	BOM	BOM	BOM
Anjos – Vila do Porto	BOM	BOM	BOM



Figura 30 - Síntese da classificação do estado das massas de água subterrâneas na ilha de Santa Maria (Fonte: PGRH-Açores - 2022-2027)

A área de análise insere-se numa zona indiferenciada e sem pontos de monitorização e como tal não existe classificação. No entanto face à ocupação do solo não se perspectivam fatores de degradação da qualidade das águas subterrâneas passíveis de degradar a qualidade das águas subterrâneas, podendo extrapolar-se que a qualidade de eventuais corpos de água seja igualmente “BOA”.

6.4.4.2 Águas superficiais

A ribeira de São Francisco é a única massa de água interior na ilha de Santa Maria a considerada no âmbito da DQA (Diretiva Quadro da Água) e que integra a rede de monitorização de vigilância implementada na ilha de Santa Maria.

A partir de 2020 a rede de monitorização passou a integrar outras duas (ribeira Grande/Cachaço e ribeira do Salto), correspondendo a três locais de amostragem.

A ribeira de São Francisco apresenta uma qualidade na classe Razoável. Esta classificação evidencia um moderado afastamento das condições de referência, o que indica o aporte de cargas poluentes sobre esta massa de água.

Assim, esta massa de água não cumpre os objetivos de qualidade propostos pela DQA e deverá ser alvo de medidas de recuperação do seu estado de qualidade conforme se estabelece no PGRH-Açores -2022-2027.

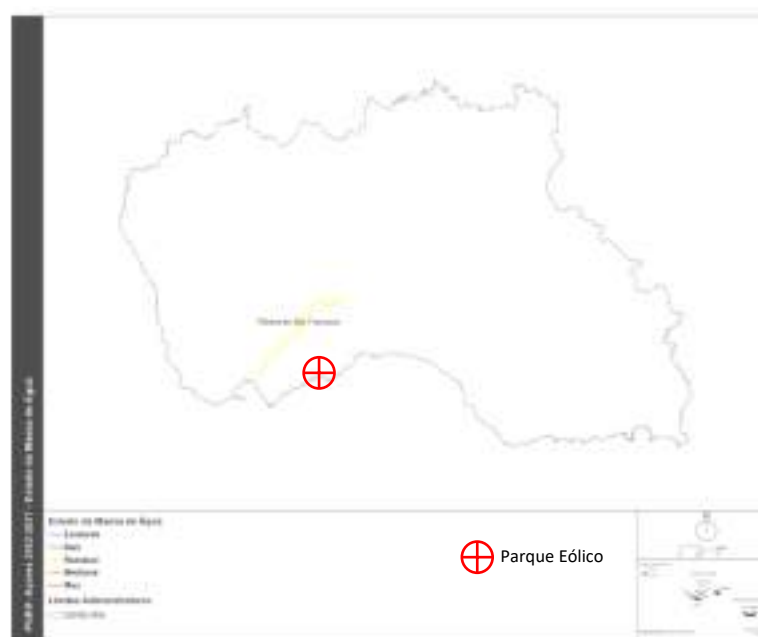


Figura 31 - Classificação do estado da massa de água designada na categoria rios na ilha de Santa Maria (triénio 2016 - 2018) (Fonte: PGRH-Açores -2022-2027)

Os principais fatores de degradação desta linha de água são antropogénicos e associados essencialmente à proximidade às áreas habitacionais e de atividade agropecuária mais intensa.

Se atendermos a que a área em análise se localiza fora da bacia hidrográfica da ribeira de São Francisco e que a exploração do Parque Eólico não constitui uma fonte poluente do meio hídrico significativa, o atual Parque Eólico do Figueiral não constitui um fator de pressão sobre a qualidade das linhas de água.

Relativamente às campanhas de monitorização para as águas costeiras da ilha de Santa Maria é de salientar que até ao momento existem apenas dados de campanhas efetuadas durante o verão de 2008 e primavera de 2009. Assim, e devido a estas limitações decorrentes da escassez ou mesmo inexistência de dados, a classificação do estado final das massas de água costeiras de acordo com o previsto no Anexo V da DQA, está associado um grau de incerteza. Contudo, com base na atualização da análise de pressões naturais e antropogénicas significativas, em que não se verificaram alterações significativas, na avaliação efetuada e reportada por Neto et. al., 2009, classifica-se o estado das massas de água costeiras da ilha de Santa Maria como excelente (PGRH-Açores -2022-2027).

6.4.5 Vulnerabilidade à poluição

Em função das características litológicas e hidrogeológicas caracterizadas é estabelecida a vulnerabilidades das águas subterrâneas à poluição. Na

Figura 32 apresenta-se cartografia de vulnerabilidade, segundo a qual, na área de estudo predomina a classe de muito baixa vulnerabilidade à poluição.

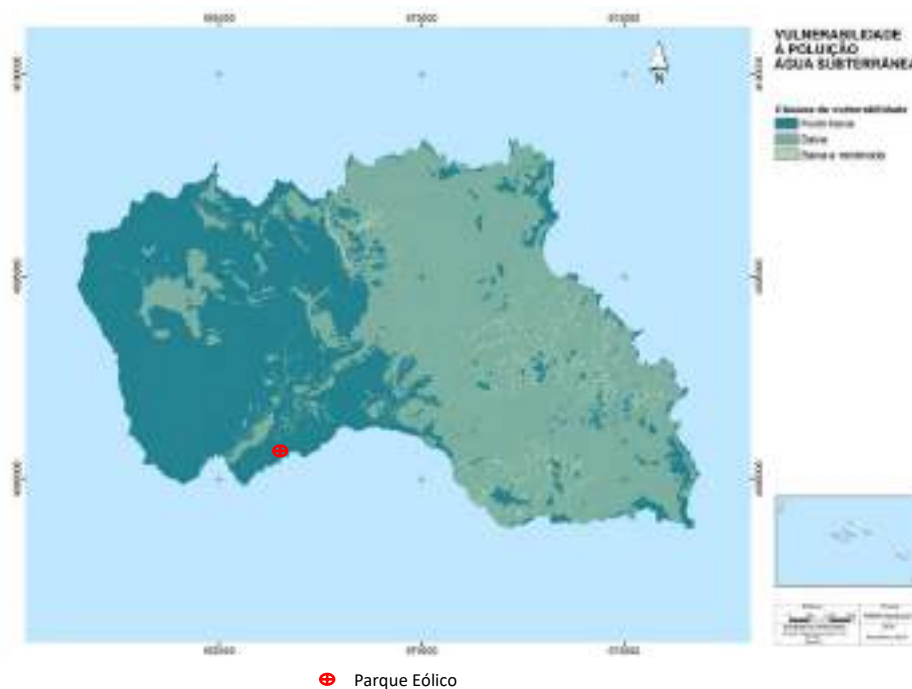


Figura 32 - Representação cartográfica da vulnerabilidade à poluição das águas subterrâneas (PGRH-Açores - 2015)

6.4.6 Infraestruturas

6.4.6.1 Sistema de abastecimento de água

O Município de Vila do Porto enquanto entidade gestora é responsável pelo controlo e monitorização do sistema de abastecimento de água para consumo humano de todo o Concelho, desde a captação até à torneira dos consumidores.

No Município de Vila do Porto, estão definidas 15 zonas de abastecimento (Figura 33), bem como os respetivos Pontos de Amostragem (PA), cujos locais são abastecidos pela rede de distribuição, como casas particulares, estabelecimentos comerciais e de ensino, unidades de saúde, restaurantes, cafés, entre outros, que se encontrem distribuídos por cada zona de abastecimento de forma a obter-se uma representação adequada da qualidade da água de determinadas áreas de distribuição.

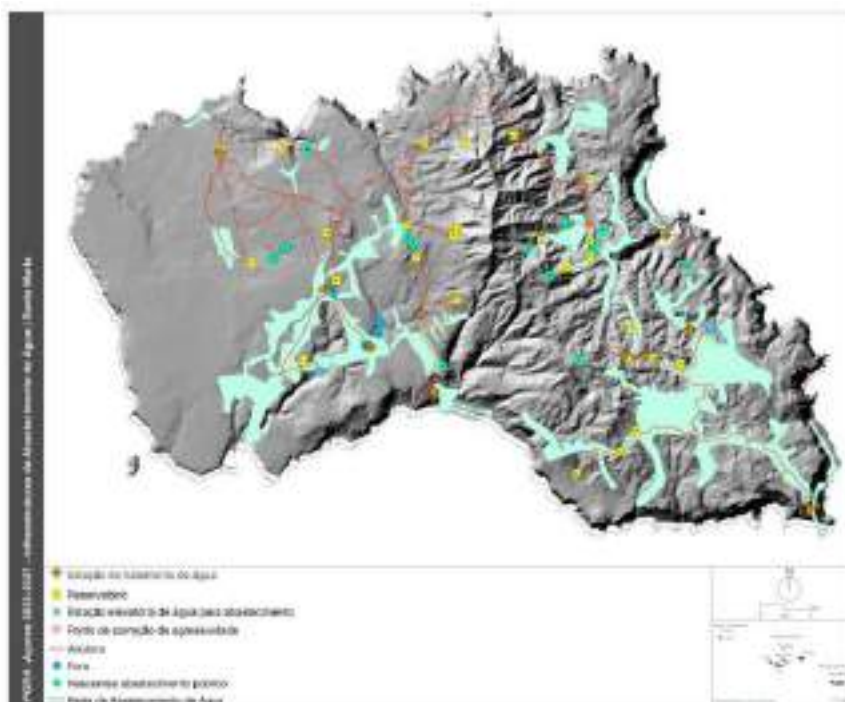


Figura 34 – Localização dos sistemas, infraestruturas e equipamentos de Sistemas de Abastecimento de Água e Saneamento Águas Residuais da ilha de Santa Maria. (Fonte: PGRH-Açores – 2022-2027)

6.5 Solos

Os solos presentes nas nove ilhas dos Açores pertencem na sua maioria à categoria – andossolos, que são raros no continente europeu. Os andossolos são uma das fases de criação de um solo de origem vulcânica, surgem por norma 200 anos após uma erupção vulcânica, alcançando o topo das suas características cerca de cento e cinquenta mil anos após a erupção e formam-se em períodos de tempo relativamente curtos. São os piroclásticos, produtos de origem explosiva e fragmentária, aqueles que dão origem aos andossolos mais característicos.

Este tipo de solos forma-se em ambientes húmidos e de temperaturas moderadas como as registadas, durante grande parte do ano na RAA.

Também em Santa Maria os solos provêm de materiais que derivaram da origem vulcânica da ilha, sendo por isso classificados, regra geral, por andossolos.

Segundo (Pinheiro, Madeira e Madruga) esta característica “...está associada às propriedades do solo que resultam da alteração das rochas vulcânicas e em particular das suas frações de vidro vulcânico o qual apresenta uma muito baixa resistência à meteorização química. Deste modo, os materiais vulcânicos sofrem uma rápida evolução que dá lugar à formação de grandes quantidades de produtos não cristalinos na fração

fina do solo e este processo, ocorrendo preferencialmente sobre os materiais piroclásticos, é chamado de “andossilização”...” Todavia, podem ocorrer processos evolutivos de transição dos Andossolos para outros tipos de solos, através da ação de fatores como o tempo e o clima.[Brasil da Silva. J]

Este processo foi o que ocorreu de forma generaliza na ilha de Santa Maria, a mais antiga do arquipélago e a que apresenta a menor precipitação média anual, e em determinadas zonas mais secas e antigas geologicamente das ilhas Graciosa e Terceira.

As principais características destes solos assentam na baixa massa volúmica, dificuldades de dispersão e elevada capacidade de retenção. Possuem uma boa permeabilidade e drenagem, com uma grande capacidade de retenção de fósforo e água e um elevado nível de matéria orgânica. A boa capacidade de retenção de água e de drenagem é lhes concedida através da usa baixa densidade aparente a qual traduz uma elevada macroporosidade, sobretudo a nível dos horizontes. Estes solos por serem muito porosos possuem uma elevada propensão para absorverem fosfato da solução do solo, o que implicará que as plantas que nele crescem apresentem normalmente carência desse nutriente. Facto que pode ser contrariado com a adequada fertilização do solo. Ao contrário da maioria dos solos de outras categorias, os andossolos possuem uma carga eletrostática variável com o pH. Assim, mediante valores baixos do pH estes solos apresentam uma baixa capacidade para reter nutrientes na forma catiónica, tais como cálcio, magnésio ou potássio. No entanto, esta característica negativa pode ser contrariada através de calagens, ampliando-se assim de forma considerável as condições de fertilidade do solo.

Em Santa Maria fruto da antiguidade da ilha verifica-se a evolução irreversível dos andossolo para solos pardos e para outros.

Em Santa Maria verifica-se uma clara divisão da ilha, sendo o lado oeste composto por barros e solos litólicos não-húmidos saturados e por solos mólicos delgados e solos litólicos não-húmidos saturados.

Por sua vez o lado este da ilha é composto maioritariamente por solos pardos normais saturados, solos mólicos delgados, solos pardos normais insaturados, solos pardos ândicos insaturados, solos litólicos não-húmidos insaturados, solos litólicos húmidos ândicos e solos pardos ândicos insaturados.

Para esta diferenciação contribui as questões geomorfológicas e o clima, o que se traduz também em suscetibilidade diferenciada em relação à erosão do solo.

O lado oeste da ilha por ser mais plano não apresenta risco de erosão do solo evidentes. Enquanto que o lado este, mais declivoso, e pela composição dos solos apresenta risco de erosão mais elevado, como ilustra a figura seguinte.



Figura 35 - Risco de erosão do solo na Ilha de Santa Maria
 (Fonte: Relatório de Estágio “Processos de Degradação do Solo na Região Autónoma dos Açores”
 Autor: Brasil da Silva.J)

A área onde se insere o Parque Eólico do Figueiral é marcada por solos argilosos, a Gruta artificial do Figueiral de onde era extraída argila para o fabrico de telhas e o calcário para o fabrico de cal utilizado na construção das casas mariense é disso testemunha.

Em termos de aptidão agrícola dos solos e tendo por referência a carta da RAR para a ilha de Santa Maria, a qual se apresenta na figura seguinte, verifica-se que o Parque Eólico não se insere em área classificada como RAR.

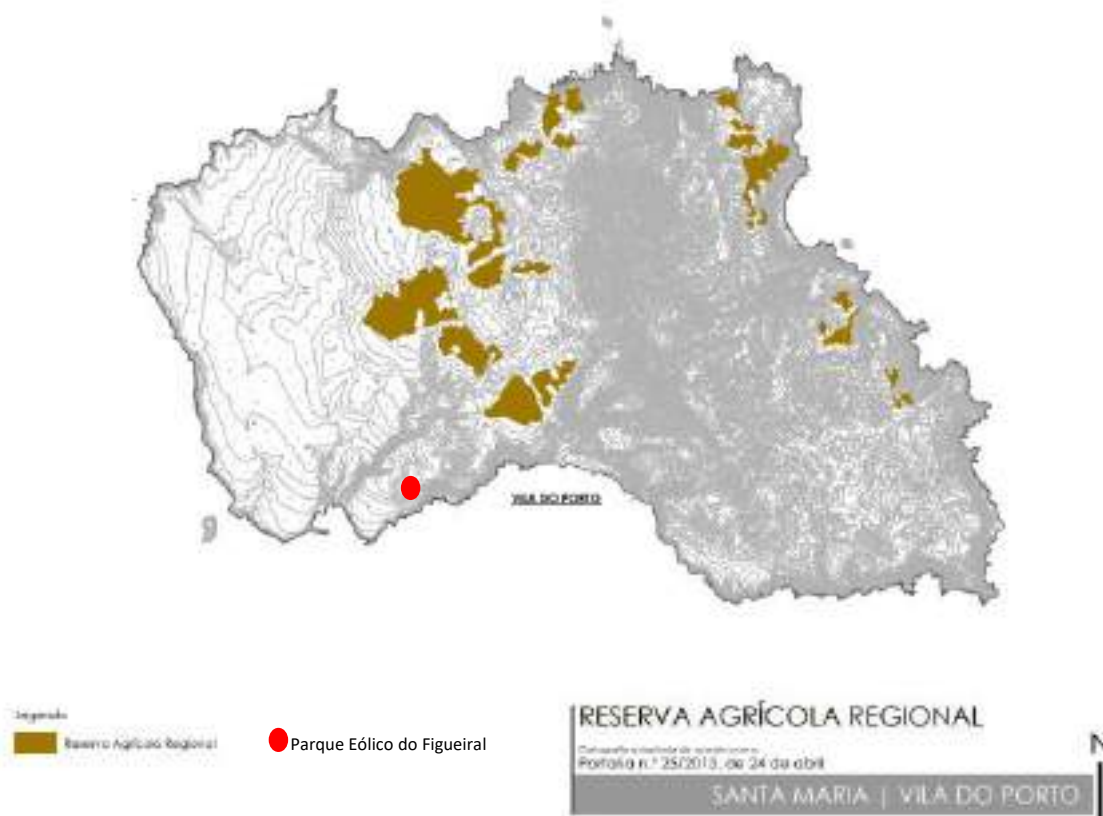


Figura 36 - RAR -Ilha de Santa Maria
(Fonte: http://ot.azores.gov.pt/store/inc/RAR/RAR_SMA_VilaPorto.pdf)

6.6 - Uso do Solo

A caracterização do uso do solo foi baseada na carta de ocupação do solo 2018 RAA. (Nível 3), e no levantamento de campo realizado, para aferição *in situ* dos elementos cartográficos.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da carta de ocupação do solo na área de análise.



Figura 37 - Extrato da carta de ocupação do solo (COS 2018 RAA)

(Fonte: Carta da Ocupação do Solo 2018 da R.A.A.- ilha de Santa Maria /Planta 35/ Nível 3 (DRA))

Da análise da figura retira-se que o Parque Eólico de insere numa classe de utilização de solo classificada no nível hierárquico 3, como Prados e Pastagens (2.1.3), o que está de acordo com o levantamento de campo realizado (ver Tabela 10).

Tabela 10 - Ocupação do solo na área de análise

Área de influência (Aerogeradores atuais - A)	Uso do solo Levantamento de campo	Uso do solo COS 2018 Nível 3
A11, A12, A13 e A14	Pastagem seminatural	Prados/ pastagens
A10	Pastagem seminatural e matos baixos	
A14	Pastagem seminatural e matos baixos	

A fotografia seguinte ilustra a ocupação da área do Parque Eólico do Figueiral.



Figura 38 - Fotografia ilustrativa do tipo de ocupação do solo

Relativamente à ilha de Santa Maria o gráfico seguinte ilustra a distribuição percentual das classes de ocupação do solo (Fonte: Relatório -COS 2018).

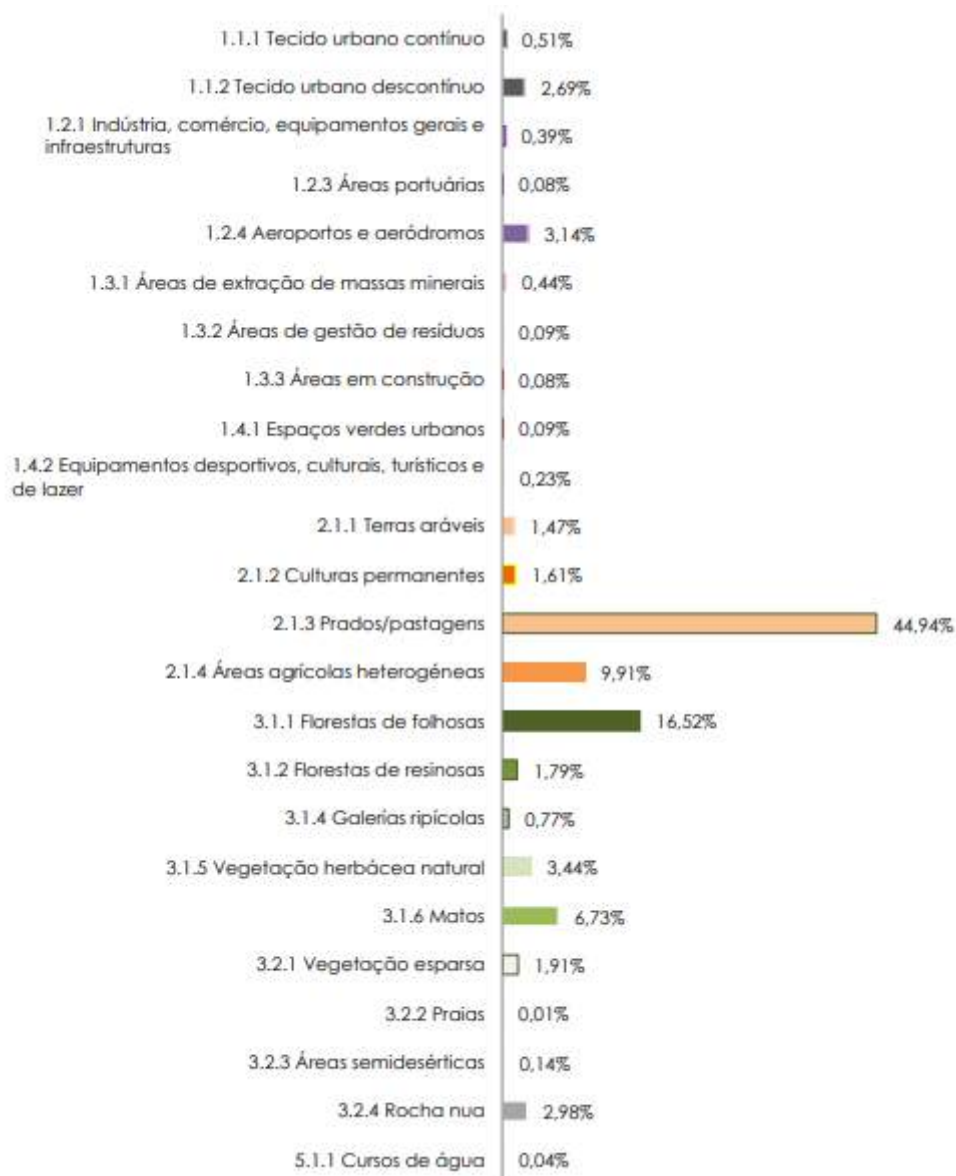


Figura 39 - Ocupação do solo da Ilha de Santa Maria – Nível 3

6.7 Paisagem

6.7.1 Conceitos e critérios

A paisagem é um recurso que resulta do binómio componente natural (fisiografia, habitats, biodiversidade) e componente humana, que se revela em aspetos etnográficos, culturais e da ocupação do solo.

A paisagem é por isso dinâmica e reveladora da ação do Homem sobre o meio e constitui um elemento caracterizador e identificador de cada região.

Este descritor apresenta fortes relações com os recursos hídricos, com a ecologia e com a geologia, enquanto elementos naturais modeladores, e com o ordenamento do território e socio-economia, enquanto elementos modificadores por via da ação humana.

A perceção da paisagem implica a compreensão das componentes que a constituem e a caracterização dos elementos que a estruturam, tal como indicado nas tabelas que se seguem.

Tabela 11 - Componentes que competem para a compreensão da paisagem

Componentes		
Compreensão da Paisagem	Ecologia	Fisiografia
		Solos
		Biologia/ biodiversidade / habitats
	Socio-economia	Ordenamento do território
		Atividades económicas / lazer
	Cultural	Elementos históricos patrimoniais e etnográficos
	Sensorial	Expectativas de determinado grupo em relação ao espaço observado.

Tabela 12 - Elementos da Paisagem

Elementos da Paisagem	Conjunto de elementos que definem a estrutura da paisagem e a diferenciam das demais	Exemplos: Afloramentos rochosos, formações geológicas, linhas de água, galerias ripícolas, planos de água, bosques, etc.

Com base na homogeneidade dessas componentes e nos elementos de paisagem presentes, definem-se unidades homogêneas de paisagem (UHP), que são áreas em que a paisagem apresenta um padrão específico e com expressão cartográfica. Estas unidades constituem o referencial a partir do qual se caracterizam e analisam os locais/áreas e regiões.

É importante ter presente as seguintes definições de:

Paisagem Natural – Resultado da ação predominante dos agentes biofísicos.

Paisagem Humanizada – Resultado da ação prolongada e contínua do homem sobre a paisagem natural, modificando-se de modo a adotar-se às suas necessidades.

Na paisagem humanizada, podemos ainda distinguir a paisagem urbana e rural, embora a diferenciação seja cada vez mais ténue.

A análise da paisagem é direcionada para uma identificação de espaços com maior qualidade visual, espaços com maior fragilidade paisagística e espaços com maior capacidade de absorção visual.

A avaliação paisagística encerra sempre um grau de subjetividade, a qual se tenta minimizar pela aplicação de critérios de valoração previamente definidos.

Os critérios pré-definidos e utilizados baseiam-se na avaliação direta da qualidade visual da paisagem e são sucintamente identificados do seguinte modo:

Tabela 13 - Critérios de análise da qualidade da paisagem

Aspetos analisados		Descrição	Contributo
Análise da conformidade da área com os atributos do tipo de paisagem em que se insere		Conforme	Aumenta qualidade visual
		Não conforme	Diminui qualidade visual
Identificação e análise de Espaços Canal		Espaço canal valorizador Ex: linhas de águas / galeria ripícola	Aumenta qualidade visual
		Espaço canal intrusivo Ex. Estrada, Linhas eletricas	Diminui qualidade visual
Identificação dos elementos singulares valorizadores/ degradação do espaço avistado		Elemento valorizador	Aumenta qualidade visual
		Elemento desvalorizador	Diminui qualidade visual
Na análise visual da paisagem	Acessibilidade visual	Elevada	Contribui para a maior fragilidade da paisagem
		Reduzida	Contribui para a preservação da paisagem
	Absorção visual	Elevada	Contribui para a preservação da paisagem
		Reduzida	Contribui para a maior fragilidade da paisagem

6.7.2 Elementos de trabalho

Os elementos de trabalho utilizados foram:

- /// Trabalho de campo e respetivo levantamento fotográfico no terreno – Estes elementos permitiram a identificação prévia do tipo de abordagem e metodologia a aplicar e avaliação direta de situações / locais paisagisticamente notáveis;
- /// Imagens satélite – Permite a confirmação do zonamento e confirmação do uso atual do solo;
- /// Cartografia à escala 1/25 000 – Análise fisiográfica à escala 1/25 000 com a determinação das características primordiais do relevo e, consequentemente das características genéricas;
- /// Cartografia com implantação e identificação de situações de conflitualidade potencial;
- /// Carta de ocupação dos solos da RAA – 2018;
- /// Sistema de Informação e Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores, disponível no Portal do Ordenamento do Território dos Açores

6.7.3 Enquadramento geral

6.7.3.1 Biogeográfico

Devido em especial ao seu grau de isolamento, mas também ao carácter marcadamente insular destas ilhas, o arquipélago dos Açores é o que possui menor diversidade biológica na maioria dos grupos animais e vegetais, quer terrestres, quer marinhos, quando comparado com os restantes arquipélagos da Madeira, Selvagens, Canárias e Cabo Verde. Outros fatores que contribuem para isto são a idade geológica das ilhas mais antigas (entre 8 a 10 Ma), o vulcanismo ativo e a influência das glaciações durante o Plistocénico.

6.7.3.2 Relevo e morfologia

A paisagem dos Açores é caracterizada, em traços gerais, por uma orografia vigorosa e movimentada, onde a elevada altitude está associada ao acidentado do relevo. As ilhas emergem bruscamente do oceano, apresentando grande desenvolvimento vertical. O interior montanhoso encontra-se sulcado por profundas ravinas, que rasgam as encostas até ao nível do mar.

Na região oriental de Santa Maria as altitudes máximas são atingidas nos vértices geodésicos do Pico Alto (587 m), de Cavacas (492 m) e de Caldeiras (482 m), e os declives apresentam um valor médio de cerca de 42%.

O relevo aplanado característico da região ocidental da ilha de Santa Maria, cuja altitude máxima atinge os 277 m (Piquinhos), resulta de um conjunto de plataformas de abrasão marinhas, onde por vezes se

encontram sedimentos correlativos a várias altitudes. Este facto explica, ainda, o baixo declive médio calculado para essa zona, da ordem de 13% e a reduzida densidade de drenagem. A rede hidrográfica tem um padrão essencialmente retilíneo, destacando-se a Ribeira de São Francisco, a mais extensa da ilha.

No domínio da orla costeira, a ilha é caracterizada por um litoral, em geral, alcantilado, com arribas altas que atingem uma altura máxima de cerca de 350 m na Rocha Alta. De um modo genérico as arribas são mais altas no lado leste da ilha e mais baixas na sua metade oeste. Apesar de modelada por ação da erosão marinha, a configuração da linha de costa parece, com exceção da costa N, preponderantemente condicionada por elementos estruturais de orientação NNW-SSE e N-S (Madeira, 1986). A densa rede filoneana instalada no Complexo dos Anjos controla os troços costeiros de orientação NE-SW e ENE-WSW situados na costa Sul da Ilha.

Na figura seguinte apresenta-se a carta hipsométrica da ilha de Santa Maria que atesta a caracterização relatada.

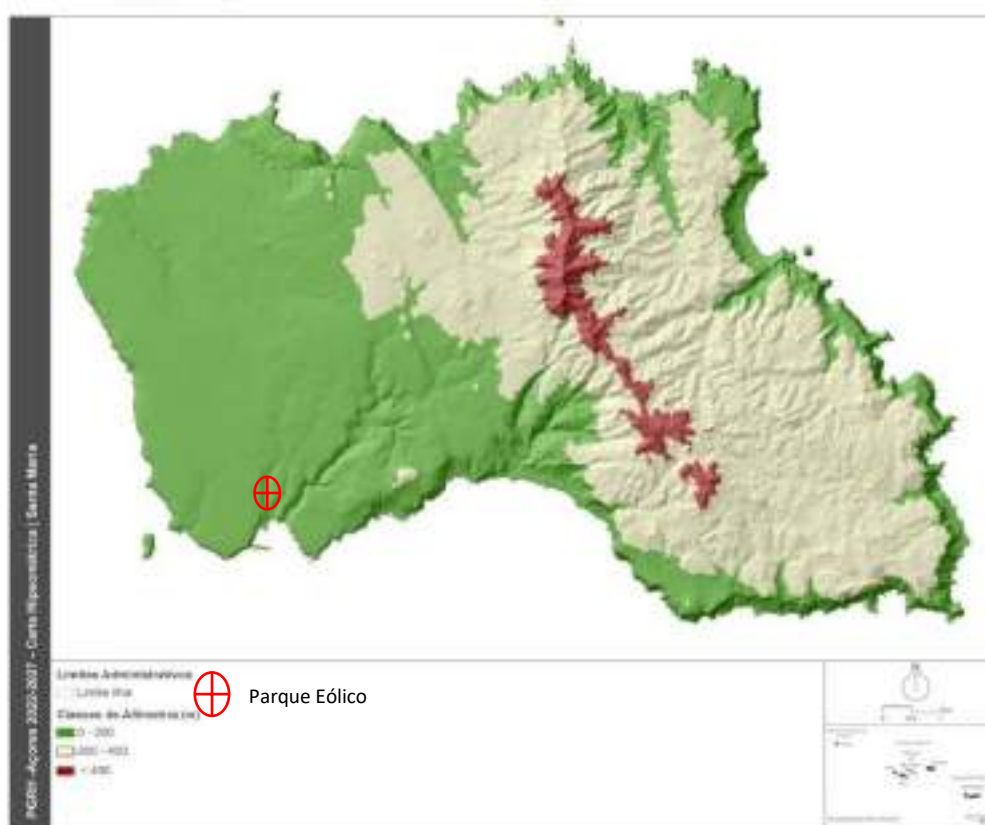


Figura 40 - Carta hipsométrica da ilha de Santa Maria
(Fonte: PGRH-Açores)

6.7.3.3 Fauna e Flora

Nas ilhas oceânicas, a fauna e flora possuem particularidades ímpares quando comparadas com outros ecossistemas terrestres, revestindo-se de grande interesse os estudos de biodiversidade. As nove ilhas do Arquipélago dos Açores, isoladas no meio do oceano Atlântico, constituem laboratórios ecológicos e evolutivos excepcionais, onde os organismos terrestres chegaram através do vento, do mar, de outros animais e, inclusive, com ajuda humana.

Atualmente, é patente a preocupação geral e esforços desenvolvidos na conservação dos ecossistemas insulares, com o intuito de reverter as alterações e desequilíbrios provocados pelas atividades humanas, as quais já contribuiriam para a extinção de muitas espécies e colocaram muitas outras em perigo.

Neste contexto, e para o Arquipélago dos Açores, algumas das situações mais graves estão associadas à conservação e recuperação de habitats de espécies endémicas raras, que ocupam atualmente pequenos fragmentos de floresta nativa, e que são particularmente vulneráveis pois encontram-se muitas vezes sob pressão de espécies invasoras e determinados usos de solos.

O Arquipélago dos Açores, quando comparado com os outros arquipélagos da Macaronésia, possui uma baixa diversidade biológica resultado da influência de diversos fatores como o isolamento e dispersão geográficos, a idade geológica, o vulcanismo ativo e a sua posição durante a glaciação do Pleistocénico.

Registam-se, assim, 10 espécies de flora pertencentes à Rede Natura 2000 na Ilha de Santa Maria.

No descritor da ecologia é realizada a caracterização da Flora na área em análise.

6.7.3.4 Povoamento e património natural

A ilha de Santa Maria conta com mais de 6 milhões de anos, sendo a mais velha do arquipélago dos Açores. A atribuição do epíteto “ilha amarela” deve-se ao facto de ser a que mais sol recebe, entre as demais ilhas e onde as temperaturas são ligeiramente mais elevadas.

Para além de ilha mais antiga, foi também a primeira a ser descoberta pelos navegadores portugueses e a primeira a ser povoada, no século XVI. Foi na Vila do Porto, o único concelho da ilha, que viveu o Cavaleiro Gonçalo Velho da Ordem de Cristo, primeiro capitão de São Miguel.

A ilha de Santa Maria é composta por cinco freguesias, a de Vila do Porto, São Pedro, Almagreira, Santa Bárbara e Santo Espírito. Tem o comprimento de cerca de 17 quilómetros e 9 quilómetros de largura, sendo o seu ponto mais alto a 587 metros de altitude. É característica da ilha uma miscelânea de verdes e

amarelos dos seus pastos, das colheitas e dos solos, com flores de todas as cores e casas brancas, em contraste com o azul do oceano.

A ilha de Santa Maria foi atacada por corsários espanhóis, franceses, otomanos e ingleses, por várias vezes. Daí resultou a necessidade de erguer o Forte de São Brás, no século XVII, próximo da atual Pousada de Juventude e ao lado da Ermida da Nossa Senhora da Conceição.

Com mais do dobro da idade das restantes ilhas dos Açores, Santa Maria foi, inclusive, “ilha por duas vezes”. Numa primeira vez tinha a forma de vulcão, mas com o fim da atividade vulcânica e a erosão marítima, desapareceu completamente. Posteriormente, numa segunda fase de atividade vulcânica soterrou todos os vestígios marinhos com lavas submarinas e formou-se de novo ilha. Este é um dos motivos de se encontrar fósseis bastante bem conservados e formações geológicas singulares, com presenças únicas no arquipélago.

Santa Maria conta com uma área superior a 800 hectares, numa zona árida e constituída por cinzas vulcânicas que remontam a cerca de 4 milhões de anos. A cor avermelhada provém da altura em que o clima era muito quente e húmido, levando à oxidação das cinzas.

O Poço da Pedreira faz parte deste deserto vermelho do arquipélago, que teve intervenção humana, mas que se tornou em mais um geossítio de interesse da ilha. Dele é possível ter uma vista ampla para o Vale do Salto, onde passa a ribeira que segue para São Lourenço, entre vinhas plantadas em socalcos e escarpas. Trata-se de um cone vulcânico de escórias basálticas, também de cor avermelhada e com uma enorme parede cortada a direito. Até meados do século XX cortavam grandes blocos de pedra, para fins da construção civil. Entretanto, um lago acabou por se formar e é hoje refúgio para alguns animais.

Na Ponta do Castelo refugiam-se aves, onde acabam por nidificar e no Ilhéu da Vila, que faz parte do Parque Natural de Santa Maria criado em 2008, é uma Reserva Natural precisamente devido à nidificação de aves marinhas, sendo uma delas a Alma Negra.

A ilha é guardiã de verdadeiros tesouros da herança da formação do arquipélago, reconhecida pela sua paleodiversidade. Com fósseis datados do Miocénico, do Pliocénico e do Plistocénico, integra fósseis marinhos como bivalves, búzios, ouriços-do-mar e dentes de tubarão, associados a sedimentos alternados com formações vulcânicas.

A Pedreira do Campo faz parte da envolvente do projeto, constitui uma antiga zona de extração de rocha na ilha de Santa Maria, que era utilizada na construção civil, designadamente na produção de britas.

Esta atividade extrativa expôs, numa frente com cerca de 260 metros de extensão e a 5 metros de altura máxima, uma notável sequência de lavas submarinas “em almofada” ou “em rolo” e, num pequeno setor da pedreira, as rochas sedimentares com abundantes fósseis que lhe estão subjacentes.



Figura 41 - Algumas das paisagens da Pedreira do Campo - Junto ao Parque Eólico do Figueiral



Figura 42 - Localização relativa da Pedreira do Campo em relação ao Parque Eólico

A singularidade geológica e a comprovação do seu valor científico por parte de diversos investigadores incluindo naturalistas, biólogos, paleontólogos e geólogos, culminou com a classificação da Pedreira do Campo, em 2004, como Monumento Natural Regional.

Em 2008, esta área protegida passou a fazer parte do “Monumento Natural da Pedreira do Campo, Figueiral e Prainha” numa perspetiva integradora de preservação e valorização dos relevantes elementos de geodiversidade, biodiversidade e culturais existentes nesta zona da costa sul da ilha, sendo atualmente parte integrante do Parque Natural de Santa Maria.

A Pedreira do Campo constitui também um geossítio prioritário do Geoparque Açores, integrado em 2013 nas Redes Europeia de Geoparques sob os auspícios da UNESCO.

A qualidade expositiva das estruturas geológicas, o seu enquadramento e beleza cénica, a sua facilidade de observação e, ainda o fácil acesso à Pedreira do Campo e a sua proximidade a Vila do Porto acrescentam valor educativo e geoturístico a este geossítio. Neste contexto, os valores científicos presentes justificaram a criação, em 2011, do “Trilho Pedestre da Costa Sul” (PROSSMA), o qual realça o singular património geológicos e paleontológico deste local.

O Monumento Natural da Pedreira do Campo, Figueiral e Prainha inclui áreas costeiras emblemáticas e relevantes para o património natural dos Açores, bem como importantes testemunhos históricos- culturais da ilha de Santa Maria.

A Gruta do Figueiral é uma gruta artificial de onde se extraiu rocha carbonatada (bio-calnarenito) para o fabrico de cal, utilizada na pintura das típicas casas marienses. Nas imediações da gruta encontra-se o antigo forno de cal onde eram cozidos fragmentos de rocha extraída. Nas paredes e tetos da gruta, bem como nas pedras que compõem o forno, é possível observar diversos fósseis marinhos, principalmente bivalves.

A Praia Formosa, destino final do percurso pedestre PROSSMA, completa esta trilogia costeira, numa das mais bonitas baías do arquipélago, conhecida pela sua praia de areias esbranquiçadas, as quais são alimentadas pela erosão de rochas sedimentares carbonatadas (formadas exclusivamente a partir de conchas de organismos marinhos, que ocorrem na base das falésias costeiras segundo terraços marinhos.

Nas arribas desta área protegida pode ainda observar-se a Furna Velha (ou Furna de Pombas), em cavidade vulcânica formada pela erosão marinha sobre uma zona de rochas fraturas. Nas imediações e dentro da gruta, ocorrem diversos filões basálticos, fendilhados por disjunções em lajes ou colunar.

6.7.3.5 Unidades de paisagem

Tendo por base o Sistema de Informação de Apoio à Gestão da Paisagem dos Açores (SIAGPA) publicado no Portal do Ordenamento do Território dos Açores procedeu-se à identificação e caracterização de Unidades de Paisagem. Estas são consideradas como áreas possuidoras de um padrão específico, a que está associado um determinado carácter. Foram também individualizados os designados Elementos Singulares, que no essencial, são elementos com reduzida dimensão em termos de superfície ocupada, mas que se destacam no conjunto da unidade de paisagem pela sua diferença, pela qualidade intrínseca e/ou pelo impacto (sensitivo, cultural ou ecológico) que têm sobre a unidade.

Na figura seguinte apresentam-se as unidades de paisagem consideradas para a ilha de Santa Maria.



Parque Eólico do Figueiral



Figura 43 - Unidades de Paisagem – Ilha de Santa Maria
(Fonte: <http://ot.azores.gov.pt/store/inc/Paisagem/PecasDesenhadas/SMA.pdf>)

A unidade de paisagem onde se situa o Parque Eólico do Figueiral é: SMA3 – Terras de Alagoa/ Almagreira.

Esta unidade é caracterizada por um relevo suavemente ondulado, pouco declivoso, de transição entre a Plataforma Ocidental [SMA1] e a Serra do Pico Alto [SMA4], é limitada a sul por arribas costeiras. É ligeiramente mais húmida e fresca que as unidades anteriormente referidas, devido à maior altitude, o que é perceptível nas pastagens, que adquirem um verde mais viçoso. A relação com o mar é pouco significativa, ganhando força quando este é observado de pontos mais altos. É ainda a vegetação de características marcadamente mais xéricas e a geologia e geomorfologia que se salientam em termos de património

natural, destacando-se na costa sul o espaço classificado como Monumento Natural da Pedreira de Campo, Figueiral e Prainha, integrado no Parque Natural da Ilha de Santa Maria, onde se preserva um património geológico e paleontológico de elevado interesse nos contextos regional, nacional e mesmo internacional.

Os usos agrícola e pecuário são significativos e organizam-se em campos com alguma compartimentação, constituindo um mosaico cultural mais ou menos diversificado, de malha apertada, com muretes de pedra seca.

Os principais povoados encontram-se implantados linearmente ao longo das estradas e apresentam um carácter bastante rural. Contudo, existem vários outros pequenos núcleos rurais com casas muito dispersas.

Nesta unidade e em particular a partir da área de análise existem boas panorâmicas sobre as arribas da Costa Sul, o que se traduz numa ampla bacia visual. A análise paisagística foi realizada fundamentalmente a partir de 2 pontos de referência. Um situado no parque eólico, coincidente com o ponto panorâmico referenciado no SIAGPA com o PPSMA3.1 e outro em Vila do Porto num dos locais com maior acessibilidade sobre a área de implantação do parque.

Os buffers foram determinados a partir da cota do ponto de referência e para uma distância de aproximadamente 1500 m. Na figura seguinte identifica-se os buffers de análise.

As medidas de gestão da paisagem para esta unidade de Paisagem assentam na preservação do património geológico, e na conservação do património arquitetónico de cariz rural em particular as casas de habitação das quintas, os fornos de telhas e olarias.

A expansão urbana de Vila do Porto é marginal à rede viária e processa-se sobretudo para a zona leste da Vila, ou seja, para o lado oposto da intervenção em análise.

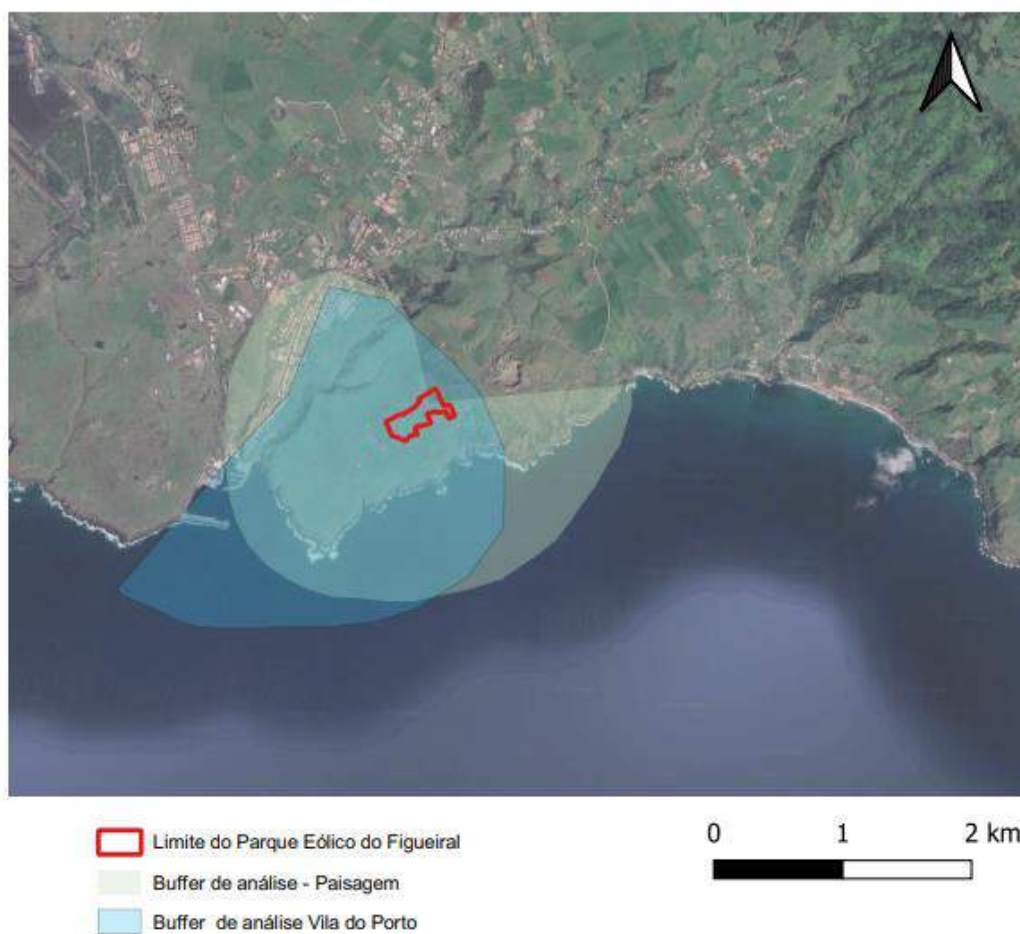


Figura 44 – Buffer's para análise da Paisagem

As fotografias seguintes ilustram as vistas obtidas a partir das várias perspetivas:



Figura 45 - Arribas Costa Sul (vista a partir da área de análise)



Figura 46 - Vista sul para a zona de implantação espaço avistado e espaço interferido



Figura 47 - Vista para oeste (Vila do Porto) a partir da área de análise



Figura 48 - Vista a partir de Vila do Porto

6.7.4 Instrumentos de Gestão do Território (IGT) e Condicionantes

Os Instrumentos de Gestão do Território e condicionantes são as principais ferramentas que condicionam e permitem gerir as intervenções no território, como tal têm particular reflexo na paisagem e na forma como esta evolui e/ou se altera.

Assim, identificam-se em seguida os IGT e condicionantes com interferência no território em análise. De salientar que este subcapítulo se refere aos IGT considerados relevantes, pela equipa técnica no contexto do descritor da paisagem e não se substitui ao capítulo próprio dos Instrumentos de Gestão do Território.

Do levantamento realizado verifica-se os IGT e condicionantes que promovem de forma mais diretamente no tipo de intervenção permitida no território em análise são:

- /// POTRAA - Plano de Ordenamento Turístico da RAA
- /// POOC -- Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha de Santa Maria
- /// PAE - Plano setorial de ordenamento do território para das atividades extrativas da Região Autónoma dos Açores
- /// PDM - Plano Municipal do Ordenamento de Vila do Porto
- /// Parque Natural da Ilha de Santa Maria

Fonte : SIAGPA

Todas as referências acima apresentadas condicionam as intervenções no território em análise, por via dos regulamentos associados, os quais neste caso específico vão no sentido da preservação dos valores naturais e patrimoniais presentes (ver capítulo 6.12).

6.7.5 Critérios para a análise visual

A análise visual da paisagem resulta da concorrência da acessibilidade visual do território, da capacidade de absorção visual e da sensibilidade visual. Estes dois últimos conceitos, variam, regra geral, na razão inversa. A análise visual da paisagem é um exercício fundamental para avaliar em que medida o território suporta intervenções não naturais sem alteração da sua tipologia e do seu valor cénico.

A acessibilidade visual é determinada fundamentalmente pela topografia, ocupação do solo e número de observadores potenciais e reais.

Territórios de topografia pouco acidentada ou plana, com ocupação agrícola regra geral visualmente acessíveis. Em oposição, locais de relevo mais vigoroso e acidentado são visualmente menos acessíveis.

A acessibilidade visual pode ser subdividida em real e potencial:

- /// Acessibilidade visual real - Advém do número de observadores efetivamente presentes e que visualizam o território em apreço. Estes podem ser utilizadores de estradas, miradouros, localidades / habitações.
- /// Acessibilidade visual potencial - No presente, o local não se encontra acessível a observadores, mas caso esta situação se inverta, por exemplo devido à abertura de uma estrada, ou construção de um hotel o local passa a ser facilmente visualizado.

A capacidade de absorção visual, traduz-se na capacidade que a paisagem tem em integrar novos elementos / estruturas, sem que estes se revelem intrusivos ou afetem o tipo de paisagem. Esta característica depende essencialmente do tipo de ocupação do solo presente e pode ser potenciada pela topografia. A ocupação florestal é aquela que maior capacidade de absorção visual apresenta.

Em locais de relevo mais acidentado, a capacidade de absorção visual pode ser também elevada, mediante a localização relativa dos observadores.

A sensibilidade visual - Paisagem de elevada sensibilidade visual - geralmente possuem fraca capacidade visual por não integrarem facilmente elementos estranhos/ dissonantes. São território com particularidades que os distinguem dos demais, existindo um consenso na sua valorização paisagística, pelo que apresentam um ou mais elementos valorizadores ou singulares. São visualmente sensíveis os territórios planos, inseridos em bacias visuais amplas ou vertentes facilmente visualizadas.

O valor cénico de uma paisagem, ao contrário dos conceitos anteriores, é subjetivo e dependem de cada observador. Trabalhos realizados têm demonstrado que a valorização da paisagem depende da idade, do género, da relação que se apresenta com o território e também da evolução histórica do próprio conceito de belo. A discussão deste tema, não cabe, no entanto, no âmbito da presente avaliação.

De seguida apresentam-se os critérios que são comumente aceites para “atribuição” do valor cénico no âmbito da avaliação de AIA.

Para tal, contribuem para a valorização do valor cénico:

- /// A conformidade com as características da paisagem;
- /// A preservação dos habitats naturais;
- /// A diversidade cromática e textural;
- /// A amplitude da bacia visual;
- /// A presença de elementos singulares e distintivos do espaço avistado, quer em termos patrimoniais, quer naturais;
- /// A ausência de elementos intrusivos com elevada perceção.

6.7.6 Caracterização local

6.7.6.1 Conformidade com as características das unidades de paisagem

A análise da conformidade com a paisagem permite verificar se o espaço se enquadra em termos gerais na sua envolvente ou se, pelo contrário, constitui um elemento “dissonante” no território, o que condiciona a jusante a avaliação, quer essa dissonância seja positiva ou negativa.

Nas fotografias seguintes é identificada a zona de implantação direta do projeto. Importa referir que a área de análise já se encontra ocupada pela presença de elementos estruturais relativos ao Parque Eólico existente, nomeadamente aerogeradores, posto de seccionamento entre outros.



Figura 49 - Zona de implantação da ampliação do Parque Eólico do Figueiral

Em relação à paisagem natural “expectável”, a atual presença dos aerogeradores do Parque Eólico do Figueiral, é já um elemento intrusivo e artificializante do espaço avistado.

Na envolvente da área de análise assinala-se a presença da Zona de Extração de Inertes - Pedreira com aspeto degradado.

No que se refere à morfologia, ocupação do solo, aglomerados urbanos e património, a área de análise e sua envolvente apresentam conformidade com as características definidoras da Unidade de Paisagem SMA3 e que se apresentam no capítulo 6.7.3.5.

Por outro lado, existem aspetos valorizadores associados ao interesse etnográfico, natural e científico associados à Gruta do Figueiral e já referenciados no ponto 6.7.3.4.

Pode afirmar-se que o atual Parque Eólico e a Pedreira em exploração serão os fatores de artificialização e degradação na área em análise. No entanto e apesar desta incidência negativa não retiram ao espaço avistado a partir do exterior o seu interesse paisagístico e valor cénico.

6.7.7 Análise visual

O Parque Eólico do Figueiral está inserido numa zona planáltica com predominância de pastagens com muros de pedra seca e coincidente com o ponto panorâmico PPSMA3.1. Estas características de relevo e ocupação do solo conferem pouca capacidade de absorção visual à paisagem (Figura 53).

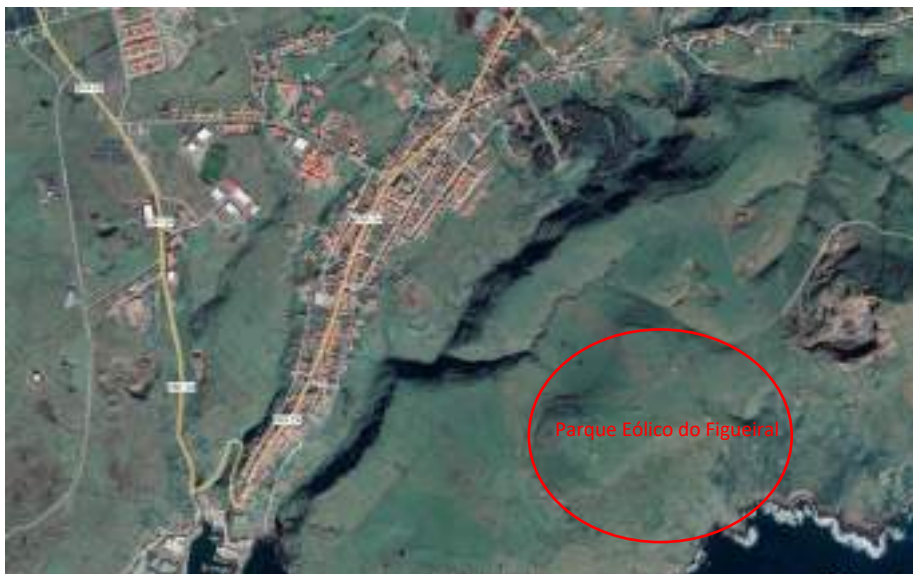


Figura 50 - Localização do Parque Eólico do Figueiral em relação ao povoamento da Vila do Porto.
(Fonte: Google- Earth, 2021)

O Parque Eólico do Figueiral é visível a partir da zona habitacional junto à vertente da Ribeira de São Francisco na Vila do Porto, distanciada do Parque cerca de 1000 metros. Esta zona tem grande acessibilidade visual do Parque Eólico.





Figura 51 - Vista panorâmica a partir da Vila do Porto

Da freguesia Almagreira (a norte e a este do Parque) o Parque Eólico atual não é visível visto que se localiza por detrás de uma elevação de relevo (morro) e numa cota de terreno mais baixa, constituindo uma barreira visual (Figura 52).



Figura 52 - Vista Panorâmica a partir da Freguesia Almagreira (a norte do Parque Eólico)

A partir do Parque Eólico do Figueiral são visíveis uma pedreira de extração de inertes em mau estado de conservação e a Vila do Porto (Figura 53).



Figura 53 - Vista panorâmica a partir do Parque Eólico do Figueiral

A sul do Parque Eólico do Figueiral avista-se a costa da ilha de Santa Maria e o mar (Figura 54).



Figura 54 - Vista panorâmica do mar a partir do Parque Eólico do Figueiral

Na Figura 55 e com base na análise anterior e no buffer (Figura 44) apresentam-se as linhas de maior acessibilidade visual, a partir do exterior para a área de análise.



Linha de Visibilidade

Figura 55 - Linhas de maior acessibilidade visual para o Parque Eólico do Figueiral

6.8 Ecologia

6.8.1 Área de Estudo para a vertente Ecológica

Dado o contexto territorial em que se pretende implementar este projeto, a caracterização da situação de referência para o descritor “Ecologia – Flora, Fauna e Habitats” foi desenvolvida e espacializada estabelecendo como zona de estudo uma área de influência circular (buffer) com 200 metros de raio a partir dos limites da área de implantação do projeto (Figura 56).

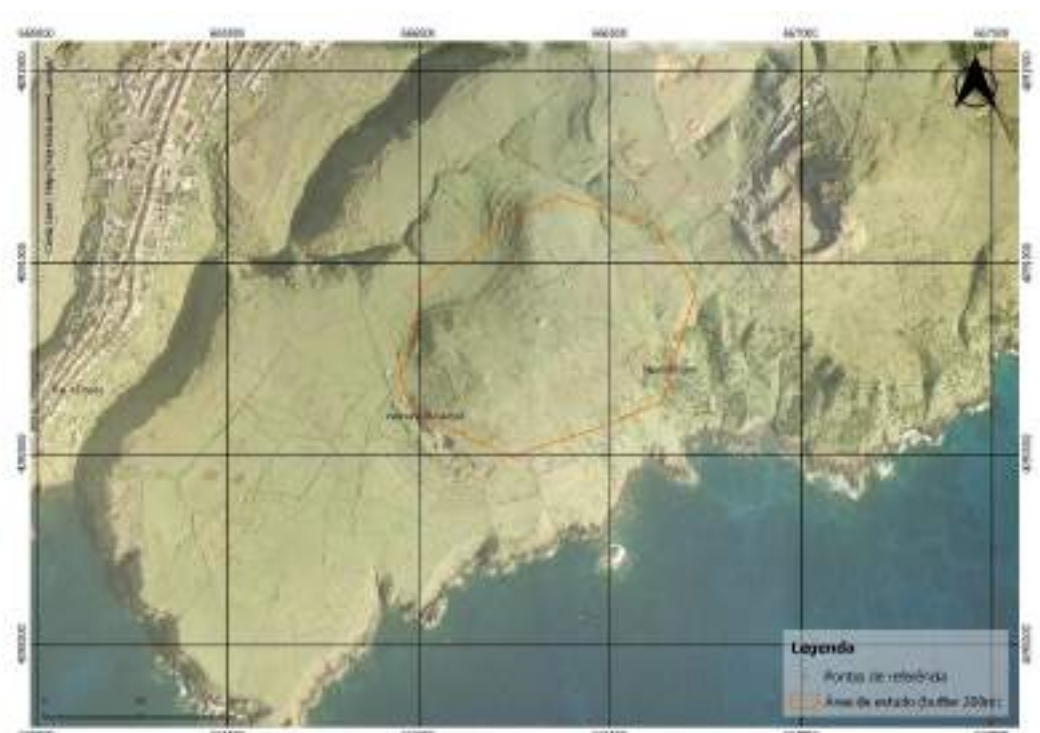


Figura 56 - Enquadramento e definição da área de estudo adotada para o estudo ecológico

6.8.2 Metodologia

Para a caracterização da situação de referência da Ecologia recorreu-se a pesquisa bibliográfica (e.g., relatórios e artigos técnico-científicos), consulta de diplomas legais e trabalho de campo. As saídas de campo à área de estudo realizaram-se nos dias 23, 24 e 29 de outubro de 2021. No dia 23 de outubro foi feito um reconhecimento da área de estudo e iniciou-se o trabalho de campo. Para identificação da flora recorreu-se ao guia de campo de referência da especialidade (Schäfer, 2005) e prospetou-se o local durante os três dias. Para identificação e avaliação das densidades de avifauna foram realizados censos das aves na área de análise, durante as manhãs dos 3 dias (trabalho realizado ao amanhecer). Para a correta identificação das espécies recorreu-se a um guia de identificação da especialidade (Rodrigues & Michielsen,

2010) e ao uso de binóculos. Adicionalmente, aquando das saídas de campo prospetou-se a eventual presença de mamíferos, entre os quais quirópteros (morcegos), na área de estudo.

Devido à tipologia do projeto a ser implementado e de forma a permitir criar as condições para uma futura quantificação dos eventuais impactes sobre a avifauna, optou-se por realizar censos das aves como mencionado anteriormente. A realização dos censos das aves teve como base o método dos transectos lineares (Bibby, et al., 1993; Gibbons, et al., 1996; Morgado & Soares, 2016). Foram assim consideradas duas faixas de distância perpendicular ao transecto, onde foram contabilizadas as aves identificadas dentro e fora de uma faixa de 50 metros de largura, equivalendo a 25 metros para cada lado do transecto (Bibby, et al., 1993; Morgado & Soares, 2016). Após a realização dos registos das aves, a densidade de cada espécie foi calculada para os transectos selecionados (Figura 57;

Tabela 14), recorrendo ao programa Distance, versão 7.3 (Thomas, et al., 2010). No cálculo das densidades, assumiu-se uma função semi-normal de detetabilidade para cada uma das espécies, além da realização de três repetições por transecto.

Salienta-se, no entanto, que esta época do ano não é a mais favorável à realização de censos de aves, pois não coincide com a época de acasalamento e nidificação das espécies avifaunísticas (entre os meses de abril/maio e junho/julho).



Figura 57 - Localização na área de estudo dos transectos seleccionados para realização dos censos das aves.

Tabela 14 - Identificação e caracterização dos locais estudados na área de estudo

Transecto	Área de influência (Aerogeradores atuais - A)	Habitat presente	Coordenadas UTM Início (Graus)	Coordenadas UTM Fim (Graus)	Comprimentos (Metros)
1	A11, A12, A13 e A14	Pastagem seminatural	36.950515 -25.130369	36.948839 -25.133732	435
2	A10	Pastagem seminatural e matos baixos	36.949180 -25.129147	36.949673 -25.131466	221
3	A14	Pastagem seminatural e matos baixos	36.950343 -25.131376	36.948094 -25.135945	536

Para a realização de censos de aves, destinados à caracterização e ao cálculo da densidade populacional da avifauna, seleccionou-se os dias em que, de acordo com a meteorologia, iriam ser registadas condições meteorológicas menos adversas no período estabelecido para realização do presente estudo. Para registo dos parâmetros meteorológicos, temperatura e vento, recorreu-se à utilização de um termómetro e da

Escala de Beaufort (Anexo III), respetivamente. Tendo sido os valores registados os apresentados na tabela que se segue.

Tabela 15 - Valores dos parâmetros meteorológicos registados aquando do trabalho de campo.

Dia de campanha	Valores registados
23 de outubro	• Temperatura ambiente de 18°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 1 da Escala de Beaufort.
24 de outubro	• Temperatura ambiente de 18°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 1 da Escala de Beaufort.
29 de outubro	• Temperatura ambiente de 17°C; • Condições meteorológicas de céu com algumas nuvens; • Visibilidade mais de 10 Km; • Vento 5 da Escala de Beaufort.

As espécies de fauna e flora identificadas foram, ainda, analisadas quanto aos respetivos estatutos de proteção e/ou conservação, sempre que aplicável. Relativamente ao seu estatuto de proteção foram consideradas as classificações do Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal (Cabral et al., 2008), da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas (IUCN, 2020) e do Portal da Biodiversidade dos Açores (<https://azoresbioportal.uac.pt/pt/>). Para além disso, para cada uma das espécies, sempre que possível, recolheu-se informação suplementar, tal como origem/estatuto de colonização, tipo de ocorrência, por forma a perceber o valor ecológico da área estudada.

Para a análise da origem/estatuto de colonização e do tipo de ocorrência das espécies de fauna e flora recorreu-se aos trabalhos de Borges et al. (2010) e Cabral et al. (2008) e à informação constante no Portal da Biodiversidade dos Açores (<http://azoresbioportal.uac.pt/>).

6.8.3 Enquadramento Legal

A área de estudo encontra-se em zona inserida no Parque Natural da Ilha de Santa Maria (PNI), veja-se

Figura 58. Mais especificamente, localiza-se na área com o código SMA 03 – Monumento Natural da Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha. Este Monumento Natural é resultado da reclassificação da Reserva Natural Regional do Figueiral e Prainha e do Monumento Natural Regional do lugar da Pedreira do Campo, nos termos do Art. 11º do Decreto Legislativo Regional nº 47/2008/A de 7 de novembro de 2008.

O Monumento Natural da Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha tem cerca de 230 hectares e é composto pela Pedreira do Campo, uma antiga frente de exploração de inertes com aproximadamente 260 metros de extensão que possui rochas vulcânicas submarinas e sedimentos fossilíferos marinhos, únicos

nos Açores. Pela zona protegida Gruta do Figueiral, uma gruta artificial onde era extraída argila para o fabrico de telhas e o calcário para o fabrico de cal utilizado na construção das casas marienses. No teto desta gruta é possível visualizar fósseis de bivalves. E, pela Baía da Prainha com uma extensão de 800 metros da arriba que expõe, devido à erosão marinha, formações sedimentares fossilíferas da jazida da Prainha. Ademais, integra geossítios do Geoparque Açores – Geoparque Mundial da UNESCO –, nomeadamente a Pedreira do Campo que está classificada com o código SMA2 e o Figueiral com o código SMA13. No SMA2, geossítio prioritário dos Açores, ocorrem sequências vulcano-sedimentares marinhas que constituem singularidades no contexto regional e são elementos-chave para a interpretação dos processos marinhos no Atlântico Norte, sobretudo daqueles associados às oscilações do nível do mar. O SMA13 é caracterizado por uma sequência de escoadas e piroclastos basálticos subaéreos e submarinos, formações sedimentares fossilíferas e filões. A sua arriba, possui aproximadamente 100 m de altitude e um dos maiores afloramentos de rochas sedimentares da ilha de Santa Maria, pertencente ao Complexo do Touril, com cerca de 5 milhões de anos. Neste localiza-se a Gruta do Figueiral, mencionada anteriormente.

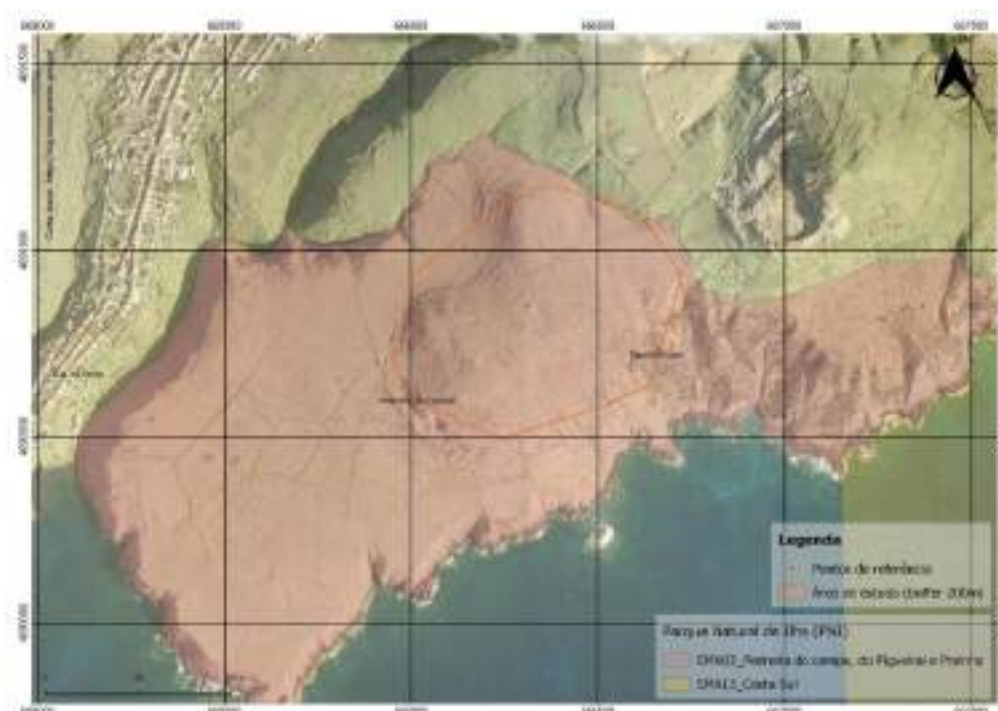


Figura 58 - Enquadramento do projeto no Parque Natural da Ilha (PNI)

6.8.4 Caracterização dos Habitats na área de estudo

A unidade considerada habitat natural, define-se segundo a Diretiva 92/43/CEE do Conselho de 21 de maio de 1992 (Diretiva Habitats) como sendo as zonas terrestres ou aquáticas que se diferenciam por

características geográficas abióticas e bióticas, quer sejam de índole inteiramente natural ou semi-natural. Para a área em estudo não foram identificados habitats considerados como prioritários ao abrigo da referida diretiva, no entanto procede-se em seguida a uma breve descrição dos habitats encontrados no local e envolvente.

A área em destaque, ou seja, a área contida dentro do buffer de 200 m, é caracterizada sobretudo por parcelas de pastagem seminatural onde predomina vegetação herbácea, mais concretamente espécies de gramíneas e de leguminosas, veja-se Figura 59. Neste habitat é possível observar espécies, tais como *Juncus acutus*, *Plantago major*, *Galactites tomentosa*. Ademais, este habitat é utilizado para práticas agrícolas conforme é possível visualizar na Figura 60.



Figura 59 - Tipos de habitat mais significativos na área de estudo: Pastagem seminatural (fotografias outubro de 2021).



Figura 60 - Pastagem seminatural – práticas agrícolas (fotografias outubro de 2021)

A oeste e a este da área de estudo estão presentes, também, algumas manchas de vegetação arbustiva e subarbustiva – matos baixos (Figura 61). Este habitat é povoado sobretudo por indivíduos das espécies *Pittosporum undulatum*, *Myrtus communis*, *Rubus ulmifolius* e *Lantana camara*.



Figura 61 - Tipos de habitat mais significativos na área de estudo: Matos baixos (fotografias outubro de 2021)

6.8.5 Flora

Relativamente à Flora, para a área de estudo registou-se um total de 17 *taxa*, dos quais 2 são nativos dos Açores, 9 são introduzidos e 6 são invasores, veja-se Figura 62. Ou seja, as espécies florísticas presentes na área de estudo são essencialmente introduzidas e infestantes. As comunidades infestantes colonizam habitats profundamente modificados e artificializados pelas, por exemplo, práticas agrícolas (Alves et al., 2008), sendo estas na sua grande maioria de cariz exótico e/ou invasor.

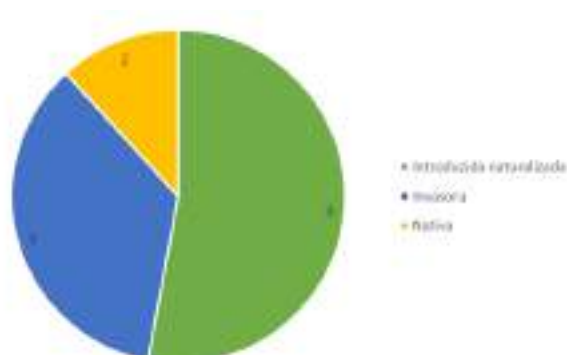


Figura 62 - Número de taxa por categoria de origem da espécie

Em seguida, apresenta-se a listagem das espécies de flora identificadas aquando do trabalho de campo (Tabela 16), bem como fotografias de alguns dos espécimes visualizados (Figura 63 e Figura 64).

Tabela 16 - Listagem da Flora presente na área de estudo

Nome científico	Nome comum	Categoria de origem (Portal da Biodiversidade dos Açores)	Estatuto de Conservação (Portal da Biodiversidade dos Açores)
<i>Agave americana</i>	Piteira	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Duchesnea indica</i>	Morango-de-rato	Introduzida naturalizada	Top 100 Invasoras
<i>Galactites tomentosa</i>	Cardo	Introduzida naturalizada	-
<i>Juncus acutus</i>	Junco-agudo	Nativa	-
<i>Lantana camara</i>	Lantana	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Lolium multiflorum</i>	Azevão	Introduzida naturalizada	-
<i>Mentha suaveolens</i>	Mentrasito	Invasora	-
<i>Myrtus communis</i>	Murta	Introduzida naturalizada	-
<i>Paspalum dilatatum</i>	-	Introduzida naturalizada	-
<i>Pittosporum undulatum</i>	Incenso	Invasora	Top 100 Invasoras
<i>Plantago lanceolata</i>	Almeirão, Língua-de-vaca	Introduzida naturalizada	-
<i>Plantago major</i>	Tanchagem	Introduzida naturalizada	-
<i>Pteridium aquilinum</i>	Feto-ordinário	Nativa	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	Silvado-bravo	Invasora	-
<i>Trifolium pratense</i>	Trevo-comum	Introduzida naturalizada	-
<i>Trifolium repens</i>	Trevo-branco	Introduzida naturalizada	-
<i>Ulex europaeus</i>	Carqueja, Pica-rato	Invasora	Top 100 Invasoras



Figura 63 - Exemplares de algumas das espécies de Flora identificadas na área de estudo.
a) *Pittosporum undulatum*; b) *Plantago major*; c) *Myrtus communis* (fotografias outubro de 2021).



Figura 64 - Exemplares de algumas das espécies de Flora identificadas na área de estudo.
a) *Lantana camara*; b) *Galactites tomentosa*; c) *Juncus acutus* (fotografias outubro de 2021).

6.8.6 Fauna

Em relação à Fauna, na área de estudo foram detetados 8 *taxa* do grupo avifauna (Tabela 17), sendo as espécies de aves *Fringilla coelebs moreletti* e *Sturnus vulgaris granti* as mais observadas. No arquipélago dos Açores, os *taxa* identificados aquando do trabalho de campo são comuns e abundantes.

Relativamente aos grupos mamofauna e herpetofauna, foram detetadas na área de análise as espécies *Mus musculus*, *Nyctalus azoreum*, *Oryctolagus cuniculus* e *Rana peresi*. Contudo, é provável que na área de estudo ocorram mais 3 espécies de mamíferos e 1 espécie de réptil (Tabela 17).

O quiróptero *Nyctalus azoreum* é o único mamífero endémico dos Açores. Para além disso, é a mais pequena espécie do género *Nyctalus* da Europa, com um comprimento máximo de cerca de 54 mm. A sua pelagem é, por norma, muito escura, clareando na região ventral. Esta espécie é uma das poucas no mundo que detém forte atividade diurna, o que se deve, possivelmente, à falta de predadores; possui estatuto de proteção por diferentes instrumentos legais, conforme o constante na tabela abaixo. Aquando do trabalho de campo foi observado um espécime a sobrevoar o Parque Eólico.

Salienta-se ainda que durante o trabalho de campo, não foi encontrado qualquer ninho e/ou indício de nidificação de qualquer uma das espécies de aves observadas na área de estudo. Contudo, e segundo informação da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (DRAAC), a espécie avifaunística *Charadrius alexandrinus* (borrelho-de-coleira-interrompida) utiliza a área como local de nidificação. A reprodução desta espécie e, segundo bibliografia da especialidade, ocorre entre abril e setembro.

Tabela 17 - Listagem da Fauna presente na área de estudo

Grup.	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação (Cabral et al., 2008)	Tipo de ocorrência (Cabral et al., 2008)	Instrumentos Legais (Cabral et al., 2008; DLR n.º 15/2012/A)
Avifauna	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; CITES IIA; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	D	Introduzida	DD	Res	BE III; CITES A; Diretiva Aves D; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	D	Nativa	LC	Res	BE II; BO II; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE II; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	D	Endémica dos Açores	LC	Res	Diretiva Aves D; DLR 15/2012/A B-II
	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	D	Endémica dos Açores	LC	Res	BE III; BO II; Diretiva Aves D; DLR 15/2012/A B-II

Grup.	Nome científico	Nome comum	Presença	Origem	Estatuto de conservação (Cabral et al., 2008)	Tipo de ocorrência (Cabral et al., 2008)	Instrumentos Legais (Cabral et al., 2008; DLR n.º 15/2012/A)
	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Borrelho-de-coleira-interrompida	D	Nativa	DD	Res	BE II; BO II; Diretiva Aves I; AEWA
Mamofauna	<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	P	Introduzida	NA	NInd	BE III
	<i>Mus musculus</i>	Murganho	D	Introduzida	LC	NInd	DLR 15/2012/A A-IX
	<i>Nyctalus azoreum</i>	Morcego dos Açores	D	Endémica dos Açores	CR	Res/End	BE II; BO II; Diretiva Habitats B-IV; DLR 15/2012/A A-II
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	D	Introduzida	NA	NInd	-
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	P	Introduzida	LC	NInd	DLR 15/2012/A A-IX
	<i>Rattus rattus</i>	Ratazana preta	P	Introduzida	LC	NInd	DLR 15/2012/A A-IX
Herpetofauna	<i>Teira dugesii</i>	Lagartixa-da-Madeira	P	Introduzida	LC	NInd	BE II; Diretiva Habitats B-IV
	<i>Rana perezi</i>	Rã-verde	D	-	NA	NInd	BE III; Diretiva Habitats B-V

Legenda: D – Detetada; P – Provável; DD - Informação insuficiente; LC - Pouco preocupante; NA - Não aplicável; Res – Residente; NInd - Não-indígena; End – Endémico; BE - Convenção de Berna; BO - Convenção de Bona; CITES - Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e da Flora Selvagem Ameaçadas de Extinção (Convenção de Washington).); AEWA - Acordo para a Conservação das Aves Aquáticas Migradoras Afro-Euroasiáticas.

6.8.7 Avaliação das densidades de Avifauna

No presente subcapítulo são apresentados os valores das densidades resultantes dos censos realizados. Como já enunciado anteriormente, para avaliar a densidade populacional da avifauna, foram realizados levantamentos avifaunísticos nos dias 23, 24 e 29 de outubro de 2021.

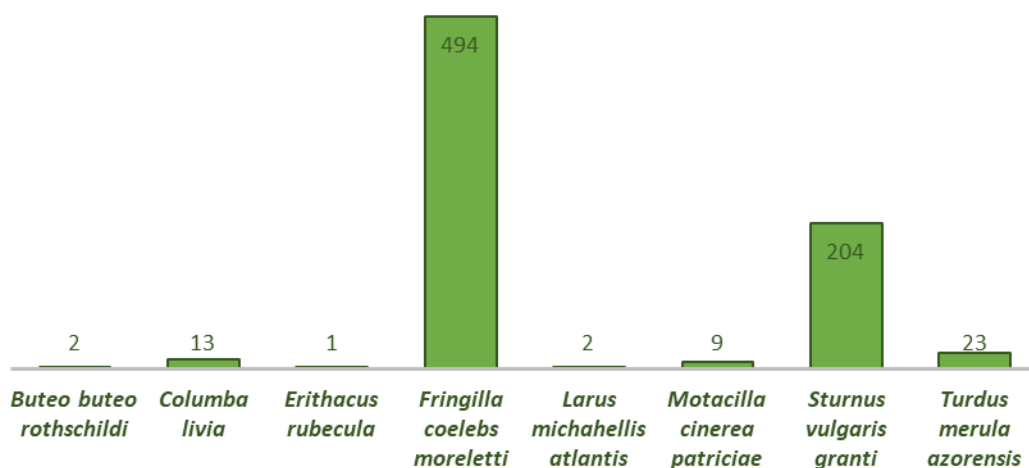


Figura 65 - Número de aves detetadas no ano de 2021 (Avaliação das densidades de avifauna).

Da análise da **Figura 65** conclui-se que as espécies dominantes na área de estudo, e como referido anteriormente, são o Tentilhão-comum e o Estorninho-malhado. Estas espécies endémicas dos Açores são talvez das aves terrestres mais comuns na região.

A ave residente nos Açores menos observada no local foi o Pisco-de-peito-ruivo, com 1 observação. Esta espécie foi visualizada no transecto 1.

Também, foi observado um número reduzido de espécimes das espécies Milhafre e Gaivota-de-patas-amarelas. A subespécie endémica Milhafre é a única ave de rapina diurna dos Açores e a espécie Gaivota-de-patas-amarelas é a única espécie de gaivota a nidificar no Arquipélago.

Na tabela que se segue passa-se a apresentar os valores de densidade populacional obtidos para cada espécie detetada em 2021 nos transectos estudados.

Tabela 18 - Densidades da avifauna presente na área de estudo, em 2021. São apresentadas as densidades estimadas através de censos utilizando o método dos transectos lineares.

Espécie	Nome comum	Estatuto de conservação	Densidade (aves/hectare) 2021
<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	LC	6,7 [0,12E-15 – 0,37E+18]
<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	1,8 [0,3 – 12,5]
<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	0,42 [0,12E-02 – 1,4]
<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	LC	52,5 [15,6 – 176,7]
<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	LC	6,7 [0,12E-15 – 0,37E+18]
<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	LC	1,2 [0,2 – 6,7]
<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	LC	24,8 [8,5 – 72,9]
<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	LC	4,2 [0,9 – 19,2]

Legenda: LC – Pouco Preocupante; DD – Informação Insuficiente; VU – Vulnerável. **Densidade** – Calculada através da aplicação do programa Distance 7.3. São apresentados também, os respetivos intervalos de confiança com 95% de probabilidade.

Em anexo (**Anexo III**) são apresentados detalhes dos outputs do programa Distance 7.3 na estimativa das densidades.

Entre os *taxa* identificados, os dados dos censos indicam, como supramencionado, que as aves mais abundantes no local de amostragem são o Tentilhão-comum e o Estorninho-malhado. Embora correspondam a espécies endémicas, não apresentam estatuto de conservação desfavorável.

No caso do Pisco-de-peito-ruivo, do Milhafre e da Gaivota-de-patas-amarelas, verificaram-se densidades estimadas extremamente diminutas devido ao número de indivíduos observados de cada espécie (1, 2 e 2, respetivamente). O reduzido número de indivíduos observado pode estar associado a fatores extrínsecos,

tais como a quantidade de alimento disponível no local, condições atmosféricas, utilização da área como local de passagem.

A metodologia de transectos lineares utilizada para avaliação geral da área de estudo é vantajosa, contudo a área de estudo é uma limitação ao método utilizado. Conforme Bibby et al. (1993), os transectos deverão possuir uma extensão total de aproximadamente 4 quilómetros, pelo que a análise das densidades efetuada individualmente para cada transecto, o que permitiria um maior ajuste aos diversos tipos de habitats, deve ser feita com reserva, devido às respetivas extensões serem menores que os 4 quilómetros (Transecto 1 – 435 metros; Transecto 2 – 221 metros; Transecto 3 – 536 metros). Para além de que, para o cálculo das estimativas no programa Distance, é recomendável um número mínimo de cerca de 60 a 100 observações por espécie (Thomas, et al., 2010).

Também, de acordo com Bibby et al. (1993), o comprimento total dos transectos depende do tempo e esforço necessário para obter uma amostra da espécie-alvo com dimensão suficiente para a sua análise. Ao analisar os intervalos de confiança para as estimativas apresentadas (Tabela 18), e com exceção do Tentilhão-comum, Estorninho-malhado, Pombo-das-rochas, Alvéola-cinzenta e Melro-preto, verifica-se que ocorrem intervalos bastante amplos, nos quais há uma grande diferença nas ordens de grandeza entre os limites superior e inferior, refletindo um número de observações reduzido para que a densidade estimada seja fiável.

A reduzida precisão dos resultados verificados para alguns *taxas* pode estar associada a um dos seguintes fatores:

- /// Insuficiência da extensão de transectos de censo, como no caso das espécies Milhafre e Gaivota-de-patas-amarelas, que têm grandes raios de ação;
- /// Presença de espécies que necessitam de uma grande deslocação entre a colónia e as zonas de alimentação (Gaivota-de-patas-amarelas);
- /// Maior dificuldade de deteção de indivíduos devido às suas dimensões (e.g. Pisco-de-Peito-Ruivo);
- /// A altura do ano em que foram realizados os censos, outubro.

Conclui-se que, de um modo geral, o modelo de censos utilizado será o mais flexível para a determinação de densidades de diversas espécies em simultâneo, pelo que os resultados de densidade obtidos poderão ser considerados suficientes em termos de caracterização da área de estudo. As densidades de avifauna estimadas traduzem a adaptabilidade de cada espécie aos habitats presentes no local de estudo, bem como às condições físicas presentes no mesmo, em termos de altitude, disponibilidade de alimento, pluviosidade e exposição aos ventos.

Ainda que tenha sido identificado um reduzido número de riqueza específica (8 espécies), esta permitiu obter um leque bastante diversificado quanto às respetivas densidades (densidades bastante variáveis), englobando uma ave de rapina (Milhafre), uma espécie generalista (Gaivota) e diversos passeriformes residentes.

Esta panóplia de espécies constituirá um bom indicador de perturbação do habitat, tendo em consideração que: (i) a presença ou ausência das espécies menos comuns poderá constituir uma evidência de perturbação do meio, a qual poderá traduzir uma sensibilidade específica ou geral, consoante o efeito observado; (ii) a densidade das espécies mais comuns constitui uma estimativa mais fiável, devido ao número de observações, pelo que os resultados ao longo do tempo poderão ser mais fielmente comparáveis. Contudo, os eventuais efeitos poderão ser específicos ou gerais.

6.9 Qualidade do ar

6.9.1 Metodologia

A caracterização da qualidade do ar e das emissões atmosféricas permitem estabelecer uma base de referência para a avaliação da sensibilidade do ambiente atmosférico, em termos de qualidade, do uso e das pressões induzidas pela construção, exploração e desativação da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral na ilha de Santa Maria, pelo que a metodologia compreendeu:

- /// Enquadramento legal
- /// Identificação e efeitos dos principais poluentes
- /// Avaliação e gestão da qualidade do ar
- /// Qualidade do ar ambiente e índice de qualidade do ar
- /// Identificação das principais fontes poluentes determinantes e dos recetores sensíveis presentes na envolvente, com base no levantamento de campo

6.9.2 Enquadramento legal

Em setembro de 2005 a Comissão Europeia adotou uma estratégia temática sobre a poluição atmosférica, tendo estabelecido objetivos para melhorar a saúde humana e a qualidade ambiental até 2020. Neste sentido, foi publicada a Diretiva 2008/50/CE, de 21 de maio, que agrega num único ato legislativo as disposições legais da Diretiva 96/62/CE, de 27 de setembro, e das três primeiras diretivas filhas (Diretivas 1999/30/CE, de 22 de abril, 2000/69/CE, de 16 de novembro, e 2002/3/CE, de 12 de fevereiro) relativas aos poluentes SO₂, NO₂, NO_x, PM₁₀, Pb, CO e O₃, e a Decisão 97/101/CE do Conselho, de 27 de janeiro

de 1997, que estabelece um intercâmbio recíproco de informações e de dados provenientes das redes e estações individuais que medem a poluição atmosférica nos Estados-membros. (Relatório da Qualidade de Ar, julho 2021).

Esta Diretiva foi transposta para a ordem jurídica nacional pelo Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, que agregou ainda a Diretiva 2004/107/CE, de 15 de dezembro (quarta diretiva filha), relativa ao arsénio, ao cádmio, ao mercúrio, ao níquel e aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos no ar ambiente. (Relatório da Qualidade de Ar, julho 2021).

O Decreto-Lei n.º 102/2010, de 23 de setembro, estabelece os objetivos de qualidade do ar tendo em conta as normas, as orientações e os programas da Organização Mundial de Saúde, destinados a preservar a qualidade do ar ambiente quando ela é boa e melhorá-la nos outros casos. Em 2015, este diploma sofreu algumas alterações conferidas pelo Decreto-Lei n.º 43/2015, de 27 de março, com vista a melhor traduzir os princípios da Diretiva n.º 2008/50/CE, de 21 de maio. (Relatório da Qualidade de Ar, julho 2021).

A nível regional foi publicado o Decreto Legislativo Regional n.º 32/2012/A, de 13 de julho, que agrega o regime jurídico da qualidade do ar e o da proteção da atmosfera.

Na sequência da transposição da Diretiva-Quadro, o território nacional foi dividido em Zonas e Aglomerações, passando a ser obrigatória a avaliação da qualidade do ar nessas áreas:

Zona - Destina-se às áreas geográficas de características homogéneas, em termos de qualidade do ar, ocupação do solo e densidade populacional;

Aglomerações - são áreas caracterizadas por um número de habitantes superior a 250.000 ou em que a população seja igual ou fique aquém de tal número de habitantes, desde que não inferior a 50.000, sendo a densidade populacional superior a 500 habitantes/km;

O caso da Região Açores enquadra-se na definição de Zona, sendo da competência da Direção Regional do Ambiente essa avaliação, segundo os critérios estabelecidos na legislação comunitária e nacional vigente. Para o efeito, os Açores possuem uma estação representativa das concentrações de fundo, que está integrada na rede nacional de medição da qualidade do ar. Esta estação rural de fundo está localizada no lugar dos Espalhafatos, na freguesia da Ribeirinha, ilha do Faial, e monitoriza os poluentes SO₂, NO_x, PM₁₀, PM_{2,5} e O₃.

Atendendo aos objetivos da estratégia temática sobre poluição atmosférica, no que respeita à redução da mortalidade e morbilidade devido aos poluentes, foram adotados objetivos de melhoria contínua quanto à concentração no ar ambiente de partículas finas (PM_{2,5}). (Relatório Qualidade de Ar, julho 2021).

6.9.3 Principais poluentes atmosféricos e fontes

As fontes dos diversos poluentes, bem como os efeitos que cada um dos poluentes origina são bastante diferentes. As diferentes características começam logo pelos diferentes modos como são gerados os poluentes. Assim, é possível à partida distinguir dois tipos de poluentes:

Poluentes Primários: são aqueles que são emitidos diretamente pelas fontes para a atmosfera, sendo expelidos diretamente por estas (p. ex. os gases que provêm do tubo de escape de um veículo automóvel ou de uma chaminé de uma fábrica).

Exemplo: monóxido de carbono (CO), óxidos de azoto (NO_x) constituídos pelo monóxido de azoto (NO) e pelo dióxido de azoto (NO₂), dióxido de enxofre (SO₂) ou as partículas em suspensão.

Poluentes Secundários: os que resultam de reações químicas que ocorrem na atmosfera e onde participam alguns poluentes primários.

Exemplo: o ozono troposférico (O₃), o qual resulta de reações fotoquímicas que se estabelecem entre os óxidos de azoto, monóxido de carbono ou os Compostos Orgânicos Voláteis (COV).

- **Óxido de Azoto (NO_x)**

Fontes

Natural: descargas elétricas na atmosfera (durante as trovoadas) ou transformações microbianas.

Antropogénica: centrais termoelétricas, os transportes rodoviários, os navios e alguns processos de fabrico.

Efeitos

Saúde Humana: O azoto reage com o oxigénio produzindo maioritariamente monóxido de azoto (NO) que, por sua vez, facilmente se combina com o oxigénio, através de oxidação fotoquímica, formando NO₂. O NO₂ é, entre os óxidos de azoto, o mais relevante em termos de perigo para a saúde humana. Concentrações elevadas podem provocar problemas do foro respiratório, principalmente em crianças, tais como asma ou tosse convulsa.

Ambiente: É um poluente acidificante, que pode contribuir para a formação de chuvas ácidas, as quais acidificam os meios naturais e atacam quimicamente algumas estruturas (por exemplo, os metais) e os tecidos vegetais.

- **Dióxido de Enxofre (SO₂)**

Fontes

Natural: atividade vulcânica.

Antropogénica: Indústrias (indústria química, pasta de papel, refinarias e caldeiras que utilizem combustível com alto teor de enxofre, como por exemplo, o fuelóleo)

Efeitos

Saúde Humana: Os seus efeitos encontram-se associados a doenças respiratórias (bronquite crónica ou asma) e cardiovasculares.

Ambiente: É um dos gases que contribui para as chuvas ácidas, que têm como consequência a acidificação dos meios naturais ou a corrosão de materiais metálicos.

- **Partículas (PM)**

Fontes

Natural: poeiras provenientes dos desertos do Norte de África e as resultantes dos incêndios florestais.

Antropogénica: Tráfego, Indústrias, Obras de construção civil e Atividades agrícolas.

Efeitos

Saúde Humana: As partículas microscópicas podem afetar a atividade respiratória, em especial da população de risco, como as crianças e idosos, bem como daqueles que sofrem de doenças cardiovasculares e pulmonares.

Ambiente: O nível de risco depende do tamanho das partículas e da sua toxicidade. As partículas em suspensão também afetam o coberto vegetal e reduzem a visibilidade.

- **Ozono (O₃)**

Fontes

Natural: a maior parte (90%) do ozono encontra-se na estratosfera, funcionando como filtro para a radiação solar ultravioleta, o restante (10%) representa uma pequena fração da troposfera, onde os seus efeitos são prejudiciais.

Antropogénica: Ao nível do solo resulta de reações químicas entre óxidos de azoto e os compostos orgânicos voláteis na presença de luz solar e de temperaturas elevadas.

Efeitos

Saúde Humana: A oxidação do ozono troposférico provoca irritações do trato respiratório, causando dificuldades respiratórias, inflamações brônquicas ou tosse. Estes efeitos fazem sentir-se especialmente em grupos sensíveis, como as crianças, idosos, doentes cardiovasculares e do foro respiratório.

Ambiente: O ozono é o principal constituinte do smog fotoquímico (mistura de nevoeiro e poluição). A exposição a níveis baixos deste poluente pode reduzir as funções pulmonares, originando dores no peito, tosse, náuseas e congestão pulmonar. A destruição das produções agrícolas e das árvores são outra das suas consequências.

6.9.4 Avaliação e gestão da qualidade do ar

De modo a prevenir os efeitos nocivos sobre a saúde humana e sobre o ambiente, e de modo a dar cumprimento ao estipulado nos diplomas legais, é efetuada a avaliação da qualidade do ar na Região Autónoma dos Açores, responsabilidade da Secretaria Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (SRAAC), pela Direção Regional do Ambiente, com base em métodos e critérios de medição comuns a todo o país, bem como a disponibilização desta informação ao público.

A monitorização da qualidade do ar tem como objetivos:

- /// Avaliação da qualidade do ar, com base em métodos e critérios de medição comuns a todo o território nacional;
- /// Disponibilização da informação ao público.

Para monitorização da qualidade do ar ambiente na Região Açores, existem quatro estações, encontrando-se uma localizada na ilha do Faial, de tipologia rural de fundo e representativa da Região Açores, duas na ilha de São Miguel, uma de tipologia urbana de fundo em Ponta Delgada e outra urbana de tráfego na Ribeira Grande e outra na ilha da Terceira, de tipologia urbana de tráfego em Angra do Heroísmo.

Os poluentes monitorizados nas estações da qualidade do ar são: o dióxido de enxofre (SO₂), os óxidos de azoto (NO_x), o monóxido de carbono (CO), partículas (PM) e o ozono troposférico (O₃). A medição do CO é apenas efetuada na estação urbana de tráfego.

As estações de monitorização possuem analisadores automáticos que permitem a monitorização em contínuo e em tempo real. E mede igualmente parâmetros meteorológicos como a velocidade do vento, temperatura, humidade relativa, precipitação e radiação solar.

Os analisadores monitorizam em contínuo e em tempo real a concentração dos seguintes poluentes atmosféricos: partículas em suspensão de diâmetro aerodinâmico equivalente inferior a 10 µm (PM₁₀); e a 2,5 µm (PM_{2,5}); óxidos de azoto (NO_x); dióxido de enxofre (SO₂) e ozono (O₃).

Os dados obtidos são validados e enviados para o Qualar (Qualidade do Ar), a base de dados nacional de qualidade do ar, onde são divulgados os índices de qualidade do ar diários e outros parâmetros estatísticos. Anualmente são elaborados relatórios de análise de qualidade do ar.

Para assegurar a minimização dos efeitos nocivos da poluição atmosférica, sempre que ocorrerem excedências aos Valores Limiar de Informação e de Alerta da População previstos na legislação em vigor, a Direção Regional do Ambiente, comunica o facto às Autoridades de Saúde e ainda aos Órgãos de Comunicação Social, por forma a difundir essa informação junto da população.

A estação localizada na ilha do Faial pretende determinar a qualidade do ar em região rural de fundo e é considerada como a representativa da Região Açores. Assim, para esta análise e caracterização, foram tidos em conta os dados recolhidos pela estação do Faial, pois a área em estudo é semelhante à da implantação desta estação.

Assim, teve-se como referência os dados da Estação de Medição da Qualidade do Ar localizada na ilha do Faial (estação tipo rural de fundo), instalada nos Espalhafatos, que entrou em pleno funcionamento em abril de 2006.

6.9.5 Resultados da qualidade do ar

6.9.5.1 Resultados estatísticos entre 2018 e 2020

No âmbito da presente caracterização, apresentam-se os resultados obtidos da Qualidade do Ar dos poluentes entre 2018 até 2020 (último ano disponível) registados na estação do Faial (Açores) para os poluentes atmosféricos: dióxido de enxofre, compostos de azoto, ozono e partículas em suspensão.

Dióxido de Enxofre (SO₂)

Tabela 19 - Dados estatísticos do poluente atmosférico SO₂.

(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Média (µg/m ³)			Máximo (µg/m ³)		
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Inverno (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Inverno (base horária)
2018	2	2	1,6	7,3	4,9	7,3
2019	1,7	1,7	1,7	15,5	11,8	6,7
2020	2	2	1,8	14,5	10,6	6

Tabela 20 - Limiar de alerta e de proteção da saúde humana.

(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Limiar de Alerta = 500 µg/m ³ (medido em 3h consecutivas)	Proteção da Saúde Humana	
		VL+MT=350 µg/m ³ (base horária) Exc. Permitidas=24horas	VL=125 µg/m ³ (base diária) Exc. Permitidas=3dias
2018	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências
2019	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências
2020	0 excedências	0 horas de excedências	0 dias de excedências

Tabela 21 - Níveis críticos para a proteção da vegetação.

(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Proteção da Vegetação	
	VL = 20 µg/m ³ (período de Inverno)	VL = 20 µg/m ³ (base anual)
2018	1,6	2
2019	1,7	1,7
2020	1,8	2

Notas: Período de Inverno – 1 de outubro a 31 de março

Verifica-se que as concentrações deste poluente são bastante baixas, não tendo ocorrido excedências aos valores legalmente estipulados, quer para a proteção à saúde humana, quer para a proteção à vegetação.

Dióxido de Azoto (NO₂)

Tabela 22 - Dados estatísticos do poluente atmosférico NO₂.

(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Média (µg/m ³)		Máximo (µg/m ³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2018	1,3	1,3	17,9	3,7
2019	1,8	1,8	19,5	12,7
2020	1,7	1,7	21,6	4,9

Tabela 23 - Limiar de alerta para o poluente NO₂.
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Limiar de Alerta = 400 µg/m ³ (medido em 3h consecutivas)	VL=200 µg/m ³ (base horária) Exc. Permitidas=18XAno	Valor obtido VL 40µg/m ³ (dia)
2018	0 excedências	0 excedências	1,3
2019	0 excedências	0 excedências	1,8
2020	0 excedências	0 excedências	1,7

De acordo com os dados obtidos, verifica-se que as concentrações deste poluente são bastante baixas, não tendo ocorrido excedências aos valores legalmente estipulados.

Ozono (O₃):

Tabela 24 - Dados estatísticos do poluente atmosférico ozono.
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Média (µg/m ³)		Máximo (µg/m ³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2018	71,7	71,7	123,9	117,4
2019	73,1	73,1	118,3	112,5
2020	75,7	75,7	121	113,6

Tabela 25 - Limiares de alerta e de informação à população e valor alvo de proteção à saúde humana e à vegetação
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Proteção da Saúde Humana			Proteção da Vegetação	
	Base Horária		Base Octo-Horária Valor Alvo=120 µg/m ³ Nº de excedências permitidas=25 dias/Ano	Período de Referência (Maio a Julho)	Período de Referência (Maio a Julho)
	Limiar de Alerta à Pop. = 240 µg/m ³	Limiar de Informação à Pop. = 180 µg/m ³		AOT40* - Valor Alvo=18000µg/m ³ .h	AOT40* - Valor Alvo=6000µg/m ³ .h
2018	0 excedências	0 excedências	0 dias excedências	3350,6	3101,8
2019	0 excedências	0 excedências	0 dias excedências	3617,9	3403,8
2020	0 excedências	0 excedências	0 dias excedências	2124,5	2221,3

* AOT40 - valor alvo de proteção da vegetação, de maio a julho, de 18000 µg/m³.h em média, num período de 5 anos; AOT40 - objetivo a longo prazo de proteção da vegetação, de maio a julho, de 6000 µg/m³.h.

No que se refere ao critério definido por lei para a Proteção das Florestas segundo a legislação, os valores registados foram inferiores ao valor alvo atual.

Partículas em Suspensão (PM₁₀)

Tabela 26 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM₁₀
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Média (µg/m ³)		Máximo (µg/m ³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	35 vezes no ano Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2018	6,4	6,4	55,4	22,4
2019	8,2	8,2	83,9	41,3
2020	8,9	8,8	48,8	34,4

Tabela 27 - Valores limite para a proteção da saúde humana do poluente PM₁₀ em 2020
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Proteção da Saúde Humana	
	Nº de excedências (nº dias) VL = 50 µg/m ³	Valor obtido (µg/m ³) média anual VL = 40 µg/m ³
2018	0	6,4
2019	0	8,2
2020	0	8,9

Partículas em Suspensão (PM_{2,5})

Tabela 28 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM_{2,5}
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Média (µg/m ³)		Máximo (µg/m ³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2018	3,3	3,3	33,6	14,9
2019	3,4	3,4	24,2	13,8
2020	2,8	2,7	40,6	29,2

Tabela 29 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM_{2,5} (continuação)
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Percentil 50 (µg/m ³)		Percentil 95 (µg/m ³)		Percentil 98 (µg/m ³)	
	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base diária)	Valor Anual (base horária)	Valor Anual (base diária)
2018	2,8	2,5	7,2	6,8	9,9	7,9
2019	2,9	2,9	6,8	7,4	8,8	10,1
2020	1,8	1,9	7,9	7,4	10,6	10,1

Tabela 30 - Dados estatísticos do poluente atmosférico partículas em suspensão – PM_{2,5}
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Valor Limite (base horária)	Valor Anual (base horária)
2018	25	3,3
2019	25	3,4
2020	20	2,7

Para as partículas em suspensão PM_{2,5} os valores obtidos foram inferiores ao valor limite anual para proteção da saúde humana.

Óxidos de Azoto (NO_x)

Tabela 31 - Dados estatísticos do poluente atmosférico Óxidos de Azoto (NO_x).
(Fonte: SRAAC-DRAAC, 2021)

Ano	Nível crítico anual (µg/m ³)	Valor obtido (µg/m ³)
2018	30	2,6
2019	30	2,8
2020	30	2

De acordo com os dados obtidos, verifica-se não existirem motivos de preocupação relativamente à proteção da vegetação, tendo em conta que as médias anuais foram bastante inferiores aos valores limite legais.

6.9.5.2 Índice da Qualidade do Ar

O índice de qualidade do ar (IQAr) traduz a qualidade do ar de uma determinada aglomeração, área industrial ou cidade, através de uma classificação simples e intuitiva, baseada na comparação das concentrações medidas com gamas de concentrações associadas a uma escala de cores. O índice varia para cada poluente entre “Muito Bom” e “Mau”, de acordo com a matriz de classificação, conforme a figura em seguida.

Classificação	PM ₁₀	PM _{2,5}	NO ₂	O ₃	SO ₂
Muito Bom	0-20	0-10	0-40	0-80	0-100
Bom	21-35	11-20	41-100	81-100	101-200
Médio	36-50	21-25	101-200	101-100	201-350
Fraque	51-100	26-50	201-400	101-240	351-500
Mau	101-1200	51-900	401-1000	241-500	501-1250

Figura 66 - Matriz do Índice de Qualidade do Ar
(Fonte: <http://qualidadedoar.azores.gov.pt/indice>)

Na figura seguinte apresentam-se os índices da qualidade do ar para a região RAA.

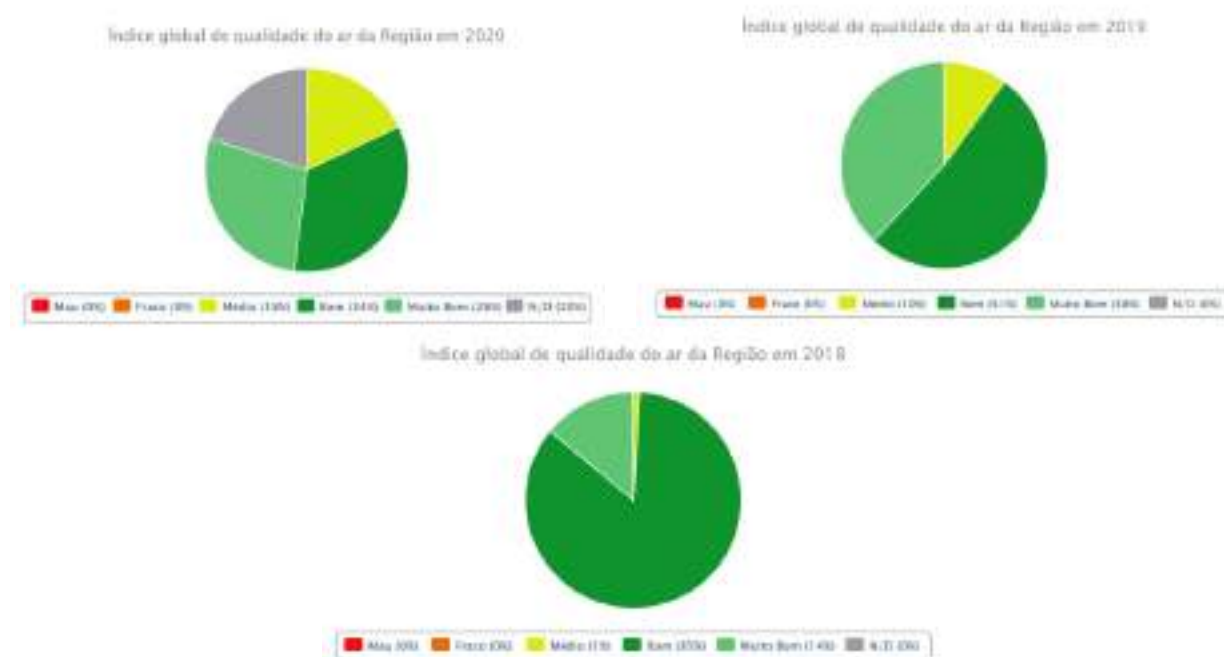


Figura 67 - Índice da qualidade do Ar na RAA em 2018, 2019 e 2020
(Fonte: Relatórios da Qualidade do ar – 2020/2019/2018)

A classificação predominante tem sido “Bom”, seguida de “Muito BOM” a classificação mais baixa é “Média” com uma ocorrência de 18 % no ano de 2020. Nos últimos 3 anos verifica-se um aumento percentual desta classificação.

De acordo com os resultados obtidos pelas medições efetuadas a cada um dos poluentes acima mencionados, conclui-se, entre outros, que o poluente determinante é o ozono, pois é o que tem apresentado valores mais elevados. No que toca ao critério definido por lei para a proteção das florestas, referente ao Ozono, o valor registado é bastante inferior ao valor alvo atual.

A RAA apresenta boa qualidade do ar, confirmada pelo índice global de qualidade do ar que apresenta a classificação de “Bom”, condicionada pelo poluente Ozono.

6.9.6 Identificação das principais fontes poluentes determinantes para a área de estudo

As concentrações de poluentes na atmosfera de um determinado local prendem-se com as emissões existentes na envolvente, bem como o transporte e dispersão dos mesmos de pontos mais afastados, dependendo das condições meteorológicas.

No Arquipélago dos Açores, as principais fontes de emissão de poluentes são: tráfego rodoviário, aéreo e marítimo, atividades agrícolas, atividades industriais, serviços e obras de construção civil.

Com base no levantamento de campo realizado, foi identificada uma fonte fixa na zona envolvente ao projeto, Pedreira de extração de inertes dista menos de 400 metros da zona de intervenção do Projeto (Figura 68).



**Figura 68 - Localização da Pedreira da fonte fixa de poluentes – Extração de Inertes
Dista 400 m da zona de intervenção do projeto**

6.9.7 Identificação dos recetores sensíveis

A identificação dos recetores sensíveis à perturbação causada pelo projeto, no que concerne ao descritor qualidade do ar, foi efetuada tendo em conta a ocupação e usos existentes na área de implantação do projeto e na envolvente.

Relativamente a recetores sensíveis na área em estudo, considera-se as habitações mais próximas que dista 850 m a noroeste da zona de intervenção (Figura 69).



Figura 69 - Localização recetores sensíveis – Habitações

6.10 - Ambiente Sonoro

6.10.1 Introdução

A caracterização da situação de referência foi efetuada, tendo por base a recolha de dados acústicos em pontos estratégicos na envolvente próxima da área de intervenção do projeto, os quais permitem, com o detalhe necessário e adequado, um conhecimento rigoroso do estado atual do ambiente sonoro na área em estudo.

6.10.2 Enquadramento legal

A legislação atualmente em vigor, no âmbito do ruído, corresponde ao Regulamento Geral de Ruído e de Controlo da Poluição Sonora (RGRCPs), aprovado pelo Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A. Este normativo legal visa a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações, e estabelece os limites de exposição sonora, em função da classificação acústica da zona, períodos de referência e parâmetros de caracterização do ambiente sonoro.

De acordo com o Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, alíneas uu) e vv), as áreas podem ser acusticamente classificadas em zonas sensíveis e zonas mistas, sendo que:

/// Zonas Sensíveis são as áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, ou para escolas, hospitais ou similares, ou espaços de lazer, existentes ou previstos, podendo conter pequenas unidades de comércio e de serviços destinadas a servir a população local, tais como cafés e outros estabelecimentos de restauração, papelarias e outros estabelecimentos de comércio tradicional, sem funcionamento no período noturno;

/// Zonas Mistas são áreas definidas em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

O decreto-legislativo estabelece também os períodos de referência a considerar:

/// Período diurno, das 7 às 21 horas;

/// Período de entardecer, das 21 às 23 horas;

/// Período noturno, das 23 às 7 horas.

Os valores limite de ruído – critério de exposição máxima são estabelecidos de acordo com a classificação acústica da zona, expressa pelo indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den}) e pelo indicador de ruído noturno (L_n), os quais se encontram indicados na (Tabela 32).

Tabela 32 - Valores limite de ruído para zonas sensíveis e zonas mistas

Classificação Acústica	L_{den}	L_n
Zona Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Zona Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Zona não Classificada	63 dB(A)	53 dB(A)

De acordo com informação disponível, o concelho de Vila do Porto possui classificação e delimitação de Zonas Sensíveis e das Zonas Mistas.

De acordo com o exposto no artigo 20º do Regulamento do PDM do concelho de Vila do Porto, temos:

Tabela 33 - Regulamento do PDM do concelho de Vila do Porto

Artigo	Ponto	Alínea	Designação
20º	1	a)	As Zonas Sensíveis englobam as seguintes áreas: áreas de povoamento tradicional e todos os perímetros urbanos com exceção da sede de concelho;
		b)	São igualmente classificados como Zonas Sensíveis os estabelecimentos escolares e respetivas zonas de proteção e centro de saúde de Vila do Porto localizados no perímetro urbano da sede do concelho;
		c)	O perímetro urbano de Vila do Porto, com exceção das áreas referidas na alínea anterior, é classificado como Zona Mista
	6	-	Os recetores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes ou na sua envolvente, a Zonas Sensíveis ou Mistas, para efeitos de aplicação dos respetivos valores limite de exposição ao ruído.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da Planta de Zonamento da Sensibilidade ao Ruído:

Segundo o ponto 5 do artigo 25º, este critério de incomodidade não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A).

Segundo o n.º 1 do artigo 27º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010, o exercício de atividades ruidosas temporárias pode ser autorizado, em casos excecionais e devidamente justificados, mediante emissão de Licença Especial de Ruído (LER) pelo respetivo município, que fixa as condições de exercício da atividade.

A licença especial de ruído, quando emitida por um período superior a um mês, fica condicionada ao respeito do valor limite do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior de 60 dB(A) no período do entardecer e de 55 dB(A) no período noturno, calculados para a posição dos recetores sensíveis.

Assim, o presente projeto terá de verificar:

/// Fase de construção ou desativação: Atividade Ruidosa Temporária (artigos 26.º e 27.º);

/// Fase de Exploração: Atividade Ruidosa Permanente (artigo 22.º e artigo 25.º).

6.10.3 Localização dos Pontos de medição

Para a caracterização do ambiente acústico na situação de referência tomou-se como base os valores obtidos nas medições ruído realizadas pelo Laboratório de Ruído da dBwave.i o qual está acreditado para realização do ensaio “Medição de Níveis de pressão sonora - determinação do nível sonoro médio de longa duração.

A recolha de dados foi efetuada conforme previsto no Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A de 30 de junho, tendo esta sido efetuada junto a dois recetores mais expostos ao projeto em apreço, conforme exposto na figura seguinte.



Figura 71 - Localização dos pontos de monitorização

As referidas medições tiveram como objetivo refletir o ruído existente atualmente na zona.

Tendo em consideração o zonamento acústico patente no PDM do concelho de Vila do Porto, verifica-se que o Ponto 1 se localiza numa zona classificada acusticamente como zona sensível e o Ponto 2 em zona mista.

6.10.4 Equipamento de medição e procedimento de ensaio

Os equipamentos utilizados nas medições de ruído foram:

/// Analisador de Precisão Solo da 01 dB, número de série 65082

/// Termohigroanemómetro LR 186

O procedimento interno usado para o presente ensaio foi o PO 016 Ed. A, Ver 07.

As medições e cálculos foram realizados conforme o definido nos documentos indicados:

Tabela 34 - Ensaio e Método de Ensaio

Produto	Ensaio	Método de Ensaio	Categoria
Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 PO 016 Ed. A, Rev.07	1

As medições realizaram-se em contínuo por 3 períodos de referência diurnos, entardecer e noturnos, consideradas independentes.

6.10.5 Monitorização de ruído e resultados obtidos

Aquando das medições de ruído as condições meteorológicas verificadas foram as indicadas na Tabela 35.

Tabela 35 - Condições Meteorológicas

Ponto de medição	Período de Referência	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
1	Diurno	16.11.2021	20	E	78	4,9
		18.11.2021	25	SO	79	4,9
	Entardecer	15.11.2021	19	ESE	83	5
		17.11.2021	18	E	64	4,8
	Noturno	15.11.2021	19	E	83	4,6
		17.11.2021	18	ESE	68	2,9
2	Diurno	16.11.2021	20	E	68	5
		18.11.2021	25	E	52	6
	Entardecer	15.11.2021	19	ESE	83	4,8
		17.11.2021	25	ESE	83	6
	Noturno	15.11.2021	19	ENE	60	4,8
		17.11.2021	18	E	73	3,6
		18.11.2021	17	E	72	3

Na tabela seguinte estão apresentados os resultados obtidos nas 2 campanhas de medições.

Tabela 36 - Resultados obtidos nas campanhas de medição

Ponto	Fontes de ruído determinantes	Ruído Ambiente		
		Diurno Leq (A)	Entardecer Leq (A)	Noturno Leq (A)
1	ruído de origem animal (insetos e pássaros)	46,8	47,8	44,8
		46,9	46,5	46,0
		50,4	45,4	46,4
		43,4	42,6	44,9
		46,8	43,4	43,5
		48,9	44,2	44,0
2	trânsito rodoviário; movimentação de pessoas e ruído de origem animal (insetos e pássaros).	51,6	52,6	47,1
		46,8	47,3	50,9
		51,5	51,4	52,6
		49,3	48,2	51,2
		49,9	49,9	51,5
		52,4	44,9	50,0

Tendo em conta as características das fontes ruidosas em presença, designadamente a variação das emissões sonoras ao longo do dia, ponderaram-se os resultados das amostragens efetuadas por forma a obter valores médios representativos do parâmetro característico $L_{Aeq,T}$, correspondentes à globalidade dos períodos diurno, do entardecer e noturno.

Na tabela seguinte apresentam-se os valores calculados para os indicadores L_{den} e L_n para os pontos monitorizados. Estes valores foram obtidos a partir dos níveis sonoros médios de longa duração com as respetivas correções meteorológicas:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{(L_{Aeq,i})}{10}} \right] , \text{ para determinação da média logarítmica;}$$

$$L_{Aeq,T} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{\frac{(L_{Aeq,i})}{10}} \right] - C_{met} , \text{ para determinação dos níveis sonoros médios de longa duração;}$$

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{24} \left[14 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] \right] , \text{ para determinação do indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (Lden).}$$

Tabela 37 - Resultados obtidos nas medições de ruído

Ponto de medição	Indicador Lden [dB(A)]	Indicador Ln [dB(A)]
P1	52	45
P2	57	51

Do ensaio realizado conclui-se que, atualmente, do ponto de vista acústico, os pontos de medição em apreciação, na Zona Envolvente do Parque Eólico do Figueiral, na Ilha de Santa Maria, cumprem os requisitos definidos, encontrando-se dentro dos limites legais aplicáveis a zonas sensíveis para o caso do ponto de medição 1 e zona mista no ponto de medição 2, que são:

Ponto de medição 1 – 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n ,

Ponto de medição 2 - 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n ,

Conforme o estabelecido no nº 1 do artigo 22º do Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A de 30 de junho.

6.11 Socio economia

6.11.1 Caracterização socioeconómica

A caracterização da área de estudo na situação de referência ao nível do descritor da população e socio-economia teve por base diversas componentes, designadamente a análise da memória descritiva e justificativa do projeto de execução, a recolha de dados estatísticos e a observação direta da área envolvente e da área de estudo.

Para a caracterização da área de estudo foram utilizados os dados preliminares dos Censos 2021 disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), bem como os dados dos Censos 2001 e 2011 (Recenseamento Geral da População) e dos Anuários Estatísticos da Região Autónoma dos Açores de 2016 a 2019, disponibilizados pelo Serviço Regional de Estatística dos Açores (SREA). Os dados disponibilizados pelas fontes oficiais permitem analisar a demografia, a estrutura etária, a escolaridade, o emprego, a atividade económica e estrutura empresarial, o turismo e a energia.

A análise incidirá sobre o concelho de Vila do Porto, abarcando a freguesia de Vila do Porto limitada pela freguesia de Almagreira.

A ilha de Santa Maria é constituída por um único concelho, Vila do Porto, com uma área de 96,9 km². O concelho encontra-se subdividido em cinco freguesias, nomeadamente Almagreira, Santa Bárbara, Santo

Espírito, São Pedro e Vila do Porto, cuja população residente totaliza 5.414 indivíduos de acordo com os dados preliminares dos Censos 2021, o que corresponde a 2,3% da população residente na RAA.. A área de estudo abrange a freguesia de Vila do Porto, que apresenta uma população residente de 3.017 indivíduos, numa área de 25,5 km², enquanto na freguesia limítrofe, Almagreira, residem 617 indivíduos, numa área de 11,2 km², de acordo com os resultados preliminares dos Censos de 2021.

6.1.1.2 Demografia

A análise dos dados demográficos que reportam aos anos 2001 e 2011 apontam para uma redução do número de residentes na ilha de Santa Maria, passando de 5.578 residentes em 2001, para 5.552 residentes em 2011, traduzindo-se numa redução de 0,5% face a 2001. Dados preliminares dos Censos 2021 apontam para uma tendência de redução da população, registando um total de 5.414 indivíduos residentes na ilha de Santa Maria em 2021 (-2,5% face a 2011).

Tabela 38- População residente na ilha de Santa Maria, por freguesia (2001-2011)

Local de Residência	População Residente em 2001		População Residente em 2011		Variação da população 2001-2011 (%)
	Residentes (N.º)	Peso (%)	Residentes (N.º)	Peso (%)	
RAA.	241 763	-	246 772	-	2,1%
Ilha de Santa Maria	5 578	-	5 552	-	-0,5%
Vila do Porto	5 578	100,0%	5 552	100,0%	-0,5%
Almagreira	537	9,6%	599	10,8%	11,5%
Santa Bárbara	480	8,6%	405	7,3%	-15,6%
Santo Espírito	723	13,0%	588	10,6%	-18,7%
São Pedro	841	15,1%	841	15,1%	-
Vila do Porto	2 997	53,7%	3 119	56,2%	4,1%

Fonte: SREA (Principais Resultados Definitivos dos Censos 2001 e 2011)

Na freguesia de Vila do Porto denota-se um aumento do número de residentes entre os anos 2001 e 2011, passando de 2.997 indivíduos para 3.119 indivíduos (+4,1% face a 2001). No entanto, dados preliminares dos Censos 2021 apontam para uma redução do número de residentes nesta freguesia, fixando-se em 3.017 residentes em 2021 (-3,3% face a 2011).

Almagreira foi a freguesia onde se registou o maior aumento do número de residentes entre os anos em análise, 2001 e 2011, cujo aumento fixou-se em 11,5% face a 2001. Dados preliminares relativos ao ano

2021 apontam para o crescimento do número de residentes nesta freguesia, registando-se um total de 617 residentes (+3,0% face a 2011).

6.1.1.3 Estrutura Etária

De acordo com os Censos 2011, 62,6% dos residentes na ilha de Santa Maria tem idade compreendida entre os 20 e os 64 anos, 24,5% tem idade inferior a 19 anos e 12,9% tem idade igual ou superior a 65 anos (Tabela 39).

Ao longo dos últimos anos, verifica-se uma redução da população jovem e, consequentemente, o envelhecimento da população, tanto ao nível da ilha de Santa Maria como da própria RAA.. Constatase, assim, que a estrutura etária da população residente na ilha de Santa Maria é semelhante à verificada na Região Autónoma dos Açores.

Tabela 39 - Estrutura etária da população residente na ilha de Santa Maria, segundo os grandes grupos etários (2001-2011)

Local de Residência	População residente (N.º)		Peso da População residente, por grupo etário					
			Até aos 19 anos (%)		Dos 20 aos 64 anos (%)		65 anos ou mais (%)	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
RAA.	241 763	246 772	29,8%	24,8%	57,2%	62,1%	13,0%	13,1%
Ilha de Santa Maria	5 578	5 552	30,0%	24,5%	57,5%	62,6%	12,6%	12,9%
Vila do Porto	5 578	5 552	30,0%	24,5%	57,5%	62,6%	12,6%	12,9%
Almagreira	537	599	32,6%	26,5%	54,2%	64,6%	13,2%	8,8%
Santa Bárbara	480	405	26,3%	21,0%	55,0%	62,0%	18,8%	17,0%
Santo Espírito	723	588	31,0%	20,4%	54,8%	65,5%	14,2%	14,1%
São Pedro	841	841	30,7%	28,3%	55,9%	60,3%	13,4%	11,4%
Vila do Porto	2 997	3 119	29,7%	24,2%	59,5%	62,5%	10,8%	13,3%

Fonte: SREA (Principais Resultados Definitivos dos Censos 2001 e 2011)

Tendo por base os Censos 2011, denota-se uma redução generalizada da população jovem ao longo dos últimos anos em todas as freguesias, sendo que na freguesia em estudo, Vila do Porto, os jovens representavam 24,2% da população residente em 2011. A população com idade compreendida entre os 20 e os 64 anos aumentou, fixando-se em 62,5%, verificando-se a mesma tendência relativamente aos residentes com 65 ou mais anos, que representavam 13,3% da população, em 2011.

6.1.1.4 Nível de escolaridade

Ao longo dos últimos anos tem-se vindo a registar uma diminuição do total de alunos que abandonam o sistema de ensino antes da conclusão da escolaridade obrigatória, apesar de ainda se verificarem níveis elevados de abandono e insucesso escolar. A crescente aposta na formação tem surtido impactos diretos na redução da taxa de analfabetismo, cuja mesma se fixou em 4,7% na R.A.A. em 2011.

Verifica-se que, em 2011, a larga maioria da população residente na ilha de Santa Maria possuía habilitações ao nível do ensino básico (59,8%), seguindo-se a representatividade dos indivíduos que completaram o ensino secundário e pós-secundário (13,2%) e, por último, a população residente que concluiu o ensino superior (6,7%).

No concelho de Vila do Porto, verifica-se um aumento do nível de habilitação da população, constatando-se uma redução da população com habilitações ao nível do ensino básico e secundário e pós-secundário, em contrapartida do aumento das habilitações ao nível do ensino superior. Este aumento do nível de habilitação da população reflete-se diretamente na taxa de analfabetismo que passou de 10% em 2001 para 4,3% em 2011 (-5,7 p.p. face a 2001).

Tabela 40 - População residente na ilha de Santa Maria, por nível de habilitação e taxa de analfabetismo (2001-2011)

Local de Residência	População residente, por nível de habilitação									
	Analfabetos com 10 ou mais anos (%)		Ensino Básico 1º, 2º e 3º Ciclos (%)		Ensino Secundário e Pós-Secundário (%)		Ensino Superior (%)		Taxa de analfabetismo (%)	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
R.A.A.	8,2%	4,2%	66,8%	60,1%	12,4%	10,9%	6,7%	8,2%	9,4%	4,7%
Ilha de Santa Maria	8,7%	3,9%	63,9%	59,8%	14,3%	13,2%	6,1%	6,7%	10,0%	4,3%
Vila do Porto	8,7%	3,9%	63,9%	59,8%	14,3%	13,2%	6,1%	6,7%	10,0%	4,3%
Almagreira	8,9%	3,8%	68,2%	57,4%	11,0%	10,9%	4,3%	6,3%	10,4%	4,4%
Santa Bárbara	15,0%	6,2%	72,5%	59,5%	4,8%	10,6%	2,1%	5,7%	17,0%	6,8%
Santo Espírito	11,3%	4,8%	75,5%	68,5%	6,5%	10,0%	1,2%	3,7%	13,1%	5,2%
São Pedro	11,2%	5,0%	73,1%	64,7%	8,0%	9,8%	1,9%	2,9%	13,0%	5,8%
Vila do Porto	6,2%	3,1%	56,3%	57,3%	20,1%	15,5%	9,5%	8,5%	7,2%	3,5%

Fonte: SREA (Principais Resultados Definitivos dos Censos 2001 e 2011)

Em 2011, e ao nível de freguesias, predomina a população residente com habilitações ao nível do ensino básico (1.º, 2.º e 3.º Ciclos), verificando-se uma maior representatividade de residentes que concluíram o

ensino secundário e pós-secundário na freguesia de Vila do Porto (15,5%), assim como dos que concluíram o ensino superior (8,5%), comparativamente às restantes freguesias que constituem o concelho de Vila do Porto.

6.1.1.5 Emprego

Tanto a população empregada como a população desempregada têm vindo a aumentar ao longo dos anos censitários, quer na Região Autónoma dos Açores quer na ilha de Santa Maria.

De acordo com os Censos 2011, a população empregada na ilha de Santa Maria e, no concelho de Vila do Porto, perfazia 2.289 indivíduos (+5,5% face a 2001), enquanto a população desempregada totalizava 219 indivíduos (+10,6% face a 2001). Relativamente à taxa de atividade, verifica-se um aumento entre os anos 2001 e 2011, fixando-se em 45,2% (+ 2,7 p.p. face a 2001). O mesmo se verifica relativamente à taxa de desemprego, que regista um ligeiro aumento, na ordem de 0,3 p.p. face a 2001, fixando-se em 8,7% em 2011.

Tabela 41 - População residente, por população empregada, desempregada, taxa de atividade e desemprego (2001-2011)

Local de Residência	População residente (N.º)		População empregada (N.º)		População desempregada (N.º)		Taxa de atividade (%)		Taxa de desemprego (%)	
	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011	2001	2011
R.A.A.	241 763	246 772	94 728	102 127	6 760	12 793	42,0%	46,6%	6,7%	11,1%
Ilha de Santa Maria	5 578	5 552	2 170	2 289	198	219	42,5%	45,2%	8,4%	8,7%
Vila do Porto	5 578	5 552	2 170	2 289	198	219	42,5%	45,2%	8,4%	8,7%
Almagreira	537	599	205	256	28	32	43,4%	48,1%	12,0%	11,1%
Santa Bárbara	480	405	158	158	17	18	36,5%	43,5%	9,7%	10,2%
Santo Espírito	723	588	211	233	21	22	32,1%	43,4%	9,1%	8,6%
São Pedro	841	841	337	349	26	22	43,2%	44,1%	7,2%	5,9%
Vila do Porto	2 997	3 119	1 259	1 293	106	125	45,5%	45,5%	7,8%	8,8%

Fonte: SREA (Principais Resultados Definitivos dos Censos 2001 e 2011)

A freguesia de Vila do Porto seguiu a tendência registada na ilha de Santa Maria, verificando-se um aumento da população empregada e desempregada entre os anos 2001 e 2011, fixando-se em 1.293 empregados em 2011 (+2,7% face a 2001) e 125 desempregados (+17,9% face a 2001), maior aumento de desempregados registado comparativamente às restantes freguesias. Por sua vez, o maior aumento de população empregada entre os anos 2001 e 2011 foi verificado na freguesia de Almagreira, cujo aumento

foi de 24,9% face a 2001, totalizando 256 empregados. Relativamente à população desempregada, regista-se um crescimento de 14,3% entre os anos 2001 e 2011, perfazendo 32 desempregados em 2011.

A taxa de atividade aumentou em todas as freguesias em estudo, com exceção da freguesia de Vila do Porto, cuja taxa de atividade manteve-se. Regista-se, igualmente, um aumento da taxa de desemprego nas freguesias de Vila do Porto (+1 p.p. face a 2001) e Santa Bárbara (+0,5 p.p. face a 2001), enquanto nas freguesias de São Pedro, Almagreira e Santo Espírito o índice sofreu uma redução significativa, fixando-se em 5,9%, 11,1% e 8,6% em 2011, respetivamente.

6.1.1.6 Atividade económica e estrutura empresarial

Despoletada em 2007 nos Estados Unidos da América, a crise económica e financeira teve um impacto muito significativo na economia de muitos países, em especial em Portugal, dado que foi dos países fortemente afetados. Mais tarde, esta situação culminou num pedido de resgate financeiro que inibiu o crescimento económico do país e, obviamente, das empresas. A crise económica e financeira mundial, aliada à rutura do mercado imobiliário teve um impacto direto na economia e, consequentemente, em todos os setores de atividade, tendo o setor da construção civil, comércio e serviços sido os setores mais afetados. No entanto, nos últimos anos tem-se verificado uma recuperação económica com perspetivas positivas a longo prazo, apesar da situação epidemiológica que se vive atualmente, com repercussões ao nível de todos os setores de atividade.

De acordo com os Anuários Estatísticos da Região Autónoma dos Açores cujos dados reportam aos anos de 2015 a 2018, conforme tabela que se segue, o número de empresas sediadas na ilha de Santa Maria aumentou nos últimos anos. Deste modo, existiam 670 empresas em 2015, passando para 794 empresas em 2018, o que corresponde a um aumento de 18,5% face a 2015.

Tabela 42 - Evolução do total de empresas (2015-2018)

Localização	Total de empresas (2015-2018)			
	2015	2016	2017	2018
R.A.A.	25 917	26 360	27 174	28 387
Ilha de Santa Maria	670	686	703	794
Vila do Porto	670	686	703	794

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2016, 2017, 2018 e 2019)

Da análise das empresas segundo a CAE – Rev.3, verifica-se a existência de 28.387 empresas na Região Autónoma dos Açores em 2018, as quais empregavam 69.895 indivíduos, predominando as empresas

pertencentes à categoria A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca, G – Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos e N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio.

No único concelho da ilha, Vila do Porto, existiam 794 empresas, as quais predominavam as pertencentes à categoria A - Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca e N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio.

Tabela 43 - Empresas segundo a CAE - Rev. 3 (2018)

Local de Residência	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
R.A.A.	28 387	7 519	14	1 071	9	27	1 629	3 544	617	2 679	271	341	2 003	3 854	1 172	1 566	856	1 215
Ilha de S. Maria	794	247	1	30	0	0	53	76	21	72	5	4	36	159	23	31	15	21
Vila do Porto	794	247	1	30	0	0	53	76	21	72	5	4	36	159	23	31	15	21

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2019)

Legenda: A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; B – Indústrias extrativas; C – Indústrias Transformadoras; D – eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio; E – Captação, tratamento e distribuição de água, saneamento, gestão de resíduos e despoluição; F – Construção; G – Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos; H – Transportes e armazenagem; I – Alojamento, restauração e similares; J – Atividades de informação e de comunicação; K – Atividades financeiras e de seguros; L – Atividades imobiliárias; M – Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares; N – Atividades administrativas e dos serviços de apoio; O – Administração pública e defesa, segurança social obrigatória; P – Educação; Q – Atividades de saúde humana e apoio social; R – Atividades artística, de espetáculos, desportivas e recreativas; S – Outras atividades de serviços.

As 794 empresas sediadas no único concelho da ilha de Santa Maria empregavam 1.367 colaboradores em 2018, das quais se destacam, como maiores empregadoras, as empresas pertencentes às categorias A – Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca e G – Comércio por grosso e a retalho, reparação de veículos automóveis e motociclos.

Tabela 44 - Pessoal ao serviço nas empresas segundo a CAE - Rev.3 (2018)

Local de Residência	Total	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	P	Q	R	S
R.A.A.	69 895	9 270	61	7 069	825	845	6 985	15 412	3 702	8 263	668	640	3 402	5 793	1 449	2 562	1 287	1 662
Ilha de Santa Maria	1 367	355	...	57	0	0	145	274	42	0	...	4	44	165	24	33	18	22
Vila do Porto	1 367	355	...	57	0	0	145	274	42	175	...	4	44	165	24	33	18	22

*Existem dados que são confidenciais não se encontrando disponíveis (...).

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2019)

No que respeita aos indicadores de empresas, e em 2018, verifica-se que a densidade de empresas na R.A.A. era de 12,2 empresas por km², enquanto na ilha de Santa Maria a densidade era de 8,2 empresas por km².

A larga maioria das empresas sediadas na R.A.A. caracterizam-se por serem individuais (81%), com menos de 10 colaboradores (96,9%), com uma média de 2,5 colaboradores ao serviço por empresa e com um volume de negócios de 186,9 mil euros.

Tabela 45 - Indicadores de empresas (2018)

Local de Residência	Densidade de empresas (N.º/Km²)	Proporção de empresas individuais (%)	Proporção de empresas com menos de 10 funcionários (%)	Proporção de empresas com menos de 250 funcionários (%)	Pessoal ao Serviço por empresa (N.º)	Volume de negócios por empresa (milhares de €)
R.A.A.	12,2	81,0	96,9	100,0	2,5	186,9
Ilha de Santa Maria	8,2	79,6	98,0	100,0	1,7	58,3
Vila do Porto	8,2	79,6	98,0	100,0	1,7	58,3

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2018)

Da análise por concelho, que equivale à ilha, denota-se que as empresas são essencialmente individuais (79,6%), sendo que 98% das mesmas emprega menos de 10 colaboradores. O número médio de colaboradores por empresa é de 1,7 e o volume de negócios médio é de 58,3 mil euros.

6.11.7 Turismo

Um dos pilares de desenvolvimento estratégico da Região Autónoma dos Açores é o turismo, tendo em consideração o potencial e as oportunidades patentes na região, que são facilmente aproveitáveis e sustentáveis. As características peculiares da Região reforçam ainda mais as potencialidades do setor turístico, servindo de alavanca para o seu desenvolvimento tanto ao nível económico como social. Paralelamente, alia-se o facto de ser um destino de natureza, com identidade rural marcada e presente nos dias de hoje que conferem oportunidades para o turismo em espaço rural, artesanato, artes e ofícios, na qual os agentes turísticos desempenham um papel fundamental ao nível da sua promoção e divulgação junto dos visitantes e turistas.

A atividade turística na região ganhou outra dinâmica dado o conjunto de recursos diversificados que possui, aliado à liberalização do espaço aéreo, com impactos diretos no aumento do número de dormidas na região ao longo dos últimos anos, pese embora o impacto negativo que a situação epidemiológica provocada pelo coronavírus SARS-CoV-2 gerou na atividade turística a partir de 2020.

Em 31 de julho de 2019, existiam 404 estabelecimentos na Região, dos quais 196 são alojamentos locais, 108 são alojamentos de turismo em espaço rural e turismo de habitação e 100 são estabelecimentos hoteleiros, o que corresponde a uma capacidade de alojamento de 15.791 camas.

Na ilha de Santa Maria regista-se a existência de 11 estabelecimentos, 6 dos quais correspondem a estabelecimentos de turismo no espaço rural e turismo de habitação, 4 a estabelecimentos de hotelaria e 1 a alojamento local. À data de 31 de julho de 2019, estes alojamentos traduziam-se numa capacidade de 416 camas.

Tabela 46 - Estabelecimentos e capacidade de alojamento (2019)

Local de Residência	Estabelecimentos				Capacidade de alojamento			
	Total (N.º)	Hotelaria (N.º)	Alojamento Local (N.º)	Turismo no espaço rural e turismo de habitação (N.º)	Total (N.º)	Hotelaria (N.º)	Alojamento Local (N.º)	Turismo no espaço rural e turismo de habitação (N.º)
R.A.A.	404	100	196	108	15 791	11 317	3 210	1 264
Ilha de Santa Maria	11	4	1	6	416	371	...	...
Vila do Porto	11	4	1	6	416	371	...	...

* Existem dados que são confidenciais não se encontrando disponíveis (...).

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2019)

Passaram pela R.A.A. 771.688 hóspedes, onde prevalece a passagem por estabelecimentos de hotelaria, dos quais 1,4% dos hóspedes passou pela ilha de Santa Maria, sendo desconhecida a passagem por alojamentos locais e estabelecimentos de turismo no espaço rural e turismo de habitação.

Tabela 47 - Hóspedes e dormidas nos estabelecimentos de alojamento turístico (2019)

Local de Residência	Hóspedes				Dormidas			
	Total (N.º)	Hotelaria (N.º)	Alojamento Local (N.º)	Turismo no espaço rural e turismo de habitação (N.º)	Total (N.º)	Hotelaria (N.º)	Alojamento Local (N.º)	Turismo no espaço rural e turismo de habitação (N.º)
R.A.A.	771 688	643 634	100 814	27 240	2 277 805	1 896 055	286 423	95 327
Ilha de Santa Maria	11 133	10 358	...	...	31 199	27 978	...	...
Vila do Porto	11 133	10 358	...	...	31 199	27 978	...	...

* Existem dados que são confidenciais, não se encontrando disponíveis (...).

Fonte: SREA (Anuário Estatístico da Região Autónoma dos Açores 2019)

A passagem de 11.133 hóspedes pelo concelho de Vila do Porto e ilha de Santa Maria totalizaram 31.199 dormidas em 2019, num total regional de 2.277.805 dormidas.

6.1.1.8 Energia

Não obstante da importância da atividade turística, o setor da energia também se revela um importante pilar do desenvolvimento económico e social de uma região, com impactos nos setores produtivos, na geração de riqueza e, consequentemente, de emprego, com resultados na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

Considerando a relevância de utilização de energias renováveis em alternativa aos combustíveis fósseis que contribuem para a redução das emissões de gases com efeito de estufa, foi estabelecido, em 2018, pela União Europeia o objetivo de 32% do consumo de energia da UE ser realizado com recurso a fontes de energia renováveis até 2030.

Em 2019, a produção total de energia elétrica a partir de fontes renováveis atingiu 278,5 GWh ao nível da R.A.A.

Tabela 48 - Emissão de energia renovável, por recurso (2015-2019)

Energia renovável	Emissão de energia renovável, por recurso (GWh)					
	2015	2016	2017	2018	2019	Variação 2018-2019 (%)
Hídrica	24,3	30,7	29,4	26,5	29,6	11,7%
Geotérmica	182,0	152,4	193,0	204,2	191,5	-6,2%
Eólica	61,7	64,9	55,0	58,7	57,4	-2,2%
Total	268,0	248,0	277,4	289,4	278,5	-3,8%

(Fonte: Relatório e Contas 2019 da EDA Renováveis, S.A.)

De acordo com o Relatório e Contas da EDA RENOVÁVEIS, S.A. denota-se que, em 2019, 68,8% da energia produzida ao nível da R.A.A. era de origem geotérmica, 20,6% era de origem eólica e 10,6% de origem hídrica.

De referir que a partir de 2021 a ilha de Santa Maria passou também a contar com um Parque Fotovoltaico com uma capacidade instalada de 600 kW.

Tabela 49 - Produção de energia renovável, por ilha, em 2019 (GWh)

Local de Residência	Produção de energia renovável, por ilha, em 2019 (GWh)			
	Geotérmica	Hídrica	Eólica	Total
Ilha de Santa Maria	-	-	3,0	3,0
Ilha de São Miguel	167,3	23,6	15,9	206,8
Ilha Terceira	24,2	0,6	21,9	46,7
Ilha de São Jorge	-	-	3,3	3,3
Ilha do Pico	-	-	5,8	5,8
Ilha do Faial	-	0,0	6,8	6,8
Ilha das Flores	-	5,4	0,7	6,1
Total	191,5	29,6	57,4	278,5

(Fonte: Relatório e Contas 2019 da EDA Renováveis, S.A.)

6.1.1.9 Atividade Pecuária

A área em estudo caracteriza-se pela existência de pastagens, sem habitações na envolvente, onde é desenvolvida atividade pecuária no referente à produção de gado bovino para produção de carne.

De um modo global, e considerando a área de estudo, verifica-se um aumento do gado bovino abatido e aprovado para consumo público tanto na RAA, como na ilha de Santa Maria entre os anos 2018 e 2020. Na ilha de Santa Maria, e entre os meses de janeiro e dezembro, passou-se de 604 cabeças em 2018 para 647 cabeças em 2020. Dados mais recentes, de janeiro a setembro de 2021, apontam para um aumento do gado abatido, fixando-se em 651 cabeças, o que corresponde a 184.513 kg.

Considerando os dados referentes a 2021, a ilha de Santa Maria representava 1,1% do total de gado abatido na Região Autónoma dos Açores, o que corresponde a 1,4% do total de peso limpo entre os meses de janeiro e setembro.

Tabela 50 - Gado bovino abatido e aprovado para consumo público nos matadouros dos Açores

Local de Residência	2018 (jan-dez)		2019 (jan-dez)		2020 (jan-dez)		2021 (jan-set)	
	Cabeças (N.º)	Peso limpo (Kg)	Cabeças (N.º)	Peso limpo (Kg)	Cabeças (N.º)	Peso limpo (Kg)	Cabeças (N.º)	Peso limpo (Kg)
R.A.A.	72 908	16 221 138	72 164	16 265 022	72 391	16 538 349	56 615	13 299 306
Ilha de Santa Maria	604	146 735	707	183 739	647	169 186	651	184 513

Fonte: SREA (Estatísticas da Agricultura 2018-2021)

6.12 Instrumentos de Gestão do Território (IGT) e Condicionantes

6.12.1 Nota Introdutória

A política regional de ordenamento do território e de urbanismo assenta num sistema de gestão territorial, que se organiza, num quadro de interação coordenada, em dois âmbitos:

/// Regional e

/// Municipal.

O âmbito regional é concretizado através dos seguintes instrumentos:

/// PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores;

/// Planos sectoriais com incidência territorial;

/// Planos especiais de ordenamento do território, na forma de planos de ordenamento do território de ilha.

O âmbito municipal é concretizado através dos seguintes instrumentos:

/// Planos intermunicipais de ordenamento do território;

/// Planos municipais de ordenamento do território.

6.12.2 IGT e Condicionantes em vigor na área em análise

Com base da informação patente do Portal do Ordenamento do Território, procedeu-se à identificação dos Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) e condicionantes vigentes na área de estudo.

Na Tabela 51 estão identificados e descritos os IGT e condicionantes em vigor com abrangência espacial na área de análise.

Tabela 51 - IGT e Condicionantes vigentes na área de análise

IGT	Âmbito	Diploma Legal	Conformidade
PNPOT - Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território	Nacional	Lei nº 99/2019 Primeira revisão do Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (revoga a Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro)	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do programa

IGT	Âmbito	Diploma Legal	Conformidade
PROTA - Plano Regional de Ordenamento do Território dos Açores	Regional	Decreto Legislativo Regional n.º 26/2010/A, 12 de agosto	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
PRA - Plano Regional da Água	Regional – Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2003/A, de 23 de abril. (em alteração)	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
PEPGRA - Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores	Regional – Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 6/2016/A, de 29 de março Declaração de Retificação n.º 6/2016, de 26 de abril (em revisão)	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
POTRAA - Plano de Ordenamento Turístico da RAA	Regional – Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 17/2019/A, de 24 de julho (alteração da suspensão parcial) Decreto Legislativo Regional n.º 13/2010/A, de 7 de abril (suspensão parcial) Decreto Legislativo Regional n.º 38/2008/A, de 11 de agosto (em revisão)	A área de análise insere em espaços ecologicamente sensíveis – Reserva naturais, estando o Parque Eólico do Figueiral considerado como espaço de potencial conflito. Ver texto infra
PGRH-Açores 2016-2021 – Plano de Gestão da Região Hidrográfica dos Açores 2016-2021	Regional – Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 1- A/2017/A, de 6 de fevereiro (em revisão)	O projeto não interfere com a concretização dos objetivos do plano
PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas	Regional – Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro	O projeto contribui para a concretização dos objetivos do programa. Ver texto infra
POOC - Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha de Santa Maria	Regional – Especial	Decreto Regulamentar Regional n.º 15/2008/A, de 25 de junho (Em avaliação para posterior alteração nos termos da resolução do Conselho de Ministros do Governo nº 170/2022, de 7 de julho)	O Parque Eólico existente e respetiva ampliação estão inseridos na zona na faixa de proteção terrestre (500 m). Inserido na Zona A terrestre – Áreas de interesse cultural e paisagístico e na Zona B – Áreas agrícolas O Parque Eólico já consta das peças desenhadas deste plano. Depende do processo de AIA
PAE - Plano setorial de ordenamento do território para as atividades extrativas da Região Autónoma dos Açores	Regional Setorial	Decreto Legislativo Regional n.º 19/2015/A, de 14 de agosto	A área em estudo enquadra-se em espaços interditos à atividade extrativa.
Plano Municipal do Ordenamento (PDM) de Vila do Porto (2ª Geração)	Municipal	Aviso n.º 3279/2012, de 29 de fevereiro (em revisão)	Parque Eólico segundo a carta de ordenamento, insere-se em espaços Naturais e Culturais Depende do processo de AIA

Condicionantes	Âmbito	Diploma Legal	Conformidade
Monumento Natural, Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha /Parque Natural da Ilha de Santa Maria	-	Decreto Legislativo Regional n.º 15/2012/A, de 2 de abril Regime Jurídico da Conservação da Natureza e da Proteção da Biodiversidade da Região Autónoma dos Açores Decreto Legislativo Regional n.º 47/2008/A, de 7 de novembro, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 39/2012/A, de 19 de setembro Cria o Parque Natural de Ilha de Santa Maria	O Parque Eólico insere-se na área SMA03 - Monumento Natural, pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha. O Parque Eólico é anterior à criação do PNI.

Realça-se que de todos os IGT e condicionantes indicados na tabela e com incidência na área em apreço, apenas se irá apresentar de forma descritiva a análise aos IGT cujo se verifique potencial interferência direta na sua concretização.

/// POTRAA - Plano de Ordenamento Turístico da RAA

O desenvolvimento económico e social da RAA, que se reflete na construção de infra-estruturas e no crescente fluxo de turistas que a visitam, torna imperativa a definição de estratégias de desenvolvimento turístico, que garantam sustentabilidade, tendo em conta a realidade regional e a consolidação qualitativa da sua imagem de destino de fruição da natureza.

Sendo o sector turístico um dos pilares económicos da Região, o Governo Regional entendeu definir os vetores de uma atuação preventiva e estratégica, orientadora do planeamento municipal e das intervenções sectoriais da Administração, salvaguardar a sustentabilidade ambiental e o ordenamento do território, estruturar o desenvolvimento turístico, assegurar a compatibilização e diversificação de usos e atividades.

O Plano de Ordenamento Turístico da Região Autónoma dos Açores (POTRAA) define a estratégia de desenvolvimento sustentável do sector do turismo e o modelo territorial a adotar e tem por vocação fundamental agregar os esforços e iniciativas das administrações públicas regional.

É também um instrumento orientador dos diversos agentes económicos e disciplinador da ação administrativa, definindo para cada ilha os produtos turísticos estratégicos.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato do modelo territorial para a ilha de Santa Maria e especificamente para a área de análise e sua envolvente.

/// Zonas Costeiras;

/// Bacias Hidrográficas de Lagoas.

“Todos estes Espaços são áreas de grande sensibilidade biofísica e ou paisagístico -ambiental que não apresentam aptidão para a ocupação turística, ou onde esta é, manifestamente, indesejável por motivos de conservação. Nestes Espaços apenas serão admitidas as unidades de alojamento decorrentes dos regimes próprios aplicados aos espaços abrangidos e, genericamente, a recuperação e valorização de edifícios preexistentes”

Espaço de potencial conflito- Apesar de não representarem qualquer domínio de desenvolvimento turísticos estes espaços foram considerados uma unidade de organização territorial, de vocação turística nula. Correspondem a áreas que devido ao seu uso podem criar, não só, incompatibilidades com a fixação de estabelecimentos turísticos, mas também constrangimentos numa envolvente próxima, tanto ao nível da implantação como relativamente ao campo visual afetado.

São considerados inseridos nestes espaços:

/// Áreas Industriais (incluindo espaços de pequenas indústrias e armazéns);

/// Parques de combustíveis;

/// Indústrias Extrativas (incluindo pedreiras e áreas de exploração de energia geotérmica);

/// Aterros Sanitários;

/// Portos;

/// Aeroportos/Aeródromos;

/// Parques eólicos;

/// Centrais térmicas;

/// Unidades industriais de produção pecuária.

Conformidade: O Parque Eólico do Figueiral está já considerado como um local não apropriado para o desenvolvimento de empreendimentos turísticos. Não estão assim geradas expectativas sob este aspeto. O Parque Eólico é um elemento já considerado aquando da elaboração do POTRAA e como tal em conformidade regulamentar. Não coloca em causa a concretização dos objetivos estabelecidos no POTRAA.

/// PRAC - Programa Regional para as Alterações Climáticas

Em relação à conformidade com o PRAC Programa Regional para as Alterações Climáticas retira-se do Decreto Legislativo Regional n.º 30/2019/A, de 28 de novembro, ponto 2.2.5. relativo ao tema energia o seguinte:

«A energia é um setor estratégico, fundamental para a competitividade das empresas e para o bem-estar dos cidadãos. A necessidade de proteger o ambiente e a instabilidade dos preços dos combustíveis fósseis aconselham uma aposta significativa e continuada na diversificação das fontes energéticas, sobretudo de origem renovável, assim como na promoção da eficiência energética.»

Atualmente o setor da energia nos Açores, segundo o balanço energético da região de 2015 [Direção-Geral de Energia e Geologia (DGEG)], é 92 % (311 908 tep) dependente de energia primária fóssil (de um total de 340 463 tep). O futuro do setor da energia passa por uma maximização da introdução de Fontes de Energia Renovável (FER), que representam fatores de produção endógena ao arquipélago, e pela minimização do uso de combustível fósseis, que são importados. Isto levará a um aumento da autossuficiência da região. Assim, será possível atingir os objetivos serão de sobrecarga no custo de energia para a economia e manter a qualidade dos serviços energéticos.

Os grupos de consumo de energia final (268 917 tep) considerados são: a Agricultura e Pescas (26 181 tep), Indústria e serviços (74 668 tep), Transportes (124 609 tep) e ainda o setor doméstico (42 494 tep). Importa identificar para estes setores oportunidades de aumento da eficiência (o que inclui evitar consumos desnecessários) e novas formas de utilização de energia final (como a utilização de novas tecnologias).

Conformidade: Está alinhado com os objetivos do PRAC de aumentar a produção de energia a partir de fontes renováveis, contribuindo para a redução de gases com efeito de estufa.

/// Plano de Ordenamento da Orla Costeira da ilha de Santa Maria

O POOC Santa Maria, corresponde à faixa costeira da totalidade da ilha de Santa Maria, englobando uma zona terrestre de proteção, cuja largura máxima é de 500 m a partir da linha que limita a margem das águas do mar e uma faixa marítima de proteção que tem como limite máximo a batimétrica dos – 30 m.

Os objetivos do POOC são a defesa e preservação do património natural dos espaços insulares, bem como a definição de critérios de prevenção das áreas de risco geológico. Visa, também, qualificar as zonas de paisagem com interesse geológico, estruturar condições de fruição pública das áreas com interesse paisagístico e das áreas de cultura tradicional da vinha e identificar áreas e propostas prioritárias de intervenção para as situações de risco geológico. Para além disso, o POOC Santa Maria pretende atenuar a sazonalidade da procura turística, potenciar as atividades de recreio e lazer ligadas ao mar, requalificar as zonas balneares existentes, fomentar o empreendedorismo e a oferta de serviços

O regime definido pelo POOC Santa Maria assenta na necessária compatibilização entre a proteção e valorização da diversidade biológica e o desenvolvimento socioeconómico sustentável como um dos princípios basilares derivados da Estratégia Europeia para a Gestão Integrada das Zonas Costeiras.

Na figura seguinte apresenta-se o extrato da carta síntese do POOC.

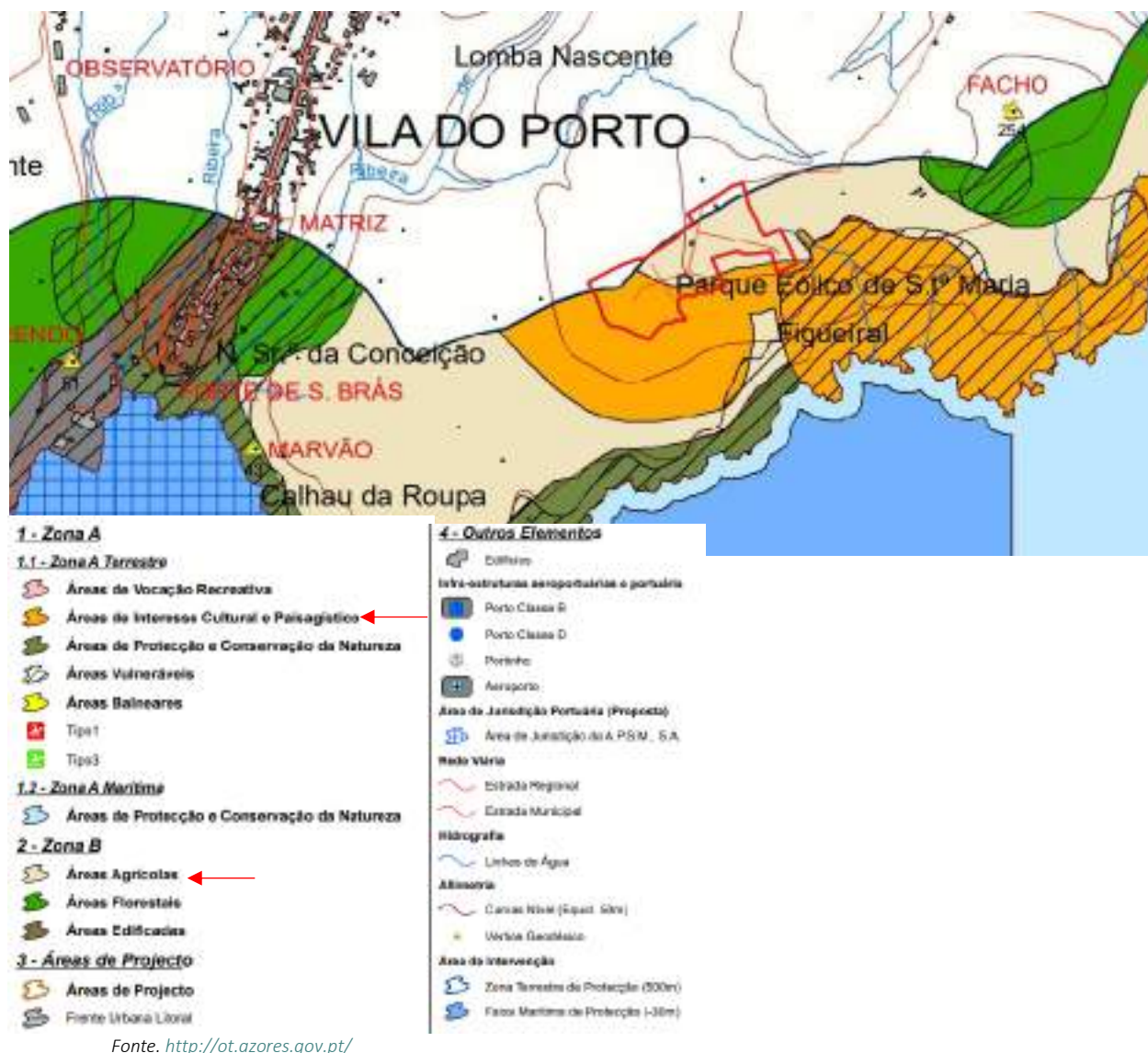


Figura 73 - Extrato da Planta Síntese do POOC de Santa Maria

O Parque Eólico localiza-se em Áreas de interesse cultural e paisagístico (Zona A – terrestre) e áreas agrícolas (Zona B- Terrestre).

De acordo com o artigo 14.º, ponto 1 do Decreto Regulamentar Regional n.º 15/2008/A - *As áreas de interesse cultural e paisagístico são constituídas por áreas que apresentam elevado valor patrimonial, cultural e paisagístico de natureza geológica com interesse para utilização sustentável da orla costeira.*

Nas Áreas agrícolas de acordo com o artigo 24º

1- Nas áreas agrícolas, a construção fica condicionada às seguintes prescrições:

a) Contenção dos processos de disseminação das edificações, de forma a salvaguardar a qualidade da paisagem, os princípios de ocupação do litoral e os objectivos gerais e específicos do POOC, de modo a garantir o equilíbrio das actuais formas de uso do solo e a atender ao meio ambiente envolvente;

b) Respeito pelo padrão de povoamento existente, pela volumetria e pelos materiais típicos da região, tendo em vista favorecer a continuidade da arquitectura local e a integração da construção na paisagem rural;

c) Respeito pelas características das construções existentes tendo em especial atenção o património arquitectónico, vernáculo e erudito;

d) Manutenção do espaço rural, permitindo exclusivamente a construção em parcelas com área superior ou igual a 2500 m² quando confinantes com a rede viária existente, pavimentada e infra -estruturada.

2 — Constitui excepção ao disposto na alínea d) do número anterior a construção de apoios à atividade agrícola desde que não excedam 100 m², as obras de reabilitação do edificado existente, a sua ampliação ou a construção de novos edifícios complementares para a instalação de empreendimentos de TER ou de TN, bem como projectos classificados como de reconhecido interesse regional.

3 — Nas áreas agrícolas aplicam -se os parâmetros e regras urbanísticas decorrentes dos regimes estabelecidos na legislação específica e nos PMOT, sem prejuízo das disposições instituídas no presente regulamento.

Na figura seguinte apresenta-se um extrato da planta de condicionantes do POOC de Santa Maria. O Parque Eólico insere em RE e na área condicionada da Pedreira do Campo e na Reserva Natural Regional do Figueiral e Prainha.

g) O lançamento de águas residuais industriais, agrícolas ou de uso doméstico, em infracção à legislação vigente que se relacione com a sua recolha, tratamento e descarga, bem como o lançamento de efluentes provenientes de derrames de transportes e outros veículos motorizados.

Ainda no artigo 13º encontram-se definidos os atos e atividades sujeitos a autorização:

- a) A realização de obras de construção civil, designadamente novos edifícios, e a ampliação, alteração ou demolição de edificações, exceptuando as obras de simples conservação, restauro, reparação ou limpeza e, ainda, intervenções de carácter excepcional relativas à segurança e saúde públicas e educação ambiental;*
- b) A introdução ou reintrodução de espécies zoológicas e botânicas não referidas na alínea c) do artigo 12.º;*
- c) A recolha de amostras biológicas e de qualquer elemento de valor arqueológico ou geológico para fins exclusivamente científicos;*
- d) A prática do campismo ou a pernoita;*
- e) A captação e os desvios de águas ou quaisquer obras hidráulicas;*
- f) A abertura de novos caminhos ou acessos e o alargamento ou qualquer modificação dos existentes, bem como as obras de manutenção e conservação que impliquem a destruição do coberto vegetal, da morfologia do terreno e de elementos construídos existentes;*
- g) A instalação de infra-estruturas eléctricas e telefónicas aéreas ou subterrâneas, de telecomunicações, de gás natural, de saneamento básico e de aproveitamento de energias renováveis;*
- h) A extracção de areias ou outro material inerte;*
- i) A realização de eventos desportivos motorizados.*

Conformidade: A instalação de parques eólicos deverá sujeitos a autorização mediante parecer prévio vinculativo da entidade legalmente competente. O presente EIA pretende sustentar o pedido de parecer, embora se trata de uma alteração de um Parque Eólico pré-existente e já considerado no POOC.

/// PAE - Plano setorial de ordenamento do território para das atividades extrativas da Região Autónoma dos Açores

O PAE tem por objeto o ordenamento e gestão integrada da atividade de extração de recursos minerais não metálicos da Região Autónoma dos Açores e assenta no princípio de que estes materiais geológicos são estratégicos para o desenvolvimento da Região.

A compatibilização da atividade de exploração de recursos minerais não metálicos com a valorização dos valores ambientais e paisagísticos e com o desenvolvimento socioeconómico constituiu o objetivo geral definido para o desenvolvimento do PAE.

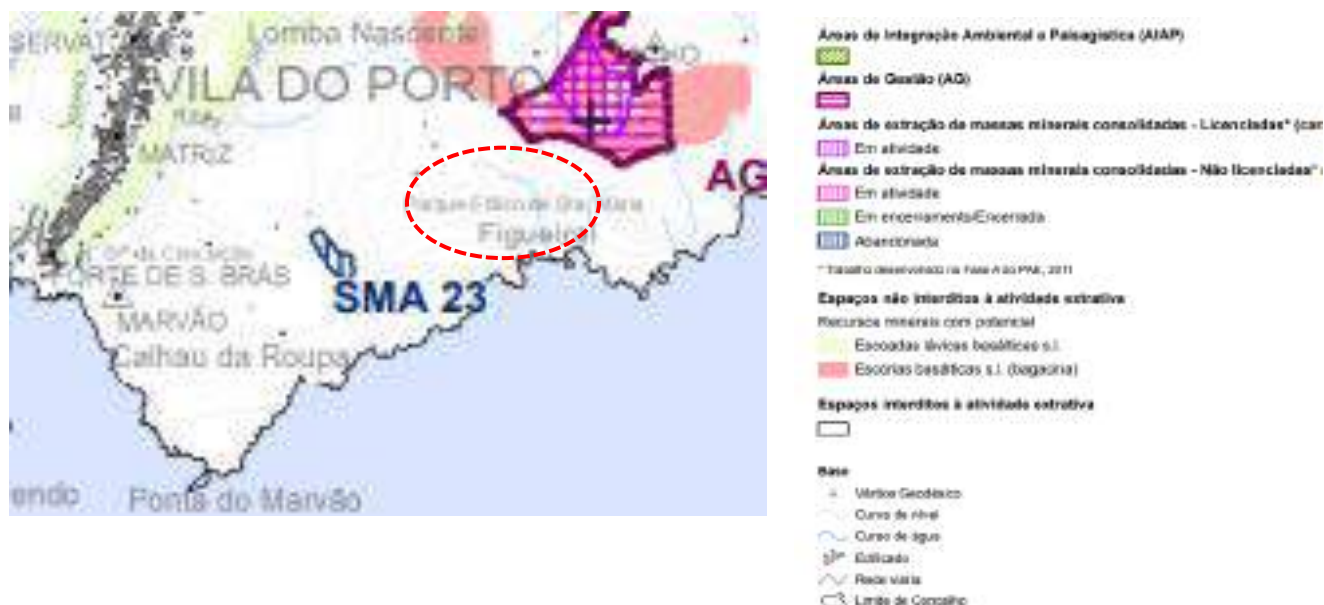


Figura 75 - Extrato da Planta de ordenamento do PAE de Santa Maria
(Fonte: <http://ot.azores.gov.pt/>)



Figura 76 - Extrato da Planta de Condicionantes do PAE de Santa Maria
(Fonte: <http://ot.azores.gov.pt/>)

/// Plano Municipal do Ordenamento (PDM) de Vila do Porto

Constituem objetivos gerais do PDM:

- Promover a qualificação do solo urbano e a qualidade de vida, garantindo a afirmação dos principais centros urbanos na organização do território, nomeadamente através da revisão dos parâmetros de edificabilidade e limites de carga aplicáveis aos diferentes usos, da construção das infraestruturas ambientais necessárias para assegurar os serviços de abastecimento e saneamento ambiental, adaptando-os às orientações definidas pelos vários documentos estratégicos existentes;
- Manter as características do povoamento tradicional de Santa Maria, através do estabelecimento de um modelo urbanístico compatível e da aplicação de medidas específicas que

garantam o respeito e a manutenção das características tradicionais do povoamento marcadamente rural da ilha de Santa Maria, bem como a valorização da casa típica mariense;

c) Criar condições para a atração das atividades económicas e para a qualificação do território, através da implementação de políticas de desenvolvimento e diversificação de base económica, atendendo aos recursos locais existentes, nomeadamente no setor do turismo (turismo rural) e agropecuária, como os critérios de localização e distribuição espacial, estratégias de aproveitamento;

d) Criar condições para o desenvolvimento e diversificação dos usos e atividades no espaço rural, designadamente através de medidas que permitam o desenvolvimento de algumas atividades económicas específicas, clarificando as condicionantes e regras de ocupação espacial e os parâmetros urbanísticos para as diversas funções;

e) Valorizar os recursos naturais e patrimoniais, salvaguardando as condicionantes à ocupação territorial face à probabilidade de ocorrência de fenómenos naturais extremos, bem como a definição de idênticas condicionantes para zonas que assegurem o uso sustentável dos recursos hídricos, em defesa das populações ameaçadas.

/// Ordenamento

De acordo com a planta de ordenamento a área de análise insere-se em solo rural categoria de espaços Naturais e Culturais.

Na figura seguinte apresenta-se o extrato da planta de ordenamento em vigor do PDM de Vila do Porto.



Figura 77 - Extrato da Planta de ordenamento do PDM de Vila do Porto
(Fonte. <http://ot.azores.gov.pt/>)

Os espaços naturais e culturais, correspondem às áreas nucleares de conservação da natureza e às principais áreas ecológicas complementares a que se refere o POTRAA. Estes correspondem genericamente no PDM a áreas integradas na ZONA A do POOC, bem como o regime de uso e ocupação nele estabelecido e correspondem a espaços com importância para a conservação dos recursos e do património natural e paisagístico existente e, num sentido mais lato, para a preservação da integridade biofísica e cultural do território.

Na ilha de Santa Maria estes espaços correspondem a:

- a) Áreas integradas no Parque Natural da Ilha de Santa Maria e na Rede Natura 2000: Reserva Natural do Ilhéu da Vila, Monumento Natural da Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha, área protegida para a gestão de habitats ou espécies da Costa Sudoeste, área protegida para a gestão de habitats ou espécies da Ponta do Castelo, área protegida para a gestão de habitats ou espécies da Baía do Cura, área protegida para a gestão de habitats ou espécies do Pico Alto, as áreas de paisagem protegida do Barreiro da Faneca, da Baía de São Lourenço e da Baía da Maia do Parque de Ilha e Zona Especial de Conservação Ponta do Castelo e Zona de Proteção Especial Ilhéu da Vila e costa adjacente;
- b) Sistema litoral: áreas integradas no POOC na Zona A, nomeadamente áreas de interesse cultural e paisagístico e áreas de proteção e conservação da natureza;

c) Outros espaços naturais e culturais municipais, nomeadamente os leitos e margens dos principais cursos de água.

Nos espaços naturais e culturais são interditos os seguintes atos ou atividades:

- a) Atividades cinegéticas, com exceção das ações de correção de densidades de coelhos;*
- b) Introdução de espécies exóticas;*
- c) Colheita, captura, abate ou detenção de exemplares de quaisquer espécies vegetais ou animais sujeitas a medidas de proteção, incluindo a destruição de ninhos e apanha de ovos, a perturbação ou destruição dos seus habitats, com exceção das ações com fins científicos devidamente autorizadas pela secretaria regional com competência na área do ambiente;*
- d) Extração de inertes;*
- e) Prática de atividades desportivas motorizadas suscetíveis de provocar poluição ou ruído ou deteriorarem os fatores naturais da área.*

As seguintes atividades devem ser sujeitas a avaliação de impacto ambiental, nos termos da legislação vigente:

- a) A realização de obras de construção civil fora dos perímetros urbanos, com exceção das obras de reconstrução, ampliação até um limite de 25 % da área atual, demolição e conservação;*
- b) A abertura de novas vias de comunicação, bem como o alargamento das já existentes; c) A instalação de infraestruturas de saneamento básico;*
- d) A instalação de infraestruturas de produção de energia, bem como novas linhas aéreas de transporte de energia e de comunicações à superfície;*
- e) A abertura de trilhos pedestres e a prática de alpinismo, escalada e montanhismo.*

Conformidade: O processo de AIA que se baseará no presente EIA e sequente declaração de Impacte ambiental permitirá garantir o estipulado no regulamento do PDM.

/// Condicionantes no PDM

/// Monumento Natural da Pedreira do Campo, Figueiral e Prainha

O Parque Eólico do Figueiral encontra-se localizado na condicionante determinada pelo Monumento Natural da Pedreira do Campo, Figueiral e Prainha.

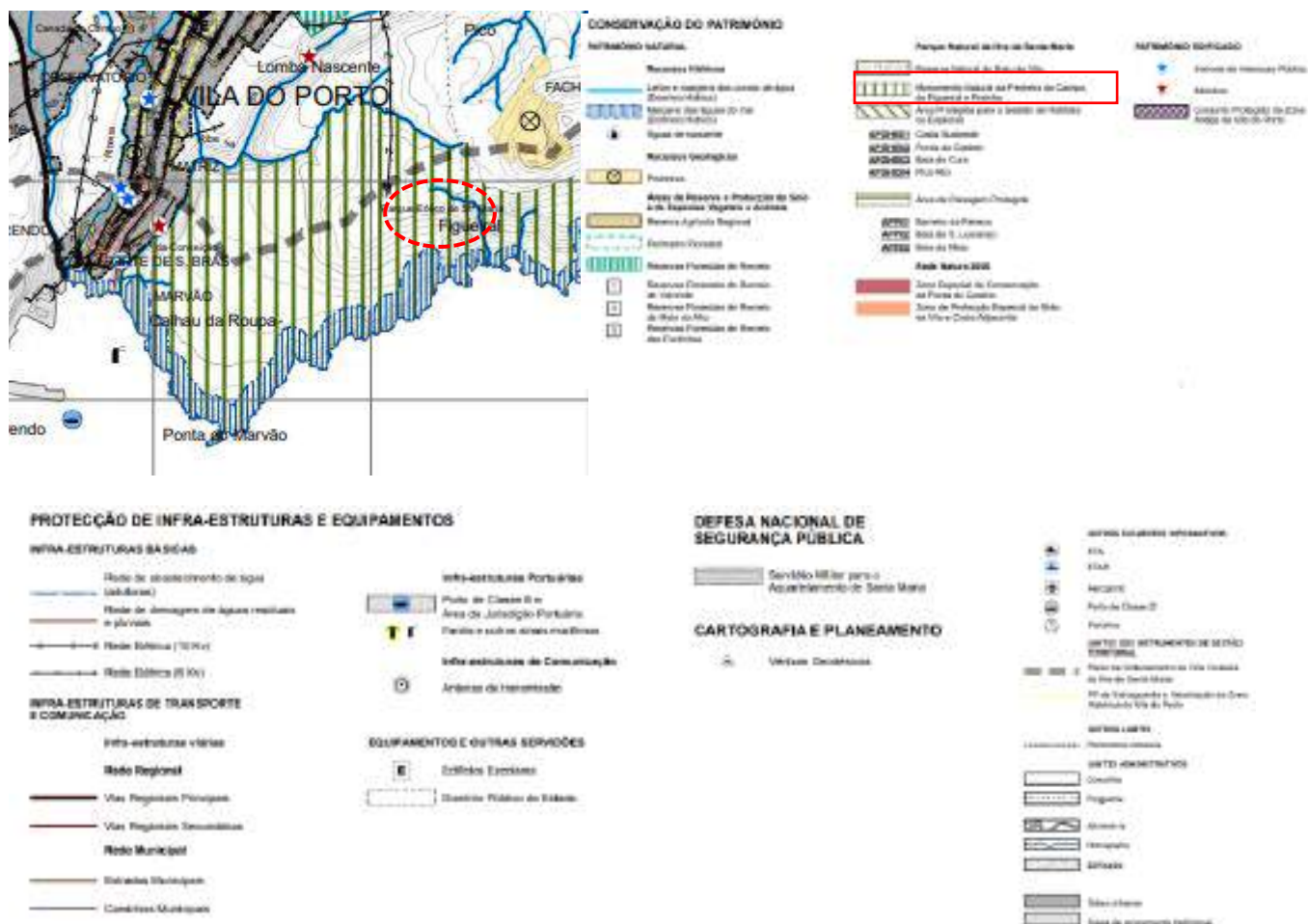


Figura 78 - Extrato da Planta de Condicionantes do PDM de Vila do Porto
(Fonte: <http://ot.azores.gov.pt/>)

6.12.3 Condicionantes

/// Parque Natural da ilha de Santa Maria

O Parque Natural constitui a unidade de gestão das áreas protegidas da ilha de Santa Maria e insere-se no âmbito da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores, adiante abreviadamente designada por Rede Regional de Áreas Protegidas.

O Parque Natural prossegue os objetivos gerais e de gestão próprios da Rede Regional de Áreas Protegidas e os objetivos específicos inerentes às categorias de áreas protegidas nele existentes

O Parque Natural integra as seguintes áreas protegidas reclassificadas pelo presente diploma no âmbito da Rede Regional de Áreas Protegidas:

- A Reserva Natural Regional dos Ilhéus das Formigas, criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 26/2003/A, de 27 de maio;
- As Reservas Naturais das Baías da Praia, de São Lourenço, dos Anjos e da Maia, criadas pelo Decreto Legislativo Regional n.º 7/87/A, de 29 de maio;

c) A Reserva Natural Regional do Figueiral e Prainha, criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 5/2005/A, de 13 de maio;

d) O Monumento Natural Regional do lugar da Pedreira do Campo, criado pelo Decreto Legislativo Regional n.º 11/2004/A, de 23 de março;

e) A Paisagem Protegida de Interesse Regional do Barreiro da Faneca e da Costa Norte, criada pelo Decreto Legislativo Regional n.º 9/2005/A, de 27 de maio

A área em análise insere-se como já referido na área afeta ao Monumento Natural da Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha.

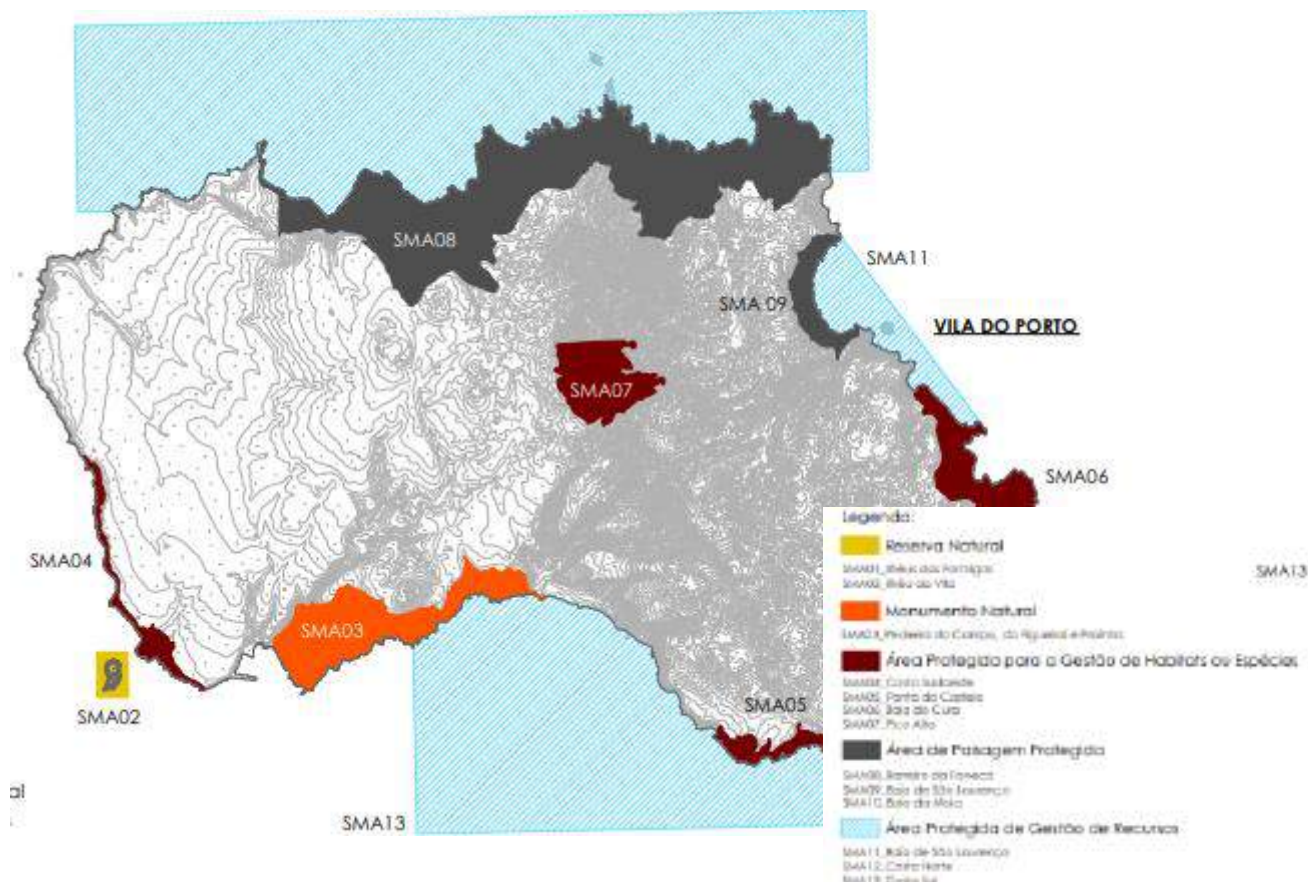


Figura 79 - Parque Natural da Ilha de Santa Maria

E tem os seguintes objetivos de gestão:

- Proteger e preservar um elemento natural de grande valor pela sua significância, singularidade e qualidade representativas;
- Promover oportunidades de pesquisa, educação, interpretação e apreciação pública;
- Eliminar ou prevenir tipos de exploração ou ocupação que possam constituir ameaça para o monumento natural.

De acordo com o artigo 11º, ponto 4 do Decreto Legislativo Regional n.º 47/2008/A, No Monumento Natural da Pedreira do Campo, do Figueiral e Prainha ficam condicionadas e sujeitas a parecer prévio, de carácter vinculativo, do serviço com competência em matéria de ambiente, os atos e atividades seguintes:

- A realização de trabalhos de investigação e divulgação científica, ações de monitorização, recuperação e sensibilização ambiental, bem como ações de salvaguarda dos valores naturais e de conservação da natureza;
- A realização de obras de construção civil, designadamente novos edifícios, ampliação,

conservação, correção de dissonâncias, recuperação e reabilitação ou demolição de edificações, exceto quando regulamentadas;

c) A reintrodução de espécies da flora indígena;

d) A prática do campismo, em regime não ordenado;

e) A captação e o desvio de águas ou a execução de quaisquer obras hidráulicas;

f) A abertura de novas vias de comunicação ou acesso, bem como alargamento das já existentes;

g) A instalação de infra -estruturas elétricas e telefônicas, aéreas, subterrâneas e de aproveitamento de energias renováveis;

h) A instalação de condutas, nomeadamente tubagens de água ou saneamento; i) A instalação, afixação, inscrição ou pintura mural de mensagens de publicidade ou propaganda, temporárias ou permanentes, de cariz comercial ou não, incluindo a colocação de meios amovíveis, com exceção da sinalização específica da área protegida.

Cumprimento da condicionante: O processo de AIA que se baseará no presente EIA e sequente declaração de Impacte ambiental permitirá garantir a observação do estipulado no regulamento do PNI(ver artigo 11º, ponto 4)

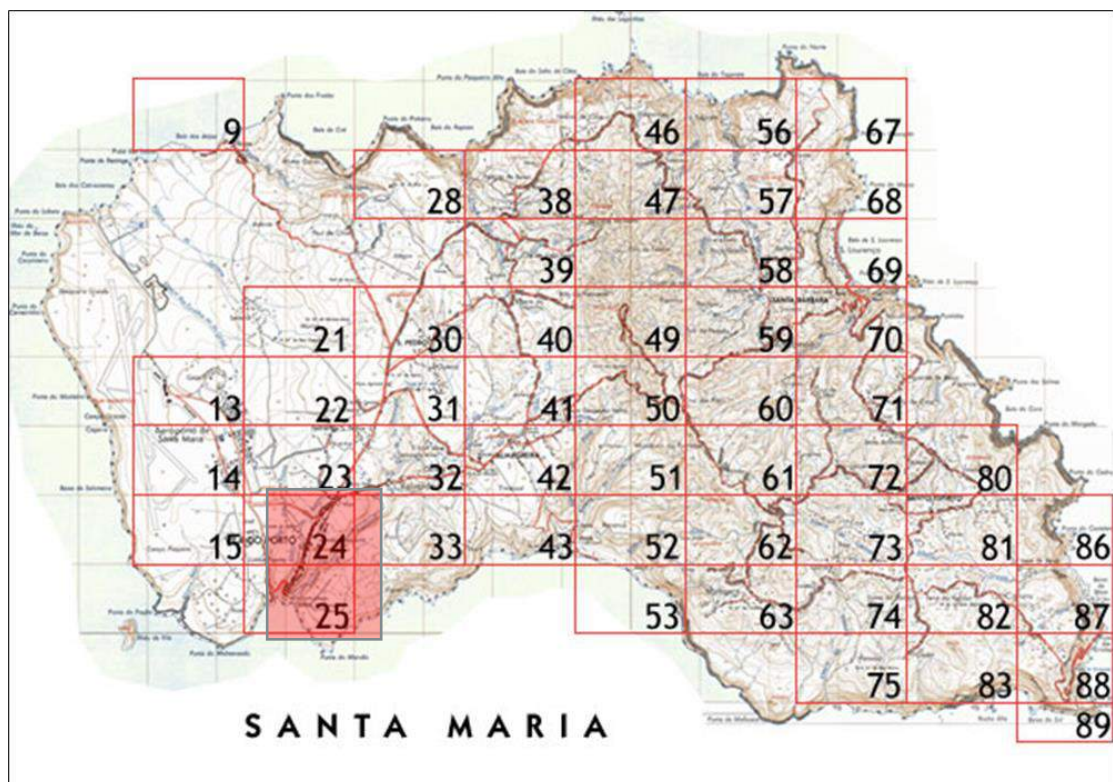
6.12.4 Análise de conformidade

Face ao levantamento realizado e sem prejuízo dos pareceres a emitir pelas tutelas no processo de AIA, o presente processo de AIA e respetiva DIA permitirão a conformidade dos usos determinados para as categorias de espaços e condicionantes interferidas.

6.13 - Património

Não existe nenhum monumento classificado na área de implantação do projeto. No entanto existem elementos patrimoniais relevantes na envolvente da área de implantação do projeto, fazendo parte do Inventário do Património Imóvel dos Açores.

As quadriculas do mapa do Inventário do Património Imóvel dos Açores, correspondentes à envolvente da área de implantação do projeto do Parque Eólico do Figueiral na ilha de Santa Maria são 24 e 25.



De seguida apresenta-se a quadrícula 24 com a identificação dos imóveis inventariados.



MOINHOS DE ÁGUA - CALHAU DA ROUPA GRANDE (105) - IMÓVEL DE INTERESSE PÚBLICO (Resolução nº 234/96, de 3 de outubro) - Conjunto constituído por seis moinhos de água situados ao longo da Ribeira de São Francisco. Têm planta retangular e dois pisos (habitação no piso superior) mais meio piso semienterrado, aproveitando o desnível do terreno numa pequena parcela de área construída, onde se encontra o rodízio. A maioria tem “caixa do lar” (com chaminé de secção retangular) e forno semicircular salientes. São construídos em alvenaria de pedra rebocada e caiada. As coberturas são de quatro águas, em telha de meia-cana tradicional, rematadas por beiral simples. ÉPOCA DE CONSTRUÇÃO INICIAL: SÉC.XIX/SÉC.XX (Figura 82).



Figura 82- Moinhos de Água - Calhau da Roupá Grande (105)
(Fonte: https://www.iac-azores.org/iac2018/projetos/IPIA/smaria/vilaporto_mapas/smaria.html)

De seguida apresenta-se a **quadrícula 25** com a identificação dos imóveis inventariados.

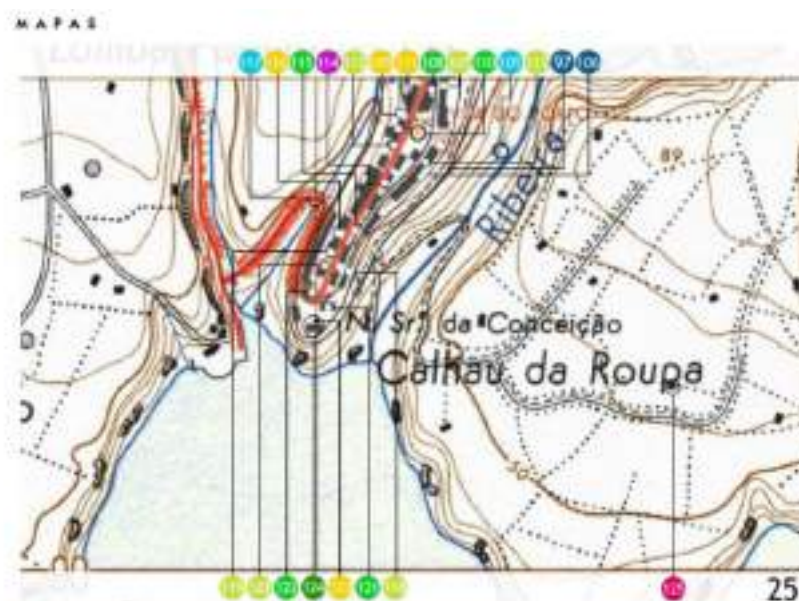


Figura 83 - Identificação dos imóveis inventariados - Quadrícula 25

125 - CURRAL - LOMBA NASCENTE - AGRÁRIA, PISCATÓRIA OU DE PRODUÇÃO ARTESANAL - Curral de bovinos situado no interior de um grande cerrado, com palheiro e bebedouro anexos, constituído por um recinto murado de planta circular de dimensões superiores ao que é comum na ilha. Um troço do muro é substituído pela parede lateral do palheiro. O palheiro é de planta retangular com um piso. O muro do curral e o palheiro são construídos em alvenaria de pedra seca. A cobertura do palheiro é de duas águas em telha de meia-cana tradicional. O muro do curral foi pontualmente rematado com reboco de cimento. O bebedouro, de planta retangular, encontra-se adossado à empena direita do palheiro. É revestido com reboco de cimento. Época de construção inicial: séculos XIX/XX (Figura 84).



Figura 84 - Curral requalificado – Alojamento “Ilha a Pé”

Qualquer das referências mencionadas encontra-se fora da área de implantação do Parque Eólico do Figueiral.

6.14 Resíduos e sistema de gestão de resíduos

6.14.1 Metodologia

A concretização do projeto da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral na ilha de Santa Maria originará a produção de resíduos, cuja gestão adequada implicará o consumo de recursos naturais e energéticos tendo em vista o seu transporte, tratamento ou valorização e deposição final. A adoção de medidas de gestão adequadas, designadamente, de minimização da produção e de valorização dos resíduos, determinará o significado dos impactes negativos gerados.

Por forma a enquadrar o destino a dar aos resíduos nas diferentes fases do projeto, procede-se à caracterização dos sistemas de gestão desses resíduos. A metodologia adotada baseou-se nos seguintes passos fundamentais:

/// Pesquisa de dados e informações sobre os sistemas de gestão implementados, através da consulta dos sites das entidades gestoras desses sistemas e da Direção Regional do Ambiente e Alterações Climáticas (DRAAC);

/// Caracterização sumária dos sistemas de gestão existentes com base na análise das informações e dados recolhidos.

6.14.2 Legislação aplicável

O Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, regime geral da prevenção e gestão de resíduos, alterado e republicado pelo Decreto Legislativo Regional 19/2016/A, de 6 de outubro e o Decreto Legislativo Regional n.º 24/2012/A, de 1 de junho relativo aos Fluxos de resíduos, aprova as normas que regulamentam a gestão de fluxos específicos de resíduos.

6.14.3 Sistemas de gestão de resíduos

O sistema de gestão desenvolvido pela Região Autónoma dos Açores (RAA) tem vindo a sofrer uma evolução acentuada ao longo dos últimos anos, baseada nas linhas de atuação definidas pelo Plano Estratégico de Prevenção e Gestão de Resíduos dos Açores – PEPGRA, estabelece as orientações estratégicas de âmbito regional da política de gestão de resíduos e as regras orientadoras da disciplina dos fluxos específicos de gestão de resíduos no sentido de garantir a concretização dos princípios para a gestão de resíduos.

Tendo em conta a identificação dos resíduos previsivelmente gerados pela construção, exploração e desativação do projeto. Considerando a tipologias de resíduos identificadas procede-se de seguida à identificação e caracterização sumária dos sistemas de gestão atualmente existentes na área de estudo.

A gestão de Resíduos Urbanos (RU) na RAA assenta num quadro normativo e numa estrutura de gestão que abrangem todas as ilhas do arquipélago.

Os serviços de gestão de RU abarcam diversas fases, desde a recolha, passando pelo transporte e a triagem, até à valorização ou eliminação. Considera-se que a recolha dos RU constitui uma atividade em baixa, enquanto as restantes etapas consubstanciam atividades em alta.

Na RAA, a gestão em baixa de RU é feita pelos Municípios, enquanto a gestão em alta é assegurada por sistemas de gestão de resíduos urbanos (SGRU), operadores de gestão de resíduos e entidades gestoras de sistemas integrados. Na Ilha de Santa Maria o Sistema de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU) é assegurado pelo operador de gestão de resíduos, Resiaçores - Gestão de Resíduos dos Açores.

O Centro de Processamento de Resíduos de Santa Maria é composto por diferentes unidades:

Ecocentro – Recebe vários tipos de resíduos, como: óleos minerais usados, óleos alimentares usados, tintas, solventes, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, metais, madeiras, resíduos verdes, pneus usados, resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos (REEE), veículos em fim de vida (VFV) e outros resíduos volumosos (“monstros”).

Centro de Valorização Orgânica por Compostagem - Recebe os resíduos orgânicos de origem doméstica, agrícola e florestal, e transforma-os em composto, um fertilizante natural que é utilizado para adubar as terras.

Estação de Transferência – Compacta os resíduos que não podem ser reciclados nem valorizados por compostagem, para serem encaminhados para destino apropriado, no exterior da ilha.

Atualmente, já se encontram em funcionamento na Região todos os sistemas integrados de gestão de fluxos de resíduos, com o objetivo de assegurar a armazenagem temporária e expedição dos resíduos para destino adequado:

- /// Sogilub - Óleos Minerais Usados;
- /// Ecopilhas - Pilhas e Acumuladores;
- /// Valorpneu - Pneus Usados;
- /// Amb3E - Equipamentos elétricos e eletrónicos;
- /// Pilhas e acumuladores incorporáveis em equipamentos elétricos e eletrónicos;
- /// ERP Portugal Equipamentos Elétricos e Eletrónicos e Pilhas e acumuladores incorporáveis em equipamentos elétricos e eletrónicos;
- /// Sociedade Ponto Verde- Embalagens;
- /// Valormed - Resíduos de embalagens e medicamentos veterinários e Resíduos de embalagens e medicamentos;
- /// Valorfito - Gestão de embalagens primárias de produtos fitofarmacêuticos;
- /// Valorcar - Gestão de veículos em fim de vida (VFV) Baterias e acumuladores para veículos automóveis e de alguns tipos de baterias e acumuladores industriais;
- /// GVB - Baterias e acumuladores industriais e acumuladores para veículos automóveis;
- /// Novo Verde - Resíduos de embalagens;
- /// WEEECYCLE - Equipamentos Elétricos e Eletrónicos.

Tendo em vista a evolução contínua da gestão de resíduos, surgiu um número muito significativo de **Operadores de Gestão de Resíduos**, estes operadores realizam as operações de transporte, armazenagem, triagem, valorização ou eliminação de resíduos ou até operações de descontaminação de solos. Atualmente existem operadores de gestão de resíduos licenciados, a Lista de operadores de gestão de resíduos na Região dos Açores é atualizada e está disponível <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-residuos/menus/principal/operadores/>.

Em 2010 foi implementado pela DRAAC o Sistema Integrado de Registo Eletrónico de Resíduos (SRIR) com o objetivo de facilitar por um lado o envio de informação sobre produção e gestão de resíduos nos Açores e por outro o tratamento e divulgação desta informação disponível <https://srrir.azores.gov.pt/>.

Na fase de construção e desativação, nas empreitadas e concessões de obras públicas e nas obras sujeitas a licenciamento ou comunicação prévia nos termos do regime jurídico da urbanização e da edificação, o projeto de execução é acompanhado por um Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD), que assegura o cumprimento dos princípios gerais da gestão de resíduos e das demais normas aplicáveis.

Em fase de exploração, os produtores de resíduos sujeitos à obrigatoriedade de inscrição e registo no Sistema Regional de Informação sobre Resíduos (SRIR), são obrigados a elaborar e implementar um Plano Interno de Prevenção e Gestão de Resíduos (PIPGR) nos termos dos artigos 38.º e 39.º do Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro. Todas as informações sobre Prevenção e Gestão de Resíduos encontram-se disponíveis, designadamente a disponibilidade do modelo da Guia de acompanhamento do transporte rodoviário de resíduos na Região Autónoma Açores.

Pelas características do projeto, considera-se que a capacidade do sistema existente é eficaz, viabilizando a implementação dos requisitos legais, nomeadamente o PPGRCD bem como das boas práticas. Assim o Sistema Integrado de Gestão assegurará a gestão adequada dos resíduos produzidos nas fases de construção, exploração e desativação.

6.15 - Evolução da situação de referência sem a implementação do projeto

A projeção da situação referência sem a implementação do projeto corresponde à assunção da alternativa “0”.

Em seguida, apresentam-se as perspetivas de evolução para os vários descritores abordados.

/// Clima e Alterações Climáticas

No âmbito deste aspeto específico deverá ter-se em conta que o aumento da produção energética a partir de fontes renováveis, como é o caso em apreço, em detrimento de combustíveis fósseis será sempre um contributo para minorar os fatores que incrementam as alterações do clima de cada região. A quantificação do efeito devido ao Parque Eólico, ao nível global não será fácil de aferir, no entanto este é somatório de esforços que a RAA assumiu através do PRAC. Assim, a não concretização da ampliação do Parque Eólico contribuirá para que no futuro as alterações climáticas se acentuem e o clima da RAA se altere.

Muito sumariamente prevê-se que na RAA as temperaturas subam de forma generalizada, e que os fenómenos extremos como furacões e tufões, típicos de latitudes mais baixas sejam mais frequentes na RAA.

/// Geologia e Geomorfologia

Na ausência do projeto prevê-se que as características geológicas e geomorfológicas da área em análise serão mantidas, fruto dos IGT em vigor que promovem a preservação destes valores.

/// Recursos hídricos e qualidade da água

Na ausência do projeto, as condições de drenagem e escoamento serão mantidas ou eventualmente melhoradas, assim como a qualidade da água, uma vez que se denota uma consciencialização global para a proteção dos recursos hídricos. Esta tendência de evolução é, no entanto, independente do presente projeto.

/// Solos e usos dos solos

Na ausência do projeto e tendo em atenção os IGT em vigor para a área em análise não é previsível que ocorra alteração do uso do solo

/// Paisagem

Na ausência de projeto, para o descritor “Paisagem” e tendo em atenção os IGT em vigor, prevê-se que a área de estudo continue a apresentar as características descritas na situação de referência.

/// Ecologia

Na ausência de projeto, tendo em atenção os IGT em vigor e o fato da área se inserir no PNI, prevê-se que esta continue a apresentar as características descritas na situação de referência.

/// Qualidade do ar

De referir que os considerandos que se seguem reportam-se à qualidade do ar ambiente e numa perspetiva insular, distinta da abordagem do descritor do clima e alterações climáticas.

Na ausência do projeto, serão mantidas as emissões de efluentes gasosos pela Central Termoelétrica do Aeroporto (CTAR) com três grupos termoelétricos diesel.

Com a não concretização do projeto em análise, não se prevê que haja alterações dos índices da qualidade do ar

De salientar a continuação da implementação de vários Programas e Estratégias relativamente à qualidade do ar, como o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC), o Programa para os Tetos de Emissão Nacionais (PTEN), os Planos de Melhoria da Qualidade do Ar, o Quadro Estratégico para a Política Climática (QEPiC) e a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020, entre outros), contribuirão para a melhoria da qualidade do ar no território da RAA.

/// Ambiente Sonoro

Sendo difícil estimar qual a evolução do ambiente sonoro atual ao longo dos anos, em virtude de existir um infindo número de hipóteses de evolução das principais fontes de ruído existentes e de um infindo número de outras fontes de ruído relevantes que poderão passar a contribuir para o ambiente sonoro existente, afigura-se adequado admitir, na vigência de uma política nacional e europeia direcionada para a proteção das populações, que os níveis sonoros atuais não deverão sofrer no futuro, para este cenário de evolução, grandes alterações.

/// População e socio economia

A não concretização da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral terá implicações negativas a médio/longo prazo com a baixa produção de energia eólica na ilha de Santa Maria e a não concretização dos objetivos e compromissos pela RAA no que diz respeito à produção de energia a partir de fontes renováveis.

/// Património

A situação de referência será mantida.

/// Resíduos

Com a não construção do projeto, não se perspectivam alterações no sistema de gestão de resíduos, uma vez que não haverá aumento significativo dos quantitativos de resíduos.

Perspetiva-se inclusivamente que, com as políticas para a promoção da redução e reutilização de resíduos, o aporte e resíduos não recicláveis ao sistema de gestão seja reduzido.

7. IMPACTES AMBIENTAIS E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

O capítulo 7 procede à identificação e avaliação de impactes ambientais decorrentes da ampliação/alteração do Parque Eólico do Figueiral, relativamente à situação de referência, e à definição de medidas de minimização dos impactes negativos significativos que vierem a ser identificados.

7.1 Enquadramento metodológico

O desenvolvimento metodológico associado à identificação, caracterização e avaliação dos impactes, assim como a posterior definição das respetivas medidas de minimização/compensação teve por base a avaliação das ações na envolvente devidas às fases de construção, exploração e desativação devidas ao projeto em análise e que se identificam na tabela seguinte.

Tabela 52 - Ações associadas ao desenvolvimento do projeto

Fases do Cenário de Projeto	Ações Associadas
Construção	Desmatção Montagem do estaleiro Alargamento e abertura de acessos Movimentação de terras Separação e transporte dos produtos escavados Transporte de terras a vazadouro Transporte de materiais e equipamentos Execução de maciços e execução de betonagens Demolição e reposição de muros Montagem aerogeradores Montagem cabos e acessórios
Exploração	Atividades relacionadas com a exploração e manutenção Atividades de manutenção com vista à conservação ou reparação de equipamentos da instalação Atividades de inspeção periódicas da instalação
Desativação	Montagem e desmontagem de estaleiro e parque de máquinas Escarificação de pavimentos Demolições e transporte de RCD Desmontagem aerogeradores

A análise dos impactos teve em conta, sempre que possível, os seguintes aspetos: fase de ocorrência, significância, magnitude, abrangência geográfica, reversibilidade, duração, grau de confiança, possibilidade de minimização, impacto residual e efeito sinérgico.

A matriz modelo para a avaliação dos impactos de cada descritor é apresentada na tabela seguinte.

Tabela 53 - Ações associadas ao desenvolvimento do projeto

Matriz geral de avaliação de impactos	
Fase de ocorrência	Fase de construção Fase de exploração Fase de desativação
Sentido	Positivo Negativo
Significância	Pouco significativo Significativo Muito significativo
Magnitude	Reduzida Moderada Elevada
Abrangência Geográfica	Local Concelhia Insular Regional
Reversibilidade	Reversível Irreversível
Duração	Temporário Permanente
Grau de Confiança	Certo Incerto
Possibilidade de Minimização	Sim Não
Impacte residual	Não Sim (indicar significância)
Sinergias	Não Sim (indicar descritor)

Para cada descritor são previamente estabelecidos os critérios de avaliação dos impactos, por forma a reduzir o grau de subjetividade inerente à avaliação apresentada, sobretudo quando se trata de descritores em que não existe enquadramento legal e ou normativo estabelecido.

Para cada descritor é igualmente identificada a monitorização a implementar.

Os critérios subjacentes à implementação de monitorização dos descritores são a significância dos impactes e/ou o grau de incerteza da avaliação e obrigatoriedade legal, devido ao seu enquadramento jurídico.

Após a identificação dos impactes de cada descritor é apresentada a avaliação global dos impactes, no quadro síntese de impactes interrelacionando os aspetos avaliados, por forma a identificar as sinergias entre os vários descritores e transversalidade das medidas de minimização. A metodologia específica para cada descritor, bem como os critérios de avaliação, é apresentada nos capítulos correspondentes.

7.2 Clima e alterações climáticas

7.2.1 Fase de Construção

Tendo em consideração às ações previstas para a fase de construção elencadas na Tabela 52 e Tabela 53, as mesmas não são passíveis de causar impacto no clima ou contribuir de forma significativa para as alterações climáticas.

7.2.2 Fase de Exploração

Tendo em consideração a natureza do empreendimento em análise e considerando que os mesmo tem como objetivos aumentar a produção de energia renovável em detrimento do uso outras fontes de energia de maior pegada carbónica, o impacto **será positivo, pouco significativo**, e contribuirá para as metas regionais estabelecidas no PRAC.

7.3 Geologia e Geomorfologia

7.3.1 Critério de avaliação

Perspetivam-se impactes de carácter negativo sobre a Geologia e Geomorfologia decorrentes de ações da fase de construção do projeto. Neste sentido, foram estabelecidos critérios de avaliação qualitativos, com o intuito de aferir a significância dos impactes introduzidos com as ações do projeto.

Tabela 54 - Critérios de avaliação de impactes na Geologia e Geomorfologia

Aspetos avaliados	Ações Associadas
Alterações na geomorfologia	/// Negativo pouco significativo – alterações introduzidas na topografia local não descaracterizam aspetos geomorfológicos da área de estudo; /// Negativo significativo – alterações introduzidas na topografia local descaracterizam aspetos geomorfológicos da área de estudo; /// Negativo muito significativo – alterações introduzidas na topografia local descaracterizam a região geomorfológica onde se insere a área de estudo.
Erosão e dispersão de materiais geológicos	/// Negativo pouco significativo – Material geológico é abundante na região e/ou tem um valor comercial reduzido; /// Negativo significativo – Material geológico constitui um recurso mineral com disponibilidade reduzida na região e com valor comercial;
Consumo de recurso mineral	/// Negativo muito significativo – Material geológico constitui um recurso mineral raro ou com disponibilidade reduzida na região e/ou com valor comercial elevado.

7.3.2 Identificação e avaliação dos Impactes do Projeto

7.3.2.1 Fase de Construção

A fase de construção compreende ações de movimentação de terras, as quais se prevê venham a representar impactes negativos ao nível da Geologia e Geomorfologia, nomeadamente:

- /// **Alterações na geomorfologia local:** As ações de movimentação de terras (aterros e escavações) para construção e retificação de acessos resultarão em alterações diretas ao nível da morfologia do terreno, que serão de magnitude reduzida, não representando alterações significativas ao nível da topografia local. As alterações topográficas decorrentes desta fase do projeto não introduzem alterações que descaracterizem aspetos geomorfológicos da região na qual se insere a área de estudo. O impacto associado a **alterações na geomorfologia local** classifica-se como **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, local, irreversível, permanente, certo e não minimizável**.
- /// **Erosão e dispersão de materiais geológicos:** As ações de desmatção, movimentação de terras (aterros e escavações) para construção e retificação de acessos e de colocação de *tout-venant* para regularização dos acessos, contribuirão para a exposição de materiais geológicos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, potenciando a sua erosão e dispersão. Considerando que a eventual perda de massa mineral corresponderá a um reduzido volume, este será um impacto pouco significativo. Assim, o **impacte erosão e dispersão de materiais geológicos** classifica-se como **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, concelhio, irreversível, temporário, incerto e minimizável**.
- /// **Consumo de recurso mineral:** As ações de movimentação de terras (escavações) produzirão cerca de 6400m³ de solos e rochas – 5066 m³ de solos não ripáveis (classe A) e 1328 m³ de solos ripáveis (classe C) – os quais deverão ser encaminhados a vazadouro. As ações de movimentação de terras (aterros) para construção e retificação de acessos e de colocação de *tout-venant* para regularização dos acessos levarão ao consumo de aproximadamente 10 500 m³ de agregados britados de granulometria extensa

e detritos de pedreira (provavelmente de rocha basáltica). Atendendo ao reduzido volume de solos e rochas que serão encaminhados para vazadouro e ao volume de *tout-venant* a ser utilizado no local, considera-se que o consumo de um recurso mineral (rocha basáltica) abundante localmente e com valor comercial representa um impacto pouco significativo. Assim, o **impacte consumo de recurso mineral** classifica-se como **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, concelhio, irreversível, permanente, certo e minimizável**.

7.3.2.2 Fase de Exploração

No âmbito da fase de exploração não se considera previsível a ocorrência de impactes ao nível da Geologia e Geomorfologia.

7.3.2.3 Fase de Desativação

A fase de desativação compreende ações de movimentação de terras, as quais se prevê venham a representar impactes negativos ao nível da Geologia e Geomorfologia, nomeadamente:

/// **Alterações na geomorfologia local:** As tarefas de movimentação de terras (aterros e escavações) para eventual construção e/ou retificação de acessos resultarão em ações diretas ao nível da morfologia do terreno, que serão de magnitude reduzida e não representarão alterações significativas ao nível da topografia local. As alterações topográficas decorrentes desta fase do projeto não introduzem alterações que descaracterizem aspetos geomorfológicos da região na qual se insere a área de estudo. O impacto associado a **alterações na geomorfologia local** classifica-se como **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, local, irreversível, permanente, incerto e não minimizável**.

/// **Erosão e dispersão de materiais geológicos:** As ações de movimentação de terras (aterros e escavações) para eventual construção e/ou retificação de acessos contribuirão para a exposição de materiais geológicos aos agentes erosivos, designadamente, o ar e água, potenciando a sua erosão e dispersão. Considerando que a eventual perda de massa mineral corresponderá a um reduzido volume, este será um impacto pouco significativo. Assim, o **impacte erosão e dispersão de materiais geológicos** classifica-se como **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, concelhio, irreversível, temporário, incerto e minimizável**.

7.3.2.4 Medidas de Minimização

Propõem-se as seguintes medidas de minimização:

- /// Aplicação dos materiais resultantes das ações de escavação nas operações de aterro da obra, caso estes apresentem características adequadas para tal.
- /// Realização de um adequado acondicionamento, acumulação e proteção dos materiais geológicos movimentados, protegendo-os da erosão eólica e hídrica, nomeadamente aquando da separação e transporte dos produtos escavados e durante o transporte de terras a vazadouro.

7.3.2.5 Programa de Monitorização

Não são necessárias medidas de monitorização referentes a este descritor.

7.3.2.6 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.4 - Recursos Hídricos e qualidade da água

7.4.1 Critérios de avaliação

Perspetivam-se impactes de carácter negativo sobre os Recursos Hídricos e Qualidade da Água decorrentes de ações da fase de construção e de desativação do projeto. Neste sentido, foram estabelecidos critérios de avaliação qualitativos, com o intuito de aferir a significância dos impactes introduzidos com as ações do projeto.

Tabela 55 - Critérios de avaliação de impactes nos Recursos Hídricos e Qualidade da Água

Aspetos avaliados	Ações Associadas
Alterações no escoamento superficial	Negativo pouco significativo – alterações introduzidas não afetam as condições de escoamento de uma bacia hidrográfica de forma relevante/significativa; Negativo significativo – alterações introduzidas afetam as condições de escoamento de uma bacia hidrográfica de forma relevante/significativa; Negativo muito significativo – alterações introduzidas afetam as condições de escoamento de uma bacia hidrográfica de forma muito relevante/significativa.
Qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Negativo pouco significativo – alterações introduzidas ao nível da qualidade da água não afetam nem condicionam o seu uso; Negativo significativo – alterações introduzidas ao nível da qualidade da água afetam ou condicionam temporariamente o seu uso; Negativo muito significativo – alterações introduzidas ao nível da qualidade da água impedem o seu uso.

7.4.2 Identificação e análise de impactes do projeto

7.4.2.1 Fase de construção

A fase de construção compreende diversas ações que se prevê venham a representar impactes ao nível do descritor Recursos Hídricos e Qualidade da Água, nomeadamente:

/// Alterações na dinâmica do escoamento superficial: Ações que impliquem a remoção de coberto vegetal e de solo (desmatção, movimentação de terras) bem como a eventual

abertura de novos acessos, poderão resultar em alterações locais no escoamento superficial das águas. Por sua vez, ações que compreendam a circulação de veículos pesados e máquinas podem implicar a compactação dos materiais geológicos, contribuindo para a redução na taxa de infiltração de água no solo. O impacto relativo às alterações na dinâmica do escoamento superficial e arrastamento de material sólidos é **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, local, reversível, incerto e minimizável**.

/// Poluição de cursos de água: Ações de desmatamento, movimentação de terras (escavações), separação e transporte dos produtos escavados podem conduzir ao aporte de carga sólida à linha de água. No entanto, dado regime da Ribeira de São Francisco e a distância à mesma, não é previsível que este venha a ser um efeito detetável. A generalidade das ações que compreendam a circulação de veículos poderão, também, originar derrames acidentais de substâncias poluentes, nomeadamente óleos ou hidrocarbonetos, dada a distância à linha de água não é provável que esse efeito seja detetável. Esta situação decorrente de uma situação acidental deve, no entanto, ser alvo de contenção.

Assim, o impacto nos recursos hídricos é considerado **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, local, reversível, temporário, incerto e minimizável** e tem relação com descritor da geologia e geomorfologia.

7.4.2.2 Fase de exploração

No âmbito da fase de exploração não se considera previsível a ocorrência de impactes ao nível dos Recursos Hídricos e Qualidade da Água, uma vez que não se prevê qualquer mobilização de solo nesta fase, nem a geração de efluentes líquidos.

7.4.2.3 Fase de desativação

A fase de desativação compreende as ações relativas à desmontagem e desativação das infraestruturas do projeto e que serão similares à fase de construção.

7.4.3 Medidas de minimização

Propõe-se as seguintes medidas de minimização:

/// Realização de um adequado acondicionamento, acumulação e proteção dos materiais geológicos movimentados, protegendo-os da erosão hídrica.

- /// Manter na frente de trabalho dispositivos de retenção e contenção de eventuais derramamentos, que possam ocorrer, quer na fase de construção, quer na fase de exploração.
- /// Garantir que o estaleiro não se localiza na faixa de proteção de 10 m à Linha de água, identificada na figura seguinte.



Figura 85 – Linha de água e respectiva faixa de proteção

7.4.4 Programa de monitorização

Não se consideram necessárias medidas de monitorização referentes a este descritor.

7.4.5 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.5 - Solos e ocupação do solo

7.5.1 Critérios de avaliação

Os impactes no descritor dos solos e uso atual do solo serão decorrentes da substituição dos aerogeradores. Uma vez que os impactes nos solos e no uso atual do solo tem por origem as mesmas atividades e são descritores indissociáveis optou-se por realizar a avaliação dos impactes conjuntamente nos referidos descritores.

Os diferentes tipos de degradação do solo e consequentemente da sua capacidade de uso vão desde a degradação física da sua estrutura até à degradação química resultante da contaminação por produtos químicos ou contaminação biológica. Regra geral, as áreas consideradas mais vulneráveis coincidem com as manchas de solos de maior aptidão agrícola e que se encontram incluídas nos solos classificados como RAR e ou em alguns solos RE devido especialmente ao risco de erosão.

Ao nível dos solos, podem ocorrer diferentes impactes resultantes da:

/// Degradação física, nomeadamente erosão e compactação do solo que irá resultar na diminuição da porosidade e consequentemente do arejamento e da drenagem;

/// Degradação química, resultante da contaminação por produtos químicos.

A avaliação dos impactes relativamente à ocupação dos solos reporta-se, não só, ao espaço físico ocupado, mas também ao valor ecológico dos solos ocupados. A tabela que se segue sistematiza os critérios de avaliação que serão considerados na avaliação de impactes do descritor solos e ocupação do solo.

Tabela 56 - Critérios de avaliação de impactes nos solos e ocupação dos solos

Solos		
Tipo de solos	Impacte	Avaliação de impactes
Sem aptidão	Ocupação do solo - Implica indisponibilidade para outros fins	Sem impacte a impacte negativo pouco significativo a muito significativo, dependendo da aptidão do solo afetado e a magnitude da extensão de área afetada
Com aptidão Agrícola	Degradação física - Erosão - Compactação, o que implica diminuição da porosidade e consequentemente do arejamento e da drenagem	
Com aptidão florestal	Degradação química - Contaminação por produtos químicos e metais pesados	
Solos integrados na RAR		
Ocupação dos solos		
Tipo de ocupação	Impactes	Avaliação de impactes
Com ocupação agrícola e ou com interesse ecológico	Ocupação do solo - Implica indisponibilidade para outros usos - Destruição de usos sem/com importância ecológica - Destruição de usos do solo com proteção legal	Sem impacte a impacte negativo pouco significativo a muito significativo, dependendo da ocupação do solo afetada e a magnitude da extensão de área afetada

7.5.2 Fase de construção

As ações de desmatamento e mobilização dos solos serão as mais impactantes, pois provocam a perda da camada de solo e/ou alteração da sua estrutura. Estando associados os impactes inerentes à alteração local das condições de escoamento superficial das águas, potenciando a erosão do solo.

A colocação do estaleiro, infraestruturas de apoio à obra e a circulação nas áreas circundantes, embora seja temporária, tem tendência a causar compactação do solo, conduzindo a uma diminuição da porosidade e da capacidade de infiltração e de escoamento, em profundidade. Dado que a maioria dos acessos já existe, as novas áreas a intervir serão reduzidas. Este facto aliado à caracterização do solo e não se inserir em áreas de RAR, determina que o impacto na fase de construção seja **negativo, mas pouco significativo, local e minimizável**.

Não obstante, embora a significância dos impactos seja reduzida terão de ser aplicadas medidas de controlo ambiental, por forma a prevenir os derramamentos de poluentes no solo. Estas medidas deverão ser extensíveis à atividade de transporte de equipamentos e materiais ao longo das estradas de acesso ao local.

No que se refere à alteração das propriedades dos solos e à sua vulnerabilidade, à poluição decorrente dos poluentes atmosféricos e líquidos gerados na fase de construção, e uma vez este será um efeito pouco provável e os solos potencialmente afetados não possuem aptidão agrícola, prevêem-se impactos **negativo, pouco significativo, local e incerto e minimizável**.

Em termos de ocupação do solo não ocorrerá a alteração significativa da ocupação atual, temporariamente poderá ocorrer a ocupação temporária pelo estaleiro ou pelos aerogeradores antes da sua instalação. No entanto, prevê-se que esta ocupação seja marginal, uma vez que se deverá privilegiar as áreas já interferidas, como seja as plataformas e acessos existentes. Assim, o impacto na ocupação do solo **será negativo, mas pouco significativo, local e temporário**.

7.5.3 Fase de Exploração

Ao nível do solo não são esperados impactos negativos significativos, que decorram do funcionamento de rotina do Parque Eólico. Em termos de ocupação com a ampliação do Parque se implica uma redução pouco significativa de área de prado, pelo que o **impacto é negativo pouco significativo, local e permanente**.

7.5.1 Fase de Desativação

A remoção dos aerogeradores, sapatas e acessos e a descompactação do solo inerente será um impacto positivo, embora pouco significativo, tendo em conta a reduzida área em causa.

7.5.1 Programa de monitorização

Não se consideram necessárias medidas de monitorização referentes a este descritor.

7.5.2 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.6 Paisagem

7.6.1 Critérios de avaliação

A inserção de novas estruturas na paisagem gera sempre impactes dependendo estes, das características, dimensão, volumetria, das cores e texturas dos elementos a introduzir e das características da paisagem.

Um Parque Eólico apresenta características estéticas muito próprias e identificadoras da sua tipologia e não possui grande flexibilidade ao nível do tratamento estético dos elementos a introduzir. Regra geral localizam-se em cumeadas ou locais muito expostos ou que os torna potencialmente bastante visíveis a grandes distâncias.

Os critérios que norteiam a avaliação dos impactes baseiam-se na perspetiva da conservação da qualidade visual da paisagem e na preservação das suas características, as quais permitem a manutenção dos sistemas naturais equilibrados, mas também a manutenção da relação equilibrada entre o Homem e o meio que o rodeia.

Assim, a avaliação de impactes teve em consideração a análise das principais características da unidade de paisagem onde se localiza a pretensão e a identificação dos locais com visibilidade e consequentemente a localização dos potenciais observadores, bem como as características do projeto em análise.

Para classificação dos potenciais impactes na paisagem consideraram-se os seguintes parâmetros:

- /// Características do empreendimento;
- /// Localização dos pontos com acessibilidade visual;
- /// Grau de intrusão visual;
- /// Grau de incompatibilidade.

A conjugação destes parâmetros irá permitir a classificação dos impactes conforme se explicita na tabela seguinte:

Tabela 57 - Critérios de avaliação de impactes - Paisagem

Classificação do impacte		Fundamentação
Negativo	Pouco significativo	Quando os novos elementos são visíveis (embora os potenciais observadores sejam em número reduzido) em áreas de amplitude visual mais restrita, podendo existir barreiras de absorção visual nas envolventias (manchas florestais e elementos geomorfológicos) que não permitem que as edificações e atividades sejam imediatamente perceptíveis, podendo mesmo ser impercetível se não houver conhecimento da sua existência.
Negativo	Significativo	Quando os elementos e estruturas são perceptíveis, encontrando-se, no entanto, a sua acessibilidade visual confinada a áreas mais ou menos restritas, não interferindo significativamente na qualidade visual dos espaços, nem na sua sensibilidade paisagística. A importância do impacte visual deve ser avaliada em função da escala dos sítios.
Negativo	Muito significativo	Quando as edificações e atividades apresentam um impacte visual de grande amplitude sendo facilmente visíveis e identificadas, não só a partir das vias e aglomerados mais próximos, como de pontos mais distantes. Quando se implantam em espaços de grande sensibilidade e elevada qualidade paisagística, alterando a estrutura visual e funcional da paisagem onde se inserem

7.6.2 Fase de Construção

As perturbações da fase de construção estão relacionadas diretamente com uma intrusão visual na paisagem, com particular incidência nos observadores externos à obra, resultante de uma desorganização espacial e funcional da paisagem com perturbação na manifestação visual do território, devido a ações de instalação dos novos aerogeradores, movimentação de maquinaria/veículos, criação de acesso, movimentação de terras e da implantação do estaleiro necessário à execução da obra.

Dos locais com maior visibilidade sobre a área a intervir, sobressaem a faixa habitacional da Vila do Porto mais próxima da vertente da ribeira de São Francisco, com significativa visibilidade sobre a área de Projeto e por se encontrarem mais próximo da mesma (a menos de 1 km). Sendo uma zona sem absorção visual (ou capacidade de absorção).

Assim de acordo com os critérios estabelecidos o impacte na paisagem durante a fase de construção será **negativo, significativo, concelhio e temporário**.

7.6.3 Fase de exploração

O Parque Eólico existente é um elemento artificializante da paisagem atual e que é perceptível da maioria dos quadrantes e como tal, pode considerar-se que produz um impacte negativo na paisagem. No entanto, não é comprometedor da fruição do espaço envolvente em termos turísticos e de lazer e dos valores científicos presentes.

Como já foi referido na Caracterização de Referência, os 5 (cinco) aerogeradores (43,36 m de altura) existentes no Parque Eólico do Figueiral serão desmontados, sendo os mesmos substituídos por 4 (quatro) novos aerogeradores com maior potência e com altura de 77 m. De salientar que um aerogerador mais pequeno com duas pás (desativado) será mantido por razões históricas, pois que marca o início da produção eólica na Região Autónoma dos Açores. Assim, a montagem dos novos aerogeradores traduz-se na introdução de elementos de maiores dimensões, com menos um aerogerador, mas não dissonantes com a realidade atual.

De acordo com a análise de visibilidade efetuada para o Parque Eólico do Figueiral, verifica-se que o mesmo é avistado na sua totalidade a partir das habitações mais próximas da Vila do Porto, localizadas na vertente da ribeira de São Francisco. Esta zona não tem capacidade de absorção visual sendo caracterizada pela linha de água e pastagens planas e baixas e o Parque Eólico situado a uma cota mais elevada em relação às habitações.

Retomando a figura apresentada na situação de referência verifica-se que em relação aos locais com maior acessibilidade visual (linhas de maior acessibilidade visual) a ampliação do Parque Eólico não constituirá uma alteração cénica significativa no espaço avista, pelo que nesses setores o impacto na paisagem não será significativo, porque na realidade atualmente ele já existe. Assim o impacto não será significativo.

Relativamente ao setor norte/ oeste com menor acessibilidade visual sobre o local procedeu-se à análise da topografia do terreno por forma a aferir se os futuros aerogeradores, de maior altura, serão avistados pelos observadores aí localizados.

Na figura seguinte apresenta-se a análise visual.



Perfil 1



Perfil 2



Figura 86 - Análise visual do impacto a partir de Norte / Nordeste

Dos perfis 1 e 2 e tendo em conta que a ocupação do solo não constitui barreira visual, constata-se que a partir do perfil 1 não é expectável que os aerogeradores venham a ser visualizados enquanto que em relação ao perfil 2 é expectável a visualização parcial das “pás” dos aerogeradores. Assim considera-se que o impacto na paisagem originado na ampliação do Parque Eólico **não será significativo e não colocará em causa o valor paisagístico atual da envolvente**. De salientar que esta avaliação é relativa a uma situação em que presentemente já existe no local um Parque Eólico.

7.6.4 Fase de desativação

Os impactos associados à fase de desativação serão semelhantes aos gerados na fase de construção, considerando-se **negativo, pouco significativo, magnitude reduzida, temporário e local**. Posteriormente esse efeito será **positivo** uma vez que se retira do território elementos intrusivos que promovem a artificialização do espaço.

7.6.5 Medidas de minimização

Face à natureza do projeto, as medidas de minimização concentram-se essencialmente no estudo da localização dos aerogeradores em relação às linhas de visão e que têm reflexo na fase construção e na fase de exploração.

Contudo e tendo em atenção que a fase de construção imprime no espaço um efeito negativo devido à presença de máquinas e equipamentos é aconselhável que este seja o mais reduzida possível e que se situe fora da época alta em que atividade turística é mais significativa.

7.6.6 Programa de monitorização

Não se consideram necessárias medidas de monitorização referentes a este descritor.

7.6.7 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.7 Ecologia – Flora, Fauna e Habitats

7.7.1 Identificação e Análise de Impactes do Projeto

Mediante a implementação do projeto identificaram-se impactos sobre o descritor “Ecologia – Fauna, Flora e Habitats” decorrentes das três fases do projeto. Na tabela que se segue, encontram-se os critérios de avaliação considerados para o presente descritor. Estes são de natureza qualitativa, ou seja, de avaliação subjetiva.

Tabela 58 - Critérios de avaliação de impactes do descritor “Ecologia – Flora, Fauna e Habitats”

Critério	Classificação	Aspetos avaliados
Fase de ocorrência	Fase de construção	-
	Fase de exploração	-
	Fase de desativação	-
Sentido	Positivo	Valorização por parte da ação.
	Negativo	Desvalorização por parte da ação.
Significância	Pouco significativo	Ocorre afetação. No entanto, esta não é considerada muito importante. As espécies afetadas apresentam um estatuto de conservação pouco preocupante.
	Significativo	Afetação da flora e/ou fauna existente na área de estudo com estatuto de conservação: quase ameaçado, vulnerável, em perigo, criticamente em perigo.
	Muito significativo	Afetação da flora e/ou fauna existente na área, com estatuto de conservação (quase ameaçado, vulnerável, em perigo, criticamente em perigo), que põe em risco a sua persistência.
Magnitude	Reduzida	A dimensão da área afetada pela ação é reduzida e com valores naturais prejudicados de reduzido interesse conservacionista.
	Moderada	A dimensão da área afetada pela ação é moderada. São afetados valores naturais com interesse conservacionista (espécies protegidas e/ou com estatuto de ameaça, habitats naturais protegidos e/ou com valor para a fauna), ou até, processos ecológicos.
	Elevada	A dimensão da área afetada pela ação é elevada. Ocorre afetação de espécies e processos ecológicos importantes.
Abrangência Geográfica	Local	Afeta diretamente a área de estudo.
	Concelho	Afeta as áreas adjacentes à área de estudo. A área afetada é igual ou inferior à menor divisão administrativa (e.g. concelho, município, freguesia) onde se insere.
	Regional	Afeta áreas exteriores às instalações e às divisões administrativas por elas intercetadas.
Reversibilidade	Reversível	É possível inverter a situação induzida pela(s) ação(ões).
	Irreversível	É impossível reverter os efeitos provocados pelas ações induzidas.
Duração	Temporário	O impacte manifesta-se por um determinado período.
	Permanente	O impacte manifesta-se durante todo o período de vida útil da Subestação.
Grau de Confiança	Certo	Se o impacte vai comprovadamente acontecer.
	Incerto	Poderá haver indícios que o impacte irá ocorrer, mas não há a certeza de tal.
Possibilidade de Minimização	Sim	Há a possibilidade de minimizar o impacte.
	Não	Não é possível minimizar o impacte.

Para cada fase, construção, exploração e desativação, efetuou-se uma inventariação das principais ações potencialmente geradoras de impactes sobre a ecologia.

A identificação e avaliação dos impactos na fauna e flora foram efetuados com base no interesse e especificidades ecológicas de cada grupo e nas características da área em estudo e infraestruturas. Quer a fauna, quer a flora foram analisadas separadamente, apesar de, para ambas, se aplicarem critérios semelhantes de análise.

7.7.2 Fase de Construção

A fase de construção compreende diversas e distintas ações que poderão ter impactos sobre o descritor “Ecologia – Flora, Fauna e Habitats”, designadamente montagem de estaleiro de obra, escavações, demolições, movimentação de terras para construção e retificação dos caminhos de acesso (Tabela 53 - Ações associadas ao desenvolvimento do projeto). Ao nível deste descritor prevêem-se os seguintes impactos:

/// Remoção de espécimes de vegetação

As ações de remoção de coberto vegetal/desmatação e escavações/movimentação de terras previstas na fase de construção implicam a destruição de flora presente nas zonas alvo de intervenção. Contudo, as espécies florísticas identificadas na área de estudo têm um baixo valor ecológico e não possuem qualquer estatuto de conservação (veja-se Tabela 16 - Listagem da Flora presente na área de estudo).

Este impacto é negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, de amplitude geográfica local, irreversível, permanente, certo e minimizável.

/// Afetação de fauna de interesse conservacionista:

Poderá ocorrer perturbação da fauna de interesse conservacionista provocada pelas ações de montagem do estaleiro de obra, escavações, demolições e movimentação de terras inerentes à retificação dos caminhos de acesso.

A montagem do estaleiro implica um maior número de pessoas na área e de maquinaria o que poderá provocar afastamento das espécies mais sensíveis do local. Também, a sua implementação pode potenciar o aumento do efeito barreira, podendo provocar, de forma localizada, a fragmentação de habitats para determinadas espécies faunísticas que colonizem a área.

Da mesma forma, as ações de escavação, demolição e movimentação de terras implicam um maior número de pessoas na área de estudo e de maquinaria, provocando assim, o afastamento da fauna mais sensível. Para além disso, estas ações podem levar a um aumento pontual da intensidade acústica, que consequentemente, poderá afetar determinadas espécies.

Todas as ações enumeradas anteriormente poderão afetar as espécies faunísticas que nidificam na área de estudo ou muito próximo dela.

Este impacto é **negativo, significativo, de magnitude moderada, de amplitude geográfica local, reversível, temporário, certo e não minimizável.**

/// Aumento da mortalidade de algumas espécies faunísticas:

Poderão ocorrer mortes de indivíduos de diferentes grupos faunísticos por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes às diferentes ações desta fase.

Este impacto é **negativo, significativo, de magnitude reduzida, de amplitude geográfica local, irreversível, temporário, incerto e não minimizável.**

Genericamente os impactos da fase de construção do projeto neste descritor, no que respeita ao seu sentido e significado, como **Negativos e Pouco a Moderadamente Significativos.**

7.7.3 Fase de exploração

A fase de exploração compreende as atividades relacionadas com: (i) a exploração e manutenção; (ii) manutenção com vista à conservação ou reparação de equipamentos da instalação e; (iii) inspeções periódicas da instalação. Ao nível deste descritor prevêem-se os seguintes impactos:

Afetação de fauna de interesse conservacionista por risco de eletrocussão e colisão com a linha elétrica e colisão com os aerogeradores:

Poderão ocorrer potenciais acidentes de eletrocussão e colisão de aves e quirópteros com a linha elétrica que chega à subestação e de colisão com as pás dos aerogeradores.

Este impacto é **negativo, significativo, de magnitude moderada, de amplitude geográfica local, parcialmente reversível, permanente, incerto e minimizável.**

/// Perturbação de fauna de interesse conservacionista:

A manutenção do Parque Eólico implica a presença pontual de pessoas e maquinaria no local o que poderá perturbar as espécies que nidificam e utilizam a área de estudo.

Este impacto é **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, de amplitude geográfica local, reversível, permanente, incerto e não minimizável.**

/// Aumento da mortalidade de algumas espécies faunísticas:

Poderão ocorrer mortes de indivíduos de diferentes grupos faunísticos por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes às diferentes ações desta fase.

Este impacto é **negativo, significativo, de magnitude reduzida, de amplitude geográfica local, irreversível, permanente, incerto e não minimizável.**

Genericamente os impactes da fase de exploração do projeto neste descritor, no que respeita ao seu sentido e significado, como **Negativos e Pouco a Moderadamente Significativos e incerto, o que se traduz na probabilidade de ocorrência reduzida.**

7.7.4 Fase de Desativação

A fase de desativação compreende as ações relativas à desmontagem e desativação das infraestruturas do projeto (ver Anexo III). Ao nível deste descritor prevêem-se os seguintes impactes:

/// Perturbação da fauna de interesse conservacionista:

Presença de pessoas e maquinaria na área de estudo poderão perturbar as espécies faunísticas que utilizam e nidificam na área de estudo.

Este impacto é **negativo, pouco significativo, de magnitude reduzida, de amplitude geográfica local, reversível, permanente, incerto e não minimizável.**

/// Aumento da mortalidade de algumas espécies faunísticas:

Poderão ocorrer mortes de indivíduos de diferentes grupos faunísticos por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes às diferentes ações desta fase.

Este impacto é **negativo, significativo, de magnitude moderada, de amplitude geográfica local, irreversível, permanente, incerto e não minimizável.**

Genericamente os impactes da fase de desativação do projeto neste descritor, no que respeita ao seu sentido e significado, como **Negativos e Pouco a Moderadamente Significativos.**

7.7.5 Síntese de impactes Ecologia

Na tabela seguinte apresenta-se a síntese de impactes no descritor da ecologia.

Tabela 59 - Síntese de Impactes na ecologia

Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Sinergias	Medidas de minimização / monitorização
Negativo e pouco significativo	Ações de remoção de coberto vegetal/ desmatamento e escavações/ movimentação de terras	Remoção de espécimes de vegetação	Construção	Local	Não	Sim
Negativo e significativo	Ações de montagem do estaleiro de obra, escavações, demolições e movimentação de terras	Afetação de fauna de interesse conservacionista	Construção	Local	Não	Não
Negativo e significativo	Por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes às diferentes ações desta fase	Aumento da mortalidade de algumas espécies faunísticas	Construção	Local	Não	Não
Negativo e significativo	Acidentes de eletrocussão e colisão com a linha elétrica (subestação) e pás aerogeradores	Afetação de fauna de interesse conservacionista por risco de eletrocussão e colisão com a linha e aerogeradores, mas com probabilidade de ocorrência baixa	Exploração	Local	Não	Sim
Negativo e pouco significativo	Manutenção do Parque Eólico	Perturbação de fauna de interesse conservacionista	Exploração	Local	Não	Não
Negativo e significativo	Por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes	Aumento da mortalidade de algumas espécies	Exploração	Local	Não	Não

Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Sinergias	Medidas de minimização / monitorização
	às diferentes ações desta fase	faunísticas, mas com probabilidade de ocorrência baixa				
Negativo e pouco significativo	Presença de pessoas e maquinaria ao longo do corredor	Perturbação da fauna de interesse conservacionista	Desativação	Local	Não	Não
Negativo e significativo	Por esmagamento, atropelamento ou colisão aquando dos trabalhos inerentes às diferentes ações desta fase	Aumento da mortalidade de algumas espécies faunísticas, mas com probabilidade de ocorrência baixa	Desativação	Local	Não	Não

7.7.6 Medidas de minimização

No que diz respeito a este descritor, propõem-se as seguintes medidas de mitigação/compensação:

/// MITIG_1 (“Projeto”): No âmbito das fases de construção e desativação recomenda-se um planeamento prévio dos trabalhos a desenvolver (e.g., acessos a intervir e escavações a efetuar), nomeadamente no que concerne ao faseamento e orientação dos mesmos, de modo a minimizar, dentro do possível, a dispersão territorial e simultaneidade dos impactes identificados;

/// MITIG_2 (“Projeto”): Na fase de construção, as zonas selecionadas para serem sujeitas a remoção do coberto vegetal devem ser devidamente delimitadas ou assinaladas com marcas visíveis, permitindo a clara identificação das áreas de intervenção;

/// MITIG_3 (“Projeto”): Na fase de construção, devido à presença de espécimes de avifauna com estatuto de proteção/conservação, o acesso ao local a intervencionar deverá ser feito pelos caminhos existentes. A abertura de novos acessos, caso se verifique essa necessidade, deve ser acautelada por forma a danificar a menor área possível de coberto vegetal.

/// MITIG_4 (“Projeto”): Na fase de exploração, na linha elétrica que se encontra no interior da área de estudo, devem ser instalados instrumentos de prevenção de colisão e eletrocussão de aves “espanta-pássaros” para que não haja afetação de fauna de interesse conservacionista por risco de eletrocussão e colisão com a linha. Os instrumentos a instalar deverão reduzir ou até mesmo evitar este tipo de acidentes durante esta fase. É recomendada a colocação de “Espirais de Sinalização Dupla”, que podem ser usados com uma boa relação custo-benefício tendo em conta as especificidades edafo-climáticas da área em estudo (Veríssimo, 2011).

7.7.7 Propostas de medidas a integrar no Programa de Monitorização

É julgada pertinente a proposta de implementação da seguinte medida de monitorização referente a este descritor:

MONIT_1:

Os dados apresentados no presente documento permitem criar as condições para uma futura quantificação dos eventuais impactes sobre a avifauna, constituindo a informação de base para a futura monitorização.

A monitorização deverá envolver a avaliação das densidades de avifauna, através da realização de censos, de forma a identificar eventuais efeitos decorrentes da fase de construção e eventual habituação da fauna à presença dos aerogeradores. Apesar do período para realização dos censos dever ser o mesmo da presente avaliação (outubro), a época de reprodução/nidificação das espécies (entre os meses de abril/maio e junho/julho) é a aconselhada na bibliografia da especialidade. A metodologia a ser utilizada deverá ser a mesma. Salienta-se que os períodos do dia considerados mais adequados para realização da monitorização, são as primeiras horas do dia e as últimas horas antes do anoitecer, uma vez que as aves apresentam maior atividade.

Ainda, durante a fase de exploração, nos dois primeiros anos de funcionamento, deverá ser efetuado um registo mensal de presença/ausência das espécies de avifauna sedentária e migratória na área envolvente de cada novo aerogerador, bem como deve ser registada a sua abundância (número de indivíduos). O registo mensal de eventuais mortes de aves por colisão com as pás dos aerogeradores, durante o mesmo período, também deverá ser realizado. Os períodos do dia considerados mais adequados para realização desta monitorização são os mencionados no parágrafo anterior.

Os resultados destes períodos de monitorização poderão indicar a necessidade de eventual prolongamento da mesma.

7.7.8 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Foram identificadas lacunas de conhecimento referentes à falta de censos e dados históricos sobre a avifauna e mamofauna existente na área de estudo. Estes dados seriam importantes para a realização de uma comparação com os resultados obtidos e aqui apresentados.

7.7.9 Proposta de Programa de Monitorização

De acordo com o apresentado anteriormente e dada a natureza do projeto em causa objeto de EIA, foi definida como pertinente a proposta de implementação de uma medida de monitorização para o descritor “Ecologia – Flora, Fauna e Habitats”, apresentada na tabela seguinte. Ter em consideração que, o relatório anual a ser entregue à Autoridade de AIA, em função dos registos mensais efetuados, deve apresentar conclusões e em face das mesmas a necessidade de ajustamento(s) das medidas de minimização propostas e/ou a propor. Também, deve conter os Censos das aves - Cálculo da densidade populacional da avifauna previstos, assim como censos de quirópteros.

Tabela 60 - Síntese da proposta de Programa de Monitorização

Referência da Medida de Monitorização	Denominação e descrição da Medida de Monitorização	Descritor afetado	Técnica utilizada	Fase de Ocorrência (Construção/ Exploração/ Desativação)	Local / Locais de atuação	Periodicidade/ Calendarização da Medida de Monitorização	Periodicidade/ Calendarização da entrega do Relatório de Monitorização à Autoridade de AIA
MONIT_1	Presença/ausência das espécies de avifauna sedentária e migratória	Ecologia: Flora, Fauna e Habitats	Pontos de escuta (e.g., Bibby, et al., 1993; Gibbons, et al., 1996; Morgado & Soares, 2016)	Exploração	Área de estudo (Figura 56)	Periodicidade mensal	Relatórios com periodicidade mensal. E, entrega de relatório anual
	Presença de cadáveres de aves mortas	Ecologia: Flora, Fauna e Habitats	Por observação/ deteção visual de cadáveres	Exploração	Área de (Figura 56) área envolvente de cada aerogerador	Periodicidade mensal	Relatórios com periodicidade mensal. E, entrega de relatório anual
	Censos das aves - Cálculo da densidade populacional da avifauna	Ecologia: Flora, Fauna e Habitats	Método dos transectos lineares (Bibby, et al., 1993; Gibbons, et al., 1996)	Construção/ Exploração	Área de estudo (Figura 56): Transectos selecionados (Figura 57)	Periodicidade anual (época ideal de monitorização entre os meses de abril/maio e junho/julho)	Periodicidade anual

7.8 - Qualidade do ar

7.8.1 Critérios de avaliação de impactes

Previamente à avaliação dos impactes, na qualidade do ar, foram estabelecidos os critérios de avaliação dos impactes, para as várias fases do projeto, e que se apresentam na tabela seguinte.

Tabela 61 - Critérios de avaliação dos impactes – Qualidade do ar

Impacte	Avaliação do impacte		Descrição efeitos
Aumento de Poeiras suspensas no ar e alteração das condições de visibilidade	Negativo	Pouco significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar; Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana;
		Significativo a muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar; ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana. Deposição na vegetação circundante alteração da produção primária Afetação de habitats protegidos
Aumento da emissão dos gases provenientes de equipamentos, máquinas e viaturas (utilização de combustíveis fósseis)	Negativo	Pouco significativo	Sem influência nos índices da qualidade do ar; Ventos predominantes contrários às zonas com maior ocupação humana;
		Significativo a muito significativo	Com influência nos índices da qualidade do ar; ventos predominantes a favor de áreas com ocupação humana.

7.8.2 Identificação e análise de Impactes

7.8.2.1 Fase de construção

Os principais impactes ambientais neste fator prendem-se com efeitos diretos de emissões atmosféricas resultantes de quase todas as operações desta fase, nomeadamente:

- /// Emissões de poeiras resultantes das atividades de limpeza e desmatção do terreno;
- /// Movimentação de terras, escavações e também associada à circulação/operação de máquinas e equipamentos;
- /// Emissões de gases de combustão, essencialmente NO_x, CO e SO_x e partículas provenientes dos veículos e motores, nas diferentes etapas da obra.

Estas emissões irão promover a degradação da qualidade do ar na área envolvente à obra, sendo por isso um efeito local e temporário. Face à dimensão, ao reduzido número de equipamento presentes em obra e

pelo fato da maioria dos acessos já existir, não é expectável que as atividades inerentes à fase de construção sejam geradoras de quantitativos de poluentes que influenciem a qualidade do ar, quer ao nível dos indicadores, quer mesmo ao nível mais localizado e pontual no tempo.

Deste modo, considera-se que os impactes serão **negativos pouco significativos, de magnitude reduzida, temporários, localizados e reversíveis**.

7.8.2.2 Fase de exploração

Se atentarmos ao fato do Parque Eólico ser uma fonte de energia renovável teremos que considerar o impacto **indireto positivo** que advém do contributo para a redução da produção dos gases com efeito de estufa. Este é um efeito **pouco significativo** em termos de quantitativo global, mas de magnitude elevada à escala da produção energética da ilha de Santa Maria.

7.8.2.3 Fase de desativação

Na fase de desativação, a demolição das infraestruturas originará impactes semelhantes à fase de construção, sendo os impactes temporários e de curta duração.

7.8.2.4 Medidas de minimização

Na sequência da avaliação dos impactes, as medidas de minimização propostas reportam-se à fase de construção estão relacionadas com as boas práticas a aplicar em obra, conforme se descrevem em seguida:

- /// Pulverizar/humedecer, sempre que verificada a necessidade, as terras movimentadas de modo a reduzir a emissão de poeiras;
- /// Acondicionar devidamente o coberto de terras vegetal de modo e evitar o transporte eólico dos materiais;
- /// Nas fases de construção e desativação efetuar as movimentações de terra em dias húmidos, sempre que possível, de modo a reduzir a emissão de poeiras na área de intervenção e zona de influência;
- /// Incluir nos requisitos para entrada em obra de máquinas e equipamentos a elaboração de um Plano de manutenção e conservação de máquinas e equipamentos, a apresentar pelos empreiteiros, de modo a reduzir as emissões de gases de combustão.
- /// Promover a aquisição faseada de veículos elétricos, para transporte dos funcionários da EDA RENOVÁVEIS, S.A.

7.8.3 Programa de monitorização

Face à reduzida significância dos impactes não será necessária a implementação de um programa de monitorização associadas a este descritor.

7.8.4 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.9 Ambiente sonoro

7.9.1 Nota introdutória

A avaliação de impactes no ambiente visa estimar os impactes que o desenvolvimento do projeto em análise irá provocar no ambiente sonoro da sua envolvente, minimizando-os. Esta irá ser efetuada, separadamente, no que se refere à fase de construção e à fase de exploração dado que o ambiente sonoro nas referidas fases advém de atividades e equipamentos bastante diferentes entre si.

Na avaliação de impactes iremos tomar como base os níveis sonoros obtidos na monitorização de ruído efetuada e apresentada no capítulo da caracterização da situação de referência, os quais irão servir de base não só à definição do impacte, bem como à avaliação da necessidade de medidas de minimização e da definição de um plano de monitorização.

7.9.2 Fase de construção

Na fase de construção a identificação de impactes no ambiente sonoro e nos níveis de vibrações está fortemente relacionada com as atividades que se irão desenvolver e com os equipamentos que serão utilizados durante a execução da obra.

A fase de construção tem associada a emissão de níveis sonoros devido às atividades ruidosas temporárias típicas de construção civil, destacando-se a utilização de maquinaria, circulação de camiões, operações de desmatção, escavação e terraplanagem, bem como a construção do acesso, da plataforma e fundação do aerogerador.

Os níveis de ruído gerados durante as obras são, normalmente, temporários e descontínuos em função de diversos fatores, tais como, o tipo de equipamentos utilizados, o tipo de operações realizadas, a duração, a forma de utilização e o estado de conservação dos equipamentos. A utilização de máquinas e equipamentos ruidosos nas obras, na zona de estaleiro de apoio às diversas ações executadas e nos acessos

a estes locais, tenderão a aumentar pontualmente e de forma temporária os níveis de ruído nas zonas envolventes às áreas diretamente afetadas à obra.

Será durante o desenvolvimento da fase de construção que se preveem os impactos de maior magnitude, mas os quais apresentam uma duração limitada no tempo.

De salientar que em termos gerais, as atividades de construção ainda não se encontram definidas com detalhe suficiente, cabendo ao empreiteiro uma definição mais pormenorizada, no entanto, no presente capítulo são indicadas as operações que se constituem por si só como as mais impactantes no ambiente sonoro, ou seja, as operações passíveis de gerar ruído que afetem o ambiente sonoro na envolvente próxima ao projeto.

Maquinaria Pesada

Devido às características específicas das frentes de obra, nomeadamente a existência de um grande número de fontes de ruído cuja localização no espaço e no tempo é difícil determinar com rigor, é usual efetuar apenas uma abordagem quantitativa genérica dos níveis sonoros associados, tendo por base o determinado legalmente no que concerne à emissão sonora de equipamentos para uso no exterior.

Na Tabela 62 indicam-se os valores de potência sonora vigentes no Anexo V do Decreto-Lei n.º 221/2006, de 8 de novembro, o qual estabelece as regras em matéria de emissão sonora de equipamentos para utilização no exterior, as quais devem ser observadas durante a fase de construção.

Tabela 62 - Distâncias à fonte considerando diferentes valores de L_{Aeq}

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel(1): potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Nível Admissível de Potência Sonora em dB(A) / 1 pW
Compactadores (cilindros vibrantes, placas vibradoras e apiloadores vibrantes)	$P \leq 8$ $8 < P \leq 70$ $P > 70$	105 106 $86+11 \log(P)$
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rasto contínuo	$P \leq 55$ $P > 55$	103 $84+11 \log(P)$
Dozers, carregadoras e escavadoras-carregadoras, com rodas; dumpers, niveladoras, compactadores tipo carregadora, empilhadores em consola com motor de combustão, gruas móveis, compactadores (cilindros não vibrantes), espalhadoras-acabadoras, fontes de pressão hidráulica	$P \leq 55$ $P > 55$	101 $82+11 \log(P)$
Escavadoras, monta-cargas, guinchos de construção, motoenxadas	$P \leq 15$ $P > 15$	93 $80+11 \log(P)$

1 Pel para grupos electrogéneos de soldadura: a intensidade de corrente convencional de soldadura multiplicada pela tensão convencional de carga para o valor mais baixo da taxa de laboração do fabricante

Pel para grupos electrogéneos de potência: potência primária, de acordo com a ISO 8528-1:1993, cláusula 13.3.2.

Tipo de equipamento	P: potência instalada efectiva (kW); Pel(1): potência eléctrica (kW); m: massa do aparelho (kg); L: espessura transversal de corte (cm)	Nível Admissível de Potência Sonora em dB(A) / 1 pW
Martelos manuais demolidores e perfuradores	$m \leq 15$ $15 < m < 30$ $m \geq 30$	105 $92+11 \log m$ $94+11 \log m$
Gruas-torres	-	$96+ \log(P)$
Grupos electrogéneos de soldadura e potência	$P_{el} \leq 2$ $2 < P_{el} \leq 10$ $P_{el} > 10$	$95+\log P_{el}$ $96+\log P_{el}$ $95+\log P_{el}$
Compressores	$P \leq 15$ $P > 15$	97 $95+2 \log(P)$
Corta-relva, corta-erva, corta-bordaduras	$L \leq 50$	94
	$50 < L \leq 70$	98
	$70 < L \leq 120$	98
	$L > 120$	103

As atividades de preparação de terreno e escavação são, regra geral, as mais ruidosas originando níveis sonoros contínuos equivalentes na ordem dos 85dB(A). Estes níveis sonoros tendem a diminuir à medida que se dá o afastamento à fonte sonora.

Circulação de veículos

A circulação de veículos afetos à obra, para transportes de materiais, constitui uma importante fonte de ruído. Os circuitos percorridos por estas viaturas devem ter em atenção, a localização de recetores sensíveis.

Durante a fase de construção o tráfego rodoviário associado será constituído essencialmente por veículos pesados para o transporte de material, equipamentos e resíduos de construção/demolição, e pontualmente de veículos ligeiros para transporte de trabalhadores. O percurso dos veículos será através das rodovias existentes pelo que se perspetiva que, no decurso da fase de construção, o impacto será negativo, mais ou menos significativo tendo em conta a necessidade de circulação de veículos pesados das atividades que estejam a ser desenvolvidas.

Em suma, durante a fase de construção, os impactos negativos no ambiente sonoro estarão diretamente relacionados com o ruído e vibrações gerado pelas máquinas, equipamentos que vierem a ser utilizados na execução da obra, nomeadamente, nos trabalhos de construção do terraplino, preparação do terraplino, demolição, movimentação de terras/rochas e transporte de materiais necessário à obra.

Pelo exposto anteriormente, pode considerar-se que o **impacte será negativo, certo, temporário, reversível de magnitude reduzida e pouco significativo.**

7.9.3 Fase de exploração

Os impactes no ambiente sonoro, decorrentes da exploração dos novos aerogeradores a instalar são avaliados tendo em consideração, uma vez mais, a situação acústica da zona em apreço apresentada na caracterização da situação de referência e as implicações, em termos acústicos, que o desenvolvimento do projeto irá ter no ambiente sonoro da envolvente.

7.9.3.1 Recolha de Elementos

Para avaliação dos impactes no ambiente sonoro decorrentes do desenvolvimento do projeto em análise, foi fornecida a cartografia altimétrica e planimétrica, da área de estudo, em formato digital (DWG).

7.9.3.2 Caraterização das fontes sonoras

Durante a fase de exploração, o ruído resulta do funcionamento dos aerogeradores e afetará de forma mais ou menos relevante os recetores presentes na envolvente em função da velocidade e direção do vento.

A potência sonora de um aerogerador depende da velocidade do vento, sendo que a zona em análise é caracterizada por velocidades médias da ordem dos 7m/s. adicionalmente, e numa perspetiva conservadora, no âmbito do presente estudo foram analisados também os níveis sonoros que advêm de velocidades médias de 10m/s.

Os aerogeradores foram caraterizados acusticamente de acordo o estabelecido no documento “Measurement of Noise Emission of ENERCON E-44, according to IEC 61400-11 Ed.2/1/ da WindConsult”.

Na Tabela 62 e Tabela 63 apresenta-se a potência sonora dos aerogeradores (espectro de oitava), considerado na modelação.

Tabela 63 - Potência sonora dos aerogeradores - 7m/s e 10 m/s

Velocidade do vento – 7 m/s	
1/3 de oitava Frequência Hz	Nível de Potência Sonora dB(A)
50	71,7
63	75,5
80	78,1
100	80,6
125	82,2
160	84,4
200	89,8
250	84,6
315	87,2
400	88,4
500	87,9
630	89,7
800	90,0
1000	90,5
1250	89,6
1600	88,8
2000	87,2
2500	84,6
3150	81,5
4000	80,4
5000	79,3
6300	77,7
8000	75,6
10000	73,1
Total	99,9 dB(A)

Velocidade do vento – 10 m/s	
1/3 de oitava Frequência Hz	Nível de Potência Sonora dB(A)
50	76,7
63	79,1
80	81,3
100	83,3
125	85,2
160	86,3
200	88,5
250	87,3
315	89,4
400	91,3
500	90,6
630	92,4
800	92,7
1000	92,9
1250	92,2
1600	91,2
2000	89,2
2500	86,4
3150	83,6
4000	82,6
5000	78,5
6300	77,0
8000	74,9
10000	72,4
Total	102,1 dB(A)

7.9.3.3 Modelo de Cálculo

Inputs no Programa de Cálculo Automático

Para previsão dos níveis sonoros decorrentes da exploração dos aerogeradores em apreço foi utilizado o software CadnaA. A modelação matemática constitui, por excelência, a ferramenta de suporte em previsão, a qual é desejável na perspectiva de obtenção de resultados e bases de trabalho dinâmicas.

O referido software permite a determinação de todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes recetores, integrando os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante seleção de recetores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído.

Este está de acordo com o definido no Anexo II da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, referente à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Como input no modelo de cálculo temos a considerar dois tipos diferentes de dados no modelo de cálculo, nomeadamente, os dados geométricos e as fontes sonoras.

Os dados geométricos consistem em elementos cartográficos a partir dos quais se podem definir os objetos que representam a realidade, ou seja, são dados como a fisiografia da área em análise, a ocupação do solo, as vias rodoviárias, edificações existentes, barreiras naturais ou artificiais (ex: muros ou barreiras acústicas), entre outros.

Neste sentido, a cartografia utilizada foi a disponibilizada pelo cliente a qual incidia sobre a localização dos aerogeradores e uma pequena área envolvente dos mesmos e a requerida ao Governo dos Açores por forma a abranger os recetores sensíveis presentes na envolvente mais abrangente. As curvas de nível na cartografia disponibilizada pelo cliente encontravam-se cotadas de 1 em 1 metro e na cartografia disponibilizada pelo Governo Regional encontram-se cotadas de 5 em 5 metros. As cartografias anteriormente referidas foram compatibilizadas por forma a criar um modelo válido à realidade existente.

No que diz respeito às fontes de ruído consideradas como inputs no modelo de cálculo estas referem-se à potência sonora dos aerogeradores, a qual é apresentada em capítulo próprio.

O input dos dados geométricos no software de cálculo de modo a originar um modelo válido foi efetuado através da importação direta destes elementos em formato CAD, os quais estavam organizados em várias “layers” diferenciadas.

Verificação da Modelação Obtida

De modo a evitar modelações da realidade deficientes ou que apresentem erros foram efetuadas várias verificações geométricas da modelação obtida.

Estas verificações foram efetuadas através da criação de modelos tridimensionais de modo a verificar a existência ou não de erros no modelo de cálculo. Nos casos onde se verificou a existência desses erros, normalmente decorrentes de pontos mal cotados ou informação mal introduzida, procedeu-se à sua correção.

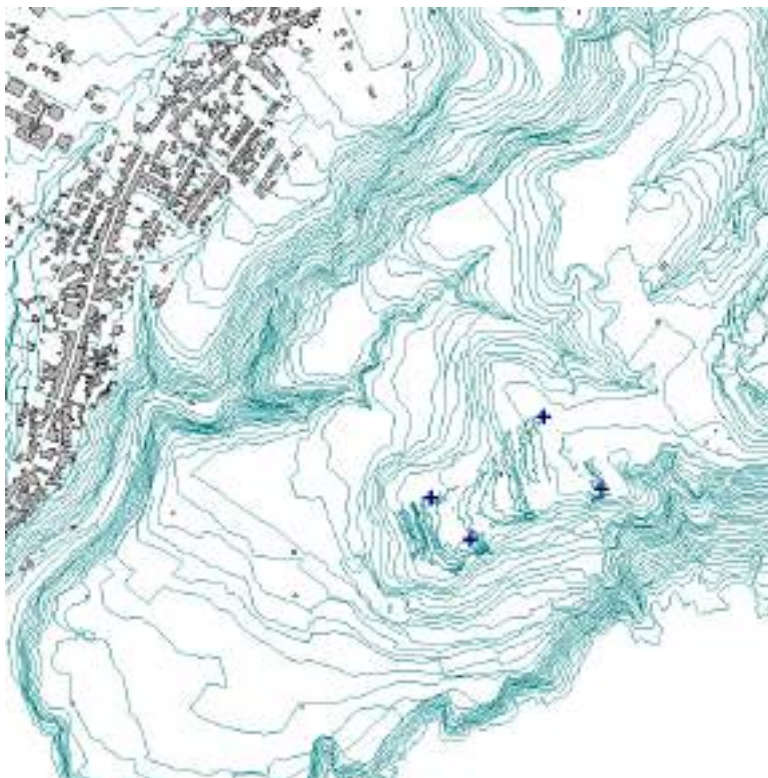


Figura 87 - Visualização do modelo criado

Desenvolvimento dos cálculos

No desenvolvimento dos cálculos, utilizou-se um software específico para a simulação dos níveis de ruído, o programa CadnaA. O algoritmo utilizado neste programa baseia-se na análise acústica dos caminhos de propagação entre fontes e recetores e estes caminhos são representados por raios os quais são direccionados, difratados, refletidos (pelo solo ou por elementos verticais) ou resultam da combinação destes dois últimos fatores.

Para o cálculo do mapa de ruído foi utilizada uma malha equidistante de pontos de cálculo, sendo que para cada um dos referidos pontos, o modelo calcula os níveis de ruído considerando a contribuição das fontes sonoras existentes consideradas na envolvente.

A atenuação acústica entre a fonte e o recetor é calculada em função das alturas da fonte, dos recetores e de todos os segmentos topográficos que cortam a onda.

As leis analíticas utilizadas no cálculo são: a divergência geométrica, a absorção pelo ar, o efeito do solo, a absorção pelas paredes, a difração pelas barreiras e o relevo.

Para o cálculo do ruído proveniente dos aerogeradores e dado que estes correspondem a fontes ruidosas permanentes do tipo industrial, foi considerado o método de cálculo ISO 9613 – 2 :1996 Este está de acordo

com o definido no Anexo II da Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, referente à avaliação e gestão do ruído ambiente.

Para o desenvolvimento dos cálculos do mapa de ruído foi definida uma malha de cálculo regular de pontos recetores, com 5 m por 5 m, a 4 m de altura do solo.

Os parâmetros de cálculo adotados para o desenvolvimento de cálculos que está na base da elaboração do mapa de ruído, são sintetizados na tabela seguinte:

Tabela 64 - Distâncias à fonte considerando diferentes valores de L_{Aeq}

PARAMETRIZAÇÃO DE CÁLCULO			
Geral	Software e versão utilizada	CadnaA	-
	Máximo raio de busca	2 000	(m)
	Ordem de reflexão	2	(un)
	Erro máximo definido para o cálculo	0,0	(dB)
	Métodos/normas de cálculo	Aerogeradores: CNOSSOS	-
	Absorção do solo	0,6	(un)
Meteorologia	Percentagem de condições favoráveis diurno/entardecer/noturno	50 / 75 / 100	(%)
	Temperatura	14,0	(°C)
	Humidade relativa	70	(%)
Mapa de Ruído	Malha de cálculo	5 x 5	(m)
	Tipo de malha de cálculo (fixa/variável)	Fixa	-
	Altura ao solo	4	(m)

7.9.3.4 Avaliação dos resultados obtidos e elaboração do mapa de ruído

Para análise do ambiente sonoro em termos prospetivos, ou seja, com os aerogeradores a instalar em exploração, foram calculados mapas de níveis sonoros, para o indicador de ruído (diurno-entardecer-noturno), L_{den} , e indicador de ruído noturno, L_n , bem como cálculo dos níveis sonoros nos recetores onde foram efetuadas medições de ruído.

As linhas isofónicas que constituem o mapa de ruído representam isolinhas de igual nível sonoro contínuo equivalente expressas em dB(A), possibilitando uma visualização rápida do efeito global do ruído.

O cálculo destas linhas isofónicas foi efetuado para uma altura de 4 m (de acordo com o especificado na Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho de 2002, relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente e no Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A).

De referir, ainda, que são apresentadas, nos mapas de ruído, as seguintes classes de níveis sonoros de acordo com o indicador em análise, as quais estão de acordo com as indicações do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído” da APA:

Indicador de ruído L_{den} :

- $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$
- $55 < L_{den} \leq 60 \text{ dB(A)}$
- $60 < L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$
- $65 < L_{den} \leq 70 \text{ dB(A)}$
- $L_{den} > 70 \text{ dB(A)}$

Indicador de ruído L_n :

- $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$
- $45 < L_n \leq 50 \text{ dB(A)}$
- $50 < L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$
- $55 < L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$
- $L_n > 60 \text{ dB(A)}$

Por forma a facilitar toda a análise e compilar toda a informação de base para a devida avaliação do descritor, optou-se por separar a análise em 3 cenários:

- Configuração Existente – Situação de referência
- Configuração Futura 1 – Com a implementação dos aerogeradores – velocidade do vento 7m/s
- Configuração Futura 2 – Com a implementação dos aerogeradores – velocidade do vento 10 m/s

▪ Configuração Existente

A configuração existente corresponde à situação de referência, em que todas as máquinas presentes se encontram em funcionamento. Por forma a verificar a contribuição do funcionamento dos aerogeradores nos níveis sonoros juntos dos recetores sensíveis, procedeu-se à análise da contribuição efetiva do funcionamento dos aerogeradores (ruído particular), cuja avaliação é apresentada na tabela seguinte:

Tabela 65 – Níveis sonoros – Configuração Existente

Ponto	Ruído Ambiente			Ruído Ambiente			Ruído Particular			Ruído Ambiente a que exclui o Ruído Particular		
	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$
1	46,8	47,8	44,8	47,7	45,4	45,1	34,9	34,9	34,9	47,5	44,9	44,6
	46,9	46,5	46									
	50,4	45,4	46,4									
	43,4	42,6	44,9									
	46,8	43,4	43,5									
	48,9	44,2	44									
2	51,6	52,6	47,1	50,6	49,8	50,8	31,3	32,3	33,3	50,6	49,7	50,8
	46,8	47,3	50,9									
	51,5	51,4	52,6									
	49,3	48,2	51,2									
	49,9	49,9	51,5									
	52,4	44,9	50									

Através dos dados apresentados na tabela anterior, verifica-se que a contribuição do ruído particular proveniente do funcionamento dos aerogeradores é praticamente nula, indo assim de encontro às observações registadas aquando das medições de ruído as quais referiam que os níveis sonoros advinham da própria natureza (P1) e da natureza e do tráfego (P2).

Pelo exposto anteriormente, no caso da situação de referência, o critério de incomodidade é cumprido, dado que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído ambiente ao qual se exclui o ruído particular é cumprido.

▪ **Configuração Futura 1 – Com a implementação dos aerogeradores – velocidade do vento 7m/s**

A configuração futura 1 corresponde ao desenvolvimento do PE de acordo com o descrito no presente estudo e considerando velocidades de vento de 7 m/s.

Tabela 66 – Valores perspetivados do Ruído Particular

Ponto	Ruído Particular		
	Diurno	Entardecer	Noturno
	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$
1	33,5	33,5	33,5
2	30,4	30,4	30,4

Analisando os níveis sonoros cumulativos, temos:

Tabela 67 – Valores perspetivados do Ruído Particular

Ponto	Ruído Ambiente			Ruído Particular			Níveis sonoros cumulativos		
	Diurno L_{eq} (A)	Entardecer L_{eq} (A)	Noturno L_{eq} (A)	Diurno L_{eq} (A)	Entardecer L_{eq} (A)	Noturno L_{eq} (A)	Diurno L_{eq} (A)	Entardecer L_{eq} (A)	Noturno L_{eq} (A)
1	47,5	44,9	44,6	33,5	33,5	33,5	47,7	45,2	44,9
2	50,6	49,7	50,8	30,4	30,4	30,4	50,6	49,8	50,8

Pelo exposto na tabela anterior, o critério de incomodidade não se aplica no P1 no período noturno. No período diurno e entardecer ao nível do P1 e em todos os períodos ao nível do P2, o critério de incomodidade é cumprido.

No que diz respeito aos valores limite de exposição, estes são cumpridos nos dois pontos avaliados.

Nas figuras seguintes são apresentados os mapas de ruído, calculados a 4 metros de altura em relação ao solo, para a fase de exploração do projeto, para velocidade do vento de 7m/s (velocidade que caracteriza a zona).

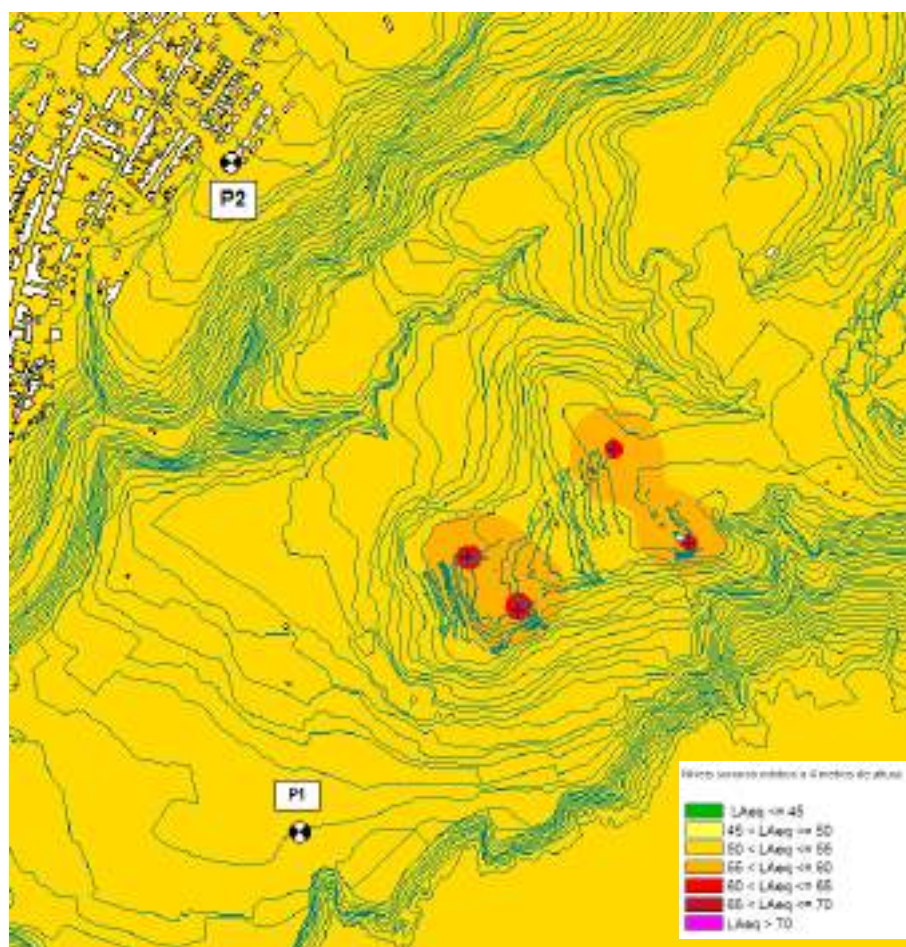


Figura 88 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 7m/s - Indicador Lden

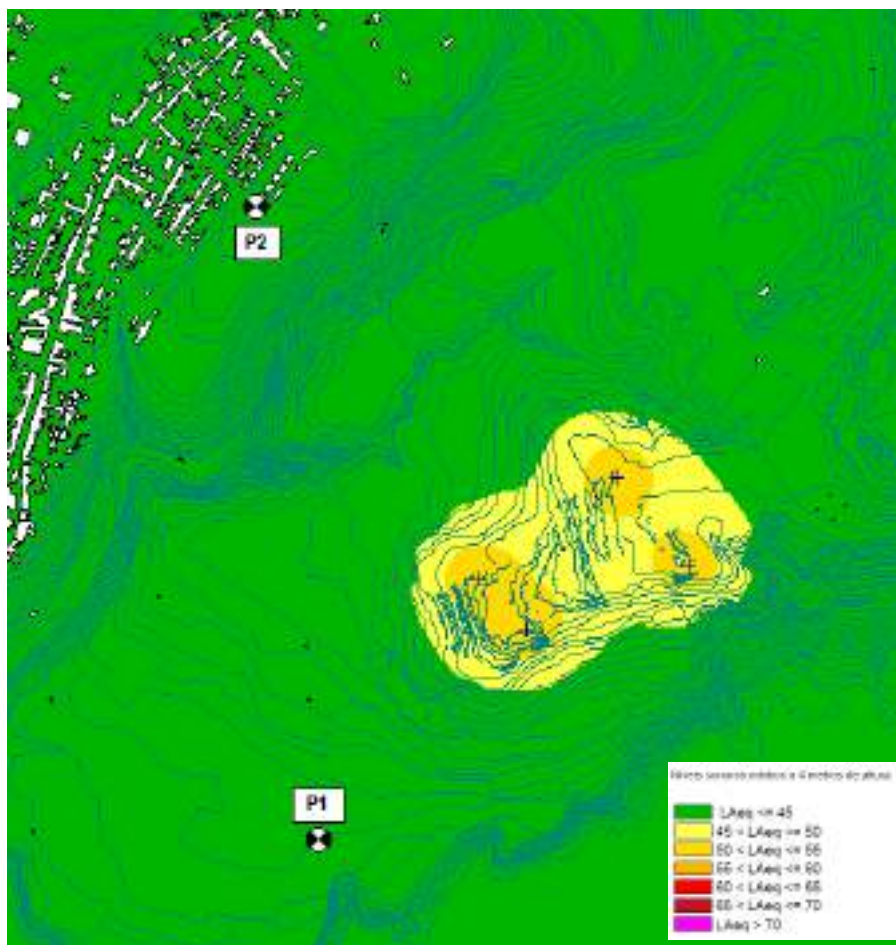


Figura 89 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 7m/s - Indicador L_n

- Configuração Futura 2 – Com a implementação dos aerogeradores – velocidade do vento 10m/s

A configuração futura 2 corresponde ao desenvolvimento do PE de acordo com o descrito no presente estudo e considerando velocidades de vento de 10 m/s.

Tabela 68 – Valores perspetivados do Ruído Particular

Ponto	Ruído Particular		
	Diurno $L_{eq}(A)$	Entardecer $L_{eq}(A)$	Noturno $L_{eq}(A)$
1	36,0	36,0	36,0
2	32,8	32,8	32,8

Analisando os níveis sonoros cumulativos, temos:

Tabela 69 – Valores perspetivados do Ruído Particular

Ponto	Ruído Ambiente			Ruído Particular			Níveis sonoros cumulativos		
	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$	$L_{eq} (A)$
1	47,5	44,9	44,6	36,0	36,0	36,0	47,8	45,4	45,2
2	50,6	49,7	50,8	32,8	32,8	32,8	50,7	49,8	50,9

Pelo exposto na tabela anterior, o critério de incomodidade é cumprido em ambos os recetores.

No que diz respeito aos valores limite de exposição, estes também são cumpridos nos dois pontos avaliados.

Nas figuras seguintes são apresentados os mapas de ruído, calculados a 4 metros de altura em relação ao solo, para a fase de exploração do projeto, para velocidade do vento de 10m/s (cenário conservador).

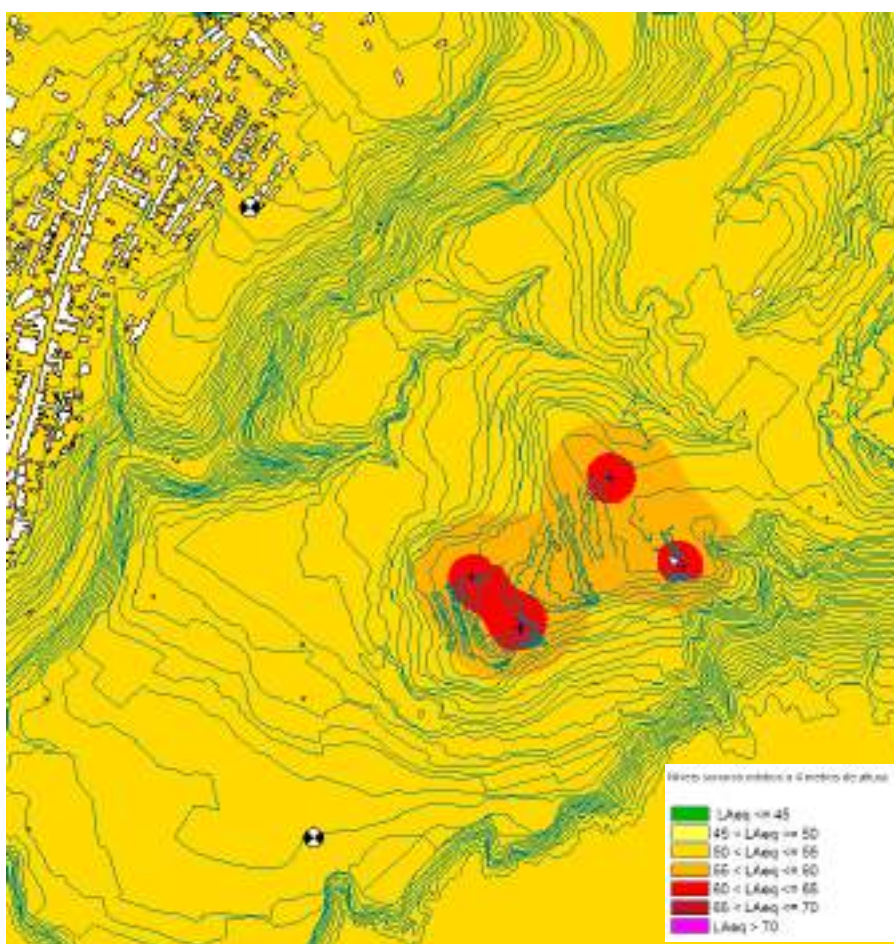


Figura 90 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 10m/s - Indicador L_{den}

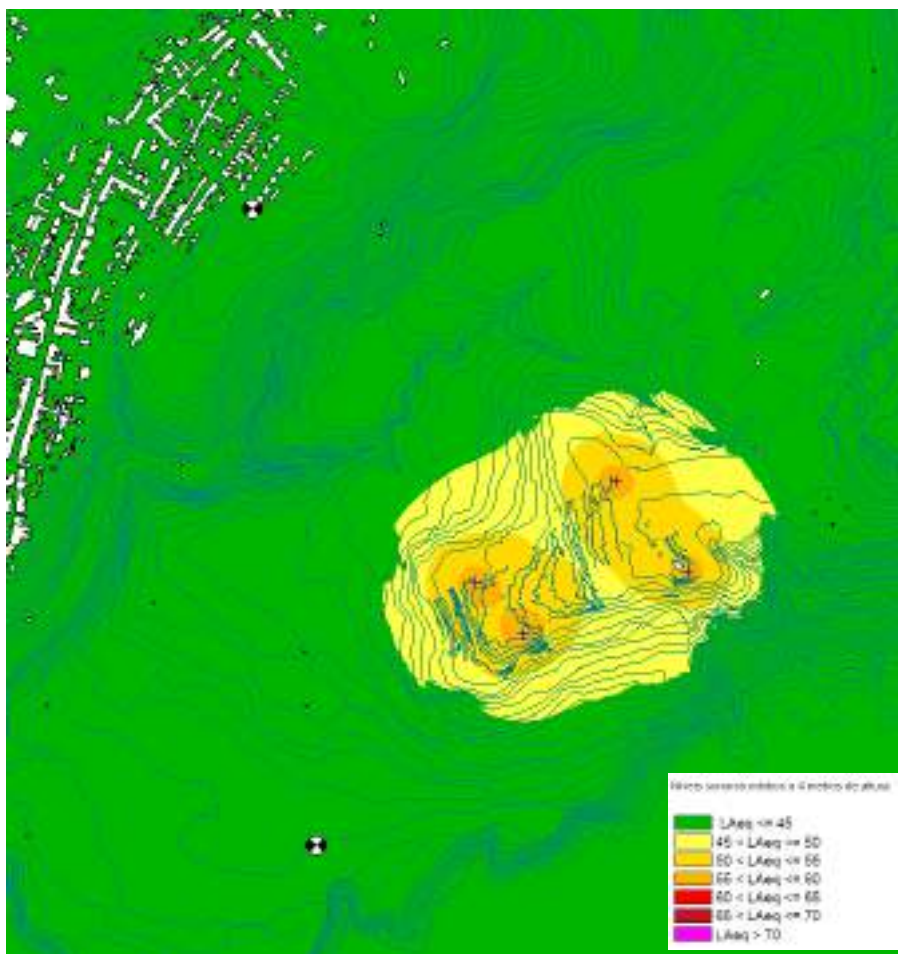


Figura 91 - Mapa de Ruído - Fase de Exploração - Velocidade do vento - 10m/s - Indicador L_n

Assim e em síntese, a análise efetuada mostra que os recetores sensíveis mais expostos ao ruído proveniente do funcionamento dos aerogeradores (ruído particular), após a entrada em exploração, ao nível dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , para ambos os cenários de velocidade do vento analisados (7m/s e 10m/s) apresentará níveis sonoros inferiores a 45dB(A).

O recetor sensível mais próximo diz respeito a uma habitação de ocupação ocasional (P1), em que a mesma no âmbito do presente estudo é considerada como recetor sensível, no entanto, é com imensas reservas que esta consideração é efetuada, uma vez que esta construção diz respeito a uma casa de apoio a transeuntes que efetuam o trilho ali existente.

Considerando a propagação da onda sonora expressa nos mapas apresentados nas figuras anteriores e pelos valores expressos nas tabelas Tabela 66 a Tabela 69, não se perspetiva que se verifique influência dos níveis sonoros na envolvente próxima dos recetores mais expostos (P1 e P2) derivada na entrada em exploração dos aerogeradores a instalar.

No que diz respeito ao Critério de Incomodidade perspectiva-se o cumprimento dos limites do Critério de Incomodidade [art. 25º: diferencial entre o ruído de referencia e o ruído ambiente ≤ 5 dB(A) para L_d , ≤ 4 dB(A) para L_e , e ≤ 3 dB(A) para L_n].

Assim e atendendo ao exposto anteriormente, considera-se que o **impacte será nulo**.

7.9.3.5 Fase de desativação

Na fase de desativação, a demolição das infraestruturas originará impactes semelhantes à fase de construção, sendo os impactes temporários e de curta duração.

7.9.4 Medidas de minimização

7.9.4.1 Fase de Construção

Na fase de construção deverão ser verificadas as medidas estabelecidas pela APA no documento Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção, de onde se destacam as seguintes medidas no âmbito do ambiente sonoro:

M1. Assegurar que são seleccionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.

M2. Garantir a presença em obra unicamente de equipamentos que apresentem homologação acústica nos termos da legislação aplicável e que se encontrem em bom estado de conservação/manutenção.

M3. Proceder à manutenção e revisão periódica de todas as máquinas e veículos afetos à obra, de forma a manter as normais condições de funcionamento e assegurar a minimização das emissões gasosas, dos riscos de contaminação dos solos e das águas, e de forma a dar cumprimento às normas relativas à emissão de ruído.

M4. Garantir que as operações mais ruidosas que se efetuem na proximidade de habitações se restringem ao período diurno e nos dias úteis, de acordo com a legislação em vigor.

M5. Devem ser adotadas soluções estruturais e construtivas dos órgãos e edifícios, e instalação de sistemas de insonorização dos equipamentos e/ou edifícios que alberguem os equipamentos mais ruidosos, de modo a garantir o cumprimento dos limites estabelecidos no Regulamento Geral do Ruído.

De referir ainda, por corresponder a uma exigência legal:

M6. Nos veículos pesados de acesso à obra, o ruído global de funcionamento não deve exceder em mais de 5 dB(A) os valores fixados no livrete, de acordo com o nº 1 do artigo 22º do RGR.

Acrescenta-se ainda que:

M7. As áreas de estaleiro e outras infraestruturas necessárias à obra devem ser afastadas dos recetores identificados ou de outros edifícios habitacionais, ou com sensibilidade ao ruído.

7.9.4.2 Fase de Exploração

Na sequência desta avaliação de impactes não foram preconizadas medidas de minimização para a vertente do ruído para a fase de exploração.

7.9.4.3 Programa de monitorização

Não se considera necessária a realização de programa de monitorização para este descritor, face à avaliação dos impactes.

7.10 - Socio economia

7.10.1 Identificação e análise de impactes

Mediante a implementação do projeto identificam-se impactes sobre o descritor “População e Socio-economia” decorrentes das três fases do projeto, nomeadamente a construção, exploração e desativação.

Considerando que a área envolvente abrange apenas pastagens, com vias de acesso já existentes, não se prevê uma desvalorização dos terrenos. Não se prevê, portanto, a ocorrência de impactes significativos na afetação das propriedades nas fases de construção, exploração e desativação.

7.10.2 Fase de construção

Ao nível deste descritor prevê-se a ocorrência dos seguintes impactes:

/// **Potenciação do emprego e atividade económica na área de estudo:** a contratação de serviços associados às ações relativas ao desmantelamento das torres eólicas e equipamentos associados, bem como às ações relativas à instalação de novas torres eólicas e respetivos equipamentos associados poderá gerar emprego e estimular a atividade económica direta e indireta de empresas locais para a zona de influência da área de estudo, trazendo mais-valias económicas. O impacte proveniente desta fase classifica-se como **positivo pouco significativo, temporário, local e reversível**.

/// **Constrangimentos relacionados com a movimentação de viaturas:** a instalação de novas torres eólicas e equipamentos associados poderá criar constrangimentos na circulação de outras viaturas nas vias de acesso aos terrenos onde decorrerão os trabalhos.

Nesta fase, classifica-se o impacte como **negativo pouco significativo, temporário, local e reversível**.

7.10.3 Fase de exploração

A fase de exploração compreende as ações relativas à exploração e manutenção das torres eólicas e respetivos equipamentos, prevendo-se o seguinte impacte:

/// **Aumento da na produção de energia eólica:** A instalação das novas torres eólicas e respetivos equipamentos permitirá aumentar a produção de energia eólica.

A classificação e avaliação de impactes apresentada é genericamente para a fase de exploração do projeto **Positivo e Significativo**.

7.10.4 Fase de desativação

A fase de desativação compreende as ações relativas ao desmantelamento das torres eólicas e respetivos equipamentos associados, prevendo-se os seguintes impactes:

/// **Potenciação do emprego e atividade económica na área de estudo:** a contratação de serviços para execução das ações relativas ao desmantelamento das torres eólicas e equipamentos associados irá trazer mais-valias económicas (em termos de geração de emprego e estímulo da atividade económica direta e indireta de empresas locais) na zona de influência da área de projeto, constituindo um impacte positivo e moderadamente significativo. A classificação e avaliação de impactes é **positivo e pouco significativo**.

/// **Constrangimentos relacionados com a movimentação de viaturas:** o desmantelamento dos aerogeradores e respetivos equipamentos associados poderá criar constrangimentos na circulação de outras viaturas nas vias de acesso aos terrenos onde decorrerão os trabalhos de desmantelamento. Nesta fase, trata-se de um impacte **negativo pouco significativo, temporário, local e reversível**.

7.10.5 Medidas de minimização

Deve ser estabelecido um circuito e plano de acesso ao local. Os eventuais constrangimentos e interrupção de circulação na via deverão ser antecipadamente comunicados à população.

De salientar que o fabricante dos aerogeradores, antes do envio dos mesmos, deverá realizar um *roadsurvey*, para verificar os acessos entre o porto e o parque eólico, definindo a melhor rota e necessidades ou não de intervenções pontuais.

7.10.6 Programa de monitorização

Não se considera necessária a realização de programa de monitorização para este descritor, face à avaliação dos impactes.

7.10.7 Lacunas técnicas e de conhecimento

Como lacunas técnicas ou de conhecimento detetadas neste descritor menciona-se a falta de informação por freguesia nos Anuários Estatísticos dos Açores relativamente a alguns dos tópicos abordados, como sejam a energia, turismo, atividade pecuária e outros setores de atividade. Relativamente aos dados preliminares dos Censos 2021, ainda não se encontram disponíveis a larga maioria dos dados

sociodemográficos, encontrando-se apenas publicados os dados relacionados com a população residente. Esta lacuna, no entanto, não condiciona de forma determinante a avaliação realizada.

7.11 IGT e Condicionantes

Conforme referido na situação de referência não se afigura que em relação aos IGT e condicionantes em vigor na área em análise, sem prejuízo dos pareceres que venham a ser emitidos, a pretensão da EDA RENOVÁVEIS, S.A em relação a Ampliação do Parque Eólico não possa ser concretizada.

7.12 Património

De acordo com a caracterização da situação de referência não existe património arquitetónico e/ou etnográfico classificado na área de análise, no entanto existem alguns elementos do Inventário do Património Imóvel dos Açores localizados na envolvente.

7.12.1 Medida de minimização

Não se consideram necessárias medidas de minimização referentes a este descritor.

7.12.2 Lacunas de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor.

7.13 Produção de resíduos e sistema de gestão de resíduos

7.13.1 Considerações iniciais

Neste capítulo pretende-se avaliar de que modo as diferentes tipologias de resíduos que se prevê virem a ser produzidos poderão ter efeitos negativos no sistema de gestão de resíduos na Ilha de Santa Maria, ou seja se são expectáveis novas tipologias ou volume de resíduos para os quais o sistema não está preparado.

Assim, os critérios gerais de avaliação considerados para este descritor, foram os seguintes:

Tabela 70 - Critérios de avaliação dos impactos associados aos resíduos

Fase		Impacte		Avaliação
Construção/Exploração/ Desativação	Produção de resíduos	Negativo	Pouco significativo	Os resíduos gerados são passíveis de ser geridos pelos Operadores de Gestão de Resíduos licenciados na ilha Santa Maria. Com produção de resíduos perigosos e com efeito no sistema de gestão de resíduos existente. Sem operadores licenciados para gestão
			Significativo a muito significativo	

Mediante a implementação do projeto identificam-se impactos sobre o descritor Resíduos decorrentes das fases de construção, exploração e desativação, sendo, no entanto, no contexto da fase de construção que se prevê que estes tenham maior incidência e significância, pelas quantidades de resíduos geradas.

7.13.2 Fase de construção

Durante a fase de construção da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral serão produzidos vários tipos de resíduos, associados essencialmente às seguintes atividades:

- /// Implantação, funcionamento e desativação do estaleiro;
- /// Operação, movimentação e manutenção de veículos e máquinas afetos à obra;
- /// Operações de limpeza, escavação de solos e desmatação;
- /// Execução de fundações (sapatas) e de betonagens;
- /// Reconstrução de valetas (águas pluviais);
- /// Montagem de aerogeradores;
- /// Repavimentação de acessos;
- /// Novos acessos para acesso a Aerogerador A15 e A18
- /// Substituição do portão de acesso.

No Anexo I apresenta-se o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD) do Projeto de Execução da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral. De referir que o PPGRCD não inclui os resíduos resultantes da intervenção no edifício do posto de seccionamento.

Os aerogeradores existentes que serão desmontados e segundo o promotor serão vendidos a terceiros como equipamento usado.

A intervenção no edifício do posto de seccionamento tem memória descritiva e justificativa e de condições técnicas autónomas para esta especialidade.

Trata-se, portanto da produção de resíduos equiparados a urbanos (papel usado, embalagens de consumíveis, embalagens de madeira, plástico e papel), resíduos industriais banais e resíduos de construção e demolição, tais como: óleos usados, materiais absorventes contaminados, betão, madeira, embalagens contaminadas, metais, solos e rochas, etc.

De acordo com os critérios estabelecidos, todos os resíduos gerados na fase de construção são passíveis de serem geridos pelos operadores de gestão de resíduos licenciados da ilha de Santa Maria. Assim o impacte é considerado **Negativo Pouco Significativo**.

7.13.3 Fase de exploração

A fase de exploração compreende as ações relativas à exploração, manutenção e inspeção periódica Parque Eólico do Figueiral. Ao nível deste descritor prevê-se resíduos provenientes da reparação, conservação e manutenção geral Parque Eólico, nomeadamente resíduos equiparados a urbanos, resíduos industriais banais como cabos e peças de equipamentos.

A gestão de resíduos será realizada no âmbito do sistema de gestão de resíduos implementado na EDA RENOVÁVEIS, S.A.. Considera-se assim não ocorrerem impactes decorrentes da fase de exploração desde que adotados os procedimentos implementados na EDA RENOVÁVEIS, S.A.

7.13.4 Fase de desativação

Os impactes são similares em relação à fase de construção, com acréscimo de resíduos resultantes da desmontagem/desmantelamento dos aerogeradores e edifício do posto de secionamento.

7.13.5 Medidas de minimização

No que diz respeito ao descritor Resíduos, propõem-se as seguintes medidas de minimização/compensação:

- /// Definir e implementar um plano de gestão de resíduos, considerando todos os resíduos suscetíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos, a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos;
- /// Estabelecer, no estaleiro, um local adequado para o armazenamento de diversos tipos de resíduos, enquanto aguardam encaminhamento para valorização/eliminação em instalações licenciadas/autorizadas;

- /// Proceder à separação dos resíduos equiparáveis a resíduos industriais banais, devendo ser-lhes dado um destino final adequado, consoante a sua natureza;
- /// Todo o transporte de resíduos (à exceção dos equiparados a resíduos sólidos urbanos) deverá ser acompanhado pela correspondente guia de acompanhamento de resíduos;
- /// Deposição dos resíduos produzidos no estaleiro equiparáveis a resíduos sólidos urbanos em contentores especificamente destinados para o efeito e assegurada a recolha por parte da Câmara Municipal da área, ou encaminhamento para um Ecocentro;
- /// Todos os resíduos verdes, resultante do corte e decote da vegetação deve ser recolhida e valorizada, seja através de compostagem, valorização energética, ou outra existente na ilha;
- /// Todas as terras e pedras excedentes ou rejeitadas devem ser colocadas em aterro devidamente licenciado;
- /// Nas fases de construção e desativação, efetuar um adequado acondicionamento, acumulação, proteção e transporte dos materiais geológicos e resíduos de construção e demolição movimentados, protegendo-os da erosão eólica e hídrica;
- /// Sensibilização/informação dos trabalhadores, afetos a qualquer trabalho na instalação e infraestruturas de apoio, para a correta separação de resíduos, designadamente acondicionamento por tipologias;
- /// Todos os resíduos verdes, resultante do corte e decote da vegetação deve ser recolhida e valorizada, seja através de compostagem, valorização energética, ou outra existente na ilha;
- /// Todos os resíduos produzidos durante ações de manutenção e reparação da linha deverão ser devidamente separados e encaminhados para destinos finais adequados e licenciados/autorizados;
- /// Implementar o Plano Gestão Ambiental de Obra da EDA RENOVÁVEIS, S.A., nomeadamente o Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD).

7.13.6 Programa de monitorização

Não se consideram necessárias medidas de monitorização referentes a este descritor.

7.13.7 Lacunas técnicas ou de conhecimento

Não foram identificadas lacunas técnicas ou de conhecimento referentes a este descritor, passíveis de condicionar a avaliação apresentada.

7.14 Medidas de minimização de carácter geral

Com base no documento elaborado pela Agência Portuguesa de Ambiente, denominado “Medidas de Minimização Gerais da Fase de Construção”, o qual se encontra disponível no respetivo sítio da internet, foram organizadas no quadro seguinte as medidas de gestão ambiental, indicadas no referido documento, com aplicação à fase de construção/implantação do Projeto da EDA RENOVÁVEIS, S.A.

Definem-se as medidas aplicáveis ao presente projeto, constantes no referido documento (referenciadas pelo número definido no documento da APA), com ligeiras adaptações, sempre que considerado necessário face à especificidade e tipologia do projeto em causa.

Tabela 71 - Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais

Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da APA
Realizar ações de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às ações suscetíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos	3
Os parques de materiais a utilizar para a execução da obra, devem localizar-se no interior do estaleiro	-
As ações pontuais de desbaste e remoção do coberto vegetal, limpeza e decapagem dos solos devem ser limitadas às zonas estritamente indispensáveis para a execução da obra	9
Executar os trabalhos que envolvam escavações e movimentação de terras de forma a minimizar a exposição dos solos nos períodos de maior pluviosidade, de modo a diminuir a erosão hídrica e o transporte sólido	15
Privilegiar o uso de caminhos já existentes para aceder aos locais da obra. Caso seja necessário proceder à abertura de novos acessos ou ao melhoramento dos acessos existentes, as obras devem ser realizadas de modo a reduzir ao mínimo as alterações na ocupação do solo fora das zonas que posteriormente ficarão ocupadas pelo acesso	23
Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projeto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local	25
Assegurar que são selecionados os métodos construtivos e os equipamentos que originem o menor ruído possível.	31
Proceder à aspersão regular e controlada de água, sobretudo durante os períodos secos e ventosos, nas zonas de trabalhos e nos acessos utilizados pelos diversos veículos, onde poderá ocorrer a produção, acumulação e suspensão de poeiras	37
A saída de veículos do estaleiro para a rede viária deverá obrigatoriamente ser feita de forma a evitar a sua afetação por arrastamento de terras e lamas pelos rodados dos veículos. Sempre que possível,	38

Medidas Gerais / Boas Práticas Ambientais	Correspondência com as Medidas Gerais da Lista da APA
deverão ser instalados dispositivos de lavagem dos rodados e procedimentos para a utilização e manutenção desses dispositivos adequados	
Proceder à recuperação da via utilizada como acesso aos locais em obra, que tenham eventualmente sido afetados ou destruídos	51

8. ANÁLISE DE RISCO

8.1 Risco ambiental

Existem situações que são usualmente referenciadas em sede de AIA como impactes, mas que efetivamente deveriam ser avaliadas como risco ambiental, pois decorrem de situações acidentais, portanto não previstas, enquanto, que a avaliação de impacte decorre de situações normais de laboração e / ou exploração.

Nesta ótica, todas as situações referenciadas como acidentais devem ser avaliadas na perspetiva do risco ambiental.

O risco por definição resulta do produto da probabilidade de ocorrência de um certo evento e da extensão do seu efeito.

Regra geral, eventos mais prováveis apresentam consequências ambientais mais reduzidas, ou seja, variam na razão inversa.

Do levantamento efetuado, as situações acidentais que podem ocorrer com maior recorrência são na fase de construção e são derrames acidentais de materiais poluentes no estaleiro, ou nas frentes de trabalho, que correspondem aos locais onde serão desinstalados e instalados os aerogeradores.

Face à dimensão do empreendimento, os derrames a ocorrerem, deverão ser reduzidos de baixa probabilidade e localizados, se adotadas as medidas de minimização gerais atrás indicadas.

Na fase de exploração, identifica-se como situação potencialmente geradora de danos ambientais o perigo de ocorrência de derrames de substâncias poluentes que possam ser originados em ações de manutenção e reparação.

A magnitude do dano ambiental dependerá da dimensão do derrame e da vulnerabilidade das massas de água presentes. Face à caracterização da situação de referência relativamente aos recursos hídricos a área não detentora de sensibilidade assinalável pelo que o risco ambiental será reduzido.

No presente capítulo, abordou-se uma situação no âmbito do regime da responsabilidade ambiental.

No capítulo seguinte, os riscos enquadram-se no âmbito da responsabilidade civil.

8.2 Risco no âmbito da responsabilidade civil / higiene e segurança no trabalho

Por forma a minorar os riscos associados à fase de construção/exploração e desativação o Plano de segurança e saúde (PSS) que tem como principal objetivo o cumprimento legal do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro, que estabelece normas e prescrições a ter em consideração, normas a respeitar e cumprir por todos os intervenientes no estaleiro, minimizando ou eliminando, sempre que possível, os riscos e, deste modo, reduzindo os incidentes e acidentes laborais.

A entidade executante, antes do início dos trabalhos, tem de elaborar o plano de trabalhos, considerando os demais aspetos relativos à segurança e saúde no trabalho, nomeadamente, a incompatibilidade de atividades. Este plano deverá ser apresentado ao Coordenador de Segurança em Obra, para validação e ser alvo de aprovação pelo Dono de Obra.

A localização do estaleiro e estruturas de apoio, terá de ser definido e implementado de acordo com um plano a especificar pela entidade executante e a aprovar pelo Dono de Obra, após validação da CSO. Neste plano deverão ter em consideração o espaço disponibilizado face ao volume de material/resíduos armazenados temporariamente em obra. Além disso, o espaço afeto à empreitada e ao estaleiro tem de ser delimitado com recurso a vedação intransponível e devidamente sinalizado, de modo a evitar a permanência/circulação de terceiros ou transeuntes da via na área de intervenção/estaleiro.

A entidade executante tem de assegurar a formação de acolhimento, e demais informações/formações pertinentes, no âmbito das atividades a desenvolver pelos trabalhadores, nomeadamente, formação acerca dos procedimentos específicos de segurança que venham a ser desenvolvidos.

No âmbito da empreitada, poderão ser utilizadas substâncias químicas pelo que tem de ser desenvolvido o procedimento específico, considerando as situações de armazenamento e utilização das substâncias. Todos os riscos e medidas preconizadas nas fichas de dados de segurança têm de ser implementadas, considerando também as de armazenamento, uma vez que não podem ser armazenadas substâncias incompatíveis sem a implementação de medidas adicionais. Além disso, tem de ser previsto e implementado um local específico para armazenagem das substâncias, devidamente sinalizado, dotado de extintor, kit de contenção de derrames e bacia de retenção.

Tabela 72 - Lista de materiais com riscos especiais e medidas preventivas

LISTA NÃO EXAUSTIVA DE MATERIAIS APLICADOS COM RISCOS ESPECIAIS E MEDIDAS PREVENTIVAS			
N.º	MATERIAIS	RISCOS POTENCIAIS	MEDIDAS PREVENTIVAS
1	Cimento	– Dermatoses – Problemas Respiratórios	Utilização de Equipamentos de proteção individual (EPI) adequado Minimização do tempo de exposição Utilização correta do produto Leitura das fichas técnicas e de segurança dos produtos (quando aplicável)
2	Aços	– Perfurações	
3	Óleo descofrante	– Carcinoma – Dermatoses	
4	Betões	– Dermatoses – Irritações respiratórias	
5	Aditivos para argamassas e betões	– Dermatoses (em geral) - ver fichas técnicas e rótulos dos produtos	
6	Combustíveis	– Incêndio – Explosão – Intoxicação	
7	Desengordurante	– Dermatoses	

Os trabalhos previstos a realizar, incluem diversos trabalhos com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, particularmente os previstos no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de outubro.

De seguida, apresenta-se a identificação geral dos principais fatores de risco associados às características da Obra.

Não obstante a caracterização geral dos principais fatores de risco associado às características da obra, antes do início de todas as atividades a desenvolver pela entidade executante, deverá a mesma definir uma metodologia para identificação, avaliação e controlo dos riscos, bem como elaborar a respetiva identificação dos perigos, avaliação e controlo dos riscos inerentes a todas as atividades.

Em seguida Principais fatores de Risco Associados às Características da Obra:

- /// Ausência ou incorreta utilização de equipamento de proteção individual;
- /// Ausência ou incorreta utilização de equipamentos de proteção coletiva;
- /// Queda ao mesmo nível e de níveis diferentes;
- /// Queda de materiais;
- /// Desmoronamento;
- /// Circulação de pessoas e veículos estranhos à obra;
- /// Atropelamento;
- /// Manuseamento de substâncias químicas;
- /// Eletrização.

O Sistema de Segurança e Saúde no Trabalho passa pelo rigoroso cumprimento da legislação aplicável e pelos seguintes princípios:

- /// Divulgar os objetivos programáticos na área da Segurança e Saúde no Trabalho a todos os níveis da empresa e aos subempreiteiros e tarefeiros;
- /// Garantir as necessárias medidas de prevenção dos incidentes, acidentes e doenças profissionais no planeamento e execução das atividades;
- /// Criar uma consciência coletiva da necessidade de melhorar através da responsabilização de todos os intervenientes;
- /// Promover ações de formação/informação na área da Segurança e Saúde no Trabalho;
- /// Avaliar periodicamente a eficácia das medidas adotadas.

Através da persecução do PSS, a aplicar à presente empreitada, será garantida a gestão e prevenção das situações de risco inerentes à empreitada. Grande parte das medidas preventivas são transversais ao à gestão do risco ambiental, em particular as relacionadas com a prevenção retenção e contenção de derrames e fugas.

O coordenador de segurança na fase de obra deverá complementar esta análise e implementar as medidas adequadas de modo a garantir a segurança e saúde de todos durante a execução das tarefas inerentes à realização dos trabalhos.

Na tabela seguinte elencam-se os riscos inerentes a cada atividade e as respetivas medidas preventivas.

Tabela 73 - Riscos inerentes a cada atividade e as respetivas medidas preventivas

Atividade	Risco Especial	Medidas Preventivas
Demolições; escavações e terraplenagens	Desmoronamento Soterramento	Definir plano de demolições, definir plano de entivações/escoramentos, utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual adequados, Formação
Trabalhos de escavação para os maciços	Queda em altura	Utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual adequados Respeitar as regras definidas, Formação
Trabalhos realizados com máquinas (Proximidade de redes elétricas)	Eletrocussão	Desligar a linha se não interferir com a envolvente à obra, contudo deverá ser tido em atenção a programação dos trabalhos nesta zona, Formação
Trabalhos realizados com máquinas	Atropelamento	Utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual adequados, vedar e limitar acesso aos locais perigosos em obra Máquinas com dispositivos de alerta, Formação
Trabalhos em zonas em serviço	Atropelamento Pancada por objeto	Utilizar os equipamentos de proteção coletiva e individual adequados, Vedar e limitar acesso às zonas em serviço Respeitar as regras definidas, Formação

9. TABELA SÍNTESE DE IMPACTES E RISCOS

Em seguida apresenta-se a tabela síntese de impactes, por forma a permitir uma visão global da avaliação dos impactes nos vários descritores analisados, bem como a síntese do risco ambiental.

Tabela 74 - Síntese de impactes

Descritor	Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Medidas de minimização / monitorização
Clima	Sem impactes					
Alterações Climáticas	O empreendimento contribuirá para as metas regionais estabelecidas no PRAC. O impacte será positivo, pouco significativo					
Geomorfologia e Geologia	Negativo pouco significativo	Movimentação de terras, terraplenagens	Alterações na geomorfologia local	Construção / Desativação	Local	Não
	Negativo pouco significativo	Movimentação de terras, transporte de terras e materiais geológicos sobrantes	Erosão e dispersão de materiais geológicos		Concelhio	Sim (Medidas de minimização, adoção das boas práticas em obra)
	Negativo pouco significativo	Construção e retificação de acessos e de colocação de <i>tout-venant</i> para regularização dos acessos	Consumo de recurso mineral		Concelhio	Sim
	Sem impactes de assinalar			Exploração	-	-
Recursos Hídricos e Qualidade da Água	Negativo pouco significativo	Desmatção, movimentação de terras, regularização de acessos, abertura de valas e fundações	Alterações na dinâmica do escoamento superficial	Construção / Desativação	Local	Sim (Medidas de minimização, adoção das boas práticas em obra)
	Negativo pouco significativo	Desmatção circulação de veículos	Aumento de carga sólida e carga poluente à Ribª de São Francisco			
	Não é previsível a ocorrência de impactes ao nível dos Recursos Hídricos e Qualidade da Água			Exploração	-	-

Descritor	Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Medidas de minimização / monitorização
Solos / uso do solo	Negativo pouco significativo	Movimentação de terras, circulação de máquinas de máquinas, construção de sapatas, valetas etc.	Compactação do solo	Construção	Local	Sim (Medidas de minimização, adoção das boas práticas em obra)
	Negativo pouco significativo	Construção de acesso a aerogerador A15 e A18 e retificações de acesso e plataformas	Ocupação para outro uso	Exploração	Local	-
	Positivo pouco significativo	Descompactação do solo	Arejamento do solo	Desativação	Local	-
Paisagem	Negativo, significativo	Presença de equipamento e maquinaria e estaleiro	Desorganização espacial e funcional da paisagem com perturbação na manifestação visual, mas temporário	Construção	Concelhio	Fora da época alta
	Sem impacte significativo face à situação atual			Exploração	-	-
	Negativo durante a desmantelamento e positivo posteriormente	-		Desativação	Concelhio	-
Ecologia – Flora, Fauna e Habitats	Negativo, pouco a moderadamente significativos	Perturbação da fauna de interesse conservacionista provocada pelas ações de montagem do estaleiro de obra, escavações, demolições e movimentação de terras inerentes à retificação dos caminhos de acesso	Genericamente o impacte é negativo pouco significativo, ao nível da fauna poderão ocorrer impacte mais significativos, mas temporários	Construção / Desativação	Local	Planeamento da obra para que se processe fora da época de nidificação

Descritor	Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Medidas de minimização / monitorização
Ecologia – Flora, Fauna e Habitats	Negativos e Pouco a Moderadamente Significativos	Colisão de aves com as pás dos aerogeradores, perturbação durante a época de nidificação	Genericamente o impacte é negativo pouco significativo, ao nível da fauna poderão ocorrer impacte mais significativos, mas serão de probabilidade de ocorrência reduzida	Exploração	Local	Monitorização durante dois anos
Qualidade do Ar	Negativo pouco significativo	Circulação de máquinas e veículos para os trabalhos de construção	Afetação da Qualidade do Ar por emissões de gases e poeiras	Construção / desativação	Local	Sim (Medidas de minimização, adoção das boas práticas em obra)
	Positivo pouco significativo	Contributo para a redução da produção dos gases com efeito de estufa		Exploração	-	-
Ruído	Negativo e pouco significativo	Movimentação de máquinas e equipamentos	aumento dos níveis de ruído	Construção / Desativação	Local	Manutenção do equipamento
	Sem impacte			Exploração	-	-
Socioeconomia	Negativo pouco significativo	Transporte dos aerogeradores pela rede viária	condicionamento das condições de circulação	Construção/ Desativação	Local	Sim – realização <i>roadsurvey</i> , plano de circulação e aviso prévio à população
	Positivo pouco significativo	Geração de emprego		Construção / Desativação	Local	-
	Positivo e significativo	Aumento de energia através de energias renováveis		Exploração	-	Não

Descritor	Sentido e significância	Origem / Atividade	Impacte	Fase de ocorrência	Abrangência	Medidas de minimização / monitorização
Património	Sem impactes					Não
IGT	O presente EIA e sequente DIA permitirá obter a conformidade					
Sistema de Gestão de Resíduos	Negativo pouco significativo	Desmatção / Escarificação / movimentação de terras /demolição (muro) / instalação de estruturas	Produção de resíduos	Construção / Desativação	Insular	Triagem / acondicionamento adequados/ encaminhamento para gestores de resíduos devidamente licenciados em função das LER de cada tipologia de resíduos; Sensibilização e informação aos trabalhadores para a correta separação de resíduos
	Sem impacte significativo	Resíduos provenientes da manutenção geral da linha		Exploração	-	Implementar o sistema de gestão de Resíduos da EDA, RENOVÁVEIS, S.A
Risco ambiental						

Os acidentes ambientais passíveis de ocorrer quer na fase de construção, quer na fase de exploração serão derrames de substâncias poluentes. No entanto este não serão de volumes significativos e não será uma situação de probabilidade de ocorrência elevada, por outro lado o meio recetor não apresenta sensibilidade elevada, pelo que o risco ambiental será reduzido

10. SÍNTESE CONCLUSIVA

O Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto de Execução da ampliação do Parque Eólico do Figueiral foi desenvolvido com base no estipulado na legislação em vigor relativa à Avaliação de Impacte Ambiental substanciada no Decreto Legislativo Regional n.º 30/2010/A, de 15 de novembro e adaptado às especificidades próprias do empreendimento em apreço.

De referir que o presente EIA tem como objeto de análise a ampliação de um Parque Eólico já existente, o que é o fator determinante para que não tenha sido equacionada uma localização alternativa.

É de enfatizar neste processo, que o termo ampliação se reporta ao aumento de potência dos aerogeradores e não ao aumento do número de aerogeradores, o que conduziu para que, genericamente, o impacte provocado por este empreendimento seja pouco significativo. Também é de referir que a caracterização de referência parte da situação atual, em que o Parque Eólico já existe.

De facto, este Parque Eólico já existe desde 1988 e consta nas plantas dos Instrumentos de Gestão do Território (IGT) em vigor da Ilha de Santa Maria e nas plantas de condicionantes dos vários planos, o que permite, para a maior parte dos IGT “observar a conformidade” da ampliação do Parque Eólico com os Instrumentos de Gestão do Território e condicionantes.

A ampliação do Parque Eólico visa aumentar a produção de energia a partir de fontes renováveis, e é da maior importância para a ilha de Santa Maria, mas também para a RAA, uma vez que contribui para a concretização dos objetivos estabelecidos no Programa Regional para as Alterações Climáticas (PRAC).

No ano de 2020, a produção total anual de energia elétrica na ilha de Santa Maria foi de 20,1 GWh, sendo que desta energia, 87,4% foi produzida pela central termoelétrica e 12,5% pelo Parque Eólico do Figueiral, o que é uma percentagem ainda reduzida, e portanto, com muito “espaço” de progressão.

Os novos aerogeradores a instalar e que substituirão os atuais terão uma altura superior, mas não alteram de forma significativa a paisagem atual.

A empreitada consistirá na instalação de 4 (quatro) novas torres eólicas do tipo E-44 / 54 m em conformidade com os requisitos do fabricante ENERCON. Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais. Será colocado um novo portão com cerca de 5.50 m de largura. Os acessos atuais e respetivo sistema de drenagem serão retificados e melhorados de forma

a possibilitar a circulação para instalação, de acordo com as recomendações do fornecedor. Serão construídos novos acessos para instalação dos aerogeradores A15 e A18.

A EDA RENOVÁVEIS, S.A. ao longo da sua atividade tem vindo a incorporar na sua forma de atuar os valores ambientais e naturais existentes nos territórios em que intervêm, tendo presente que os condicionalismos ambientais competem de igual forma com os condicionalismos técnicos das infraestruturas que projeta e constrói.

A implementação das medidas de minimização e das boas práticas ambientais são fundamentais para a viabilização dos seus empreendimentos, pois permitem reduzir os efeitos negativos.

Para o projeto em análise a fase de construção será a mais impactante, mas os efeitos serão temporários e pouco significativos. Deve ser dada especial atenção ao transporte dos aerogeradores pela rede viária.

Em relação à monitorização apenas se preconiza a monitorização do descritor da ecologia e em relação à avifauna, pois será impacte com maior significância que decorre da presença do Parque Eólico.

Relativamente, aos restantes valores, ecológicos, geológicos e etnográficos e que determinam os vários estatutos de proteção (Parque natural da Ilha, etc. os mesmos não serão afetados, ou postos em causa pela pretensão em análise.

Relativamente aos aerogeradores que irão ser desativados é pretensão da EDA RENOVÁVEIS, S.A vendê-los a terceiros, pelo que os mesmos não foram considerados como um resíduo. Esta venda deverá estar assegurada antes do início da desinstalação dos mesmos, assim com o planeamento do seu transporte até ao porto de Santa Maria.

II. BIBLIOGRAFIA

AÇORGEO, 2021. Estudo Geológico e Geotécnico da Ampliação do Parque Eólico do Figueiral, Ilha de Santa Maria. Relatório Final. Abril de 2021, 37 pp.

AGÊNCIA ESTATAL DE METEOROLOGIA DE ESPANHA (AEMet) & INSTITUTO DE METEOROLOGIA DE PORTUGAL (IM), 2011. Atlas Climático dos Arquipélagos das Canárias, da Madeira e dos Açores – Temperatura do Ar e Precipitação (1971-2000). 78 pp.

Agência Portuguesa do Ambiente – «Diretrizes para elaboração de mapas de ruído-versão 3»; dezembro 2011;

Agência Portuguesa do Ambiente – «Manual Técnico para Elaboração de Planos Municipais de Redução de Ruído», abril 2008;

Agência Portuguesa do Ambiente – «Projeto-piloto de demonstração de mapas de ruído – escalas municipal e urbana», maio 2004;

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Diretrizes para a elaboração de planos de monitorização de ruído de infraestruturas rodoviárias e ferroviárias»;

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Recomendações para a seleção de métodos de cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros»;

Agência Portuguesa do Ambiente – Nota técnica: «Técnicas de prevenção e controlo do ruído»;

ALVES J. M. S., ESPÍRITO-SANTO M. D., COSTA J. C., GONÇALVES J. H. C., IOUSÃ M. F. (2008) Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental. ICNB. 251 pp.

Baranek, L. L. - «Noise vibration and control», McGraw-Hill Book Company, 1971;

BIBBY, C. J., BURGUESS, N. D. & HILL, D. A. (1993) Bird Census Techniques. London: Academic Press.

BORGES, P.A.V., COSTA, A., CUNHA, R., GABRIEL, R., GONÇALVES, V., MARTINS, A.F., MELO, I., PARENTE, M., RAPOSEIRO, P., RODRIGUES, P., SANTOS, R.S., SILVA, L., VIEIRA, P., VIEIRA, V., 2010. Listagem dos Organismos Terrestres e Marinhos dos Açores. Princípia Editora, Lda. 429 pp.

BRASIL DA SILVA, J. - Relatório de Estágio “Processos de Degradação do Solo na Região Autónoma dos Açores”, 2011

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. (eds.), 2008. Livro Vermelho dos Vertebrados de Portugal. 3ª ed.. Instituto da Conservação da Natureza/Assírio & Alvim. Lisboa. 660 pp.

CETUR - «Guide de bruit des transports terrestres – Prevision des niveaux sonores», 1980;

COS.A 2018 – Carta de Ocupação do Solo da Região Autónoma dos Açores Relatório, DRA, Governo Regional dos Açores.

Directiva Comunitária 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente, de 25 de junho de 2002;

European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise. - «Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure», 2006, 2.ª ed.;

FORJAZ, V.H., NUNES, J.C., GUEDES, J.H. & OLIVEIRA, C.S., 2001. Classificação geotécnica dos solos vulcânicos dos Açores: uma proposta. In: Associação Portuguesa de Meteorologia e Geofísica - Comunicações de Geofísica. Évora; 76-81.

FRANÇA, Z., CRUZ, J.V., NUNES, J.C., FORJAZ, V.H. e BORGES, P., 2003. Geologia dos Açores: Uma Perspectiva Actual. Açoreana. 10: 11-140.

GIBBONS, D. W., HILL, D. & SUTHERLAN, W. J. (1996) Ecological Census Techniques: a handbook. Cambridge: Cambridge University Press.

Harris, C. M. - «Manual de medidas acusticas y control del ruido», Ed. McGraw-Hill, 3.ª ed.;

IUCN, 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. Disponível em <http://www.iucnredlist.org>. Acedido em novembro de 2020.

MADEIRA, J., 1986. Geologia estrutural e enquadramento geotectónico da Ilha de Santa Maria (Açores). Tese apresentada às provas de Capacidade Científica para passagem a Assistente, Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 107 pp.

MENDES VICTOR, L.A. & COSTA NUNES, 1986. Volcanic and seismic activity in the Azores. In: LNEC, Proceedings of the 8th European Conference on Earthquake Engineering, Lisboa.

MENDES, C. & DIAS, E. (2008) As grandes ameaças das turfeiras dos Açores. Quercus Ambiente.

MORGADO, F. & SOARES, A. (2016) Temáticas e métodos avançados para o ensino e investigação em biologia. Porto: Edições Afrontamento.

NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB), publicado no "Arrêté du 5 Mai. 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 MAI 1995, article 6".

Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Legislativo Regional n.º 23/2010/A de 30 de junho;

RODRIGUES, P. & MICHIELSEN, G. (2010) Observação de aves nos Açores. Artes e Letras, Ponta Delgada.

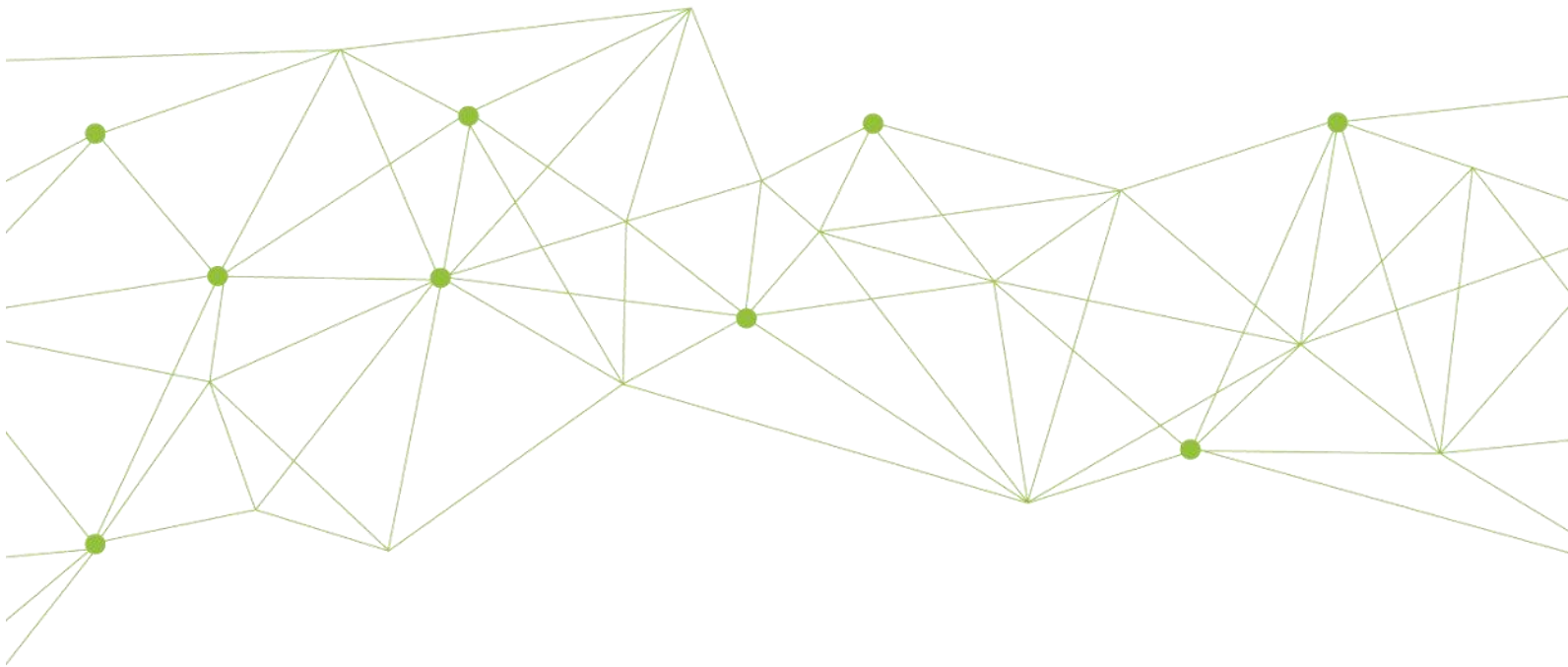
SCHÄFER, H. (2005) Flora of the Azores: A Field Guide. Second enlarged edition. Margraf Publishers, Weikersheim.

SERRALHEIRO, A., 2003. A Geologia da Ilha de Santa Maria, Açores: Açoreana. 10: 141-192.

SERRALHEIRO, A., ALVES, C.A., FORJAZ, V.H. & RODRIGUES, B., 1987. Carta Vulcanológica dos Açores. Ilha de Santa Maria. Folha 1 e 2. Escala 1:15 000. Centro de Vulcanologia do INIC, Serviço Regional de Proteção Civil, Universidade dos Açores (Ed.). 1ª Edição, Ponta Delgada.

THOMAS, L. et al. (2010) Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. Journal of Applied Ecology, Volume 47, p. 5–14.

<http://ot.azores.gov.pt/store/inc/cosa2018/>



ANEXO I

PROJETO DE EXECUÇÃO

PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL

PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL – POSTO
SECCIONAMENTO

PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM FASE DE PROJETO



PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL

CONCELHO DE VILA DO PORTO – ILHA DE SANTA MARIA

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Julho de 2021



Rua Eng.º José Cordeiro, nº6
9504-522 Ponta Delgada
Tel.: 296 209 650 Fax: 296 209 651
E-mail: geral@norma-acores.pt

www.norma-acores.pt



ÍNDICE

1. Introdução	2
2. Condições Geológico-Geotécnicas	7
2.1. Enquadramento.....	7
2.2. Geologia e Geomorfologia.....	7
2.3. Estratigrafia e Litologia.....	9
2.4. Detecção de Cavidades	9
2.5. Hidrogeologia	9
3. Fundações das Torres Eólicas.....	10
4. Acessos.....	11
5. Plataformas	14
6. Edifício do Posto de Seccionamento	15
7. Infraestruturas de Eletricidade e Telecomunicações.....	15
8. Peças Desenhadas.....	15
9. Considerações Finais	16

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa ao projeto de execução denominado «*Projeto de Execução de Ampliação do Parque Eólico do Figueiral*», localizado no concelho de Vila do Porto, ilha de Santa Maria (Figura 1).



A intervenção tem como objetivo a instalação de 4 (quatro) novas torres eólicas do tipo E-44 / 54 m em conformidade com os requisitos do fabricante ENERCON.

- AÇORGEO (2021). *Estudo geológico e geotécnico. Ampliação do Parque Eólico do Figueiral*;
- ENERCON (2006). *Via de Acesso e Área para a Grua. E-44. Torre de tubo de aço de 54 m*;
- ENERCON (2006). *Foundation of Wind Energy Converter. E-44/S/54/3K/01. 1a*;
- ENERCON (2006). *Foundation of Wind Energy Converter. E-44/S/54/3K/01. 2b*;
- ENERCON (2015). *Specification. Specifications For Soil Investigations*;
- ENERCON (2016). *Specification. Carrying Out Earthworks and Soil Replacement (Excavation and Backfilling)*;

- NP EN 1997-1 (2010). *Eurocódigo 7: Projecto geotécnico. Parte 1: regras gerais*;
- NP EN 1998-1 (2010). *Eurocódigo 8: Projecto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios*;
- NP EN 1998-5 (2010). *Eurocódigo 8: Projecto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 5: Fundações, estruturas de suporte e aspectos geotécnicos*.

O levantamento topográfico que serve de base ao projeto de execução foi realizado pela **NORMAAÇORES** a 27 e 28 de abril de 2021. O levantamento topográfico é efetuado com o sistema de coordenadas UTM Zona 26N - Grupo Central e Oriental do Arquipélago dos Açores – REPRAA: Antena de Santa Maria.

As soluções adotadas foram obtidas na sequência da análise do melhor enquadramento das torres eólicas, plataformas e respetivos acessos, quer a nível técnico, quer a nível económico e ambiental, por forma a se otimizar a funcionalidade e minimizar os movimentos de terra associados, tendo sido obtidas as seguintes coordenadas e cotas de implantação:

/// **Torre eólica A15:** M = 666182.205; P = 4090825.630;

/// **Torre eólica A16:** M = 666458.433; P = 4091024.080;

/// **Torre eólica A17:** M = 666598.911; P = 4090847.755;

/// **Torre eólica A18:** M = 666279.659; P = 4090724.101;

/// **Plataforma da torre eólica A15:** cota 143.00;

/// **Plataforma da torre eólica A16:** cota 160.00;

/// **Plataforma da torre eólica A17:** cota 160.80;

/// **Plataforma da torre eólica A18:** cota 145.50.

Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.

O projeto de execução é constituído pelos seguintes elementos: **Memória Descritiva e Justificativa**; **Condições Técnicas**; **Peças Desenhadas**; **Mapa de Quantidades**; **Plano de Segurança e Saúde em Fase de Projeto (PSS)**; **Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição (PPGRCD)**.

A intervenção no edifício do posto de seccionamento dispõe de uma memória descritiva e justificativa e de condições técnicas autónomas para esta especialidade

Nas Fotografias 1 a 6 apresentam-se os locais de intervenção.



Fotografia 1 – Parque Eólico do Figueiral



Fotografia 2 – Parque Eólico do Figueiral – Edifício do posto de seccionamento



Fotografia 3 – Parque Eólico do Figueiral – Antiga torre eólica A14 / Zona de implantação da nova torre eólica A15



Fotografia 4 – Parque Eólico do Figueiral – Antiga torre eólica A13 / Zona de implantação da nova torre eólica A16



Fotografia 5 – Parque Eólico do Figueiral – Antiga torre eólica A10 / Zona de implantação da nova torre eólica A17



Fotografia 6 – Parque Eólico do Figueiral – Torre eólica desativada / Zona de implantação da nova torre eólica A18

2. Condições Geológico-Geotécnicas

2.1. Enquadramento

O relatório do estudo geológico-geotécnico que suporta o projeto de execução foi realizado pela empresa **AÇORGEO** em abril de 2021, sendo que os trabalhos de campo decorreram entre os dias 9 de fevereiro e 11 de março de 2021.

Esta campanha incidiu sobre os quatro locais em estudo (para cada uma das torres eólicas A15 a A18) e compreendeu (AÇORGEO, 2021):

- Execução de 4 poços de prospeção com recurso a retroescavadora;
- Realização de 4 sondagens mecânicas verticais à rotação. As sondagens foram realizadas com recuperação de amostragem contínua e com um diâmetro mínimo e máximo de furação de 86 e 101mm, respetivamente. A amostragem recolhida foi identificada e acondicionada em caixas impermeáveis;
- Recolha de amostras inalteradas e remexidas de solo, aquando da realização das sondagens mecânicas e poços de prospeção, para a realização de ensaios laboratoriais. As amostras foram identificadas e acondicionadas;
- Averiguação da presença de nível freático nos elementos de prospeção, instalação de piezómetros em cada sondagem e execução de leituras piezométricas;
- Execução de 2 perfis sísmicos de refração e 1 perfil sísmico MASW em cada local de sondagem;
- Execução de 1 perfil de prospeção geoeletrica em cada local de sondagem;
- Implantação e levantamento topográfico de todos os elementos de prospeção.

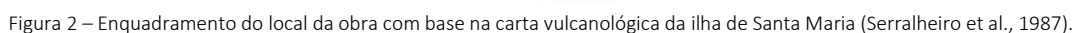
Os ensaios de laboratório foram executados sobre amostras de solo e rocha branda e incluíram: análise granulométrica por peneiração húmida (LNEC E 239 - 1970); determinação da densidade das partículas (NP 83 - 1965); determinação do teor em água natural (NP 84 - 1965); determinação dos Limites de Atterberg (NP 143 - 1969); determinação do peso específico aparente em solo e em rocha (procedimento interno); ensaio edométrico (ASTM D 2435/D 2435M-11); determinação do CBR (LNEC E 198); ensaio de compactação Proctor Modificado (LNEC E 197); determinação da porosidade em rocha (SIMR: 1979); determinação da tensão de rotura e do módulo de deformabilidade em rocha (ASTM D3148); determinação do índice de resistência de carga pontual em rocha (ASTM D5731, 1995).

2.2. Geologia e Geomorfologia

A Ilha de Santa Maria é a ilha mais antiga do arquipélago. De acordo com AÇORGEO (2021), não apresenta vulcanismo ativo e a sismicidade é pouco intensa. A sua geologia caracteriza-se pela presença de um substrato basáltico deformado por fraturas que seguem uma orientação preferencial NE-SW, no qual está

A ilha de Santa Maria apresenta uma forma grosseiramente oval e um aspeto geomorfológico nitidamente contrastante entre a metade leste e a parte ocidental. Neste sentido, a ilha pode ser dividida em duas regiões geomorfológicas: região ocidental e região oriental.

De acordo com a carta vulcanológica da ilha de Santa Maria o local da obra assenta sobre o Complexo do Facho – Pico Alto (Figura 2). Este complexo, encontra-se estratigraficamente individualizado em dois Complexos: o do Facho e o do Pico Alto, estando separados por um nível pouco espesso de sedimentos.



O Complexo do Facho caracteriza-se por piroclastos e escoadas submarinas resultantes da intensa atividade associada ao centro eruptivo do Pico do Facho. Já o do Pico Alto apresenta duas fases que se individualizam através de um depósito do tipo lahar, aluviões e níveis de praia com calcarenitos e conglomerados fossilíferos. A primeira fase está associada a vulcanismo submarino que posteriormente se tornou subaéreo devido à ação conjugada de edificação do Pico Alto e de abaixamento do nível médio das águas do mar. A segunda fase é característica de vulcanismo subaéreo constituída por escoadas lávicas e depósitos piroclásticos.

2.3. Estratigrafia e Litologia

Da análise conjunta dos diferentes elementos do estudo geológico-geotécnico, em particular, através da observação dos poços de prospeção e dos diagramas de sondagens, foi identificada uma sequência estratigráfica e litológica, que compreende:

/// Solos silto-argilosos, por vezes com clastos de basalto alterado a decomposto (SA);

/// Escoada basáltica (β).

Segundo AÇORGEO (2021), *“Em termos gerais, nos poços foi identificado um nível superficial de solo vegetal e aterro superficial (aterros provavelmente executados aquando da execução dos acessos aos aerogeradores existentes), seguido de um nível de argila/silte, com clastos e blocos de basalto muito alterado a decomposto. A profundidade máxima atingida foi de 2.50 m de profundidade e a mínima de 0.50 m de profundidade. No fundo dos poços de prospeção identificou-se a rocha basáltica”*.

2.4. Detecção de Cavidades

De acordo com a AÇORGEO (2021), nos resultados dos perfis de refração sísmica realizados em cada local *“não foram exibidas anomalias fortes que evidenciassem eventuais cavidades (algares e ou grutas)”*.

2.5. Hidrogeologia

Relativamente às condições hidrogeológicas locais, importa transcrever as indicações apresentadas em AÇORGEO (2021): *“Durante a execução das sondagens mecânicas não foi detetado nível piezométrico. No entanto, como foi utilizada água nos trabalhos de perfuração e uma vez que os terrenos incluem, por vezes, rochas muito alteradas a decompostas, tornando-as pouco permeáveis a impermeáveis, a água utilizada nas operações de perfuração não escoou facilmente, tendo sido detetada nas medições piezométricas executadas. Foram instalados piezómetros nas 4 sondagens e foram efetuadas medições piezométricas em fase de furação e após a conclusão das sondagens. (...) A descida contínua dos níveis medidos indicia a baixa permeabilidade dos terrenos e a provável ausência de nível aquífero”*.

Neste contexto, não haverá subpressões de água sob as sapatas, pelo que poderá ser adotada a solução de fundação definida em ENERCON (2006).

3. Fundações das Torres Eólicas

A solução de fundação será do tipo direto, através de uma sapata de geometria circular estabelecida pela ENERCON (2006) para as torres eólicas do tipo E-44/S/54/3K/01.

A fundação possui um diâmetro exterior de 13.90 m, sendo previstos para cada sapata em betão armado um volume total de 130 m³ de betão C30/37 (XC4, XF1) e cerca de 19 toneladas de aço A500 NR SD.

As sapatas serão construídas sobre 0.10 m de betão C12/15 e uma camada compressiva em EPS com diâmetro de 2.896 m. Nas operações de betonagem deverá o Adjudicatário efetuar a montagem das ferragens para encastramento da torre eólica, a aplicação do anel de terra (ambos a fornecer pela EDA RENOVÁVEIS, S.A) e a colocação de um tubo de drenagem em PVC-U DN50 PN16.

Dadas as condições geológico-geotécnicas identificadas, a fundação das torres eólicas deverá ser assente preferencialmente sobre a escoada basáltica (β).

No caso das torres eólicas A15, A16 e A17, a cota da base da sapata encontra-se em rocha – unidade β – pelo que se prevê apenas uma regularização da fundação com uma camada de ABGE (“*tout-venant de 1^a*”) devidamente compactada, com 0.20 m de espessura (Figura 3).

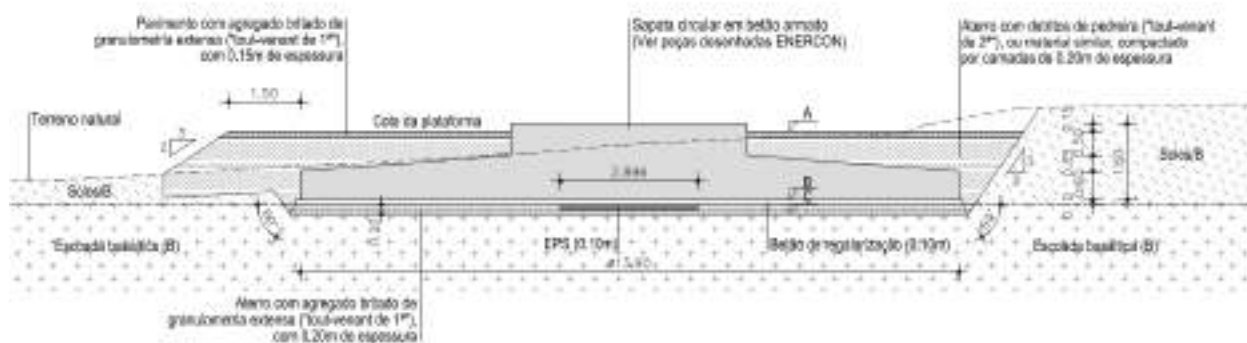


Figura 3 – Características geométricas da fundação das torres eólicas A15, A16 e A17

No caso das torres eólicas A18, a cota da base da sapata encontra-se em solos – unidade **SA** – pelo que, visto que estes não garantem as características mecânicas necessárias à fundação da torre eólica, serão totalmente saneados e substituídos por camadas de ABGE (“*tout-venant de 1^a*”), devidamente compactadas, com 0.20 m de espessura, até se atingir o topo da escoada basáltica (β), numa espessura total máxima prevista até 2.60 m (Figura 4).

Assim, a espessura de saneamento/escavação será a suficiente para se garantir que sob as sapatas não existirão materiais da unidade **SA**.

Relativamente ao diâmetro da área de saneamento/escavação, ele deverá ser estabelecido de modo que as cargas a transferir para o terreno pelas sapatas venham a envolver sempre materiais competentes, neste caso, ABGE (“*tout-venant de 1^a*”). Nestas condições, as especificações da ENERCON preveem que sejam adotados ângulos de transferência de carga no bordo externo da fundação de 60° com a horizontal.

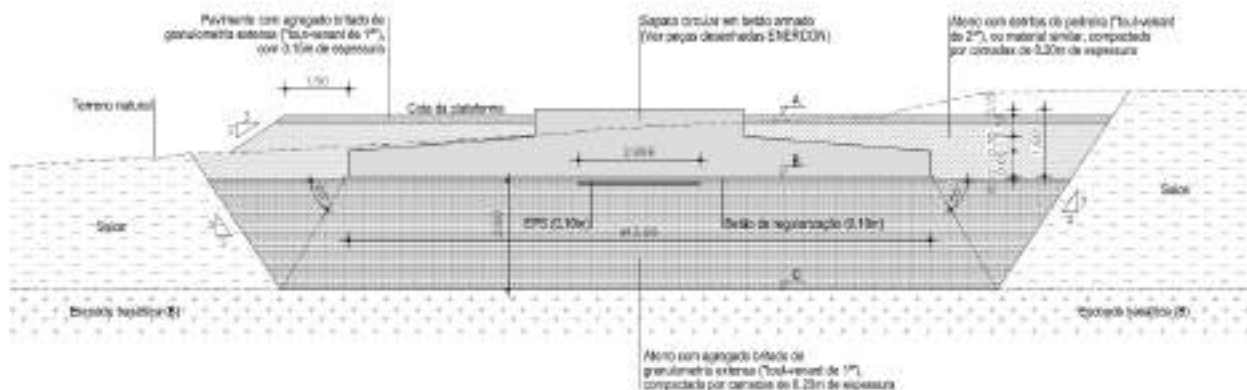


Figura 4 – Características geométricas da fundação da torre eólica A18

No Quadro 1 resumem-se as cotas estimadas para a fundação de cada sapata, tendo em consideração a cota estimada para o topo da unidade de escoada basáltica (β).

Torre Eólica	A - Cota da plataforma	B - Cota da base da sapata	C - Cota máxima da escavação até ao topo da unidade β
A15	143.00	141.55	141.25
A16	160.00	158.55	158.25
A17	160.80	159.35	159.05
A18	145.50	144.05	141.35

Quadro 1 – Cotas dos saneamentos / escavações sob as sapatas

De acordo com as especificações apresentadas pela ENERCON, os materiais de aterro a executar sobre as sapatas de fundação das torres eólicas deverão obedecer aos seguintes critérios (ENERCON, 2016):

- O solo para aterro deve apresentar um peso específico $\geq 18 \text{ kN/m}^3$;
- Para a compactação destes aterros não podem ser usados cilindros vibradores, de modo a evitar qualquer dano na sapata de fundação.

Deste modo considera-se que os aterros sobre as sapatas das torres eólicas deverão ser executados com materiais tipo detritos de pedreira ("t-out-venant de 2ª"), devidamente compactados, garantindo o cumprimento desta especificação.

No coroamento, à semelhança das plataformas, será executada uma camada de 0.15 m de espessura de agregado britado de granulometria extensa – ABGE ("t-out-venant de 1ª").

4. Acessos

As soluções dos acessos visam dar cumprimento aos critérios de traçado definidos pelo fabricante no documento «Via de Acesso e Área para a Grua. E-44. Torre de tubo de aço de 54 m (ENERCON, 2006)» para o transporte dos equipamentos de montagem das torres eólicas.

Na entrada do parque, será colocado um novo portão com cerca de 5.50 m de largura.

Visto que todo o Parque Eólico do Figueiral já dispunha de acessos internos consolidados, entre valetas de drenagem, foi aceite pela ENERCON / EDA RENOVÁVEIS S.A. manter a globalidade dos mesmos, apesar de serem mais estreitos que o recomendado na documentação da ENERCON (2006): largura útil da via ≥ 4.0 m; largura da passagem ≥ 5.0 m).

Deste modo, tem-se para o acesso às torres eólicas:

- **A15:** Novo acesso com 5.0 m de largura, por forma a cumprir os raios de curvatura mínimos, sem interferir com a caixa de visita pré-existente A6 e respetivas ligações.
- **A16:** Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 20 m, para a nova plataforma.
- **A17:** Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 42 m, com alargamento progressivo até 5.0 m de largura, para a nova plataforma.
- **A18:** Novo acesso com 5.0 m de largura, dada a localização da nova plataforma.

Na Figura 5 ilustra-se a nova disposição do Parque Eólico do Figueiral.

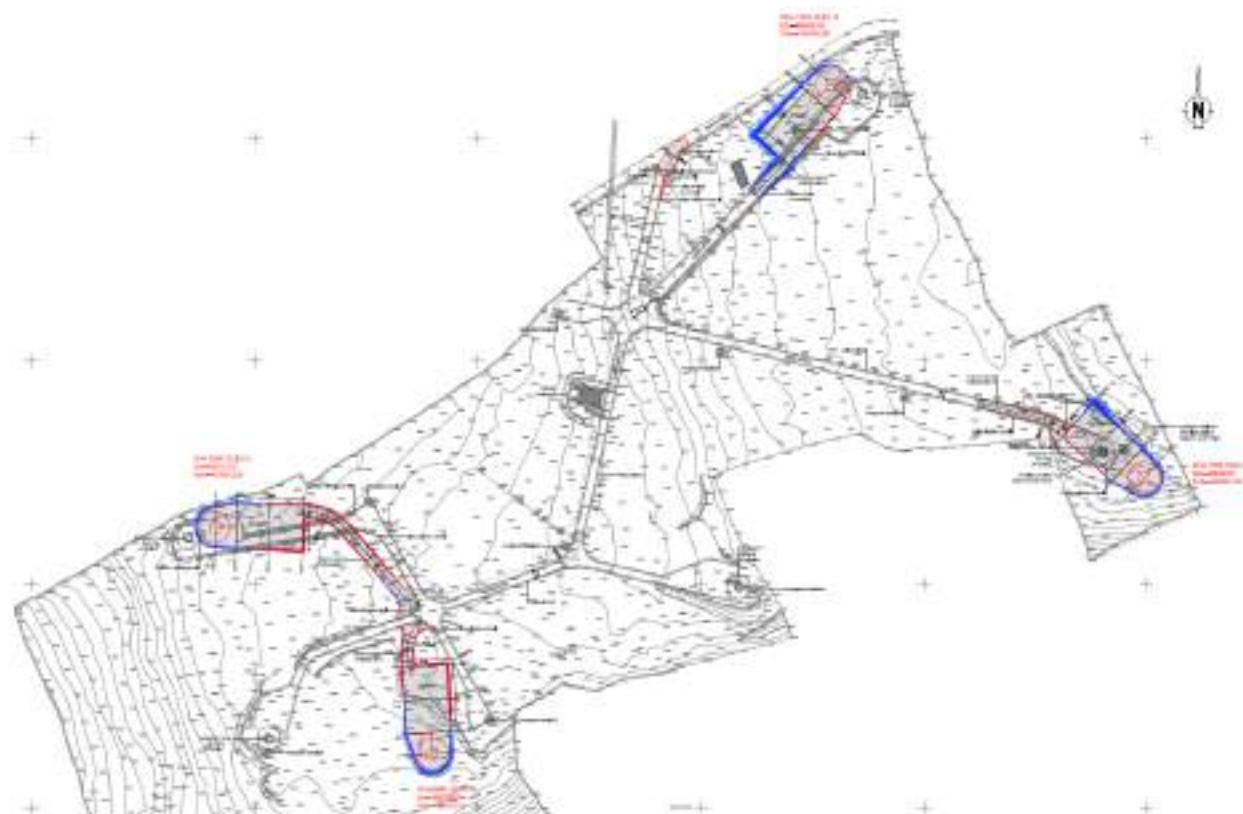


Figura 5 – Planta de implantação do projeto de execução

É de notar que os pavimentos dos acessos não são revestidos, e, portanto, constituídos por materiais com características drenantes. No entanto, para inclinações de trainéis entre 7% e 12% a ENERCON define que os mesmos terão de ser revestidos, o que ocorre apenas no acesso à torre eólica A16 (trainél com inclinação de cerca de 11.5%), pelo que, neste, optou-se pela execução de um pavimento rígido em betão de cimento.

Dado que nos novos acessos a construir às torres eólicas A15 e A18 não havia cota, nem local para drenagem das águas pluviais, estabeleceu-se a não colocação de valetas de drenagem, admitindo-se que estas infiltrar-se-ão nas camadas dos pavimentos (não revestidos), tal como se observa que ocorre atualmente em todo o Parque Eólico.

Nos acessos às torres eólicas A16 e A17, por serem uma pré-existência, e, uma vez que o sentido de escoamento das águas pluviais é oposto às plataformas, as valetas serão reconstruídas.

Assim, foram definidas as seguintes estruturas de pavimentos:

/// A15 e A18 (Perfil Transversal Tipo 1), com uma espessura mínima de 0.65 m:

- Fundo da escavação em detritos de pedra ("*tout-venant de 2^a*") com um total de 0.50 m de espessura, compactado em 2 subcamadas de 0.30 m + 0.20 m de espessura;
- Eventual aterro;
- Camada de desgaste em ABGE ("*tout-venant de 1^a*") com 0.15 m de espessura.

/// A16 (Perfil Transversal Tipo 2), com uma espessura mínima de 0.35 m:

- Eventual aterro;
- Camada de detritos de pedra ("*tout-venant de 2^a*") com 0.20 m de espessura;
- Camada de desgaste em betão de cimento da classe C20/25 com 0.15 m de espessura;

/// A17 e entrada (Perfil Transversal Tipo 3), com uma espessura mínima de 0.35 m:

- Camada de detritos de pedra ("*tout-venant de 2^a*") com 0.20 m de espessura;
- Camada de desgaste em ABGE ("*tout-venant de 1^a*") com 0.15 m de espessura.

Nota: nos alargamentos, o fundo da escavação será em detritos de pedra ("*tout-venant de 2^a*") com um total de 0.50 m de espessura, compactado em 2 subcamadas de 0.30 m + 0.20 m de espessura;

Em todos os acessos, o material de aterro considerado são os detritos de pedra ("*tout-venant de 2^a*"), conforme os perfis transversais do projeto de execução.

Estas estruturas de pavimentos, em conformidade com o «*Manual de Conceção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional (MACOPAV)*», permitem obter uma fundação da classe F3, i.e., com um módulo de deformabilidade $E_f = 100$ MPa.

Nos taludes de aterro encontra-se prevista uma inclinação de $V/H = 2/3$, com um mínimo de 0.30 m de berma. Nos taludes de escavação encontra-se prevista uma inclinação de $V/H = 3/2$, dadas as características dos materiais existentes e as alturas pouco significativas dos mesmos.

5. Plataformas

As plataformas das torres eólicas respeitam as dimensões fornecidas pela ENERCON de forma a permitir uma boa operacionalidade do equipamento durante o seu período de montagem. As plataformas são totalmente planas, com uma área útil de 30 x 20 m, tendo sido definidas as seguintes estruturas de pavimentos:

/// A15, A16 e A17, com uma espessura mínima de 0.65 m:

- Fundo da escavação em detritos de pedreira ("*tout-venant de 2^a*") com um total de 0.50 m de espessura, compactado em 2 subcamadas de 0.30 m + 0.20 m de espessura;
- Eventual aterro;
- Camada de desgaste em ABGE ("*tout-venant de 1^a*") com 0.15 m de espessura.

/// A18, com uma espessura mínima de 0.85 m:

- Fundo da escavação em detritos de pedreira ("*tout-venant de 2^a*") com um total de 0.50 m de espessura, compactado em 2 subcamadas de 0.30 m + 0.20 m de espessura;
- Eventual aterro;
- Camada de detritos de pedreira ("*tout-venant de 2^a*") com 0.20 m de espessura;
- Camada de desgaste em ABGE ("*tout-venant de 1^a*") com 0.15 m de espessura.

Em todas as plataformas, o material de aterro considerado são os detritos de pedreira ("*tout-venant de 2^a*"), conforme os perfis transversais do projeto de execução.

De acordo com a ENERCON (2006), a granulometria da camada de desgaste não deverá ser superior a 0/32 mm, de modo que não existam calhaus nem pedras (LNEC E-219) no coroamento da plataforma que perturbem as operações, pelo que se optou por camadas de desgaste em agregado britado de granulometria extensa ("*tout-venant de 1^a*"). De modo geral, as plataformas das torres eólicas desenvolvem-se em perfil misto (escavação/aterro) devido pendente dos terrenos.

Nos taludes de aterro encontra-se prevista uma inclinação de $V/H = 2/3$. Nos taludes de escavação encontra-se prevista uma inclinação de $V/H = 3/2$ dadas as características dos materiais existentes e as alturas muito reduzidas dos mesmos.

6. Edifício do Posto de Seccionamento

Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais. A intervenção no edifício do posto de seccionamento dispõe de uma memória descritiva e justificativa e de condições técnicas autónomas para esta especialidade.

7. Infraestruturas de Eletricidade e Telecomunicações

As redes de eletricidade e telecomunicações foram projetadas a partir da rede pré-existente até cada uma das novas torres eólicas, sendo que o seu traçado foi estabelecido pela EDA RENOVÁVEIS, S.A.

Foram definidas 4 valas tipo que possuem secções variáveis em função do número de tubos necessários para os vários troços, prevendo-se na mesma vala tubagem para eletricidade (MT) e telecomunicações (fibra ótica). As caixas de visita tipo A e B também serão comuns a ambas as redes. Nas peças desenhadas 9 a 11 encontram-se a planta e os pormenores das redes.

8. Peças Desenhadas

No Quadros 1 apresentam-se as peças desenhadas do projeto de execução.

N.º	Título
01	PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
02	PLANTA DE IMPLANTAÇÃO
03	ACESSOS ÀS TORRES EÓLICAS. PORMENORES
04	PLATAFORMA E FUNDAÇÕES DAS TORRES EÓLICAS. PORMENORES
05	ACESSO E PLATAFORMA DA TORRE EÓLICA 15. PERFIS.
06	ACESSO E PLATAFORMA DA TORRE EÓLICA 16. PERFIS.
07	ACESSO E PLATAFORMA DA TORRE EÓLICA 17. PERFIS.
08	ACESSO E PLATAFORMA DA TORRE EÓLICA 18. PERFIS.
09	REDE ELÉTRICA E TELECOMUNICAÇÕES. PLANTA
10	REDE ELÉTRICA E TELECOMUNICAÇÕES. VALAS TIPO
11	PORMENORES
12	POSTO DE SECCIONAMENTO. PLANTAS - EXISTENTE
13	POSTO DE SECCIONAMENTO. CORTES E ALÇADOS - EXISTENTE
14	POSTO DE SECCIONAMENTO. PLANTAS - PROJETADO
15	POSTO DE SECCIONAMENTO. CORTES E ALÇADOS - PROJETADO
16	POSTO DE SECCIONAMENTO. PLANTA COTADA E PLANTA DE TRABALHO
17	POSTO DE SECCIONAMENTO. MAPA DE VÃOS, MAPA DE ACABAMENTOS E PORMENORES
18	POSTO DE SECCIONAMENTO. PORMENORES
19	POSTO DE SECCIONAMENTO. PORMENORES
20	POSTO DE SECCIONAMENTO. PORMENORES
21	FOUNDATION OF WIND ENERGY CONVERTER. E-44/S/54/3K/01. H6021-1a
22	FOUNDATION OF WIND ENERGY CONVERTER. E-44/S/54/3K/01. H6021-2a

Quadro 1 – Peças desenhadas do projeto de execução

9. Considerações Finais

Em todos os trabalhos inseridos neste projeto de execução deve o Adjudicatário seguir as regras da boa arte e obedecer à legislação e normas em vigor.

O fornecimento e aplicação dos materiais é da responsabilidade do Adjudicatário de acordo com o projeto e as características especificadas nas condições técnicas, segundo fichas técnicas e certificados de conformidade, quando aplicável, para aprovação por parte do Dono da Obra.

O Adjudicatário deverá visitar o local dos trabalhos e inteirar-se das especificidades do mesmo, reportando todas as questões que eventualmente ocorram em relação aos elementos fornecidos, assim como garantir que a execução dos trabalhos é realizada por pessoal especializado para o efeito.

Encontram-se ainda nas condições técnicas os ensaios a realizar pelo Adjudicatário. Os métodos construtivos a adotar são da total responsabilidade do Adjudicatário, a expensas suas, nomeadamente os sistemas de drenagem temporários necessários à execução dos trabalhos, incluindo a bombagem da água das escavações, assim como os acessos ao fundo das escavações das fundações e devidas reposições com material de aterro (“tout-venant de 1^a” ou material similar devidamente compactado por camadas), os quais deverão ser contemplados na rubrica associada ao estaleiro da obra.

Todos os trabalhos devem ser objeto de controlo topográfico.

Ponta Delgada, julho de 2021

Direção de Engenharia e Fiscalização

Ricardo A. Cabral Vieira

Engenheiro Civil



PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL CONCELHO DE VILA DO PORTO – ILHA DE SANTA MARIA

POSTO DE SECCIONAMENTO MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

Julho de 2021



Rua Eng.º José Cordeiro, nº6
9504-522 Ponta Delgada
Tel.: 296 209 650 Fax: 296 209 651
E-mail: geral@norma-acores.pt

www.norma-acores.pt



ÍNDICE

1. Introdução	2
2. Características do Edifício Existente.....	2
3. Intervenção Proposta.....	3
3.1. Intervenção ao nível das coberturas do edifício e melhoria do sistema de recolha de águas pluviais	3
3.2. Remodelação da instalação sanitária.....	4
3.3. Reparação geral de fissuras em paredes interiores, exteriores e tetos.....	4
3.4. Pintura de pavimentos, paredes exteriores, interiores e tetos	4
3.4.1. Superfícies interiores – paredes e tetos.....	4
3.4.2. Superfícies exteriores.....	5
3.5. Intervenção ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém.....	5
3.5.1. Sala de MT	5
3.5.2. Sala de BT	5
3.5.3. Armazém	5
3.6. Substituição de vãos exteriores e preenchimento de vãos exteriores existentes.....	5
3.6.1. Sala de MT	6
3.6.2. Sala de BT	6
3.6.3. Armazém	6
3.7. Execução de trabalhos no exterior do edifício.....	6
4. De Carácter Geral.....	7

1. Introdução

Refere-se a presente memória descritiva e justificativa ao projeto de execução para a reabilitação do edifício do Posto de Seccionamento do Parque Eólico do Figueiral que a EDA RENOVÁVEIS, S.A. pretende levar a efeito na ilha de Santa Maria.

2. Características do Edifício Existente

Como já foi referido acima, a intervenção que se pretende levar a efeito diz respeito a um edifício existente destinado à transformação de energia elétrica, que se encontra implantado no Parque Eólico do Figueiral, na ilha de Santa Maria.

Trata-se de um edifício de pequeno porte, de um piso – r/c, que ocupa uma área de implantação de 74,90 m². É constituído por uma estrutura de betão armado com panos de enchimento em alvenaria de blocos de betão. A sua cobertura é constituída parcialmente por uma estrutura de madeira sobre a qual assenta o revestimento em telha cerâmica, sendo a restante área coberta através de uma laje plana de betão armado executada no âmbito da ampliação a que o edifício foi submetido no ano de 2012.

A sua compartimentação é constituída atualmente por uma sala de Media Tensão, sala de Baixa Tensão Armazém e 1 instalação sanitária.

Do seu estado de conservação verifica-se sobretudo a degradação dos materiais de revestimento, quer ao nível dos pavimentos, quer ao nível das paredes, onde é possível constatar a existência de fissuração generalizada nestes elementos do edifício.



Foto 1 – Aspeto geral do Parque Eólico do Figueiral

3. Intervenção Proposta

A intervenção a levar a efeito, de acordo com os requisitos da EDA, Renováveis, SA, consta da alteração do *layout* existente, bem como ao nível geral do edifício, nomeadamente:

/// Intervenção ao nível das coberturas do edifício e melhoria do sistema de recolha de águas pluviais;

/// Remodelação da instalação sanitária;

/// Reparação de alvenarias e de fissuras em paredes interiores e exteriores;

/// Pintura de pavimentos, paredes exteriores, interiores e tetos;

/// Intervenção ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém;

/// Substituição de vãos exteriores e preenchimento de vãos exteriores existentes;

/// Execução de caixa exterior e fossa de óleos;

Assim, a intervenção a levar a efeito ao nível do lay-out não implica a alteração da área coberta do edifício, ou seja, mantém-se a mesma área coberta. A sala de MT mantém-se e com a mesma área atual (15,84m²), prevendo-se uma permuta entre a atual sala de MT, que passa a ser um espaço destinado a armazém (25,92m²) e o compartimento do armazém atual passa a ter funções de sala de BT (15,67m²).

3.1. Intervenção ao nível das coberturas do edifício e melhoria do sistema de recolha de águas pluviais

O presente projeto prevê para a cobertura ordinária a substituição integral da sua estrutura mantendo-se as mesmas inclinações das atuais, as mesmas seções dos elementos estruturais, bem como o tratamento xilófago do novo madeiramento, bem como ainda a aplicação de nova subtelha e telha, prevendo-se a aplicação de telha na onda superior do tipo ou equivalente a UM Canudo Umbelino Monteiro.

Ao nível da cobertura plana, prevê-se a remoção do material de impermeabilização existente e a sua substituição, nomeadamente a aplicação de um sistema constituído por um primário betuminoso Emufal ou equivalente, sobre a qual se prevê a aplicação de uma membrana de impermeabilização Morteplas FV de betume polimérico modificado com plastómeros APP de 3Kg/m² com armadura de fibra de vidro de 50gr/m² e membrana de impermeabilização Morteplas FPV de betume polimérico modificado com plastómeros APP de 4Kg/m² com armadura de poliéster de 160gr/m² auto protegida com mineral natural. Neste âmbito prevê-se a aplicação de novos rufos, bem como o desmonte e aplicação da caleira existente.

3.2. Remodelação da instalação sanitária

A remodelação da instalação sanitária consta do aumento da sua área útil por forma a permitir o reposicionamento do reservatório existente de armazenamento das águas pluviais. O princípio de recolha das águas pluviais manter-se-á, prevendo-se a substituição das tubagens existentes à vista.

Prevê-se ao nível do pavimento a substituição do ralo existente por uma caleira do tipo ou equivalente a SELF 100 com tampa metálica da classe B125. Esta caleira permitirá um maior escoamento da água para o exterior do edifício em caso de avaria da flutuadora do reservatório.

Por outro lado, prevê-se a substituição do revestimento do pavimento e paredes por material cerâmico anti derrapante 30x30 cm na cor cinza e azulejos vidrados do tipo ou equivalente a Nova Arquitetura 20x20 cm até à altura de 2 metros, respetivamente. Prevê-se ainda a substituição do equipamento sanitário existente.

3.3. Reparação de alvenarias e de fissuras em paredes interiores e exteriores

Esta intervenção resulta do facto de existirem fissuras generalizadas visíveis sobretudo pelo interior do edifício, pelo que se prevê o seu tratamento através da aplicação de uma argamassa monocomponente do tipo ou equivalente a Sika Monotop 612, precedida da escarificação das fissuras.

O tratamento das fissuras será precedido da picagem geral do reboco de todas as paredes interiores e exteriores e consequente aplicação de novos rebocos.

3.4. Pintura de pavimentos, paredes exteriores, interiores e tetos

3.4.1. Superfícies interiores – paredes e tetos

Prevê-se a pintura interior dos compartimentos do edifício, nomeadamente paredes e tetos, através da aplicação de tinta aquosa, vinílica e ignífuga semi acetinada do tipo VINYLREP, série 019 da Robbialac, ou equivalente, na cor branco, precedida de aplicação de primário do tipo Hidor – Armadura NC branco, aquoso, anti alcalino, ref.020-0104 da Robbialac, ou equivalente.

No compartimento da instalação sanitária prevê-se a pintura através de tinta aquosa, vinílica e ignífuga semi acetinada do tipo REP, série 064 da Robbialac, ou equivalente, na cor branco, precedida de aplicação de primário do tipo Hidor – Armadura NC branco aquoso, anti alcalino, ref.020-0105 da Robbialac, ou equivalente.

3.4.2. Superfícies exteriores

Para as paredes exteriores prevê-se pintura a tinta acrílica do tipo ACRILOXAN, ref. 047 da Robbialac ou equivalente, na cor branco, precedida de aplicação de primário do tipo Armadura, aquoso, branco, anti alcalino, ref. 020-0104, da Robbialac, ou equivalente.

3.5. Intervenção ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém

Ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém, prevê-se a seguinte intervenção:

3.5.1. Sala de MT

/// Substituição das tampas das caleiras existentes por tampas em pultrudido, incluindo a correção do seu assentamento;

/// Execução de maciço em betão armado para assentamento do TSA com as dimensões de 1,20 x 1,50 metros; ;

3.5.2. Sala de BT

/// Execução de caleira com a largura de 0,40 e profundidade de 0.50 metros com tampas em pultrudido;

3.5.3. Armazém

/// Demolição da vedação metálica do compartimento do transformador incluindo os carris existentes;

/// Preenchimento de caleiras existentes;

/// Substituição das tampas das caleiras existentes por tampas em pultrudido, incluindo a correção do seu assentamento;

3.6. Substituição de vãos exteriores e preenchimento de vãos exteriores existentes

Prevê-se uma intervenção ao nível dos vãos exteriores, quer ao nível de acertos das suas dimensões, quer no que respeita ao tapamento de vãos existentes, quer ainda à substituição de vãos que se encontram deteriorados. Os novos vãos serão executados em alumínio anodizado do tipo Technal ou equivalente, conforme descrição no mapa de vãos.

3.6.1. Sala de MT

- /// Execução de abertura na parede exterior para colocação do novo vão V6;
- /// Demolição da ombreira esquerda do vão existente, prolongamento da verga para suporte da alvenaria sobre o novo vão V7;
- /// Aumento da altura do vão existente V1;

3.6.2. Sala de BT

- /// Preenchimento parcial do vão existente com alvenaria de blocos de betão, rebocado e pintada para montagem do vão V3;
- /// Eliminação dos vãos interiores existentes de ligação ao Armazém, através do preenchimento com alvenaria de blocos rebocada e pintada;

3.6.3. Armazém

- /// Substituição do vão existente V2;
- /// Eliminação de 2 vãos interiores existentes de ligação à sala de BT, através do preenchimento com alvenaria de blocos rebocada e pintada;
- /// Eliminação de 2 vãos exteriores através do preenchimento com alvenaria de blocos rebocada e pintada;

3.7. Execução de trabalhos no exterior do edifício

A intervenção a levar a efeito no exterior do edifício consta de:

- /// Demolição de passeio existente e execução de novo passeio em betão C20/25 com a espessura de 0,10 m incluindo malhasol CQ30, com acabamento picotado a rolo, incluindo lancil de remate assente sobre fundação de betão simples;
- /// Beneficiação de caixa existente, nomeadamente a substituição/ melhoramento da tampa de ligação da caleira da sala de MT à caixa do tipo A;
- /// Execução de caixa de visita PS com as dimensões de 1,5 x 0,90 e profundidade de 1 metro, em alvenaria de blocos de betão rebocada interiormente e com fundo roto;

/// Execução de uma caixa para retenção de óleo com as dimensões de 0,80 x 0,80 com a profundidade de 0,90 metros em betão armado impermeabilizada pelo interior com C-POX ST 150 da Cin ou equivalente;

/// Remoção do poste existente;

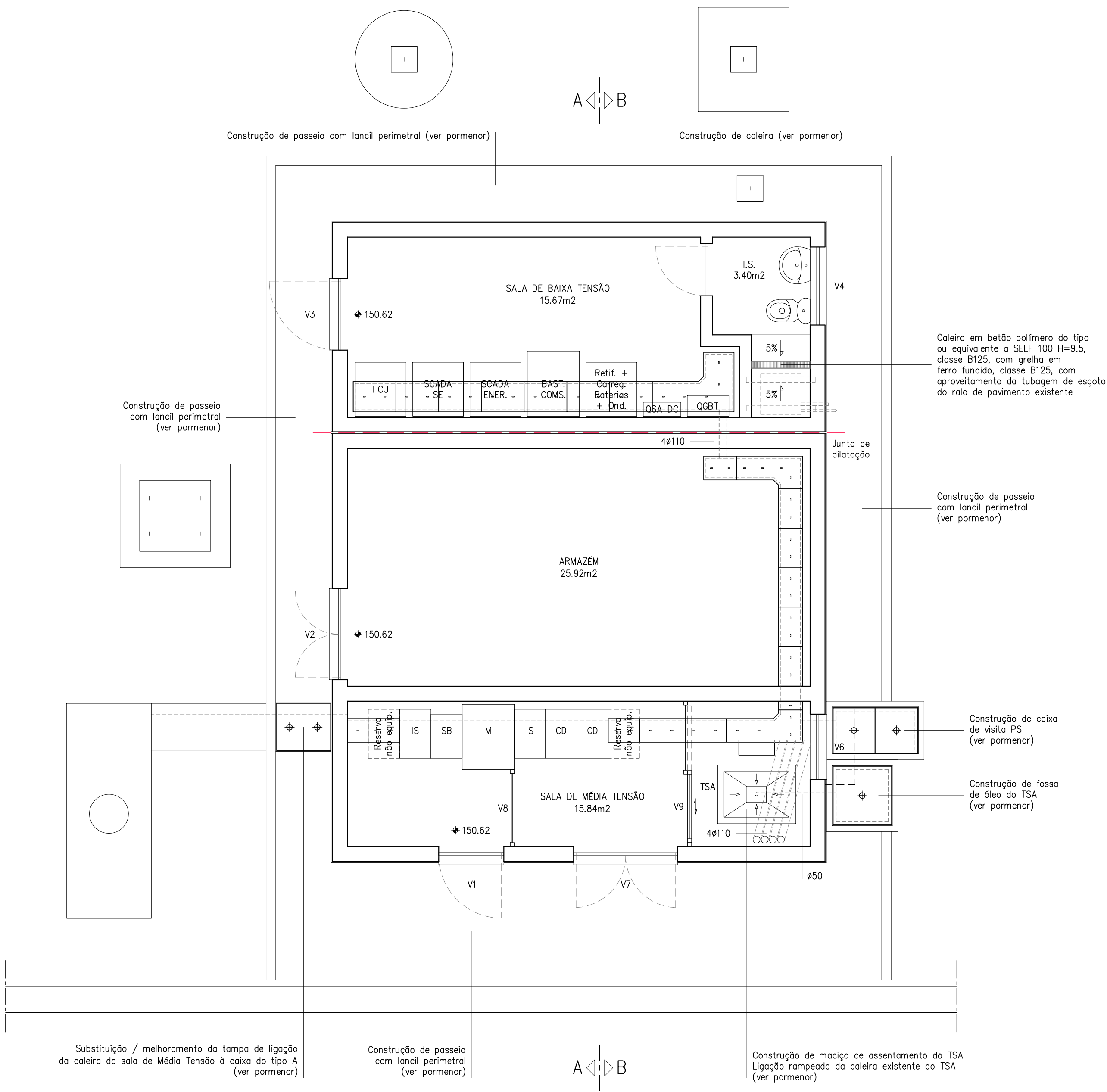
4. De Carácter Geral

Deverá o adjudicatário ter em atenção os condicionalismos da obra, devendo ser prevista a elaboração de um Plano de Trabalhos a submeter à EDA RENOVÁVEIS, S.A. contemplando a sequência das intervenções a levar a efeito, por forma a não só ser garantido o normal funcionamento do edifício como também as exigências respeitantes à sua segurança da obra.

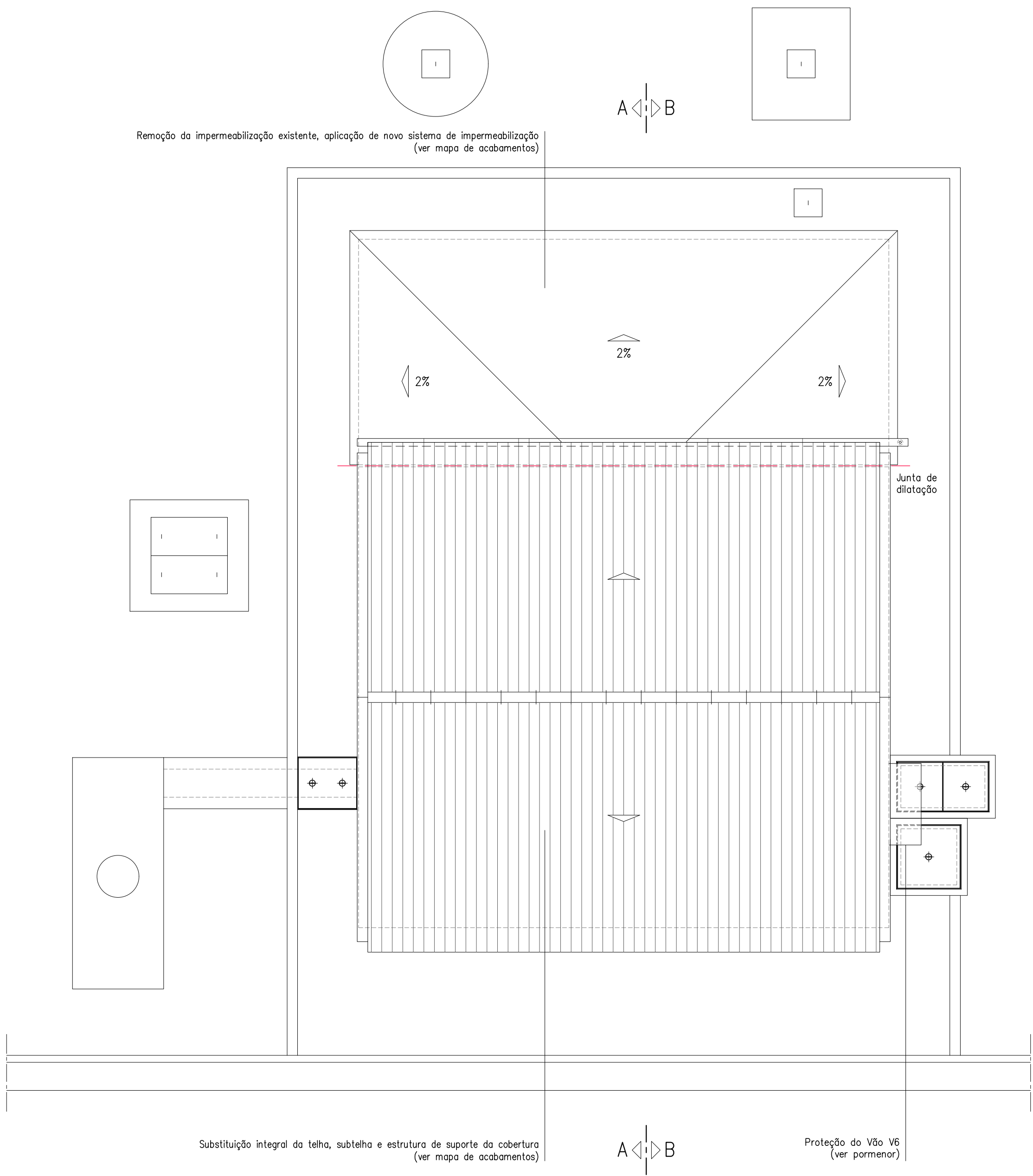
Ponta Delgada, julho de 2021

O téc., Engº Civil Sénior,

Paulo Amaral (FCTUC - OE nº 23902)



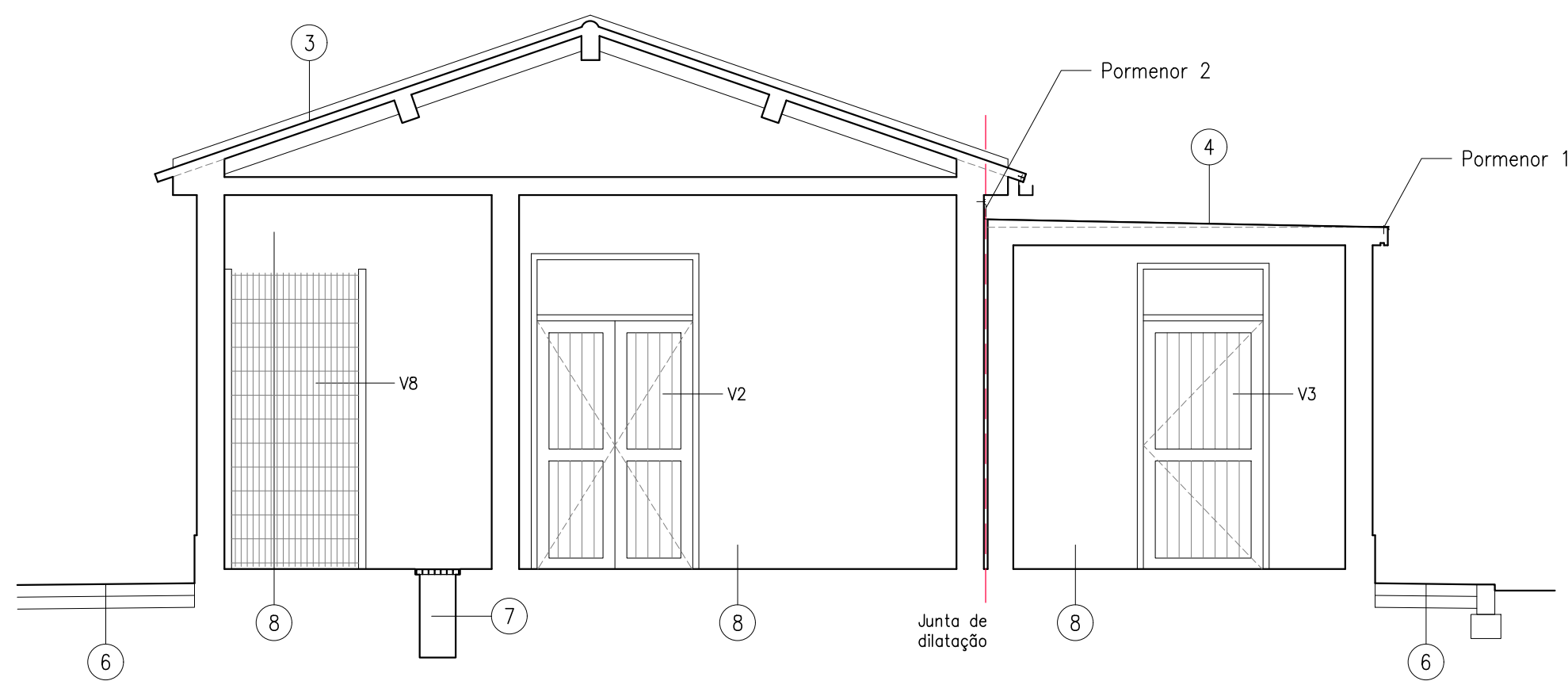
PLANTA DO PISO – PROJETADO
1:50



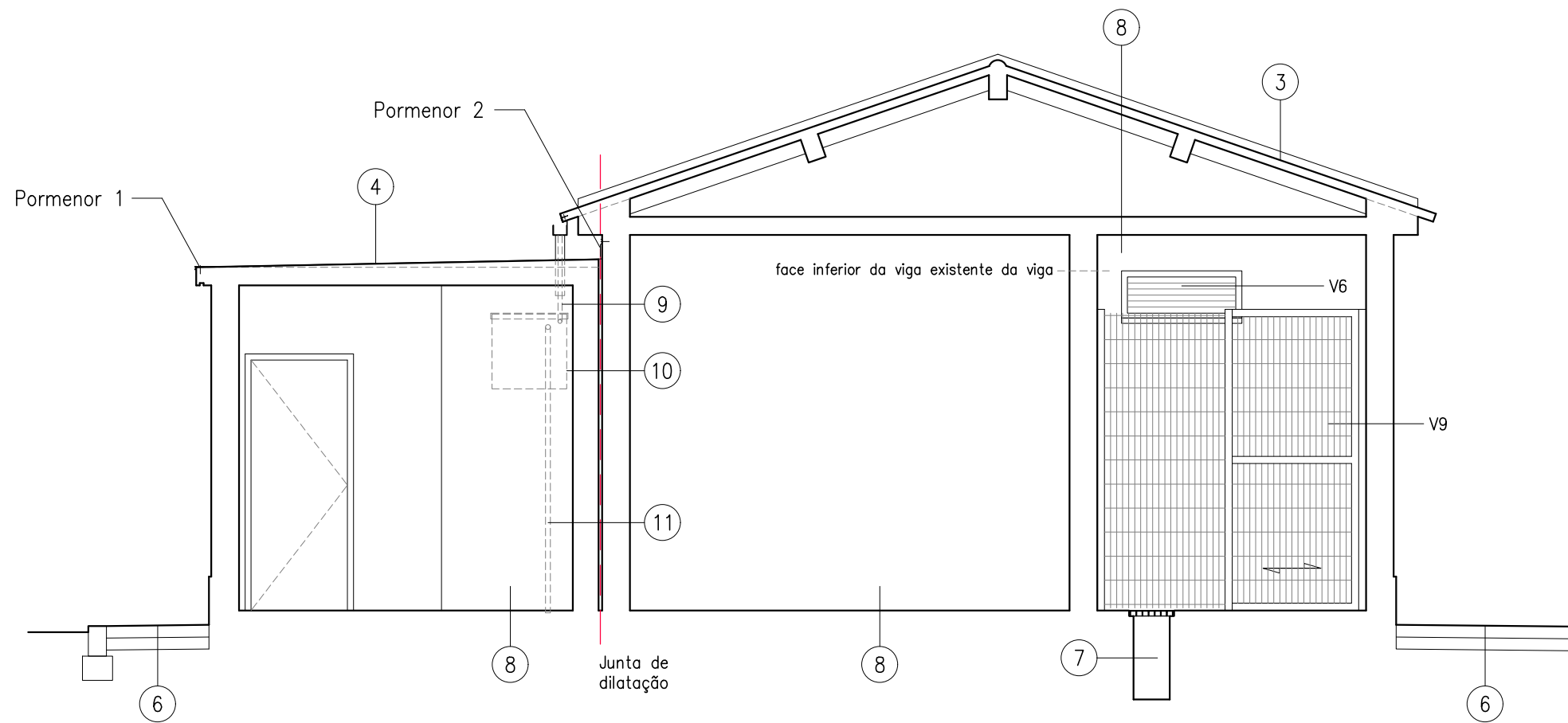
PLANTA DE COBERTURA – PROJETADO
1:50

NOTA : COTAS A SEREM CONFIRMADAS EM OBRA

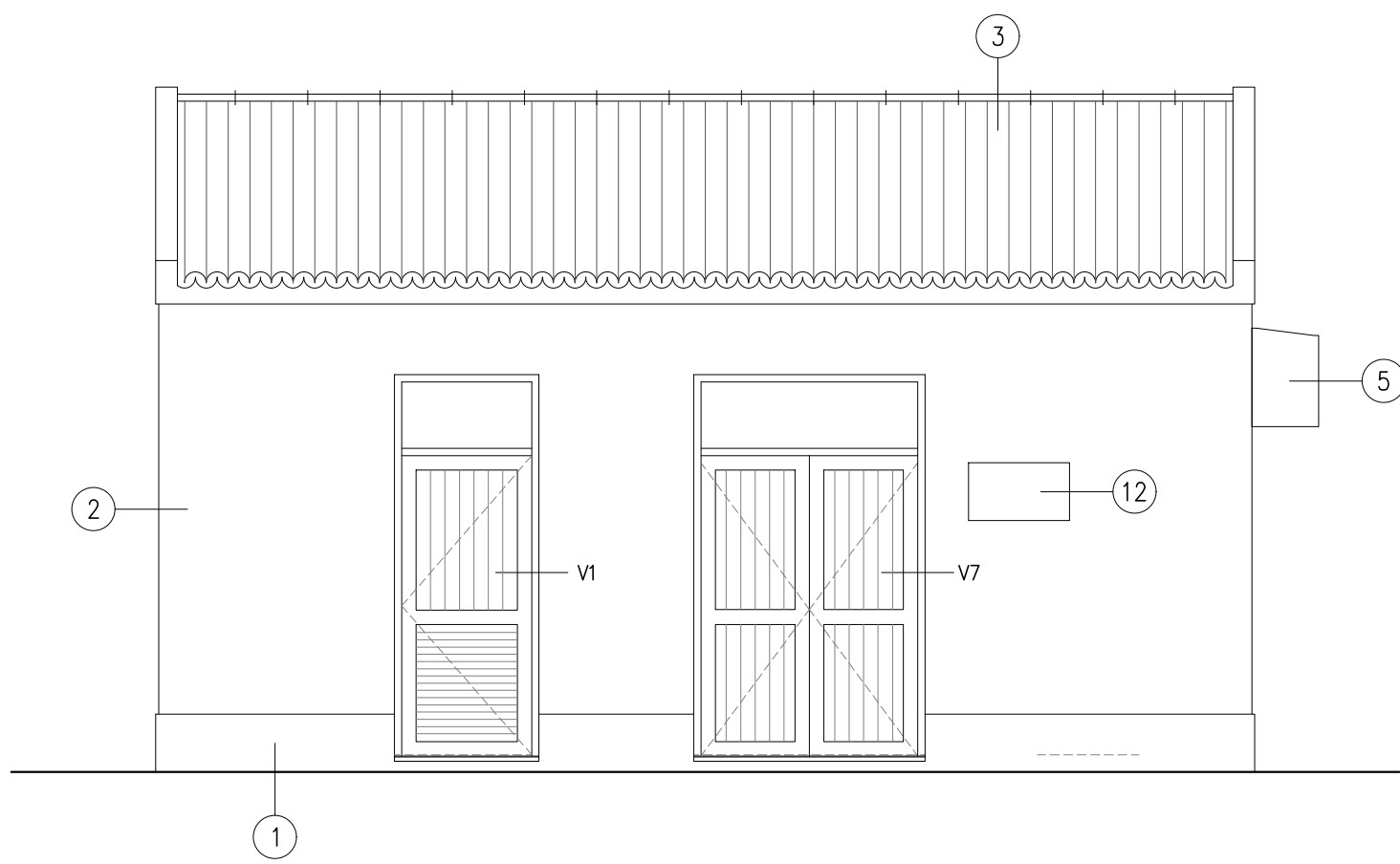
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO
	Promotor	EDA RENOVÁVEIS, S.A.		
	Projeto	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL ILHA DE SANTA MARIA		
	Proj.	Paulo Amargal		Desenho 14
	Des.	Ricardo Reis		Escala 1:50
Verif.	Paulo Amargal			Data Jun. 21
Título		POSTO DE SECCIONAMENTO PLANTAS – PROJETADO		



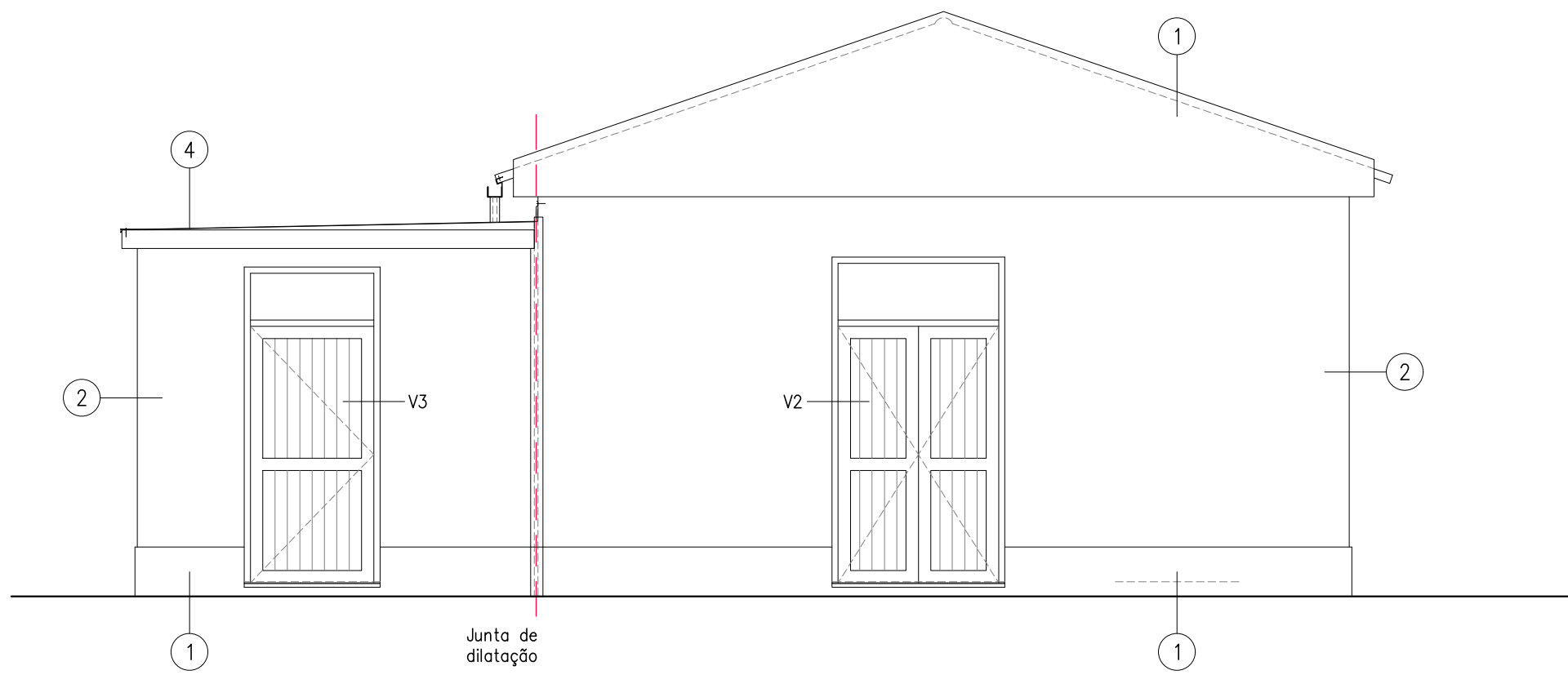
CORTE A.A – PROJETADO
1:50



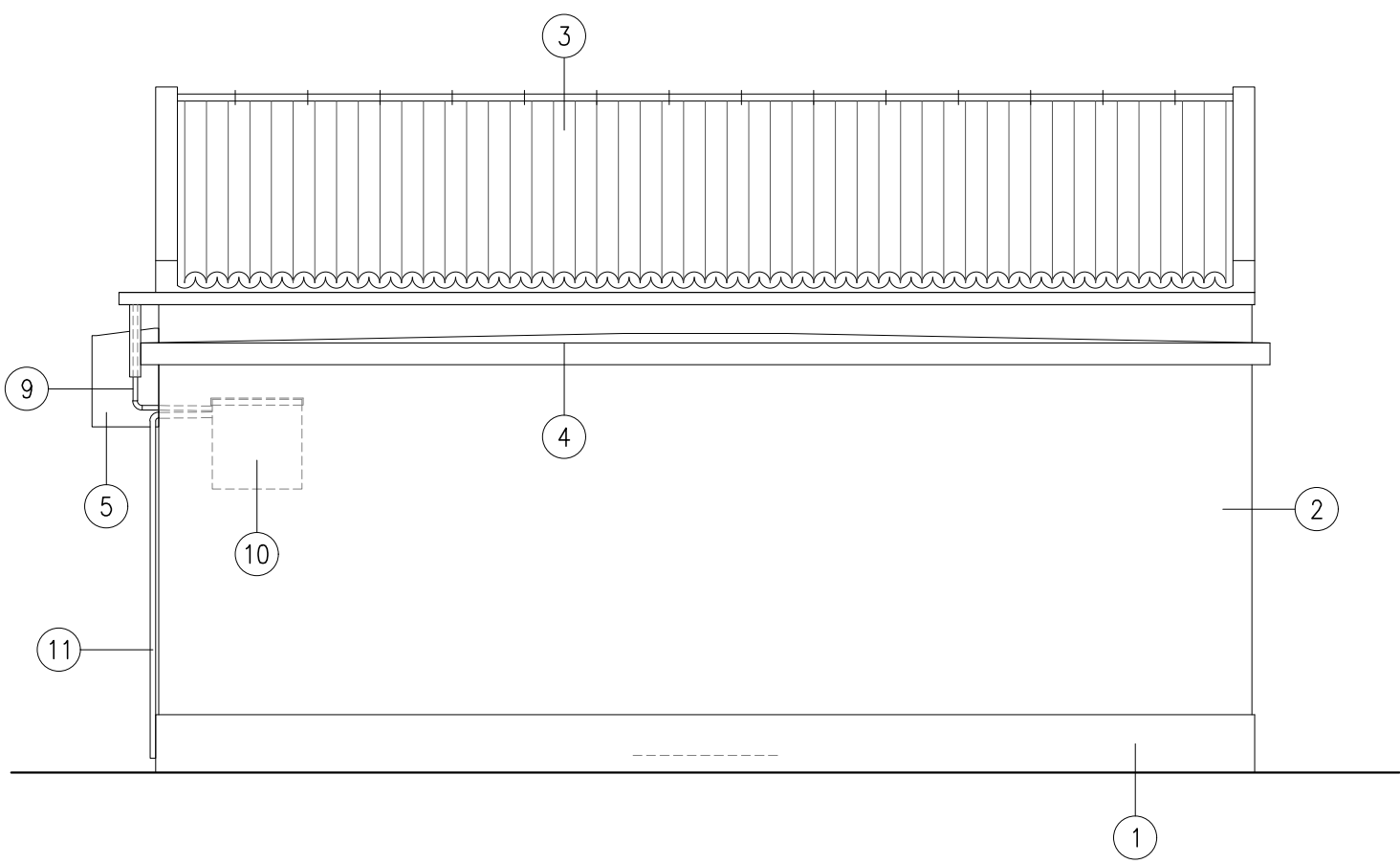
CORTE B.B – PROJETADO
1:50



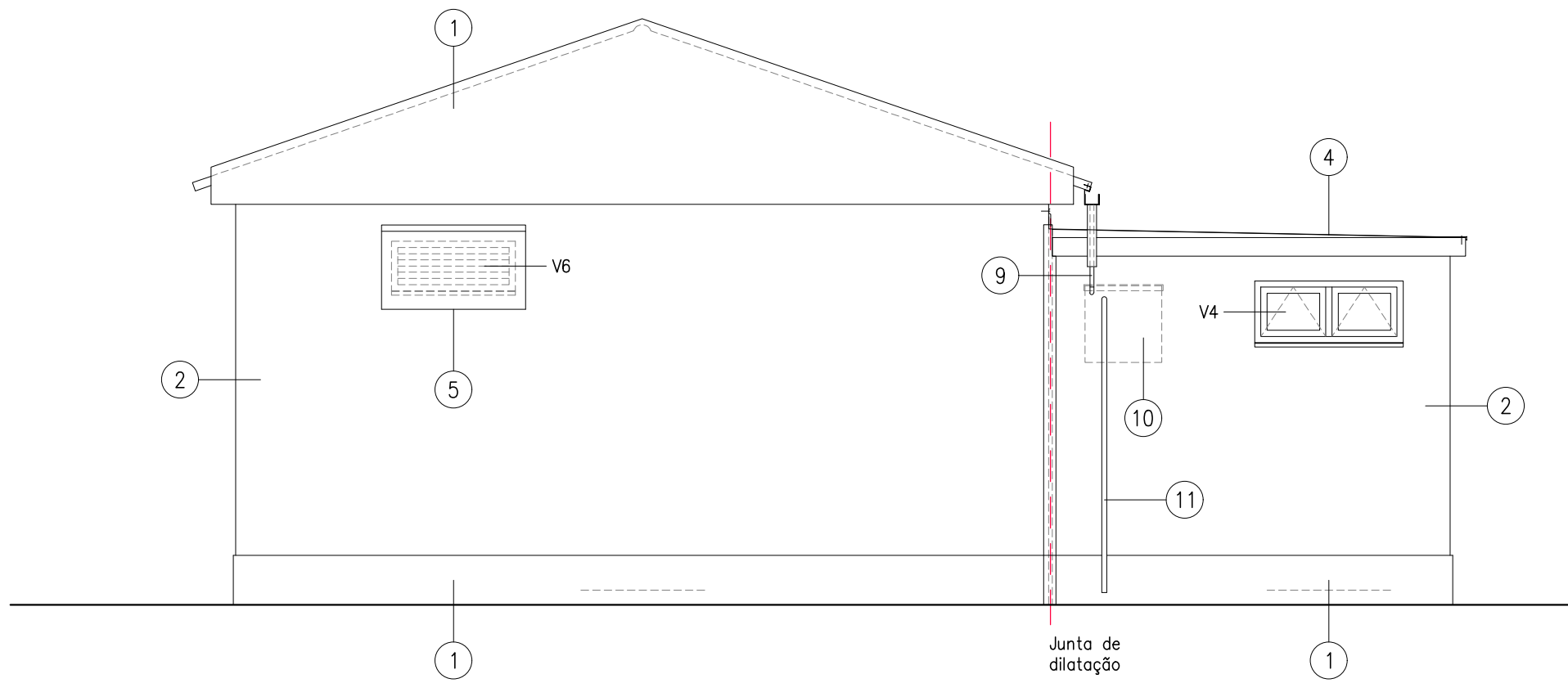
ALÇADO NASCENTE – PROJETADO
1:50



ALÇADO SUL – PROJETADO
1:50



ALÇADO POENTE – PROJETADO
1:50

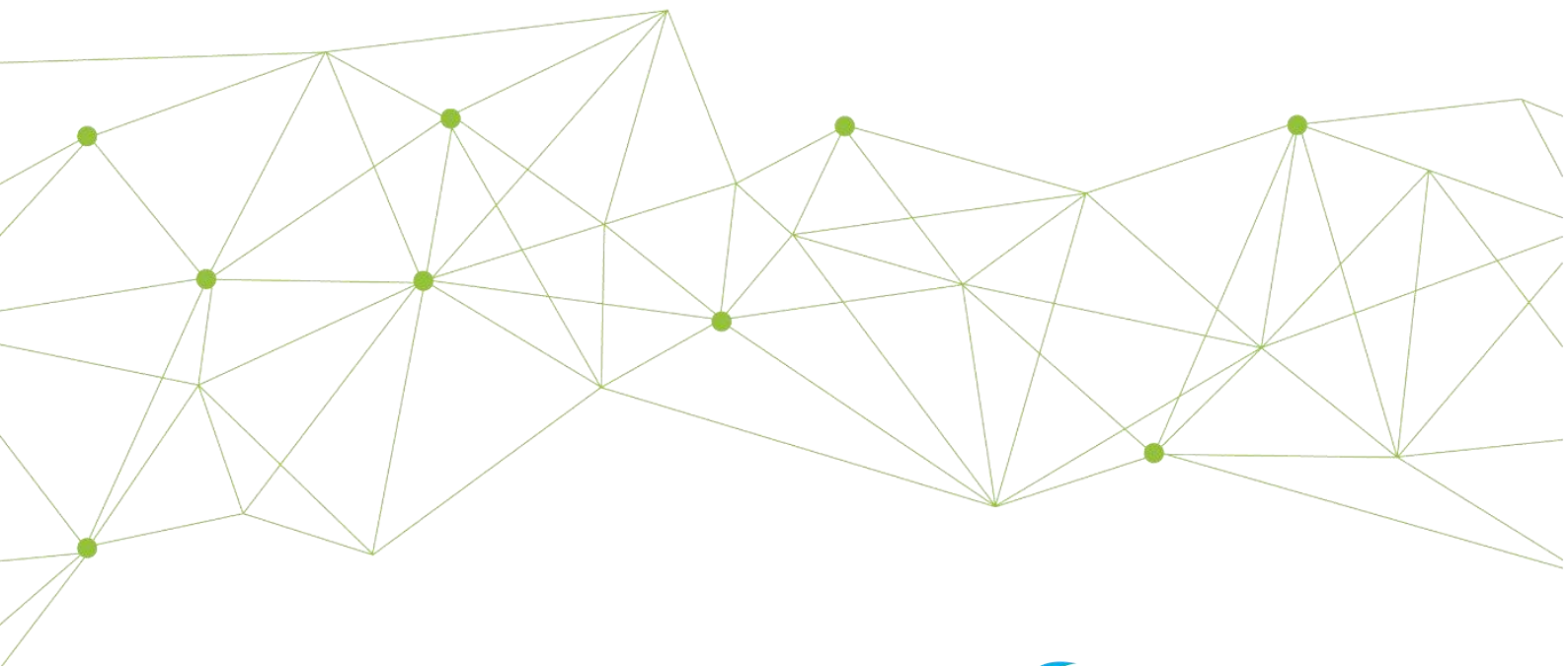


ALÇADO NORTE – PROJETADO
1:50

- 1 – Picagem do reboco existente, aplicação de novo reboco areado e posterior pintura a tinta acrílica do tipo ACRILOXAN, ref. 047 da Robbialac ou equivalente, na cor cinza clara (ver mapa de acabamentos)
- 2 – Picagem do reboco existente, aplicação de novo reboco areado e posterior pintura a tinta acrílica do tipo ACRILOXAN, ref. 047 da Robbialac ou equivalente, na cor branco (ver mapa de acabamentos)
- 3 – Substituição integral da telha existente por telha cerâmica do tipo ou equivalente a Umbelino Monteiro, modelo canudo, cor Açores, ref. 51650 (apenas na onda superior da subtelha), substituição integral da subtelha existente por subtelha em fibrocimento do tipo ou equivalente a Umbelino Monteiro, modelo perfil canudo, cor flameada (incluindo acessórios) e substituição integral da estrutura existente de suporte da cobertura por nova estrutura em madeira de criptoméria com as mesmas seções (ver mapa de acabamentos)
- 4 – Remoção da impermeabilização existente, aplicação de novo sistema de impermeabilização (ver mapa de acabamentos)
- 5 – Estrutura de proteção vão V6 para evitar a entrada de águas sopradas (ver desenho de pormenor)
- 6 – Construção de passeio em massame C20/25, acabamento picotado a rolo (ver desenho de pormenor)
- 7 – Substituição de tampas em caldeiras existentes e correção do assentamento das mesmas (ver desenho de pormenor)
- 8 – Picagem do reboco existente, aplicação de novo reboco estanhado e posterior pintura a tinta aquosa, vinílica e ignífuga do tipo VINYLREP, ref. 019 da Robbialac ou equivalente, na cor branco (ver mapa de acabamentos)
- 9 – Picagem na caldeira existente com tubagem em PVC-U (Série B) Ø32 envolto em troço de PVC-U (Série B) Ø75
- 10 – Reservatório existente a manter com aproveitamento da estrutura de suporte do mesmo
- 11 – Tubo ladrão em PVC-U (Série B) Ø40 fixo à parede com abraçadeiras em aço inox AISI 316
- 12 – Recolocação da placa identificadora do edifício

NOTA : COTAS A SEREM CONFIRMADAS EM OBRA

INDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO
Promotor		EDA RENOVÁVEIS, S.A.		
Projeto		AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL ILHA DE SANTA MARIA		
Proj.	Paulo Amargal	Escala		
Des.	Ricardo Reis	1:50		
Verif.	Paulo Amargal	Data		
Título		POSTO DE SECCIONAMENTO CORTES E ALÇADOS – PROJETADO		
		Jun. 21		



PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL CONCELHO DE VILA DO PORTO – ILHA DE SANTA MARIA

PLANO DE PREVENÇÃO E GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Julho de 2021



Rua Eng.º José Cordeiro, nº6
9504-522 Ponta Delgada
Tel.: 296 209 650 Fax: 296 209 651
E-mail: geral@norma-acores.pt

www.norma-acores.pt



Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

1. Dados gerais da entidade responsável pela obra (Dono de Obra)

- a) **Designação:** EDA – Renováveis, SA.
- b) **Morada:** Rua Dr. Francisco Pereira Ataíde, n.º 1
- c) **Código postal:** 9504 - 535
- d) **Ilha:** São Miguel
- e) **Telefone:** 296 202 374
- f) **Fax:** 296 283 851
- g) **E-mail:** eda@eda.pt
- h) **NIF:** 512 026 840
- i) **Identificação do gabinete e/ou Técnico Responsável pela Coordenação do Projeto de Execução:** Norma Açores, SA/ Eng.º Ricardo Vieira

2. Dados gerais da obra

- a) **Designação da obra:** *Projeto de Execução de Ampliação do Parque Eólico do Figueiral.*
- b) **Tipologia da obra:** Infraestruturas para produção de energia renovável (eólica).
- c) **Identificação do local de implantação:** Parque eólico do Figueiral
- d) **Freguesia:** Vila do Porto
- e) **Concelho:** Vila do Porto
- f) **Ilha:** Santa Maria
- g) **Caracterização sumária da obra:** O presente projeto tem como objetivo a instalação de quatro novas torres eólicas do tipo E-44 / 54 m, em conformidade com os requisitos do fabricante ENERCON. Para além da instalação das quatro novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.

h) **Data prevista para início da obra:**

e duração da obra:

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

3. Dados gerais do empreiteiro/construtor (a preencher depois da obra adjudicada)

a) **Nome** _____

b) **Morada** _____

c) **Código postal** _____

d) **Ilha** _____

e) **Telefone** _____

f) **Fax** _____

g) **E-mail** _____

h) **NIF** _____

i) **Identificação do Técnico Responsável pela Obra (Diretor de Obra)**

j) **N.º de registo de produtor de resíduos para a utilização de guias de acompanhamento do transporte de resíduos** (artigos 59º e 60º do Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro)

k) **Comprovativo de inscrição no Sistema Regional de Informação sobre Resíduos – SRIR** (DLR n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro): Anexar ao Plano, o comprovativo de registo no SRIR.

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

4. Dados sobre os RCD

a) Metodologia de incorporação de reciclados na obra:

Não obstante a obrigatoriedade da inclusão de reciclados em obra, sempre que tecnicamente exequível, de acordo com o ponto 3 do artigo 50.º do DLR 29/2011/A, nesta obra em específico, não está prevista a incorporação de reciclados de RCD. Contudo, o PPGRCD apresenta algumas diretrizes para a sua eventual incorporação, tendo em conta que a utilização de reciclados de RCD, em obra, deve ser feita em observância das normas técnicas nacionais e comunitárias aplicáveis. Na ausência de normas técnicas aplicáveis, são observadas as especificações técnicas definidas pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), relativas à utilização de RCD. Abaixo, identifica-se os reciclados de RCD que poderão ser utilizados em obra, bem como as especificações técnicas definidas pelo LNEC.

b) Proveniência, identificação dos reciclados e da quantidade a incorporar na obra:

Origem	Identificação dos reciclados	Quantidade a incorporar na obra (t ou m ³)
A verificar em obra	Agregados reciclados grossos em betões ligantes hidráulicos (Especificação LNEC: E471-2009)	A verificar em obra
A verificar em obra	Resíduos para colocação em aterro e camada de leito de infra-estruturas de transporte rodoviárias e aeroportuárias (Especificação LNEC: E474-2009)	A verificar em obra
A verificar em obra	Misturas betuminosas a quente em central (Especificação LNEC: E472-2009)	A verificar em obra
A verificar em obra	Agregados reciclados em camadas não ligadas de pavimentos (Especificação LNEC: E473-2009)	A verificar em obra
A verificar em obra	Agregados reciclados, provenientes de misturas betuminosas recuperadas para camadas não ligadas de pavimentos rodoviários (Especificação LNEC: E483 2016)	A verificar em obra

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

A verificar em obra	Materiais provenientes de RCD's, para colocação em caminhos rurais e florestais (Especificação LNEC: E484 2016)	A verificar em obra
A verificar em obra	Materiais provenientes de RCD's, para colocação em preenchimento de valas (Especificação LNEC: E485 2016)	A verificar em obra
A verificar em obra	Agregados reciclados, provenientes de misturas betuminosas recuperadas para camadas não ligadas de pavimentos rodoviários (Especificação LNEC: E483 2016)	A verificar em obra

c) Metodologia de prevenção de RCD (quantidade e perigosidade):

A prevenção e a reutilização reduzem consideravelmente a quantidade e/ou perigosidade de resíduos produzidos através da aplicação de melhores tecnologias e técnicas disponíveis no processo e da adoção de boas práticas de gestão. Sendo assim, como metodologia de prevenção de RCD será efetuada a reutilização de solos e rochas, bem como de caleira (plástico) existente na cobertura, materiais não apresentando qualquer perigosidade e têm que ser utilizadas as quantidades de materiais previstas no projeto evitando, ao máximo, o desperdício.

d) Identificação dos materiais e da quantidade a reutilizar em obra (incluindo solos e rochas de escavação não contendo substâncias perigosas):

Identificação dos materiais	Quantidade a reutilizar em obra	Quantidade a reutilizar noutro destino (t ou m ³)	Destino
Solo e rocha não abrangidos em 17 05 03 (LER:17 04 05)	500 m ³	_____	_____
Plástico (LER:17 02 03)	8,36 m ²	_____	_____

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

e) Metodologia de triagem e acondicionamento de RCD:

A triagem de todos os resíduos produzidos é da responsabilidade do Empreiteiro responsável pela execução da obra. É também da responsabilidade do Empreiteiro, a definição de um local no estaleiro para armazenamento de resíduos enquanto aguardam encaminhamento para o destino final.

Na seleção do local, tem que ser considerada a proximidade aos acessos rodoviários, de forma a evitar possíveis constrangimentos na expedição de resíduos. O local escolhido tem que assegurar o livre acesso das viaturas para recolha e transporte de resíduos e espaço suficiente para a execução das manobras necessárias. O dimensionamento do local para armazenamento de resíduos tem que ter em consideração o espaço necessário às operações de triagem e formas de acondicionamento necessárias. O local de armazenamento tem que estar devidamente sinalizado e todos os resíduos têm que estar identificados com uma ficha com as seguintes informações: código LER, designação do resíduo, perigosidade, operação de valorização ou eliminação e nome do operador de resíduos, responsável pela sua gestão. Os RCD devem ser triados por tipologia: betão; madeira, etc.

O armazenamento dos resíduos tem que ser efetuado de forma a não provocar qualquer dano ao ambiente ou saúde humana, evitando a ocorrência de derrame, incêndio ou explosão, de preferência em local coberto e arejado. Têm que ser respeitadas todas as condições de segurança exigidas pelas características que conferem perigosidade aos resíduos e previstos meios de contenção/retenção de um eventual derrame de substâncias perigosas, de forma a minimizar o risco de contaminação de solos e/ou águas (ex: saco/balde de areia ou rolos de papel absorvente). Os resíduos perigosos têm de estar em local coberto, de acesso restrito com uma vedação com cadeado, devidamente identificados e acondicionados em recipientes estanques e munidos de tampa, sendo que não podem ficar acondicionados em obra por um período superior a 3 meses. Os resíduos não perigosos, nomeadamente betão, madeira e ferro, no caso de serem acondicionados em contentores/panas abertos, têm que estar cobertos com lona impermeável ou plástico, evitando que os mesmos fiquem cheios de água da chuva, dificultando posteriormente o carregamento e transporte dos contentores e/ou panas.

Os resíduos sólidos urbanos (RSU) têm que ser colocados em contentores próprios com tampas e fecho, disponibilizados no estaleiro para o efeito. Tem que ser assegurada a triagem dos resíduos por tipologia (papel e cartão, embalagens e vidro), disponibilizando contentores seletivos (ecopontos) em locais estratégicos do estaleiro. Os resíduos produzidos nos escritórios existentes no estaleiro podem ser equiparados a resíduos urbanos, desde que o total da produção diária não exceda os 1100 litros por

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

produtor. Neste contexto, a sua gestão tem que ser assegurada pelo município da área de localização do estaleiro.

Os resíduos produzidos na obra, deverão respeitar as formas de acondicionamento previstas, cumprindo todos os requisitos associados à sua correta gestão. De forma a permitir a gestão adequada de todos os resíduos produzidos, o Empreiteiro responsável pela obra será responsável pelas seguintes medidas:

- Disponibilizar meios próprios ou adquirir meios para contentorização adequada de todos os resíduos;
- Assegurar todos os meios de contenção/retenção para prevenção de fugas ou derrames de reservatórios, embalagens ou contentores contendo substâncias perigosas ou resíduos de substâncias perigosas;
- Garantir a substituição dos contentores e dos meios de contenção/retenção de fugas ou derrames que não se encontrem em bom estado de conservação;
- Garantir a remoção diária dos RSU;
- Encaminhar todos os resíduos, para Operador Licenciado, acompanhados da respetiva Guia Eletrónica de Acompanhamento do Transporte Rodoviário de Resíduos (eGar), segundo o Decreto Legislativo Regional (DLR) n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro, em vigor na Região Autónoma dos Açores.

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

f) Boas práticas ambientais obrigatórias no estaleiro de obra:

- Lavagem das calhas das autobetoneiras e betoneiras:

Após a betonagem, apenas a calha poderá ser lavada no estaleiro de obra. O interior da autobetoneira deverá ser lavado no estaleiro de produção de betão. A lavagem das calhas das autobetoneiras deverá ser efetuada em local próprio a definir no estaleiro de obra, por exemplo cova coberta por geotêxtil ou equivalente.

A lavagem das betoneiras presentes em obra também deverá ser efetuada, em local próprio, como acima descrito.

A tela drenante a utilizar deve ser o geotêxtil ou equivalente, devendo a mesma ser renovada sempre que necessário e caso se verifique uma diminuição de 50% da sua capacidade drenante.

- Acondicionamento e armazenamento de embalagens de óleos descofrantes:

No estaleiro de obra, os recipientes de óleos descofrantes e de outras substâncias ou produtos considerados perigosos para o ambiente e saúde, devem estar armazenados em local coberto e dentro de bacias de retenção (Ex: contentor ferramentaria). O local de toma dos óleos em utilização, igualmente terá de estar em local coberto, e o recipiente dentro de bacia de retenção. A ferramentaria e o local de toma do óleo em utilização devem estar munidos de kits antiderrames, de modo a serem prontamente utilizados, em caso de derrame do óleo ou outra substância perigosa para o ambiente. O kit poderá ser um saco de areia e/ou farelo. Em caso de utilização do kit, os resíduos de areia ou outro material contaminado devem ser acondicionados em recipiente estanque e enviados para Operador Licenciado.

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

g) Identificação/estimativa dos RCD e da quantidade a produzir bem como do seu destino:

Não é possível estimar as quantidades de todos os RCD, uma vez que só em fase de execução da obra é que se consegue aferir com maior rigor as mesmas, assim, o Empreiteiro deve completar a tabela com as quantidades efetivamente produzidas.

² Identificação dos RCD - Código LER	Origem	Quantidade a produzir	³ Destino - Código da Operação
Óleos hidráulicos usados (LER:13 01 13*)	Obra	A verificar em obra	R5
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo não anteriormente especificados), panos de limpeza e vestuário de proteção contaminados por substâncias perigosas (LER:15 02 02*)	Obra	A verificar em obra	R13
Betão (LER:17 01 01)	Obra	¹ 50,11 m ³	R5
Madeira (LER: 17 02 01)	Obra	A verificar em obra	R13
Vidro (LER 17 02 02)	Obra	¹ 1,44 m ³	R5
Plástico (LER:17 02 03)	Obra	A verificar em obra	R5
Ferro e aço (LER:17 04 05)	Obra	¹ 15,95 m ²	R4
Alumínio (LER:17 04 02)	Obra	¹ 10,02 m ²	R4
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas (LER: 15 01 10*)	Obra	¹ 0,31 m ³	R5
Embalagens de vidro (LER: 15 01 07)	Obra	A verificar em obra	R5
Embalagens de papel e cartão (LER:15 01 01)	Obra	A verificar em obra	R5
Embalagens de metal (LER:15 01 04)	Obra	A verificar em obra	R5
Solo e rocha não abrangidos em 17 05 03 (LER:17 04 05)	Obra	¹ 11334,10 m ³	R13

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

² Identificação dos RCD - Código LER	Origem	Quantidade a produzir	³ Destino - Código LER
Solo e rocha contendo substâncias perigosas (LER:17 05 03*)	Obra	A verificar em obra	D1
Ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos (LER: 17 01 03)	Obra	ⁱ 73,66 m ²	R5
Mistura de betão, tijolos, ladrilhos, telhas e materiais cerâmicos não abrangidos em 17 01 06 (LER: 17 01 07)	Obra	ⁱ 167,71 m ²	R5
Mistura de rcd's não abrangidos em 17 09 01, 17 09 02 e 17 09 03 (LER: 17 09 04)	Obra	ⁱ 105 m ³	R13

²Muitos destes resíduos são resultantes da gestão ambiental da empreitada, não fazendo parte dos materiais aplicados em obra (ex: embalagens de papel, embalagens de cartão, embalagens de madeira, plásticos e metal, ...) pertencendo ao processo de fornecimento dos acessórios e equipamentos definidos em projeto de execução. O papel, cartão, plásticos/embalagens, filtros de óleo, óleos hidráulicos usados, etc., poderão fazer parte da gestão da empreitada em estaleiro.

³Efetuar o encaminhamento dos resíduos para Operadores Licenciados que satisfaçam o destino indicado.

ⁱ Valor estimado a partir das medições do projeto.

h) Estimativa dos custos financeiros da gestão dos RCD's, incluindo o transporte e a entrega em Operador Licenciado ou a sua deposição em local autorizado

Os custos financeiros da gestão de resíduos estão estimados no articulado da estimativa orçamental do projeto.

Plano de Prevenção e Gestão de Resíduos de Construção e Demolição – PPGRCD

(a que se refere o artigo 53.º do DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR 19/2016/A, de 6 de outubro)

- i) **Utilização de guias de acompanhamento do transporte de resíduos** (D. L. R. n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro)

Como já foi referido, todos os resíduos devem ser encaminhados, para Operadores Licenciados, acompanhados da respetiva Guia de Acompanhamento do Transporte Rodoviário de Resíduos, segundo o Decreto Legislativo Regional n.º 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro, em vigor na Região Autónoma dos Açores. As guias de acompanhamento de resíduos passaram a ser eletrónicas, as e-Gar. No seguinte endereço eletrónico: <http://www.azores.gov.pt/Gra/srrn-residuos/menus/principal/transporte/> está disponibilizada mais informação. Em estaleiro, deve ser mantido um arquivo, conjuntamente ao PPGRCD, cópia de todas as e-Gar referentes à obra, para efeitos de fiscalização pelas Entidades Competentes.

- j) **Compromisso de limpeza da área afeta à obra após a conclusão da mesma**

No final da execução da obra, toda a área afeta a estaleiros de apoio e a frentes de obra será limpa, pelo Empreiteiro, com desativação de todas as redes técnicas provisórias e regularização do terreno.

Nota: De acordo com o n.º 6 do artigo 53.º d o n.º DLR 29/2011/A, de 16 de novembro, alterado e republicado pelo DLR n.º 19/2016/A, de 6 de outubro, o PPGRCD pode ser alterado pelo Dono de Obra, na fase de execução, sob proposta do produtor de resíduos de RCD, ou, no caso de empreitadas de conceção-construção, pelo Adjudicatário, com a autorização do Dono da Obra, desde que a alteração seja devidamente fundamentada. Sempre que for efetuada uma alteração ao PPGRCD deve ser preenchido o modelo “Alteração do plano de prevenção e gestão de resíduos de construção e demolição”, disponível gratuitamente no seguinte endereço eletrónico: http://www.azores.gov.pt/Gra/sraa-residuos/conteudos/livres/Plano_RCD.htm e anexado ao plano original.

Ponta Delgada, julho de 2021

A Técnica



M^a Mónica Pacheco

(Eng.^a do Ambiente Sénior – O.E n.º 62578)



PROJETO DE EXECUÇÃO DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL CONCELHO DE VILA DO PORTO – ILHA DE SANTA MARIA

PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE EM FASE DE PROJETO
Julho de 2021



Rua Eng.º José Cordeiro, nº6
9504-522 Ponta Delgada
Tel.: 296 209 650 Fax: 296 209 651
E-mail: geral@norma-acores.pt

www.norma-acores.pt



 NORMAAÇORES	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Plano de Segurança e Saúde em Fase de Projeto

AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL

DATA: julho 2021

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ÍNDICE

FOLHA DE DISTRIBUIÇÃO/APROVAÇÃO DO PSS	5
CAPÍTULO 1 – EMPREITADA E INTERVENIENTES	7
1.1 – Designação da Empreitada	7
1.2 – Estaleiro.....	7
1.3 – Prazo de Execução	7
1.4 – Horário de Trabalho	7
1.5 – Dono de Obra.....	7
1.6 – Autor(es) do(s) Projeto(s).....	7
1.7 – Coordenador de Segurança de Projeto	7
1.8 – Coordenador de Segurança de Obra.....	7
1.9 – Fiscalização.....	7
1.10 – Entidade Executante/Adjudicatário	8
1.11 – Director Técnico da Empreitada.....	8
1.12 – Representante da Entidade Executante	8
1.13 – Responsável pela Segurança e Saúde do Trabalho na Obra	8
CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA OBRA	9
2.1 – Caracterização do Local da Obra e dos Condicionismos Existentes	9
2.2 – Trabalhos a Realizar	13
2.3 – Materiais a Aplicar com Riscos Especiais e Medidas Preventivas	14
2.4 – Caracterização Geral dos Principais Factores de Risco Associados às Características da Obra	15
CAPÍTULO 3 – SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO	16
3.1 – Política de Segurança e Saúde para o Empreendimento	16
3.2 – Legislação Aplicável	16
3.3 – Sistema de Responsabilidades	16
3.4 – Gestão do PSS.....	20
3.5 – Gestão da Comunicação Prévia	21
3.6 – Gestão da Compilação Técnica (se aplicável)	22
CAPÍTULO 4 – PLANEAMENTO DA PREVENÇÃO	23
4.1 – Organização e Gestão do Estaleiro	23
4.2 – Análise de Riscos de Segurança e Saúde da Fase de Projeto	23
4.3 – Análise de Riscos de Segurança e Saúde da Fase de Execução	24
4.4 – Sistema de Emergência	25

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 5 – IMPLEMENTAÇÃO DA PREVENÇÃO	27
5.1 – Metodologia de Adaptação/Desenvolvimento do PSS em Obra	27
5.2 – Sistema de Controlo	33
5.3 – Registos do Coordenador de Segurança da Obra.....	33
CAPÍTULO 6 – SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PREVENÇÃO	35
6.1 – Prevenção	35
6.2 – Estatística da Sinistralidade Laboral	35
6.3 – Acções de Avaliação	36
6.4 – Relatórios	37

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO I - PRINCIPAL LEGISLAÇÃO FUNDAMENTAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

ANEXO II - COMUNICAÇÃO PRÉVIA

ANEXO III – SISTEMA DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO NO ÂMBITO DA SEGURANÇA E SAÚDE

ANEXO IV – CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PSS

ANEXO V – ORGANOGRAMA DO ESTALEIRO

ANEXO VI – SEGURO DE ACIDENTES DE TRABALHO

ANEXO VII – PLANO DE TRABALHOS

ANEXO VIII – PLANO E CONTROLO DE EQUIPAMENTOS

ANEXO IX – PLANO DE MÃO-DE-OBRA

ANEXO X – PROJETO DE ESTALEIRO

ANEXO XI – ANÁLISE, AVALIAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DE RISCOS E MEDIDAS PREVENTIVAS

ANEXO XII – PROCESSOS CONSTRUTIVOS

ANEXO XIII – PLANO E CONTROLO DE PROTECÇÕES COLECTIVAS

ANEXO XIV – PLANO E CONTROLO DE PROTECÇÕES INDIVIDUAIS

ANEXO XIV.I – FICHA INDIVIDUAL DE ATRIBUIÇÃO DE EPI POR PROFISSÃO

ANEXO XV – CONTROLO DE TRABALHADORES E TRABALHADORES INDEPENDENTES

ANEXO XVI – CONTROLO DE SUBEMPREENHEIROS E FORNECEDORES

ANEXO XVII – PLANOS E REGISTOS DE ACÇÕES DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO

ANEXO XVIII – SINISTRALIDADE LABORAL (estatística, sistema de participação e relatórios de inquéritos)

ANEXO XIX – PLANO DE EMERGÊNCIA

ANEXO XX – ACÇÕES DE AVALIAÇÃO (reuniões, inspecções e auditorias de segurança)

ANEXO XXI – RELATÓRIOS MENSIS DE SEGURANÇA

ANEXO XXII – PLANO DE ACTUALIZAÇÃO DA COMPILAÇÃO TÉCNICA

ANEXO XXIII – REGISTOS DA COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA DE OBRA

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE		Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL		

FOLHA DE DISTRIBUIÇÃO/APROVAÇÃO DO PSS

Folha de registo onde constam as assinaturas e datas de elaboração/análise/aprovação/distribuição do PSS.

Responsável pelo Registo: Coordenador de Segurança da Obra

PSS		Elaboração		Validação		Aprovação	
Versão n.º	Data	Data	Assinatura	Data	Assinatura	Data	Assinatura
01							

Distribuição					
Empreiteiro		Fiscalização		Coordenador de Segurança de Obra	
Data	Assinatura	Data	Assinatura	Data	Assinatura

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

INTRODUÇÃO

O PSS tem como principal objectivo o cumprimento legal do Decreto-lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro, estabelecendo normas e prescrições a ter em consideração, respeitar e cumprir por todos os intervenientes no estaleiro, minimizando ou eliminando, sempre que possível, os riscos e, deste modo, reduzindo os incidentes e acidentes laborais.

É de salientar que o PSS é um documento dinâmico, sendo alterado sempre que se verificar a possibilidade de encontrar novas soluções, de forma a não colocar os trabalhadores em risco.

Assim, surge o presente plano que tem por objecto a Ampliação do Parque Eólico do Figueiral.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 1 – EMPREITADA E INTERVENIENTES

1.1 – Designação da Empreitada

Projeto de Execução de Ampliação do Parque Eólico do Figueiral

1.2 – Estaleiro

A designar

1.3 – Prazo de Execução

A designar

1.4 – Horário de Trabalho

A designar

1.5 – Dono de Obra

EDA RENOVÁVEIS, S.A

1.6 – Autor(es) do(s) Projeto(s)

NORMA AÇORES – Sociedade de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Regional, S.A. - Eng.º Paulo Amaral e Eng.º Ricardo Vieira

1.7 – Coordenador de Segurança de Projeto

NORMA AÇORES - Sociedade de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Regional, S.A. – Dr. José Guerreiro

1.8 – Coordenador de Segurança de Obra

A designar

1.9 – Fiscalização

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

A designar

1.10 – Entidade Executante/Adjudicatário

A designar

1.11 – Director Técnico da Empreitada

A designar

1.12 – Representante da Entidade Executante

A designar

1.13 – Responsável pela Segurança e Saúde do Trabalho na Obra

A designar

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

2.1 – Caracterização do Local da Obra e dos Condicionaismos Existentes

A empreitada consiste na instalação de 4 (quatro) novas torres eólicas do tipo E-44 / 54 m em conformidade com os requisitos do fabricante ENERCON. Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.

A Ilha de Santa Maria é a ilha mais antiga do arquipélago, não apresenta vulcanismo ativo e a sismicidade é pouco intensa. Assim, a ilha de Santa Maria, apresenta uma forma grosseiramente oval e um aspeto geomorfológico nitidamente contrastante entre a metade leste e a parte ocidental. Neste sentido, a ilha pode ser dividida em duas regiões geomorfológicas: região ocidental e região oriental.

Deste modo, a obra localiza-se na designada região ocidental, a qual se caracteriza por ser uma extensa região aplanada de baixa altitude, sendo limitada a Leste pelo sopé ocidental dos relevos que constituem a zona montanhosa do Pico Alto. A região ocidental é caracterizada pela existência de um relevo aplanado (altitudes entre os 50 e 250 m), distribuído por vários níveis (plataformas), suavemente inclinados para a periferia da ilha, resultantes de erosão marinha. As superfícies encontram-se deslocadas por falhas ativas e entalhadas pela rede hidrográfica, as quais apresentam frequente controlo tectónico.

A solução de fundação será do tipo direto, através de uma sapata de geometria circular estabelecida pela ENERCON (2006) para as torres eólicas do tipo E-44/S/54/3K/01.

A fundação possui um diâmetro exterior de 13.90 m, sendo previstos para cada sapata em betão armado um volume total de 130 m³ de betão C30/37 (XC4, XF1) e cerca de 19 toneladas de aço A500 NR SD.

Dadas as condições geológico-geotécnicas identificadas, a fundação das torres eólicas deverá ser assente preferencialmente sobre a escoada basáltica. No caso das torres eólicas A15, A16 e A17, a cota da base da sapata encontra-se em rocha, pelo que se prevê apenas uma regularização da fundação com uma camada de ABGE (“tout-venant de 1^a”) devidamente compactada, com 0.20 m de espessura.

No caso das torres eólicas A18, a cota da base da sapata encontra-se em solos, pelo que, visto que estes não garantem as características mecânicas necessárias à fundação da torre eólica, serão totalmente saneados e substituídos por camadas de ABGE (“tout-venant de 1^a”), devidamente

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

compactadas, com 0.20 m de espessura, até se atingir o topo da escoada basáltica, numa espessura total máxima prevista até 2.60 m.

De acordo com as especificações apresentadas pela ENERCON, os materiais de aterro a executar sobre as sapatas de fundação das torres eólicas deverão obedecer aos seguintes critérios (ENERCON, 2016):

- O solo para aterro deve apresentar um peso específico $\geq 18 \text{ kN/m}^3$;
- Para a compactação destes aterros não podem ser usados cilindros vibradores, de modo a evitar qualquer dano na sapata de fundação.

Deste modo considera-se que os aterros sobre as sapatas das torres eólicas deverão ser executados com materiais tipo detritos de pedra (‘‘tout-venant de 2^a’’), devidamente compactados, garantindo o cumprimento desta especificação.

No coroamento, à semelhança das plataformas, será executada uma camada de 0.15 m de espessura de agregado britado de granulometria extensa – ABGE (‘‘tout-venant de 1^a’’).

As soluções dos acessos visam dar cumprimento aos critérios de traçado definidos pelo fabricante, assim, na entrada do parque, será colocado um novo portão com cerca de 5.50 m de largura.

Visto que todo o Parque Eólico do Figueiral já dispunha de acessos internos consolidados, entre valetas de drenagem, foi aceite manter a globalidade dos mesmos, apesar de serem mais estreitos que o recomendado.

Deste modo, tem-se para o acesso às torres eólicas:

- A15: Novo acesso com 5.0 m de largura, por forma a cumprir os raios de curvatura mínimos, sem interferir com a caixa de visita pré-existente A6 e respetivas ligações.
- A16: Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 20 m, para a nova plataforma.
- A17: Reconstrução do acesso existente, na extensão final de 42 m, com alargamento progressivo até 5.0 m de largura, para a nova plataforma.
- A18: Novo acesso com 5.0 m de largura, dada a localização da nova plataforma.

É de notar que os pavimentos dos acessos não são revestidos, e, portanto, constituídos por materiais com características drenantes. No entanto, para inclinações de trainéis entre 7% e 12% a ENERCON define que os mesmos terão de ser revestidos, o que ocorre apenas no acesso à torre eólica A16 (trainél com inclinação de cerca de 11.5%), pelo que, neste, optou-se pela execução de um pavimento rígido em betão de cimento.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Dado que nos novos acessos a construir às torres eólicas A15 e A18 não havia cota, nem local para drenagem das águas pluviais, estabeleceu-se a não colocação de valetas de drenagem, admitindo-se que estas infiltrar-se-ão nas camadas dos pavimentos (não revestidos), tal como se observa que ocorre atualmente em todo o Parque Eólico.

Nos acessos às torres eólicas A16 e A17, por serem uma pré-existência, e, uma vez que o sentido de escoamento das águas pluviais é oposto às plataformas, as valetas serão reconstruídas.

Para além da instalação das 4 (quatro) novas torres eólicas, será ainda realizada uma intervenção no edifício do posto de seccionamento, tendo em vista a sua manutenção e otimização em termos funcionais.

Trata-se de um edifício de pequeno porte, de um piso – r/c, que ocupa uma área de implantação de 74,90 m². É constituído por uma estrutura de betão armado com panos de enchimento em alvenaria de blocos de betão. A sua cobertura é constituída parcialmente por uma estrutura de madeira sobre a qual assenta o revestimento em telha cerâmica, sendo a restante área coberta através de uma laje plana de betão armado executada no âmbito da ampliação a que o edifício foi submetido no ano de 2012.

A sua compartimentação é constituída atualmente por uma sala de Media Tensão, sala de Baixa Tensão Armazém e 1 instalação sanitária.

Do seu estado de conservação verifica-se sobretudo a degradação dos materiais de revestimento, quer ao nível dos pavimentos, quer ao nível das paredes, onde é possível constatar a existência de fissuração generalizada nestes elementos do edifício.

A intervenção a levar a efeito, de acordo com os requisitos da EDA, Renováveis, SA, consta da alteração do layout existente, bem como ao nível geral do edifício, nomeadamente:

- Intervenção ao nível das coberturas do edifício e melhoria do sistema de recolha de águas pluviais;
- Remodelação da instalação sanitária;
- Reparação geral de fissuras em paredes interiores, exteriores e tetos;
- Pintura de pavimentos, paredes exteriores, interiores e tetos;
- Intervenção ao nível dos compartimentos da sala de MT, sala de BT e Armazém;
- Substituição de vãos exteriores e preenchimento de vãos exteriores existentes;
- Execução de caixa exterior.

Assim, a intervenção a levar a efeito ao nível do lay-out não implica a alteração da área coberta do edifício, ou seja, mantem-se a mesma área coberta. A sala de MT mantem-se e com a mesma área atual (15,84m²), prevendo-se uma permuta entre a atual sala de MT, que passa a ser um espaço destinado a armazém (25,92m²) e o compartimento do armazém atual passa a ter funções de sala de BT (15,67m²).

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

As redes de eletricidade e telecomunicações foram projetadas a partir da rede pré-existente até cada uma das novas torres eólicas, sendo que o seu traçado foi estabelecido pela EDA RENOVÁVEIS, S.A.

Foram definidas 4 valas tipo que possuem secções variáveis em função do número de tubos necessários para os vários troços, prevendo-se na mesma vala tubagem para eletricidade (MT) e telecomunicações (fibra ótica).

Também a grande expressão dos trabalhos inerentes a este caso, envolve escavações dos terrenos naturais até às cotas indicadas nas peças desenhadas no projeto e consequente aterro por substituição de terrenos de boa aplicabilidade tendente a melhorar substancialmente as características de resistência ao corte e deformabilidade dos mesmos.

Pode-se eventualmente usar para registo a tabela abaixo para identificação de condicionalismos.

CONDICIONALISMOS EXISTENTES	INTERFERÊNCIA COM	
	OBRA	ESTALEIRO
- Construções a Demolir ou a preservar	X	
- Árvores a remover ou a preservar	X	X
- Rede de Abastecimento de Água	X	
- Rede de Esgotos Residuais	X	
- Rede de Esgotos Pluviais	X	
- Rede de Electricidade	X	
- Rede de telefones e Tv Cabo	X	
- Circulação de terceiros/moradores	X	X
- Via em serviço	X	X
- Equipamentos em funcionamento	X	X

Antes da realização dos trabalhos deverão ser inventariados os serviços afectados e as suas interferências.

Em caso de circulação de terceiros deverá ser permanentemente garantida e que decorra nas devidas condições de segurança.

A entidade executante deverá criar um plano de sinalização temporária para a via pública para cada zona a intervir, tendo em consideração os condicionalismos existentes.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

A estabilidade dos taludes nas zonas dos maciços, e quando efectuadas as escavações, deverá ser frequentemente avaliada por pessoa competente para o efeito. Esta monitorização deverá ser alvo de registo.

Sempre que necessário deverão ser implementadas as medidas adequadas para contenção dos taludes.

Deverá ser criado plano de emergência, no qual esteja contemplado os condicionalismos, nomeadamente o acesso às zonas onde os trabalhadores irão intervir.

Deverá ser criado o plano de demolições para todas as situações previstas em projeto, nomeadamente, demolição de muro em alvenaria e desmonte de postes de betão.

As fichas de dados dos produtos utilizados deverão ser disponibilizadas em obra.

2.2 – Trabalhos a Realizar

Os trabalhos consistem essencialmente na ampliação do Parque Eólico do Figueiral.

Trabalhos preparatórios

- Montagem/desmontagem e manutenção do estaleiro.

Trabalhos de:

- Desmontes e demolições;
- Escavações;
- Movimentos de terras;
- Pavimentações;
- Execução de valas;
- Execução de rede de tubagens e cabos;
- Execução de caixas de visita;
- Execução de maciços dos aerogeradores;
- Execução de muros de alvenaria;
- Execução de caleiras;
- Betonagens.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

2.3 – Materiais a Aplicar com Riscos Especiais e Medidas Preventivas

Esta empreitada inclui o manuseamento e a aplicação de materiais com riscos especiais para a segurança e saúde na fase de utilização / exploração, que se identificam no quadro a seguir e onde se referem potenciais riscos e respectivas medidas preventivas.

LISTA NÃO EXAUSTIVA DE MATERIAIS APLICADOS COM RISCOS ESPECIAIS E MEDIDAS PREVENTIVAS			
N.º	Materiais	Riscos potenciais	Medidas preventivas
1	Cimento	– Dermatoses – Problemas Respiratórios	Utilização de EPI adequado Minimização do tempo de exposição Utilização correcta do produto Leitura das fichas técnicas e de segurança dos produtos (quando aplicável)
2	Aços	– Perfurações	
3	Óleo descofrante	– Carcinoma – Dermatoses	
4	Betões	– Dermatoses – Irritações respiratórias	
5	Aditivos para argamassas e betões	– Dermatoses (em geral) - ver fichas técnicas e rótulos dos produtos	
6	Combustíveis	– Incêndio – Explosão – Intoxicação	
7	Desengordurante	– Dermatoses	

Esta lista deverá ser objecto de análise pela entidade executante que a deverá complementar com outros que identifique e especificando as respectivas medidas preventivas, podendo também a Fiscalização e/ou o Coordenador de Segurança da Obra determinar em qualquer momento a inclusão de outros.

As medidas preventivas aqui descritas não dispensam a leitura das fichas de segurança associadas aos produtos a utilizar, as quais deverão ser disponibilizadas junto às substâncias.

A lista complementada nos termos referidos deverá ser arquivada pelo Empreiteiro, juntamente com a eventual documentação técnica de suporte (especificações) dos cuidados a ter com esses materiais.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

2.4 – Caracterização Geral dos Principais Factores de Risco Associados às Características da Obra

- Ausência ou incorrecta utilização de equipamento de protecção individual;
- Ausência ou incorrecta utilização de equipamentos de protecção colectiva;
- Queda ao mesmo nível e de níveis diferentes;
- Queda de materiais;
- Desmoronamento;
- Circulação de pessoas e veículos estranhos à obra;
- Atropelamento;
- Manuseamento de substâncias químicas;
- Eletrização.
- ...

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 3 – SISTEMA DE GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

3.1 – Política de Segurança e Saúde para o Empreendimento

“A Direcção da Obra, consciente do elevado grau de risco associado ao sector da Construção Civil e Obras Públicas, assume o compromisso de minimizar/eliminar os factores de risco que estão na origem da sinistralidade e implementar medidas de atenuação das consequências dos acidentes e dos efeitos nefastos do trabalho na saúde.”

Este compromisso passa pela melhoria do Sistema de Segurança e Saúde no Trabalho e pelo rigoroso cumprimento da legislação aplicada, propondo-nos orientar pelos seguintes princípios:

- **Divulgar os objectivos programáticos na área da Segurança e Saúde no Trabalho** a todos os níveis da empresa e aos subempreiteiros e tarefeiros;
- **Garantir as necessárias medidas de prevenção** dos incidentes, acidentes e doenças profissionais no planeamento e execução das actividades;
- **Criar uma consciência colectiva da necessidade de melhorar** através da responsabilização de todos os intervenientes;
- **Promover acções de formação/informação** na área da Segurança e Saúde no Trabalho;
- **Avaliar periodicamente a eficácia das medidas adoptadas.**

Esta política, amplamente divulgada, está devidamente interiorizada por todos “nós”.

3.2 – Legislação Aplicável

Na referida Empreitada de Ampliação do Parque Eólico do Figueiral, aplica-se toda a regulamentação de segurança e de saúde que se encontre em vigor (Listagem não exaustiva no **Anexo I**)

3.3 – Sistema de Responsabilidades

Definição das responsabilidades para os vários intervenientes em todo o processo de construir (Dono de Obra, Coordenador de Segurança de Projeto, Coordenador de Segurança de Obra, Fiscalização, Empreiteiro, Subempreiteiros, trabalhadores independentes).

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Dono de Obra

- Nomear o Coordenador de Segurança de Projeto;
- Assegurar que seja elaborado o PSS;
- Analisar e aprovar o desenvolvimento e as alterações ao PSS que lhe venham a ser propostas pelo empreiteiro ou coordenador de segurança;
- Elaborar e remeter à Inspeção Regional do Trabalho (IRT) a Comunicação Prévia antes do início dos trabalhos;
- Garantir a permanente actualização da Comunicação Prévia e respectiva comunicação ao IRT;
- Nomear o Coordenador de Segurança da Obra;
- Constituir a Fiscalização de Obra;
- Divulgar o PSS e suas adaptações junto do Empreiteiro, do Coordenador de Segurança da Obra e da Fiscalização.

Coordenador de Segurança de Projeto

- Informar e apoiar ao Dono da Obra sobre as acções que este deve desenvolver no âmbito da gestão da segurança e saúde no empreendimento construtivo;
- Informar a Equipa de Projeto sobre as suas obrigações no domínio da segurança e saúde;
- Estabelecer metodologias de abordagem da integração dos princípios gerais de prevenção na elaboração do projeto;
- Analisar os riscos especiais associados a:
 - o Definições do projeto;
 - o Envolventes da obra e do estaleiro;
 - o Sobreposição das diversas especialidades;
 - o Materiais, produtos e instalações técnicas a incorporar na edificação;
 - o Processos e métodos construtivos que sejam equacionados no projeto;
 - o Faseamento construtivo;
- Analisar as especificações a considerar pelo Empreiteiro na definição do projeto de estaleiro;
- Preparar a Compilação Técnica (se aplicável) (estruturar, iniciar a sua elaboração a partir dos elementos disponibilizados no projeto, estabelecer a metodologia a observar no seu desenvolvimento na fase de obra);
- Elaborar o Plano de Segurança e Saúde:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Preparar especificações a introduzir no concurso da empreitada (se aplicável);
- Apoiar o Dono da Obra na apreciação de concorrentes e propostas (se aplicável).

Coordenador de Segurança de Obra

- Informar o Dono da Obra no domínio das suas responsabilidades de gestão da segurança e saúde no empreendimento;
- Informar o Dono da Obra no domínio da avaliação periódica das condições de segurança e saúde existentes em obra;
- Apoiar o Dono da Obra na elaboração, actualização e informação à Inspecção do Trabalho da Comunicação Prévia;
- Promover os desenvolvimentos e as adaptações do PSS que se afigurarem necessárias e analisar as propostas que em tal domínio sejam apresentadas pelo Empreiteiro;
- Analisar o sistema de coordenação entre os intervenientes na execução da obra (empresas e trabalhadores independentes) com vista ao desenvolvimento da cooperação no que respeita às acções preventivas;
- Avaliar a difusão e o cumprimento do PSS e das prescrições legais por parte dos intervenientes na execução da obra, nomeadamente no que respeita aos domínios seguintes:
 - o Organização do estaleiro;
 - o Sistema de emergência;
 - o Condicionais do local e sua envolvente;
 - o Riscos especiais;
 - o Processos construtivos especiais;
 - o Actividades de compatibilidade crítica (coactividades);
 - o Sistema de comunicação existente no estaleiro no que respeita à gestão da segurança e saúde do trabalho;
- Analisar os factores de risco associados à programação dos trabalhos e equipamentos;
- Controlar o planeamento da prevenção associada aos métodos de trabalho;
- Analisar os riscos especiais e o respectivo planeamento das medidas preventivas específicas;
- Promover a divulgação de informação sobre os riscos e as medidas preventivas entre os diversos intervenientes no estaleiro;
- Verificar a eficiência do sistema de controlo de acesso ao estaleiro;

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Avaliar a adequabilidade dos planos de formação e de informação aos factores de risco e da sua execução às fases da obra;
- Avaliar a adequabilidade dos sistemas implementados nos domínios da sinalização de segurança, protecção colectiva e protecção individual;
- Analisar acidentes e incidentes graves ocorridos na obra;
- Analisar os indicadores de segurança e saúde instituídos, nomeadamente:
 - o Estatística da sinistralidade;
 - o Não-conformidades;
 - o Autos e notificações da Inspeção Regional do Trabalho;
- Completar a Compilação Técnica com os elementos relevantes decorrentes da execução da obra (se aplicável);
- Registar as acções de coordenação.

Fiscalização

Verificar o cumprimento das prescrições de segurança estabelecidas no PSS e na legislação de segurança e saúde do trabalho aplicável.

Empreiteiro

- Comunicar ao Dono da Obra os elementos necessários à elaboração e actualização da Comunicação Prévia;
- Afixar no Estaleiro a Comunicação Prévia e suas actualizações;
- Garantir o cumprimento das prescrições estabelecidas no PSS;
- Divulgar o PSS e suas adaptações junto do Director Técnico da Obra, dos Subempreiteiros, dos Trabalhadores Independentes e dos Fornecedores de equipamentos e materiais que possam ter presença significativa no estaleiro;
- Realizar a análise e avaliação de riscos das várias actividades para todos os trabalhos da Empreitada;
- Propor ao Dono da Obra o desenvolvimento do PSS e as alterações que ao longo da execução da obra considerar necessárias em função dos riscos avaliados considerando a natureza dos trabalhos, dos processos de intervenção e métodos de trabalho, dos equipamentos e demais tecnologia a utilizar;
- Nomear a equipa de técnicos de segurança para acompanhar a execução dos trabalhos e garantir a conveniente articulação com o Coordenador de Segurança da Obra;
- Organizar as actividades de segurança e higiene do trabalho e de medicina do trabalho relativamente aos seus trabalhadores de acordo com o legalmente estipulado;

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Organizar o sistema de emergência na Obra;
- Assegurar a comunicação de acidentes graves e mortais de trabalhadores da obra à Inspeção Regional do Trabalho e ao Coordenador de Segurança em Obra, no mais curto prazo possível, não podendo exceder 24 (vinte e quatro) horas;
- Garantir o seguro de acidentes de trabalho abrangendo todos os trabalhadores em Obra;
- Garantir a conformidade legal da contratação de estrangeiros e da inscrição dos trabalhadores na segurança social;
- Garantir o controlo de Subempreiteiros e trabalhadores independentes presentes em obra conforme definido no artigo 21º do D.L. 273/2003, de 29 de Outubro, organizando um registo onde conste:
 - o Identificação completa, residência ou sede e número fiscal de contribuinte;
 - o O número de registo ou da autorização para o exercício da actividade de empreiteiro de obras públicas, bem como de certificação exigida por lei para o exercício de outra actividade realizada no estaleiro;
 - o A actividade a realizar no estaleiro e a sua calendarização;
 - o A cópia do contrato em execução do qual conste que exerce actividade do estaleiro;
 - o O responsável do Subempreiteiro no estaleiro.
- Garantir o controlo dos trabalhadores presentes no estaleiro.

Subempreiteiros/Trabalhadores Independentes

- Observar o cumprimento das disposições legais em matéria de segurança e saúde;
- Observar o cumprimento das disposições estabelecidas no PSS ou recomendadas pelo Coordenador de Segurança da Obra relativas aos trabalhos em que tiverem intervenção.

3.4 – Gestão do PSS

O Plano de Segurança e Saúde em projeto deve ser anexo ao contrato de empreitada de obras públicas, qualquer que seja o tipo de procedimento adoptado no concurso.

A entidade Executante (Adjudicatário) deve desenvolver e especificar o Plano de Segurança e Saúde em projeto conforme definido no art.º 11.º do D.L. 273/2003, de 29 de Outubro.

O desenvolvimento do PSS deve ser apresentado concluído, para análise e validação pelo Coordenador de Segurança em Obra e para aprovação pelo Dono da Obra, na data de consignação da empreitada.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

O Coordenador de Segurança em Obra deve analisar e validar o desenvolvimento do PSS apresentado pela Entidade Executante e fazer a sua apresentação ao Dono da Obra para aprovação.

Se o Plano de Segurança e Saúde for objecto de aprovação parcial, a Entidade Executante deve apresentar ao Coordenador de Segurança em Obra o desenvolvimento do PSS, pronto para análise e validação, com a antecedência estipulada, antes da data prevista para o início das actividades referentes a esses desenvolvimentos.

3.5 – Gestão da Comunicação Prévia

O Dono da Obra deve comunicar previamente a abertura do estaleiro à Inspeção Regional do Trabalho (a Comunicação Prévia) quando for previsível que a execução da obra envolva uma das seguintes situações (Artigo 15º do D.L. 273/20003, de 29 de Outubro)

- Um prazo total superior a 30 dias e, em qualquer momento, a utilização simultânea de mais de 20 trabalhadores;
- Um total de mais de 500 dias de trabalho, correspondente ao somatório dos dias de trabalho prestados por cada trabalhador.

A minuta da Comunicação Prévia apresenta-se no **Anexo II**.

A Entidade Executante obriga-se a

- Efectuar a remessa ao Dono da Obra, na data de consignação da obra ou data acordada com o Dono da Obra, das declarações comprovativas da identificação do estaleiro e das datas da execução dos trabalhos (início e termo) para anexar à Comunicação Prévia:
 - o Do Empreiteiro;
 - o Do Director Técnico da Empreitada;
 - o Do Representante do Empreiteiro;
- No que respeita às actualizações da Comunicação Prévia, o Dono de Obra tem a obrigação de:
 - o Comunicar à Inspeção do Trabalho qualquer alteração dos elementos da comunicação prévia, que constam do artigo 15º do Decreto-Lei n.º 273/2003, nas 48 horas seguintes, tendo que ser dado conhecimento ao Coordenador de Segurança da Obra e à entidade executante.
 - o Comunicar mensalmente à Inspeção do Trabalho com a actualização da lista dos Subempreiteiros já identificados;

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Afixar no estaleiro cópias de todas as alterações comunicadas à Inspeção Geral do Trabalho.

3.6 – Gestão da Compilação Técnica (se aplicável)

O Dono de Obra deve elaborar ou mandar elaborar uma compilação técnica da obra que inclua os elementos úteis a ter em conta na sua utilização futura, bem como em trabalhos posteriores à sua conclusão, o desenvolvimento e actualizações da Compilação Técnica da obra. No **Anexo XXII** encontra-se um índice indicativo do que deverá conter a compilação técnica. Para a caracterização da obra referida no n.º 1 do mesmo índice poderá utilizar-se a Ficha de Realização de Obra que se encontra no mesmo anexo.

A Compilação Técnica da Obra deverá incluir os elementos previstos no n.º 2 do artigo 16.º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 4 – PLANEAMENTO DA PREVENÇÃO

4.1 – Organização e Gestão do Estaleiro

A Entidade Executante deverá remeter o Projeto de Estaleiro para análise e validação pelo Coordenador de Segurança em Obra e posterior aprovação pelo Dono da Obra.

O Projeto de Estaleiro deverá ser composto pelas seguintes peças:

- Memória descritiva e justificativa do estaleiro – deve descrever e justificar os acessos, as circulações, a movimentação de cargas e trabalhadores, o armazenamento de materiais, produtos e equipamentos, as instalações fixas e demais apoios à produção, as redes técnicas provisórias, a sinalização, as instalações sociais;
- Plantas de Estaleiro – plantas referentes ao estaleiro, incluindo frentes de obra, reportando ao descrito na memória descritiva e justificativa do estaleiro;
- Fluxograma de emergência;
- Lista de contactos de emergência (Bombeiros, Hospital, PSP, etc.).

Sem a análise e validação pelo Coordenador de Segurança em Obra e respectiva aprovação pelo Dono da Obra, nenhuma alteração deve ser realizada no estaleiro.

O projeto de estaleiro, depois de aprovado, deve ser arquivado no **Anexo X**.

4.2 – Análise de Riscos de Segurança e Saúde da Fase de Projeto

No presente capítulo deve proceder-se à análise dos riscos especiais associados às definições de projeto nas diversas especialidades envolvidas. Quando verificado que os trabalhos previstos a realizar, incluem diversos trabalhos com riscos especiais para a segurança e saúde dos trabalhadores, particularmente os previstos no artigo 7º do Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro.

O coordenador de segurança na fase de obra deverá complementar esta análise e implementar as medidas adequadas de modo a garantir a segurança e saúde de todos durante a execução destas tarefas e de outras que não estejam indicadas.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Actividade	Risco Especial	Medidas Preventivas
Demolições; escavações e terraplenagens	Desmoronamento Soterramento	Definir plano de demolições, Definir plano de entivações/escoramentos, Utilizar os equipamentos de protecção colectiva e individual adequados, Formação
Trabalhos de escavação para os maciços	Queda em altura	Utilizar os equipamentos de protecção colectiva e individual adequados Respeitar as regras definidas, Formação
Trabalhos realizados com máquinas (Proximidade de redes eléctricas)	Electrocussão	Desligar a linha se não interferir com a envolvente à obra, contudo deverá ser tido em atenção a programação dos trabalhos nesta zona, Formação
Trabalhos realizados com máquinas	Atropelamento	Utilizar os equipamentos de protecção colectiva e individual adequados, Vedar e limitar acesso aos locais perigosos em obra Máquinas com dispositivos de alerta, Formação
Trabalhos em zonas em serviço	Atropelamento Pancada por objeto	Utilizar os equipamentos de protecção colectiva e individual adequados, Vedar e limitar acesso às zonas em serviço Respeitar as regras definidas, Formação

4.3 – Análise de Riscos de Segurança e Saúde da Fase de Execução

A Entidade Executante deverá incluir na proposta de desenvolvimento prático do PSS a análise detalhada dos riscos associados a:

- Actividades previstas para a execução da obra;
- Processos construtivos definidos para a execução das actividades;
- Coactividades, ou seja, actividades simultâneas ou incompatíveis que decorram no estaleiro ou na sua proximidade;
- Equipamentos previstos para a realização dos trabalhos.

O Coordenador de Segurança deverá analisar e validar quando considerar adequada a abordagem preventiva apresentada pela Entidade Executante.

Esta abordagem, depois de aprovada, deve ser arquivada no **Anexo XI**.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

4.4 – Sistema de Emergência

A Entidade Executante deverá elaborar e manter devidamente actualizado um plano sobre o Sistema de Emergência a implementar no Estaleiro. Deverá manter actualizada um plano de todas as pessoas presentes em obra como também de todos os visitantes. As visitas só são permitidas ao estaleiro quando seja indicado o motivo das mesmas e estejam devidamente autorizadas pelo Dono da Obra, sendo proibida a entrada a pessoas não autorizadas, para esse controlo pode-se utilizar o seguinte modelo.

FICHA DE REGISTO DE VISITANTES AO ESTALEIRO DE OBRA			
Entidade Visitante: _____ _____ _____			
Data da Visita: ____/____/____		Hora da Visita: ____h ____m	
Acompanhantes: _____ _____			
Equipamentos de protecção distribuídos aos visitantes: - Capacete - Calçado - Óculos - Planta do Estaleiro - Outros _____			
Objectivos da Visita: _____ _____ _____ _____			
A preencher pelo Apontador			
O Apontador:	Data:	O Director de Obra	Data:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Deverão ser previstas medidas eficazes para os primeiros socorros, a evacuação de sinistrados ou de todos os trabalhadores em situações de emergência.

O Plano de Emergência deverá contemplar no mínimo os seguintes pontos:

1. Introdução;
2. Gestão do Plano de Emergência;
3. Descrição do local dos trabalhos;
4. Situações Potenciais de Emergência e Pontos Nevralgicos;
5. Estrutura Organizacional;
6. Activação do Plano;
7. Evacuação;
8. Comunicação;
9. Anexos

O Plano de Emergência deve ser arquivado no **Anexo XIX**.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

CAPÍTULO 5 – IMPLEMENTAÇÃO DA PREVENÇÃO

5.1 – Metodologia de Adaptação/Desenvolvimento do PSS em Obra

Os desenvolvimentos e as alterações do Plano de Segurança e Saúde devem ser tecnicamente analisados e validados pelo Coordenador de Segurança em Obra e posteriormente aprovados pela Dono da Obra.

Os desenvolvimentos efectuados pela Entidade Executante deverão ser apresentados ao Coordenador de Segurança em Obra antes do início das actividades correspondentes aos desenvolvimentos apresentados. Poderá ser acordado um prazo diferente entre as partes envolvidas.

Tais desenvolvimentos devem, depois de aprovados, serem inseridos no PSS, de acordo com a estrutura definida nos respectivos Anexos.

- a) Domínios fundamentais a considerar pela Entidade Executante no estudo das especificações a desenvolver no PSS
- Definições do projeto que se afigurem relevantes para a segurança e saúde;
 - Especificações estabelecidas no Programa de Concurso e Caderno de Encargos relativas à segurança e saúde;
 - Actividades que decorram na proximidade do estaleiro e que possam ter interferência significativa nas condições de segurança e saúde na execução dos trabalhos;
 - Actividades incompatíveis do ponto de vista da segurança e saúde que porventura possam ocorrer durante a execução dos trabalhos;
 - Processos e métodos construtivos que exijam o planeamento detalhado das medidas preventivas;
 - Riscos associados a equipamentos, materiais e produtos;
 - Implicações da programação dos trabalhos nas condições de segurança e saúde;
 - Trabalhos em que se preveja a intervenção de Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes;
 - Riscos especiais e planeamento detalhado das respectivas medidas preventivas;
 - Condições evidenciadas no Projeto de Estaleiro;
 - Planeamento da informação e da formação;
 - Sistema de emergência.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

b) Estrutura mínima do desenvolvimento do PSS a propor pela Entidade Executante ao Dono da Obra

- Avaliação e hierarquização dos riscos: Desenvolvimento agregado à sequência das operações construtivas e reportado aos factores de risco Desta análise devem ser destacadas as abordagens relativas aos riscos especiais (como referido anteriormente) e aos processos e métodos construtivos (A inserir no **Anexo XI**);
- Projeto de estaleiro: Especificações relativas a sinalização, circulações, equipamentos (controlo e utilização), movimentação de cargas, apoios à produção, redes técnicas, armazenagem, controlo de acesso ao estaleiro (a inserir no **Anexo X**);
- Requisitos gerais de segurança que devem ser observados no decurso dos trabalhos (a inserir nos Anexos deste PSS conforme a sua natureza);
- Cronograma dos trabalhos (a inserir no **Anexo VII**);
- Plano de mão-de-obra (a inserir no **Anexo IX**);
- Especificações relacionadas com a selecção/enquadramento de Subempreiteiros, Trabalhadores Independentes, Fornecedores de materiais e de equipamentos (a inserir nos **Anexos XV e XVI**);
- Directrizes do Empreiteiro para os Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes (a inserir nos **Anexos XV e XVI**);
- Meios relacionados com a promoção da cooperação entre os intervenientes nas acções de prevenção (a inserir nos Anexos **XV e XVI**);
- Sistema de gestão da informação e da comunicação no âmbito da segurança e saúde (a inserir no **Anexo III**);
- Planeamento da informação e da formação dos trabalhadores presentes em obra (a inserir no Anexo **XVII**);
- Procedimentos de emergência (a inserir no Anexo **XIX**);
- Procedimentos relacionados com a comunicação de acidentes e de incidentes (a inserir no Anexo **VI**);
- Sistema de transmissão ao Coordenador de Segurança da Obra de informação relevante para a Compilação Técnica (a inserir no Anexo **XXII**);
- Instalações sociais para o pessoal empregado na obra, de acordo com as exigências legais, nomeadamente dormitórios, balneários, vestuários, instalações sanitárias e refeitórios (caso seja aplicável à obra em questão) (Anexo **X**);

O desenvolvimento introduzido ao PSS devem, ainda, incluir como **Anexos** os elementos seguintes:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Peças do projeto que sejam relevantes para a compreensão de especificações de segurança e saúde (a inserir no Anexo **XII**);
 - Especificações relacionadas com trabalhos envolvendo riscos especiais (como referido anteriormente);
 - Organograma do estaleiro com a definição de funções e responsabilidades (a inserir no Anexo **V**);
 - Modelos de registo das actividades de controlo relacionadas com a prevenção a promover pelo Empreiteiro, tais como:
 - o Fichas de controlo de equipamentos (a inserir no Anexo **VIII**);
 - o Relatórios de inspecções/auditorias de segurança (a inserir no Anexo **XXI**);
 - o Inquéritos de acidentes e de incidentes (a inserir no Anexo **XVIII**);
 - o Estatística da sinistralidade (a inserir no Anexo **XVIII**);
 - o Realização de acções de informação e formação (a inserir no Anexo **XVII**);
 - o Notificações de Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes (a inserir no Anexo **XV e XVI**);
 - o Actas das reuniões realizadas em obra (a inserir no Anexo **XXI**).
- c) Desenvolvimento pela Entidade Executante de especificações particularmente relacionadas com a gestão do PSS
- Processamento da análise pelo Empreiteiro das propostas de alteração ao PSS que sejam apresentadas por qualquer Subempreiteiro durante a execução dos trabalhos;
 - Garantia de que o início da implantação do estaleiro só terá lugar depois de o Empreiteiro ter recebido do Dono da Obra a comunicação escrita relativa à aprovação do desenvolvimento do PSS por si proposto;
 - Compromisso da apresentação pelo Empreiteiro ao Dono da Obra para aprovação de propostas de Adendas ao PSS durante a execução dos trabalhos, no caso de avaliar tal necessidade para melhor adaptação deste Plano, com a antecedência suficiente face ao início dos trabalhos em causa;
 - Sistema de comunicação pelo Empreiteiro aos Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes das partes do PSS e seus desenvolvimentos que respeitem aos trabalhos em que estes intervenientes vão participar antes do início da sua execução;
 - Garantia de inclusão da obrigação de cumprimento das prescrições estabelecidas no PSS nos contratos celebrados com os Subempreiteiros e os Trabalhadores Independentes.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Estas especificações devem ser inseridas no **Anexo IV**.

d) Desenvolvimento pela Entidade Executante de especificações particularmente relacionadas com a gestão da Comunicação Prévia

- Compromisso de apresentação atempada ao Dono da Obra da informação necessária à elaboração e actualizações da Comunicação Prévia.
- Remessa ao Dono da Obra das declarações comprovativas da identificação do estaleiro e das datas da execução dos trabalhos (início e termo) para anexar à Comunicação Prévia:
 - o do Empreiteiro;
 - o do Director Técnico da Empreitada;
 - o do Representante do Empreiteiro.
- No que respeita às actualizações da Comunicação Prévia, especificar ainda o sistema de informação a desenvolver pela Entidade Executante que garanta a observância das seguintes obrigações do Dono da Obra:
 - o Comunicação do Dono da Obra e à Inspeção do Trabalho no prazo de 48 horas, com conhecimento do Coordenador de Segurança da Obra e do Empreiteiro, no caso de as alterações se reportarem aos campos 1, 3.3, 3.7, 3.8, 4, 5, 6 e 7 presentes na Comunicação Prévia (ver **Anexo II**);
 - o Comunicação mensal do Dono da Obra à Inspeção do Trabalho com a actualização da lista dos Subempreiteiros identificados no campo 7;
- Compromisso de afixação no estaleiro de todas as alterações comunicadas à Inspeção do Trabalho, a cargo do Empreiteiro.

Todos os desenvolvimentos relativos à Comunicação Prévia e suas actualizações e comunicações devem ser inseridos no **Anexo II**.

e) Desenvolvimento pelo Empreiteiro de especificações particularmente relacionadas com o controlo da sinistralidade

- As especificações a desenvolver pela Entidade Executante no PSS (**Anexo XVI**) no que respeita ao controlo da sinistralidade devem ser considerados os seguintes procedimentos:
 - o Acidentes mortais e graves de trabalhadores:
 - Devem ser comunicados à Inspeção do Trabalho e ao Coordenador de Segurança em obra no mais curto prazo possível, não podendo exceder as 24 horas;

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- o Acidentes mortais e graves de Trabalhadores Independentes:
 - Devem ser comunicados nos mesmos termos à Inspeção do Trabalho e ao Coordenador de Segurança da Obra pela empresa que tiver contratado tais trabalhadores;
 - o Qualquer acidente mortal ou grave de trabalhador por conta de outrem ou de Trabalhador Independente não comunicado pela respectiva empresa:
 - Aquela obrigação de comunicação (à Inspeção do Trabalho e ao Coordenador de Segurança da Obra) deve ser assumida no mesmo prazo pelo Empreiteiro;
 - No caso de o Empreiteiro não efectuar tal comunicação, deve, então, o Dono da Obra substituir-se em tal obrigação nas 24 horas subsequentes à ocorrência do acidente em causa;
 - Preservação de vestígios de acidente mortal ou grave:
 - o Compete ao Empreiteiro assegurar que os vestígios de acidentes mortais ou graves não sejam alterados até à recolha de elementos para inquérito por parte das autoridades e da Inspeção do Trabalho, sem prejuízo, naturalmente, do socorro e assistência a prestar às vítimas;
 - Retoma dos trabalhos após acidente:
 - o Após a ocorrência de acidente mortal ou grave, a retoma dos trabalhos deve ser condicionada à adopção efectiva das medidas preventivas necessárias à garantia da segurança na sua execução.
- f) Desenvolvimento pela Entidade Executante de especificações particularmente relacionadas com o registo de Subempreiteiros, Trabalhadores Independentes e Trabalhadores

As especificações a desenvolver pelo Empreiteiro no PSS devem atender às obrigações seguintes:

- O Artigo 21º do D.L. 273/2003, de 29 de Outubro designa o registo de Subempreiteiros e de Trabalhadores Independentes (a inserir no **Anexo XV e Anexo XVI**) a cargo do Empreiteiro:
 - o Deve incluir todos os Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes por si contratados que trabalhem no estaleiro durante um prazo superior a 24 horas;
 - o O registo deve ser conservado durante 1 ano a contar do termo da sua actividade no estaleiro;
 - o Tal registo deve incluir os seguintes campos de informação:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Identificação completa, residência/sede e nº fiscal de contribuinte;
- Nº do registo/autorização do exercício da actividade de empreiteiro de obras públicas ou industrial de construção civil;
- Identificação de qualquer outra certificação que seja exigida para a realização de actividade no estaleiro;
- Identificação da actividade a realizar no estaleiro e sua calendarização;
- Cópia do contrato celebrado entre o Empreiteiro e as entidades contratadas (Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes);
- Responsável do Subempreiteiro no estaleiro;
- Registo de Trabalhadores e de Trabalhadores Independentes (a inserir no **Anexo XV**) a cargo de todas as empresas que operem no estaleiro:
 - o Deve incluir todos os respectivos trabalhadores (por conta de outrem) e os Trabalhadores Independentes por si contratados que operem no estaleiro durante um prazo superior a 24 horas;
 - o O registo deve ser conservado durante 1 ano a contar do termo da sua actividade no estaleiro;
 - o O registo deve ser disponibilizado ao Empreiteiro (por comunicação ou permissão de acesso ao respectivo registo informático);
 - o Tal registo deve incluir os seguintes campos de informação:
 - Identificação completa e residência habitual;
 - Nº fiscal de contribuinte;
 - Nº de beneficiário da segurança social;
 - Categoria profissional ou profissão;
 - Datas de início e do termo previsível do trabalho no estaleiro;
 - Comprovativos das apólices de seguros de acidentes de trabalho e da sua validade (recibos dos prémios de seguro) relativos a todos os seus trabalhadores por conta de outrem e Trabalhadores Independentes por si contratados. (Pode ser efectuada uma tabela para controle dos seguros através dos comprovativos eventualmente anexados no Anexo XVIII, a tabela encontra-se no Anexo VI.)

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

5.2 – Sistema de Controlo

A Entidade Executante deverá remeter a sua metodologia de controlo para a análise e a validação pelo Coordenador de Segurança em Obra e a posterior aprovação pelo Dono da Obra, referente a:

- a) Trabalhadores (a inserir no **Anexo XV**);
- b) Subempreiteiros e Trabalhadores Independentes (a inserir no **Anexo XV e Anexo XVI**);
- c) Seguros de acidentes de trabalho (a inserir no **Anexo VI**);
- d) Equipamentos (a inserir no **Anexo VIII**);
- e) Protecções colectivas (a inserir no **Anexo XIII**);
- f) Protecções individuais (a inserir no **Anexo XIV**);
- g) Formação e informação (a inserir no **Anexo XVII**);
- h) Sinistralidade (a inserir no **Anexo XVIII**);

O Coordenador de Segurança da Obra poderá alterar a metodologia de controlo proposta pelo Empreiteiro, por razões de eficiência do sistema de gestão da segurança e saúde, e propor a sua aprovação ao Dono da Obra.

5.3 – Registos do Coordenador de Segurança da Obra

O Coordenador de Segurança em Obra deverá registar as actividades por si desenvolvidas em registo idêntico ao que se apresenta seguidamente (a inserir no Anexo **XXIII**).

Data	Acção	Actividade desenvolvida	Responsável
Data do desenvolvimento da acção	Identificação do assunto abordado/tratado	Descrição sintética das actividades desenvolvidas (reuniões, visitas, comunicações, pareceres, etc.)	Rubrica do Coordenador de Segurança em Obra

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Mensalmente o Coordenador de Segurança em Obra deverá elaborar um relatório da sua actividade e apresentar o registo preenchido ao Dono da Obra.

Toda a documentação produzida pela Coordenação de Segurança em Obra irá constar em anexo próprio do Plano de Segurança e Saúde.

CAPÍTULO 6 – SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA PREVENÇÃO

6.1 – Prevenção

Na prevenção a Entidade Executante terá que efectuar o registo de todas as pessoas presentes no estaleiro, e que possam permanecer nas instalações por um período de tempo significativo (Anexo XV e XVI)

6.2 – Estatística da Sinistralidade Laboral

A Entidade Executante deverá garantir o preenchimento e actualização do registo de acidentes e índices de sinistralidade referentes à Empreitada e remeter para o Coordenador de Segurança em Obra no relatório mensal da segurança.

Depois de analisados pelo Coordenador de Segurança da Obra, os registos relativos aos acidentes devem ser inseridos no **Anexo XVIII** e os relatórios de segurança no **Anexo XXI**.

Responsável pelo Registo: Entidade Executante

Registo de Acidentes e Índices de Sinistralidade									
Data	n.º trab. no Estaleiro		Homens/ hora	n.º de Acidentes		n.º dias perdidos	Índices		
	Mês	Acumulado		Mortais	Não mortais		I.F.	I.G.	I.I.

a) **Taxa de frequência** de novos casos de lesões profissionais¹:

**N.º de novos casos de lesão profissional
durante o período de referência**

X 1.000.000

**N.º total de horas efectuadas pelos trabalhadores
do grupo de referência, durante o período de referência**

b) A **taxa de incidência** dos novos casos de lesão profissional²:

¹ um acidente mortal equivale à perda de 7.500 dias de trabalho.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

$$\frac{\text{N.º de novos casos de lesão profissional durante o período de referência}}{\text{N.º total de trabalhadores do grupo de referência, durante o período de referência}} \times 1.000$$

c) A **taxa de gravidade** de novos casos de lesões profissionais³:

$$\frac{\text{N.º de dias perdidos na sequência de novos casos de lesões profissionais durante o período de referência}}{\text{Total de tempo de trabalho efectuado pelos trabalhadores do grupo de referência durante o período de referência}} \times 1.000.000$$

6.3 – Acções de Avaliação

O Coordenador de Segurança em Obra deve desenvolver as seguintes acções de avaliação das condições de Segurança e Saúde no estaleiro, cujos resultados devem ser inseridos no **Anexo XX**):

- Inspeções técnicas das condições de segurança e higiene ao estaleiro. Deve elaborar um relatório por cada inspecção detalhando os assuntos abordados durante a inspecção, especificando as Não Conformidades na segurança e higiene detectadas e possíveis medidas correctivas a serem implementadas pela Entidade Executante, estabelecendo o respectivo prazo para a implementação das medidas.
- Auditorias ao sistema de gestão da segurança implementado em obra, as quais deverão obedecer a um Plano de Auditorias de Segurança definido com o Dono da Obra.

² O número de trabalhadores deverá ser a média dos trabalhadores no período de referência. Para calcular a média, é preciso ter em conta a duração normal do trabalho destas pessoas.

³ Esta taxa deverá ser calculada somente para as incapacidades temporárias para o trabalho.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

6.4 – Relatórios

A entidade Executante pode elaborar um relatório mensal de segurança, entregue ao Coordenador de Segurança em Obra, onde constam todas as actividades desenvolvidas na área da segurança e higiene do mês a que se refere e as previstas para o mês seguinte (a inserir, depois de analisado pelo Coordenador de Segurança, no **Anexo XXI**). Os relatórios devem ser portanto analisados e aprovados pelo Coordenador de Segurança em Obra.

O Coordenador de Segurança em Obra deve elaborar um relatório mensal de coordenação de segurança, como referido atrás, (a inserir no Anexo **XXIII**) a apresentar ao Dono da Obra, onde constam as actividades desenvolvidas no mês a que se refere. A estrutura e conteúdos do referido relatório definidos com o Dono da Obra.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXOS

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO I - PRINCIPAL LEGISLAÇÃO FUNDAMENTAL DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

1. GESTÃO DA SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

Enquadramento geral

Código do Trabalho Lei n.º 99/2003, 27 de Agosto (artigos 272º a 280º) e Lei n.º 35/2004, 24 de Julho (Vigência Condicional) e Lei n.º 7/2009, 12 de Fevereiro (artigos 281º a 284º)
Lei n.º 102/2009, de 10 de Setembro
Decreto-Lei n.º 133/99, 21 de Abril

Organização e funcionamento dos serviços de prevenção na empresa

Regulamentação do Código do Trabalho, Lei n.º 35/2004, 29 de Julho, (artigos 211º a 289º) e Lei n.º 7/2009, 12 de Fevereiro (artigos 281º a 284º)
Lei n.º 7/95, 29 de Março
Lei n.º 118/99, 11 de Agosto
Decreto-Lei n.º 109/2000, 30 de Junho

Relatório anual dos serviços de segurança, higiene e saúde no trabalho

Portaria n.º 55/2010, de 21 de Janeiro

Técnicos de segurança e higiene do trabalho

Lei n.º 42/2012, de 28 de agosto

2. COMPONENTES MATERIAIS DO TRABALHO

Equipamentos de trabalho

Decreto-Lei n.º 50/2005, de 25 de Fevereiro
Decreto-Lei n.º 139/95, de 14 de Junho

Equipamentos dotados de visor

Decreto-Lei n.º 349/93, de 1 de Outubro
Regulamentação
Portaria n.º 989/93, de 6 de Outubro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Movimentação manual de cargas

Decreto-Lei n.º 330/93, de 25 de Setembro

Riscos associados a agentes físicos

Ruído ambiental

Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A, de 30 de junho

Ruído no trabalho

Decreto-Lei n.º 182/2006, de 06 de Setembro

Vibrações no corpo humano

Decreto-Lei n.º 46/2006, de 24 de Fevereiro

Radiações ionizantes

Regime geral

Decreto-Lei n.º 165/2002, de 17 de Julho

Decreto Regulamentar n.º 29/97, de 29 de Julho

Decreto n.º 26/93, de 18 de Agosto

Riscos associados a agentes químicos

Agentes químicos e valores limite de exposição

Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de Fevereiro

Decreto-Lei n.º 205/2004, de 19 de Agosto (Vigência Condicional)

Amianto

Lei n.º 2/2011, de 9 de Fevereiro

Decreto-Lei n.º 266/2007, de 24 Julho

Decreto Legislativo Regional n.º 12/2009/A, de 28 de Julho

Declaração de Rectificação n.º 262/94, de 31 de Dezembro

Resolução Assembleia da República n.º 24/2003, de 13 de Março

Decreto-Lei n.º 264/98, de 19 de Agosto

Portaria n.º 1101/2000, de 20 de Novembro

Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de Novembro

Directiva 83/477/CEE, de 19 de Setembro

Directiva 91/382/CEE, de 25 de Junho

Directiva 98/24/CEE, de 7 de Abril

Directiva 2003/18/CE

Resolução da Assembleia da República n.º 65/2001

Cancerígenos

Decreto-Lei n.º 301/2000, de 18 de Novembro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Decreto-Lei n.º 479/85, de 13 de Novembro

Decreto-Lei n.º 69/2005, de 17 de Março

Substâncias proibidas

Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de Fevereiro

Chumbo

Decreto-Lei n.º 24/2012, de 6 de Fevereiro

Explosivos

Decreto-Lei n.º 376/84, de 30 de Novembro

Decreto-Lei n.º 303/90, de 27 de Setembro

Riscos associados a agentes biológicos

Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril

Regulamentação

Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho

Alterações

Portaria n.º 1036/98, de 15 de Dezembro

Microorganismos geneticamente modificados

Decreto-Lei n.º 2/2001, de 4 de Janeiro

3. PROTECÇÃO

Sinalização de segurança

Portaria n.º 1456-A/95, de 11 de Dezembro

Decreto-Lei n.º 141/95, de 14 de Junho

Decreto Regulamentar n.º 22-A/98, de 1 de Outubro

Decreto Regulamentar n.º 41/2002, de 20 de Agosto

Decreto Regulamentar n.º 13/2003, de 26 de Junho

Equipamentos de protecção individual

Portaria n.º 1131/93, de 4 de Novembro

Alterações

o Portaria n.º 109/96, de 10 de Abril

o Portaria n.º 695/97, de 19 de Agosto

Portaria n.º 988/93, de 6 de Outubro

Decreto-Lei n.º 348/93, de 1 de Outubro

Decreto-Lei n.º 128/93, de 22 de Abril

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

4. TRABALHADORES MAIS VULNERÁVEIS OU MAIS EXPOSTOS A RISCOS

Menores

Regime geral

Código do Trabalho – Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto - (artigos 53º a 70º) e Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (artigos 66º a 83º)

Regulamentação do Código do Trabalho – Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho – (artigos 115º a 126º) e Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (artigos 66 a 83)

Trabalhadoras grávidas, puérperas e lactantes

Regulamentação do Código do Trabalho – Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho – (artigos 84º a 95º) e Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (artigos 62 a 65)

Protecção da paternidade e da maternidade

Lei n.º 4/84, de 5 de Abril, com a numeração e redacção constantes do Decreto-Lei n.º 70/2000, de 4 de Maio (artigos 3º a 8º e 31º)

Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (artigos 33º a 61º)

Protecção do património genético

Regulamentação do Código do Trabalho – Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho – (artigos 41º a 65º)

Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (nos artigos aplicáveis)

Trabalho nocturno

Código do Trabalho – Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto – (artigo 196º)

Regulamentação do Código do Trabalho – Lei n.º 35/2004, de 29 de Julho – (artigos 183º a 186º) e Lei n.º 7/2009, de 12 de Fevereiro (artigos 223 a 225)

5. LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA DA CONSTRUÇÃO

Coordenação de segurança

Decreto-Lei n.º 273/2003, de 29 de Outubro

Regulamento de segurança

Portaria n.º 101/96, de 3 de Abril

Decreto n.º 41821, de 11 Agosto de 1958

Decreto n.º 46427, de 10 de Julho de 1965

6. COLOCAÇÃO DE PRODUTOS NO MERCADO

Enquadramento da segurança de produtos

Segurança geral de produtos

Decreto-Lei n.º 69/2005, de 17 de Março

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Responsabilidade por produtos defeituosos

Decreto-Lei n.º 383/89, de 6 de Novembro

Alterações

Decreto-Lei n.º 131/2001, de 24 de Abril

Segurança de máquinas

Decreto-Lei n.º 103/2008, de 24 Junho

Máquinas usadas

Decreto-Lei n.º 214/95, de 18 de Agosto

Portaria n.º 172/2000, de 23 de Março

Segurança de equipamentos de protecção individual

Decreto-Lei n.º 128/93, de 22 de Abril

Portaria n.º 1131/93, de 4 de Novembro

Segurança de explosivos

Decreto-Lei n.º 265/94, de 25 de Outubro

Substâncias perigosas – embalagem e rotulagem

Decreto-Lei n.º 98/2010, de 11 de Agosto

Preparações perigosas – classificação, embalagem e rotulagem

Decreto-Lei n.º 82/2003, de 23 de Abril, republicado pelo Decreto-Lei n.º 63/2008 de 2 de Abril

7. REPARAÇÃO

Regime geral de reparação de acidentes de trabalho e doenças profissionais

Código do Trabalho – Lei n.º 99/2003, de 27 de Agosto (artigos 281º a 312º)

Seguro de acidentes de trabalho do trabalhador independente

Decreto-Lei n.º 159/99, de 11 de Maio

Índice codificado das doenças profissionais

Decreto Regulamentar n.º 6/2001, de 5 de Maio

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO II - COMUNICAÇÃO PRÉVIA

(Artigo 15º do D.L nº 273/2003 de 29 de Outubro)

Estaleiro: endereço completo do estaleiro a definir pelo dono de obra/empreiteiro

1. Obra:

1.1.Natureza: Ampliação do Parque Eólico do Figueiral

1.2. Utilização prevista: Produção de energia eólica

2. Intervenientes (identificação, domicílios ou sedes):

2.2. Dono da Obra: Eda Renováveis, S.A.

2.3. Autor(es) do Projeto:

Norma-Açores – Sociedade de Estudos e Apoio ao Desenvolvimento Regional, S.A. -
Eng.º Ricardo Vieira e Eng.º Paulo Amaral.

2.4. Entidade executante (adjudicatário da empreitada);

2.5. Fiscal (ais) da obra;

2.6. Coordenador de Segurança de Projeto: Norma-Açores – Sociedade de Estudos e Apoio ao
Desenvolvimento Regional, S.A. – Dr. José Guerreiro

2.7. Coordenador de Segurança da Obra;

2.8. Director Técnico da Empreitada;

2.9. Representante do Empreiteiro para assegurar a direcção técnica do estaleiro;

3. Início e termo dos trabalhos (datas previstas);

4. Carga de mão de obra estimada - informar consoante a hipótese que preside ao processamento da Comunicação Prévia se reporta a:

4.2. Número máximo de trabalhadores por conta de outrem e de trabalhadores independentes que estarão presentes em simultâneo no estaleiro;

4.3. Somatório dos dias de trabalho a prestar por cada um dos trabalhadores previstos;

5. Número estimado de Empresas a operar no estaleiro;

6. Número estimado de Trabalhadores Independentes a operar no estaleiro;

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

7. Identificação dos Subempreiteiros já seleccionados.

A Comunicação Prévia deve ser acompanhada com os seguintes elementos:

- Declarações comprovativas da identificação da obra, emitidas por:
 - Autor(es) do Projeto;
 - Coordenador de Segurança do Projeto;
- Declarações comprovativas da identificação do estaleiro e das datas da execução dos trabalhos (início e termo), emitidas por:
 - Empreiteiro;
 - Coordenador de Segurança da Obra;
 - Fiscalização da obra;
 - Director Técnico da Empreitada;
 - Representante do Empreiteiro para assegurar a direcção técnica do estaleiro;

As **alterações** dos elementos constantes da Comunicação Prévia emitida à Inspeção do Trabalho **devem ser objecto de actualização** na forma que se segue:

- Comunicação do Dono da Obra à Inspeção do Trabalho no prazo de 48 horas, com conhecimento ao Coordenador de Segurança da Obra e ao Empreiteiro,
- Comunicação mensal do Dono da Obra à Inspeção do Trabalho com a actualização da lista dos Subempreiteiros identificados no campo 8;
- Afixação no estaleiro de todas as alterações comunicadas à Inspeção do Trabalho, a cargo do Empreiteiro.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO III – SISTEMA DE GESTÃO DA INFORMAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO NO ÂMBITO DA SEGURANÇA E SAÚDE

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO IV – CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO PSS

A anexar pelo empreiteiro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO V – ORGANOGRAMA DO ESTALEIRO

A anexar pelo empreiteiro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO VI – SEGURO DE ACIDENTES DE TRABALHO

REGISTO DE APÓLICES DE SEGURO DE ACIDENTES DE TRABALHO							
Nome da empresa ou do trabalhador independente	(*)	Companhia de seguros	Número da apólice	Validade da apólice	Modalidade (**)		
					PF-CN	PF-SN	PV

(*) E = Empreiteiro; S = Subempreiteiro / Tarefeiro; TI = Trabalhador independente; (**) PF-CN = Prémio fixo com nomes; PF-SN = Prémio Fixo sem nomes; PV = Prémio Variável

Preparado por:	Data:	Verificado por:	Data:	Aprovado por:	Data:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Registo de Acidentes de Trabalho																				
OBRA:	N.º																			
Entidade Empregadora _____ Companhia de seguros: _____ Apólice N.º: _____ DADOS DO SINISTRADO: Nome: _____ N.º: _____ Morada: _____ Estado Civil: _____ Categoria Profissional: _____ Idade: _____ Sexo: _____ Data de Admissão ao Serviço: ____/____/____																				
DADOS DO ACIDENTE: Data e Hora do Acidente: ____/____/____ às ____:____ h Quantos Sinistrados no acidente: _____ N.ºs: _____ Testemunhas: _____ Local do Acidente: Domicílio → Trabalho Trabalho → Domicílio Fora do Estaleiro Dentro do Estaleiro Onde: _____ Breve Descrição do Acidente: _____ _____ _____																				
DESTINO DO SINISTRADO: Data: ____/____/____ às ____:____ h Hospital: _____ Posto Médico: _____																				
CAUSA DO ACIDENTE: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Atropelamento</td> <td style="width: 33%;">Contacto com substâncias nocivas ou</td> <td style="width: 33%;">Intoxicação</td> </tr> <tr> <td>Capotamento</td> <td>Radiações</td> <td>Queda em altura</td> </tr> <tr> <td>Colisão de Veículos</td> <td>Contacto com objectos</td> <td>Queda ao mesmo nível</td> </tr> <tr> <td>Compressão por um objecto ou entre objectos</td> <td>Esforço físico excessivo/movimento falso</td> <td>Queda de objectos</td> </tr> <tr> <td>Contacto com energia eléctrica</td> <td>Explosão / Incêndio / contacto com</td> <td>Soterramento</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Temperatura extremas</td> <td>Outra: _____</td> </tr> </table>			Atropelamento	Contacto com substâncias nocivas ou	Intoxicação	Capotamento	Radiações	Queda em altura	Colisão de Veículos	Contacto com objectos	Queda ao mesmo nível	Compressão por um objecto ou entre objectos	Esforço físico excessivo/movimento falso	Queda de objectos	Contacto com energia eléctrica	Explosão / Incêndio / contacto com	Soterramento		Temperatura extremas	Outra: _____
Atropelamento	Contacto com substâncias nocivas ou	Intoxicação																		
Capotamento	Radiações	Queda em altura																		
Colisão de Veículos	Contacto com objectos	Queda ao mesmo nível																		
Compressão por um objecto ou entre objectos	Esforço físico excessivo/movimento falso	Queda de objectos																		
Contacto com energia eléctrica	Explosão / Incêndio / contacto com	Soterramento																		
	Temperatura extremas	Outra: _____																		
TIPO DE LESÃO: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Amputação</td> <td style="width: 33%;">Electrocussão</td> <td style="width: 33%;">Lesões Múltiplas</td> </tr> <tr> <td>Asfixia</td> <td>Entorse</td> <td>Luxação</td> </tr> <tr> <td>Concussão / Lesões internas</td> <td>Esmagamento</td> <td>Queimadura</td> </tr> <tr> <td>Contusão</td> <td>Ferida / Golpe</td> <td>Traumatismo</td> </tr> <tr> <td>Distensão</td> <td>Fractura</td> <td>Outra: _____</td> </tr> </table>			Amputação	Electrocussão	Lesões Múltiplas	Asfixia	Entorse	Luxação	Concussão / Lesões internas	Esmagamento	Queimadura	Contusão	Ferida / Golpe	Traumatismo	Distensão	Fractura	Outra: _____			
Amputação	Electrocussão	Lesões Múltiplas																		
Asfixia	Entorse	Luxação																		
Concussão / Lesões internas	Esmagamento	Queimadura																		
Contusão	Ferida / Golpe	Traumatismo																		
Distensão	Fractura	Outra: _____																		
PARTE DO CORPO ATINGIDA: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">Cabeça, excepto olhos</td> <td style="width: 33%;">Membros superiores, excepto braços, mãos e</td> <td style="width: 33%;">Perna (s)</td> </tr> <tr> <td>Olhos</td> <td>Dedos</td> <td>Pé(s), excepto dedos</td> </tr> </table>			Cabeça, excepto olhos	Membros superiores, excepto braços, mãos e	Perna (s)	Olhos	Dedos	Pé(s), excepto dedos												
Cabeça, excepto olhos	Membros superiores, excepto braços, mãos e	Perna (s)																		
Olhos	Dedos	Pé(s), excepto dedos																		

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Tronco, excepto coluna	Mãos, excepto dedos	Dedo(s) do pé
Coluna	Dedo(s) da mão	Localizações Múltiplas
Braço (s)	Mem. Infer., excepto pernas, pés e dedos	Outras: _____
CONSEQUÊNCIAS DO ACIDENTE: Sem Incapacidade Incapacidade Temporária – Regresso ao Trabalho em ____/____/____ OBSERVAÇÕES: _____		
ENCARREGADO Data: ____/____/____ Ass: _____	RESPONSÁVEL PELA SEGURANÇA Data: ____/____/____ Ass: _____	DIRECTOR DE OBRA Data: ____/____/____ Ass: _____

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO VII - PLANO DE TRABALHOS

A anexar pelo empreiteiro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO VIII – PLANO E CONTROLO DE EQUIPAMENTOS

FICHA DE CONTROLO DOS EQUIPAMENTOS									
Empreiteiro:									
Data do último controlo geral efectuado ____/____/____									
Equipamentos de Estaleiro	Revisões Periódicas			Inspecção Visual Geral (se necessário, anexar registo de não conformidade)			Reverificação (se necessária registar quando efectuada)		
Designação	Última revisão	Em dia -Sim -Não	Caso não efectuar até	Conf	Não Conf. Detectadas	Corrigir até	NEC	Efectuar até	Ass.
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
	__/__/__								
Resp. pelo controlo Ass: data: ____/____/____			Resp. pela Seg. e Saúde Ass: data: ____/____/____				Dir. Obra Ass: ____/____/____		

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO IX – PLANO DE MÃO-DE-OBRA

A anexar pelo empreiteiro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO X – PROJETO DE ESTALEIRO

A anexar pelo empreiteiro

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XI – ANÁLISE E HIERARQUIZAÇÃO DE RISCOS E MEDIDAS PREVENTIVAS

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 01
CONDUTORES MANOBRADORES	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda de pessoas ao mesmo nível e a nível diferente ▪ Atropelamento (má visibilidade, velocidade inadequada, máquina desgovernada, queda por declive) ▪ Choque com outros veículos ▪ Capotamento (por falha do terreno ou inclinação excessiva) ▪ Incêndio / Queimaduras (operações de manutenção)	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Antes de iniciar o trabalho devem verificar: - A demarcação de redes técnicas no local de trabalho; - A inclinação e estabilidade dos solos; - A sequência e posição adequadas das manobras a realizar; - O bom funcionamento dos travões, da embraiagem, dos órgãos hidráulicos e de direcção, bem como condições gerais de segurança; - O bom estado dos pára-brisas, dos restantes vidros, dos espelhos, do aviso sonoro, das luzes e de outros elementos de sinalização de veículo; - A existência de extintor na cabine; - A realização das revisões periódicas. ▪ Após início dos trabalhos devem: - Devem circular de acordo com a sinalização local e velocidade adequada face ao movimento e ao estado do local; - Devem apoiar-se num sinaleiro ao efectuar manobras difíceis, ou para as quais exista falta de visibilidade ou quando resulte impedimento para o trânsito de outros veículos ou pessoas; - Devem observar as indicações de estabilidade do veículo em declive e do solo, plataforma em que realizem os trabalhos; - Devem guardar distâncias de segurança dos outros veículos ou de outros obstáculos; - Não é permitido o transporte de pessoas fora das cabines ou das caixas apropriadas para transporte de pessoas, nem ultrapassar a lotação de segurança; - Não é permitido estacionar o veículo nos locais de circulação nem o abandonar sem estar parado, com os órgãos hidráulicos estabilizados e os sistemas de segurança e de imobilização accionados; - É obrigatório a utilização do equipamento de protecção individual adequado.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 02
ENCARREGADOS / ARVORADOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Electrocussão ▪ Atropelamentos ▪ Cortes	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Conhecer as partes do “PROJETO” que têm de executar e tirar quaisquer dúvidas quanto à execução dos trabalhos. Informa-se e faz cumprir as respectivas medidas de segurança previstas no Plano de Segurança. ▪ Organizar diariamente, as actividades das equipas de acordo com o programa de trabalhos estabelecido. ▪ Havendo subempreiteiros e trabalhadores independentes, deve-se coordenar a sua actividade de forma a compatibilizar a utilização de meios e a garantir a execução do programa de trabalhos com a máxima segurança. ▪ Na realização dos trabalhos devem ser utilizados os meios técnicos de construção adequados e seguros, tendo em conta o estabelecido no Plano de Segurança. ▪ Ordenar a instalação e manutenção das protecções colectivas nas escavações, nos andaimes, plataformas, escadas, aberturas e outras situações de trabalho cujo risco pode ser prevenido. ▪ Verificar, directamente por pessoal especializado, o bom estado de funcionamento dos equipamentos e ferramentas, em especial no que se refere às protecções colectivas e a segurança contra riscos eléctricos. ▪ Avaliar os riscos dos trabalhos sob a sua responsabilidade, aplicar as medidas previstas no Plano de Segurança e não estando ao seu alcance melhorar a prevenção, propor as medidas adequadas ao Director da Obra. ▪ Dar conhecimento ao Director da Obra da falta de informação e formação detectadas. ▪ Assegurar que a zona de trabalhos sob a sua responsabilidade se mantém arrumada, em estado de limpeza e com vias de circulação desimpedidas. ▪ Aplicar e manter a sinalização de segurança nos locais de trabalho dependentes de si. ▪ Exigir aos trabalhadores, sob a sua responsabilidade, o uso dos equipamentos de protecção individual. ▪ Informar o Director da Obra sempre que ocorra insuficiência de elementos para instalar as protecções colectivas, insuficiência de equipamentos de protecção individual e de sinalização nos locais de trabalho.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 03
MOTORISTAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda de pessoas ao mesmo nível e a nível diferente ▪ Atropelamento (má visibilidade, velocidade inadequada, máquina desgovernada, queda por declive) ▪ Choque com outros veículos ▪ Capotamento (por falha do terreno ou inclinação excessiva) ▪ Incêndio / Queimaduras (operações de manutenção)	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Antes de iniciar o trabalho devem verificar: - O modo adequado de executar o trabalho; - O bom funcionamento dos travões, da embraiagem, dos órgãos hidráulicos e de direcção; - O bom estado dos pára-brisas, dos restantes vidros, dos espelhos, do aviso sonoro, das luzes e de outros elementos de sinalização de veículo; - A existência de extintor na cabine; - A realização das revisões periódicas. ▪ Após início dos trabalhos devem: - Devem circular de acordo com a sinalização local e velocidade adequada face ao movimento e ao estado do local; - Devem apoiar-se num sinaleiro ao efectuar manobras difíceis, ou para as quais exista falta de visibilidade ou quando resulte impedimento para o trânsito de outros veículos ou pessoas; - Não devem transportar pessoas sem que o veículo tenha condições de segurança adequadas; - Não devem iniciar a marcha sem assentar a báscula e sem fechar os taipais; - Não devem transportar a carga em excesso e assegurar-se do seu acondicionamento; - Devem descarregar os equipamentos e materiais apenas nos locais próprios e autorizados; - Devem garantir a limpeza do veículo e não largar lamas na via pública; - Não é permitido estacionar o veículo nos locais de circulação nem o abandonar sem estar parado, com os órgãos hidráulicos estabilizados e os sistemas de segurança e de imobilização accionados; - É obrigatório a utilização do equipamento de protecção individual adequado; - Devem comunicar as anomalias e confirmar a sua reparação.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 04
PEDREIROS / TROLHAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Electrocussão ▪ Atropelamentos ▪ Cortes	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Conhecer o trabalho que lhe foi distribuído. ▪ Não utilizar andaimes ou plataformas sem tábuas de pé, guarda-corpos ou guarda-cabeças suficientes, nem sobrecarregá-los com materiais, garantindo a boa circulação. ▪ No trabalho, junto de aberturas ou nos bordos das lajes, aplique e conserve os guarda-corpos. ▪ No trabalho em altura em que não possa ser usado andaime ou plataforma ou outra protecção colectiva, usar o cinto de segurança. ▪ Não descer às escavações e poços, nem em condutas ou galerias sem verificar as condições de segurança. Se pressentir desmoronamentos abandonar o local e avisar o encarregado. ▪ Não retirar elementos da cofragem sem ordem de trabalho do encarregado. ▪ Não utilizar as escadas de mão como posto de trabalho. Não as subir com objectos nas mãos e mantê-las fixadas e equilibradas. ▪ No trabalho sobre armações de ferro, procurar circular sobre tábuas de pé ou estrados. ▪ Não permanecer na zona de manobras das máquinas e veículos pesados nem debaixo de cargas em movimento. ▪ Utilizar os locais próprios para circular. Não saltar obstáculos. ▪ Retirar da via de circulação qualquer objecto que crie perigo para os que nela circulam. ▪ Afastar-se do alcance da bola de limpeza da mangueira de betonagem. ▪ Tomar os cuidados necessários com a energia eléctrica. ▪ Assegurar-se do bom estado dos equipamentos e ferramentas portáteis. ▪ Não conduzir veículos ou máquinas sem estar habilitado. ▪ Usar as posições adequadas do corpo para movimentar carga. Privilegie os meios mecânicos para o transporte de carga, acondicionando a carga de forma estável e amarrada correctamente. ▪ Utilizar para transporte apenas equipamentos que apresentam segurança. ▪ Não queimar resíduos no estaleiro, nem fazer fogo junto de produtos inflamáveis. ▪ Comunicar ao encarregado qualquer anomalia ou falta de condições de segurança.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 05
SERVENTES	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Electrocussão ▪ Atropelamentos ▪ Cortes	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Informar-se sobre o modo de realizar o seu trabalho. ▪ Não utilizar andaimes ou plataformas sem que a chefia os dê como aptos e sem tábuas de pé, guarda-corpos, e guarga-cabeças suficientes, nem os sobrecarregar com materiais. ▪ No trabalho junto de aberturas ou nos bordos das lajes, conservar os guarda-corpos e no caso de faltarem, comunicar ao encarregado. ▪ No trabalho em altura em que não possa ser usado andaime ou plataforma ou outra protecção colectiva, usar o cinto de segurança. ▪ Não descer às escavações e poços, nem entre em condutas ou galerias sem ordem de trabalho do encarregado. Deve abandonar o local se pressentir desmoronamentos e avisar o encarregado. ▪ Não utilizar as escadas de mão como posto de trabalho: Não as subir com objectos nas mãos e mantê-las fixadas e equilibradas. ▪ No trabalho sobre armaduras procure circular sobre tábuas de pé ou estrados. ▪ Utilizar os locais próprios para circular e mantê-los desobstruídos. Não saltar obstáculos, não permanecer na zona de manobras das máquinas e veículos pesados nem debaixo cargas em movimento. ▪ Tomar os cuidados necessários com a energia eléctrica. ▪ Não usar os equipamentos ou ferramentas cujo funcionamento desconheça. ▪ Não conduzir, ainda que momentaneamente, veículos ou máquinas sem estar habilitado para tal. ▪ Usar as posições adequadas para movimentar carga. Privilegiar os meios mecânicos para o transporte de carga. ▪ Acondicionar a carga a movimentar de forma estável e amarrada de forma adequada. ▪ Utilizar para transporte apenas equipamentos que apresentam segurança. ▪ Não queimar resíduos no estaleiro, nem fazer fogo junto de produtos inflamáveis. ▪ Comunicar ao encarregado qualquer anomalia ou falta de condições de segurança. ▪ Usar os equipamentos de protecção individual (capacete, botas, luvas, entre outros).	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 06
ESCADAS DE MÃO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda em altura	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Utilize preferencialmente escadas de alumínio. ▪ A escada deve ultrapassar em 1 m o seu ponto de apoio. ▪ Garantir apoio anti-derrapante ou calçar de modo eficaz o apoio no solo. ▪ Nas escadas de madeira, controlar defeitos e não permitir empalmes nas escadas de madeira, executadas em obra ▪ A distância de apoio ao solo à prumada inferior deverá ser 1/4 da distância do solo à prumada superior. ▪ Garantir as distâncias entre degraus. ▪ Não utilizar escadas de mão como posto de trabalho.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 07
CAMIÓN DE TRANSPORTE	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Arranque intempestivo ▪ Capotamento ▪ Choque com objectos ▪ Atropelamento de pessoas ▪ Rotura de órgãos ▪ Contacto com redes técnicas enterradas e aéreas ▪ Queimaduras ▪ Incêndio ▪ Inalação de poeiras ▪ Deslizamento e desmoronamento de terras ▪ Projecções ▪ Ruído	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Seguir o plano de trabalhos aprovado. ▪ Testar os órgãos mecânicos antes do início dos trabalhos. ▪ Subir ao veículo pelo acesso apropriado. Não saltar da máquina para o solo. ▪ Não abandonar o posto de condução sem o veículo estar parado e imobilização accionados. ▪ Guardar distâncias de segurança aos obstáculos e às pessoas. ▪ Proibir o transporte de pessoas em local não concebido para o efeito ▪ Em manobras difíceis, ou com pouca visibilidade utilizar um sinaleiro. ▪ Observar as indicações do fabricante quanto à estabilidade. ▪ Utilizar a sinalização sonora na marcha-atrás, bem audível. ▪ Não arrancar com a caixa levantada. ▪ Não estacionar sobre o bordo dos taludes. ▪ Vigiar a pressão dos pneus. Comunicar anomalias. ▪ Extintor de incêndio na cabine. ▪ Formação dos condutores manobreadores. ▪ Verificações periódicas, conforme manual de instruções.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 08
GIRATÓRIA	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Arranque intempestivo ▪ Capotamento ▪ Choque com objectos ▪ Atropelamento de pessoas ▪ Ruptura de órgãos ▪ Contactos com redes técnicas enterradas e aéreas ▪ Queda de materiais e pessoas ▪ Queimaduras ▪ Incêndio ▪ Inalação de poeiras ▪ Deslizamento / desmoronamento de terras ▪ Vibrações ▪ Ruído	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Seguir o plano de trabalho aprovado. ▪ Em vias de circulação, demarcar a zona de intervenção da máquina. ▪ Testar os órgãos mecânicos antes do início dos trabalhos. ▪ Não abandonar o posto de condução sem o veículo estar parado e os órgãos hidráulicos em posição estabilizada e os sistemas de segurança e imobilização accionados. ▪ Subir à máquina pelo acesso apropriado. Não saltar da máquina para o solo. ▪ Guardar distâncias de segurança aos obstáculos, em particular redes enterradas e linhas aéreas de alta e média tensão. ▪ Proibir o transporte de pessoas em local não concebido para o efeito. ▪ Utilizar cabines de segurança (FOPS e ROPS). ▪ Em manobras difíceis ou com pouca visibilidade, utilizar um sinaleiro. ▪ Observar as indicações do fabricante quanto à estabilidade. ▪ Quando em declive, manobrar o veículo com os elementos mecânicos de força e sobrecarga na direcção da parte mais alta. ▪ Utilizar a sinalização sonora na marcha - atrás bem audível. ▪ Não estacionar sobre o bordo dos taludes. ▪ Vigiar a pressão dos pneus. Comunicar anomalias. E verificar periodicamente, a giratória, conforme manual de instruções. ▪ Disponibilizar extintor na cabine. ▪ Formar os condutores – manobreadores.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 09
CILINDROS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Atropelamento (má visibilidade, velocidade inadequada) ▪ Máquina desgovernada ▪ Queda por declive ▪ Choque com outros veículos ▪ Capotamento (por falha do terreno ou inclinação excessiva) ▪ Queimaduras (operações de manutenção) ▪ Queda de pessoas ▪ Incêndio (operações de manutenção) ▪ Ruído ▪ Vibrações	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Os condutores devem ser operários com experiência nos trabalhos a desempenhar e com capacidade, para em caso de riscos, tomar resoluções sem perder o controlo. Assim, devem ser accionados os meios necessários para que pessoas estranhas ou que não tenham conhecimento da forma de manusear a máquina, lhe tenham acesso. ▪ Para aceder à cabine devem ser usados os degraus ou estribos e as pegadeiras para apoiar as mãos, a fim de evitar quedas ou lesões. ▪ A subida para a máquina, não deve ser efectuada através dos rolos (cilindros). ▪ Os saltos directamente da máquina para o solo devem ser evitados, pois constituem risco de fracturas, excepto se existir perigo iminente. ▪ Durante as operações de manutenção, a máquina, deve estar travada com o travão de mão e deve ser retirada a chave da ignição. ▪ Combustíveis, panos ou desperdícios impregnados de matérias gordas, não podem ser guardados na máquina, devido ao risco de incêndio. ▪ Conservação e limpeza do equipamento. ▪ Todas as operações de mudanças de óleo ou outras devem ser efectuadas com o motor a frio, com o objectivo de evitar queimaduras. ▪ Utilizar equipamentos de protecção individual.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 10
MAQUINARIA PARA MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS EM GERAL	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Capotamento ▪ Colisão ▪ Atropelamento ▪ Queimaduras, entaladelas (Operações de manutenção) ▪ Projecções ▪ Desprendimentos de terras ▪ Vibrações ▪ Poeiras ▪ Desprendimento de taludes sobre a máquina ▪ Quedas ao subir e descer da máquina	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ As máquinas utilizadas nos movimentos de terras estarão dotadas de faróis de marcha - atrás, servo-freio, travão de mão, avisador sonoro de marcha-atrás, retrovisor de ambos os lados, pórtico de segurança anti-capotamento e anti-impactos e de um extintor. ▪ As máquinas utilizadas nos movimentos de terras são inspeccionadas regularmente, de modo a verificar o bom funcionamento do motor, dos sistemas hidráulicos, de travagem, de direcção, de luzes, de avisador sonoro de marcha-atrás, de transmissões, das correntes e dos pneus. ▪ O pessoal responsável pela inspecção das máquinas elabora e entrega, ao encarregado ou dono obra, um relatório das revisões efectuadas. ▪ A presença de trabalhadores ou a execução de trabalhos no raio de acção das máquinas deve ser proibida de forma a evitar riscos de atropelamento. ▪ Os trabalhos a realizar na proximidade de linhas eléctricas, sem que estejam reunidas as condições de segurança legalmente exigidas não são permitidos. ▪ Em caso de contacto com linhas eléctricas, com máquinas de rodados pneumáticos, o maquinista deve permanecer imóvel no seu posto e solicitar auxílio por meio de buzina. ▪ Não é permitido descansar na sombra que as máquinas projectam. ▪ Antes de serem realizadas quaisquer acções, devem ser inspeccionados os pneus, a fim de detectar o ponto de contacto eléctrico com o terreno e de ser possível ao maquinista saltar para fora da máquina, sem correr risco de contacto eléctrico. ▪ Antes de abandonar a cabine, o maquinista deve verificar se a máquina se encontra travada com o travão de mão, e ter o cuidado de desligar o motor e retirar a chave do contacto. ▪ Os degraus de acesso à cabine devem estar limpos de areias, terras ou óleos. ▪ O transporte de pessoas em máquinas deve ser evitado. ▪ Os trabalhos de manutenção, para reparação de máquinas, devem ser efectuados apenas após o motor da máquina se encontrar desligado. ▪ Devem ser instaladas barreiras de segurança com uma distância considerada segura entre a posição da máquina e a coroação os taludes.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 11
GERADOR	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Danificação do equipamento ▪ Choque eléctrico ▪ Intoxicação ▪ Cortes ▪ Queimaduras	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O seu carregamento, arrumação e descarga devem ser cuidadosas. ▪ Verificar o bom estado das ligações. Não deverão existir fios descarnados. Não improvise, em caso de avaria chame o electricista. ▪ Saída de escape em bom estado e orientada para local diferente ao dos trabalhadores. ▪ Verificar o estado do equipamento antes do trabalho. Não mexer, substituir peças com o gerador a trabalhar. ▪ Atenção às mãos durante o arranque manual do gerador. ▪ Abastecimento da máquina antes do início dos trabalhos. Abastecer o equipamento sempre desligado e frio. Não fumar durante os abastecimentos.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 12
MARTELO PNEUMÁTICO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Choque com objectos ▪ Ruído ▪ Pneumoconioses ▪ Perfuração	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Providenciar plataforma de trabalho com "Guarda Corps". ▪ Utilizar marteleiros qualificados que dominem as regras da arte. ▪ Verificar as condições de utilização do martelo nomeadamente, engates, mangueiras e escape do martelo pneumático. ▪ Na perfuração de rochas usar preferencialmente um processo húmido. ▪ Não usar o ar comprimido para outros fins, nomeadamente soprar poeiras da roupa.	
EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Botas com biqueira de aço; ▪ Luvas; ▪ Óculos de protecção; ▪ Máscara; ▪ Protectores de ouvido (caso nível sonoro seja superior ao nível permitido).	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 13
LINGAS E ESTROPOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda de Objectos ▪ Esmagamento	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Verificar periodicamente o estado dos cabos e lingas. ▪ Substituir cabos com cocas, fios partidos e/ou alongamentos. ▪ Não contaminar os cabos com produtos corrosivos, como óleos queimados. ▪ Na movimentação de materiais e equipamentos, utilizar mais do que um ponto de suspensão. ▪ Acondicionar as cargas de modo a facilitar uma boa movimentação e a evitar a ripagem dos cabos.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 14
GRUA MÓVEL	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda de objectos / carga ▪ Capotamento ▪ Atropelamento ▪ Esmagamento por queda do equipamento / carga ▪ Esmagamento na movimentação do equipamento ▪ Electrocussão	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ A utilização e manutenção da grua deve ser realizada por pessoal especializado. ▪ Verificar periodicamente o equipamento nomeadamente órgãos de comando, cabos e outros acessórios de elevação, bem como o limitador de carga e patilha de segurança do gancho. ▪ Avaliar previamente o peso da carga tendo em atenção o diagrama da carga máxima admissível. ▪ Equacionar acessos e circulações do equipamento. ▪ Assegurar: - Distâncias mínimas de segurança; - Estabilidade e visibilidade; - Existência de extintor na cabine; - Afixação dos avisos de limite de carga. ▪ Manobrador deve observar regras essenciais como: - Não transportar pessoas nem exceder o limite de carga; - Não arrancar objectos fixos, nem arrastar cargas; - Não movimentar cargas com o cabo de elevação inclinado nem fora da prumada, nem deixar o cabo de elevação ficar sem tensão ou solto - Não mudar o sentido do movimento sem parar nem deixar a carga adquirir balanço ou rotação. No caso de acontecer deverá suspender-se a circulação até se estabilizar a carga - Comunicar quaisquer anomalias; - Parar a grua em situação de indisposição, ventos fortes e tempestades com cargas eléctricas sobre a zona; - No final do trabalho, deixar a grua em segurança; - Não comer, ler ou fazer alguma coisa que o possa distrair aquando das operações. ▪ Submeter os trabalhadores a vigilância médica. ▪ Na zona de trabalhos apenas deverão permanecer os trabalhadores envolvidos nas tarefas. Deverá ser evitado o extremo sobrevoos do material em zonas com pessoas e será rigorosamente proibido permanecer sobre cargas suspensas. ▪ O manobrador não deverá perder o contacto visual com a carga que está a movimentar. Sempre que este não conseguir acompanhar visualmente a carga deverá recorrer-se a um sinaleiro ou rádios transmissores.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Se a grua efectuar movimentos de translação, deve ser deixada uma distância mínima de 50 cm entre a grua e o obstáculo mais próximo.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 15
FERRAMENTAS PORTÁTEIS MANUAIS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Corte ▪ Entalamento ▪ Perfuração ▪ projecção de partículas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ As ferramentas manuais devem ser resistentes, apropriadas ao trabalho e mantidas em bom estado de conservação e limpeza, devendo, sempre que possível, ser de uso individual. ▪ As ferramentas de corte devem estar bem afiadas e ser transportadas em locais apropriados. ▪ As chaves de fenda não devem ser utilizadas como escopro, furador ou cinzel. ▪ Os alicates devem ser utilizados exclusivamente para agarrar, dobrar e cortar. Não deve tentar cortar ou dobrar peças ou materiais mais duros que o próprio alicate. ▪ Os cabos devem ser de madeira forte mas flexível, manter-se em bom estado sem fissuras nem rebarbas, bem apertados (com cunhas de aço) e isentos de óleos, massas ou lama. ▪ Deve usar a chave de boca adaptada ao tamanho do parafuso ou porca e bem assente. Não deve usar alicates para apertar ou desapertar parafusos ou porcas. ▪ Devem ser retiradas de serviço as chaves inglesas e de bocas que apresentem desgastes. ▪ Nunca se devem transportar ferramentas como chaves de parafusos, punçoadadeiras nos bolsos do vestuário. ▪ Nos locais altos em que há risco de quedas de ferramentas, estas deverão possuir espigas acopladas a elementos fixos que evitem a sua queda. ▪ Os trabalhadores devem ser informados sobre a utilização correcta de cada tipo de ferramenta ou máquina portátil. ▪ As ferramentas devem ser inspeccionadas cuidadosamente no início da jornada de trabalho, entregando na ferramentaria as que não se encontrem em bom estado. ▪ Os EPI a utilizar deverão estar de acordo com a tarefa a desempenhar.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Capacete de protecção com franquelete ▪ Luvas de protecção mecânica ▪ Botas com palmilha e biqueira de aço ▪ Arnês de segurança dotado de corda de amarração e corda de sujeição de 3 m com anti-queda	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

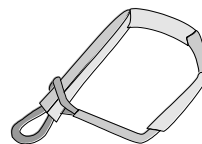
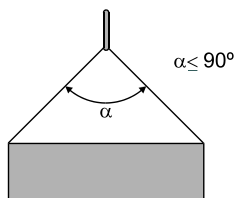
FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 16
CABOS DE AÇO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Esmagamento ▪ Perfuração ▪ Esmagamento ▪ Perfuração	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Utilizar apenas o cabo cujas características (capacidade de carga, maleabilidade, resistência ao desgaste e à corrosão...) se coadunam com a operação a executar. ▪ Armazenar as bobinas ou os rolos de cabos em local limpo e seco, ao abrigo de agentes que possam alterar as suas características (poeiras, produtos químicos). ▪ Caso o cabo não seja do tipo “pré-lubrificado”, ou se estiver demasiado seco, lubrificá-lo com massas adequadas (nunca utilizar óleos queimados, pois contêm normalmente grandes quantidades de ácidos, que atacam o aço, tornando os fios frágeis). ▪ O corte dos cabos deve ser efectuado por uma guilhotina especial ou, quando muito, com rebarbadora e cinzel (o corte com aparelhos de oxi-corte ou máquina de electro-soldadura altera, pelo menos na zona próxima das pontas, as características do aço, pelo que não deve ser utilizado). ▪ Manusear o cabo de forma a não provocar vincos, que reduzem a sua resistência e a sua duração; as torções descerram os cordões de maneira tal que permitem a corrosão agir mais facilmente. ▪ Evitar as torções, desenrolando o cabo com o rolo na posição vertical, preferencialmente montado numa bobine apoiada em cavaletes. ▪ Antes da utilização, verificar o estado do cabo. ▪ Pôr fora de serviço cabos com perdas de diâmetro superiores a 10% do inicial ou com intervalos significativos entre cordões, assim como os que tenham uma quantidade de fios partidos superior a 10% dos fios constituintes do cabo ou mais que 5% num só cordão. ▪ Movimentação de cargas com estropos ou com lingas de aço - Antes de usar o estropo ou a linga verificar o estado das costuras, mangas de junção ou o aperto dos serra-cabos; - Respeitar sempre a Carga Máxima de Utilização (CMU), isto é, a carga máxima que o estropo ou a linga pode suportar em segurança: - o um estropo disposto em nó é suposto diminuir em 20% a sua CMU. - o numa linga, a CMU varia em função do ângulo α que os ramais formam entre si; para uma linga de 2 ramais: - o $CMU = 2 \times Fa \times 1/\cos(\alpha/2)$ (em que Fa é carga máxima admissível do cabo que constitui a linga) - o para determinar a carga que uma dada linga pode suportar, começar por medir o seu diâmetro; em seguida, pode-se calcular a CMU com o auxílio da seguinte tabela:	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Diâmetro do cabo (mm)	Carga de rotura mínima do cabo (kg)	Carga máxima admissível do cabo (kg)	CMU (kg) para uma linga com dois ramais formando o ângulo de			
			0°	60°	90°	120°
10	5 000	1 000	2 000	1 800	1 400	1 000
12	7 000	1 400	2 900	2 500	1 900	1 400
14	10 000	2 000	4 000	3 600	2 800	2 000
20	19 500	3 900	7 800	7 000	5 500	3 900

Nota: A Carga máxima admissível foi definida com um factor de segurança de 1:5

- A linga não deve abraçar directamente a carga; deve ser protegida contra a abrasão.
- A tensão nos cabos dos ramais aumenta com o ângulo □ □ Evitar que o ângulo entre os ramais da linga seja superior a 90°.



num estropo em nó a CMU é reduzida de 20%

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

- Capacete de protecção
- Calçado de segurança
- Luvas de protecção mecânica

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 17
ARGAMASSAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Lesões oculares graves ▪ Irritação das vias respiratórias e pele ▪ Pode causar sensibilização em contacto com a pele ▪ Distúrbios gastrointestinais	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ É proibido comer, beber e fumar na área onde o produto é manuseado, armazenado e processado. ▪ Lavar muito bem as mãos, antebraços e rosto após manusear os produtos químicos, antes de usar o lavatório, comer, fumar e ao término do período de trabalho. ▪ Utilizar ventilação suficiente para controlo da exposição dos trabalhadores aos contaminantes do ar. ▪ Se as operações do utilizador gerarem pó, fumo, gás, vapor ou névoa, usar vedantes no processo, utilizar exaustor local, ou outro controle de engenharia para manter a exposição do trabalhador aos contaminantes aéreos abaixo dos limites estatutários ou recomendados. ▪ Utilizar máscara de respiração apropriada quando a ventilação for inadequada. ▪ Manter no recipiente original ou num recipiente alternativo aprovado, feito com material compatível e mantê-lo firmemente fechado e vedado quando não estiver em uso. ▪ Armazenar os produtos rotulados e de acordo com a regulamentação local. ▪ Proteger da luz do sol, em área seca, fria e bem ventilada, distante de materiais incompatíveis e de alimentos e bebidas. ▪ Os recipientes abertos devem ser selados cuidadosamente e mantidos em posição vertical para evitar fugas. ▪ Se este produto contiver ingredientes com limites de exposição, pode ser necessário monitorizar o pessoal, a atmosfera do local de trabalho ou a monitorização biológica para determinar a eficácia da ventilação ou outras medidas de controlo, e/ou a necessidade de utilizar equipamento de protecção respiratória. ▪ Avaliar a exposição a agentes químicos e determinar substâncias perigosas através da Norma Europeia EN 689. ▪ Utilizar técnicas apropriadas para remover roupas potencialmente contaminadas e nunca reutilizá-las antes da sua limpeza. ▪ As emissões provindas da ventilação ou do equipamento de trabalho devem ser verificadas para garantir que estão conforme as exigências da legislação de protecção ambiental. ▪ Evitar o contacto do produto derramado e escorrências com o solo e canais de água de superfície. ▪ A geração de lixo deve ser evitada ou minimizada em todos os locais, eliminando o excesso de produtos e os produtos não recicláveis através de uma empresa de eliminação de resíduos autorizada, bem como embalagens que não possam ser limpas. ▪ Embalagens completamente vazias podem ser conduzidas para reciclagem. ▪ A eliminação dos produtos, soluções e qualquer subproduto devem obedecer as exigências de protecção ambiental e de segurança bem como uma legislação para a eliminação de resíduos	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

segundo as exigências das autoridades regionais do local.

- Evitar a dispersão do produto derramado e do escoamento em contacto com o solo, cursos de água, fossas e esgoto.

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

- Aparelho de respiração deve se baseada em níveis de exposição conhecidos ou antecipados, nos perigos do produto e nos limites de trabalho seguro do aparelho de respiração seleccionado. Recomendado: filtro de partículas
- Luvas resistentes a substâncias químicas, grossas ou impermeáveis e que obedeçam a um padrão de aprovação. Recomendado: Luvas de borracha butilica / nitrilica.
- Protecção para o corpo deve ser seleccionada de acordo com a tarefa executada e os riscos envolvidos e antes da manipulação do produto um especialista deveria aprovar. Recomendado: Protecção preventiva através do uso de creme para a pele.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 18
CIMENTO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Dermatoses ▪ Poluição do solo	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Prevenir o contacto do cimento ou água de cimento com a pele. ▪ Delimitar e manter as zonas de preparação de argamassas criando drenagens e fossa de decantação (quando aplicável). ▪ Proibir despejos de argamassas ou limpezas de auto-betoneiras fora dos locais delimitados. ▪ Nos trabalhos com levantamento de poeiras de cimento, utilizar a máscara e óculos de protecção. ▪ Utilizar os equipamentos de protecção individual, nomeadamente o capacete, as botas com palmilha e biqueira de aço e luvas.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 19
TINTAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Intoxicação ▪ Projecções de partículas ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ As embalagens devem encontrar-se rotuladas. ▪ Devem ser solicitadas aos fornecedores as "fichas de segurança" dos produtos, cumprindo as respectivas medidas de segurança. ▪ Em qualquer caso, nos locais de armazenagem deve garantir-se a proibição de fumar, renovação de ar, separação de produtos que reajam entre si, isolamento de produtos inflamáveis, e sinalização adequada.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Capacete de protecção; ▪ Botas com palmilha de biqueira de aço; ▪ Máscara; ▪ Luvas de protecção química.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 20
VERNIZES	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Intoxicação ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ As embalagens devem encontrar-se rotuladas. ▪ Devem ser solicitadas aos fornecedores as "fichas de segurança" dos produtos, cumprindo as respectivas medidas de segurança. ▪ Em qualquer caso, nos locais de armazenagem deve garantir-se: - Renovação de ar; - Proibição de fumar ou foguear; - Separação de produtos que reajam entre si; - Isolamento e acondicionamento adequado dos recipientes; - Sinalização adequada. ▪ A aplicação deve também fazer-se com renovação de ar e sem qualquer chama por perto.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 21
PROJETO DE ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Electrocussão ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Elaboração antes do início dos trabalhos de um projeto de estaleiro que contemple: - Uma memória explicativa das principais opções tomadas sobre a organização do estaleiro; - Uma planta que detalhe os limites do estaleiro, o traçado dos acessos, a localização dos equipamentos fixos, incluindo, a localização das diversas zonas de apoio à produção, os escritórios e as instalações sociais, a localização dos depósitos de resíduos, o traçado das redes de estaleiro, as zonas de parqueamento e o traçado e tipo de vedação do estaleiro.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 22
ESTADO GERAL DO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Incomodidade ▪ Colisão ▪ Atropelamento ▪ Quedas ao mesmo nível ▪ Queda de objectos ▪ Electrocussão ▪ Incêndio ▪ Desarrumação ▪ Dificuldades de Acesso	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Manter o estaleiro organizado e limpo, bem como os locais de acesso. ▪ Garantir o estado de salubridade, em particular, ao nível das instalações sociais. ▪ Guardar distâncias de segurança entre as vias de circulação de veículos e dos postos de trabalho ou zonas de circulação de peões. ▪ Armazenar em segurança os diferentes materiais e em locais que facilitem a sua movimentação mecânica. ▪ Utilizar sinalização que evidencie os objectos e situações susceptíveis de provocar perigos. ▪ Prestar informação aos trabalhadores sobre a organização do estaleiro e exigir o seu cumprimento. ▪ Manter em bom estado os meios de extinção de incêndio.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 23
ORGANIZAÇÃO DO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Desorganização ▪ Interferências	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Elaboração antes do início dos trabalhos de um plano de estaleiro que contemple: - Uma memória explicativa das principais opções tomadas sobre a organização do estaleiro; - Uma planta que detalhe os limites do estaleiro, o traçado dos acessos, a localização dos equipamentos fixos, incluindo, a localização das diversas zonas de apoio à produção, os escritórios e as instalações sociais, a localização dos depósitos de resíduos, o traçado das redes de estaleiro, as zonas de estacionamento e o traçado e tipo de vedação do estaleiro.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 24
TRANSPORTE DE TRABALHADORES	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Atropelamentos ▪ Quedas ao mesmo nível ▪ Quedas a níveis diferentes	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O transporte dos trabalhadores no estaleiro e entre o estaleiro e a estrada mais próxima é da responsabilidade do empregador e só deve ser feito em veículos com cabine reservada ao transporte de passageiros nunca excedendo a lotação da cabina. ▪ O transporte dentro do estaleiro deverá ser feito, sempre que possível, nas condições anteriores, ou ainda em veículos automóveis de carga, adaptados para transporte de pessoal com bancos fixados ao veículo e dotados de encostos sólidos, devendo ainda possuir uma cobertura com aberturas laterais para adequada ventilação e iluminação e escada com dispositivo de fixação. ▪ Não deve proceder ao transporte de trabalhadores em atrelados e camiões basculantes nem transportar simultaneamente trabalhadores e material ou equipamentos pesados. ▪ Não deverá iniciar a marcha com taipais abertos. ▪ Se existirem algumas zonas fortemente povoadas, a passagem de peões deve ser prevista quando coincidir com a via pública, pelo que devem ser tomadas medidas para, nomeadamente, manter o corredor desimpedido e delimitado, de modo a que os peões possam circular com o mínimo de transtorno possível. ▪ Na abertura de vala com o recurso de máquinas retroescavadoras, as zonas de trabalhos devem em toda a extensão, em locais de grande tráfego de peões ou animais, delimitadas com barreiras que impeçam fisicamente o acesso ao local. ▪ Instalar passadiços nas zonas de circulação de peões sempre que o piso se encontre com lamas, poças de água, ou valas abertas.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 25
ESCRITÓRIOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Electrocussão ▪ Insalubridade ▪ Incêndio ▪ Lesões Músculo-esqueléticas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ A zona de escritórios deve ter a área necessária à actividade de direcção técnica de apoio. ▪ As instalações devem ser em módulos prefabricados, metálicos, com as condições de higiene e segurança adequadas, nomeadamente, climatização do ambiente, sanitários e protecção contra riscos eléctricos. ▪ O trabalho na posição de sentado deve ser interrompido com pausas periódicas. ▪ Dispor no escritório de equipamento de extinção de incêndio.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 26
ARMAZÉM	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Desorganização ▪ Deterioração ▪ Queda de Objectos ▪ Entalamento ▪ Avarias ▪ Electrocussão ▪ Incêndio ▪ Explosão	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ A zona de armazém deve ser indicada no projeto estaleiro. ▪ Proibir o acesso a pessoas estranhas. ▪ Separar os materiais e produtos, em particular os combustíveis e sinalizar os produtos químicos devidamente rotulados. ▪ Armazenar em local próprio devidamente higienizado os equipamentos de protecção individual e colectiva. ▪ Favorecer a movimentação mecânica de cargas, evitar a sobre ocupação de espaços e estabilizar os materiais ▪ Equipamento de apoio com protecções adequadas. ▪ Dispor no armazém de equipamento de extinção de incêndio.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 27
ZONA DE RECEPÇÃO DE EQUIPAMENTOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Perturbação do funcionamento ▪ Incêndio ▪ Poluição ▪ Entalamento	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Se forem realizadas reparações no estaleiro da obra, estas devem ser feitas em local apropriado. ▪ No caso de avaria de um equipamento no estaleiro, sinalizar devidamente o equipamento e removê-lo se interferir com o desenvolvimento dos trabalhos. ▪ A remoção de óleos, pneus e peças deve ser feito sem gerar dano para o ambiente. ▪ Proibir o acesso a pessoas estranhas.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 28
DEPÓSITO DE MATERIAIS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Colisão ▪ Entalamentos ▪ Esmagamentos	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O depósito de materiais deve ser indicado no projeto de estaleiro e escolhido de forma a não colidir com o desenvolvimento de actividades. ▪ Os materiais devem ser depositados separadamente e com fácil acessibilidade a meios de movimentação mecânica e à movimentação manual. ▪ A armazenagem de varões deve ser feita de forma organizada e por comprimento dos mesmos. ▪ A armazenagem de manilhas e outros elementos pré-fabricados deve ser feita de forma a evitar a queda ou o rolamento dos mesmos. ▪ A zona de armazenagem deste tipo de materiais em áreas habitacionais deve ser devidamente vedada.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 29
FERRAMENTARIA	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Desorganização ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ A ferramentaria deve ser indicada no projeto de estaleiro. ▪ Garantir a distribuição atempada das protecções colectivas, comunicando as faltas existentes. ▪ Verificar o estado de conservação dos equipamentos e ferramentas e providenciar a sua substituição sempre que estiverem em causa as condições de segurança. ▪ Separar os materiais e produtos, em particular os combustíveis, as tintas e vernizes e outros produtos químicos ou biológicos que possam reagir entre si, sendo proibido a armazenagem de substâncias explosivas. ▪ Dispor no local de meios de extinção de incêndio.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 30
SINALIZAÇÃO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Falta de Informação	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ No estaleiro deve estar afixada a sinalização de segurança no trabalho e a sinalização de segurança rodoviária adequadas, bem como a de identificação da obra. ▪ A sinalização afixada deve ser indicada no projeto de estaleiro. ▪ A sinalização de obrigatoriedade de utilização dos equipamentos de protecção individual, bem como a proibição de entrada de estranhos, deve ser afixada à entrada do estaleiro, sem prejuízo de poder ser ainda afixada em outros locais adequados. ▪ Os sinais de proibição e de perigo devem ser obrigatoriamente afixados nos locais em que se verifiquem as situações em causa. ▪ Instalar os sinais em locais bem visíveis e nas posições apropriadas. ▪ Sinalizar, em particular, obstáculos, locais perigosos, equipamentos de combate a incêndios e primeiros socorros. ▪ Garantir o cumprimento da sinalização afixada.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 31
ZONA DE CIRCULAÇÃO DE VEÍCULOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Colisões ▪ Atropelamentos	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O plano de estaleiro deve indicar as zonas de circulação. ▪ Devem ser definidas as vias de circulação no estaleiro e de acesso ao estaleiro e às zonas de realização de trabalhos. ▪ Dentro do estaleiro, sempre que possível, a circulação deve fazer-se em sentido único e nunca exceder os 30 km/h. ▪ As vias de circulação devem ser mantidas em estado adequado e não afectar a segurança, devendo o piso ser reforçado e drenadas nas zonas com tendência para enlamear e devem ser mantidas desobstruídas. ▪ Não havendo zonas próprias para circulação dos peões, estes têm prioridade sobre os veículos. ▪ No caso de transportes especiais de grande porte, confirmar as condições das vias de circulação quanto ao estado do piso, consistência dos taludes, linhas eléctricas e trânsito local.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 32
ACESSO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Cortes ▪ Electrocussão ▪ Atropelamentos	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Divulgar o acesso do estaleiro autorizado pelo Director de Obra e/ou da fiscalização ou de quem eles delegarem. ▪ O estaleiro deve ser vedado. ▪ Na via de circulação de acesso de peões e/ou veículos ao estaleiro, à sua entrada, deve existir um porteiro para controlar as entradas e saídas. ▪ Não havendo porteiro permanente, devem ser instaladas barreiras físicas, tipo basculantes, e designar um trabalhador para controlar o acesso sempre que pessoas ou veículos estranhos pretendam entrar no estaleiro. ▪ Em qualquer caso, entre as 20h e as 7h a entrada e saída de veículos e de pessoas tem que ser registada por escrito. ▪ Todos os acessos exclusivos às frentes de trabalho devem ter a indicação de proibição a entrada de pessoas estranhas no estaleiro e dispor de uma cancela basculante que deve encontrar-se em posição de acesso interdito nos períodos em que não estejam a decorrer trabalhos ou quando o local ofereça perigos particularmente a terceiros. ▪ Sempre que o trabalho de uma frente seja interrompido por período prolongado ou concluído, o acesso deve ser vedado com PMB's ou outros elementos resistentes.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 33
ZONAS DE APOIO SOCIAL, LOGÍSTICO E APOIO À FISCALIZAÇÃO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Falta de conforto mínimo ▪ Doenças ▪ Quedas ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Devem existir no estaleiro da obra os seguintes apoios sociais: - Instalações sanitárias; - Instalações para vestiários; - Instalações para refeições. ▪ As instalações devem ser localizadas de forma a preservá-las: - Circulação de veículos; - Ruído; - Vapores; - Gases; - Poeiras; - Queda de objectos. ▪ As instalações devem dispor: - Área adequada ao número de utilizadores; - Iluminação adequada; - Ventilação adequada; - Ambiente térmico adequado. ▪ As instalações, de acordo com a sua utilização, devem dispor de redes de: - Água (incluindo fornecimento de água potável); - Electricidade; - Gás; - Esgotos.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 34
INSTALAÇÕES SANITÁRIAS, CHUVEIROS E VESTIÁRIOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Doenças ▪ Quedas ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Instalações Sanitárias devem observar as seguintes condições: - Serem separadas por sexo; - Ter lavatórios e sanitas com abastecimento de água canalizada; - Ter iluminação suficiente; - Ventilação adequada e pé-direito mínimo de 2,70m; - Ter pavimento lavável e limpeza diária. ▪ Instalações de Chuveiros e Vestiários devem ter as seguintes condições: - Comunicar com as instalações sanitárias, com separação por sexo; - Iluminação suficiente, ventilação adequada e pé-direito mínimo de 2,70; - Ter pavimento resistente, lavável e antiderrapante; - Possuir cabines de banho, banco, armários e lava-botas.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 35
REFEITÓRIO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Quedas ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O refeitório deve ser indicado no plano de estaleiro. ▪ Não havendo cozinha, deve existir uma zona de aquecimento das refeições e deve existir um lava-loiça. ▪ A cobertura e as paredes exteriores devem ser impermeáveis e as interiores laváveis. ▪ O pavimento deve ser lavável e construído de forma a impedir infiltrações. ▪ Deve ter abastecimento de água canalizada, potável, mesas com tampo lavável e bancos. ▪ O refeitório deve dispor de iluminação natural e artificial suficiente e de ventilação. ▪ Deve ser feita limpeza geral diária, com recolha de lixos.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 36
REDE DE ESGOTOS NO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Incomodidade ▪ Intoxicações ▪ Infecções	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Todas as instalações com abastecimento de água, em particular lavatórios, chuveiros, sanitários, lavadouros e cozinhas, têm de dispor de esgotos. ▪ Os esgotos devem ser ligados à rede pública ou, não sendo possível, devem ser enviados para caixa aberta no local para o efeito. ▪ As caixas devem ser tapadas e, concluídos os trabalhos, devem ser demolidas e aterradas, sem que permaneçam vestígios à superfície. ▪ Nos locais onde não se justifique ligações de esgotos, devem ser utilizados contentores sanitários com reservatórios amovíveis.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 37
REDE DE TELECOMUNICAÇÕES DO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Falta de comunicação ▪ Dificuldade de coordenação ▪ Atrasos na assistência a acidentes	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Devem ser asseguradas as comunicações telefónicas quer do estaleiro quer de cada frente de trabalho. ▪ Não sendo possível a ligação à rede fixa, devem existir em cada frente de trabalho telefones da rede móvel permanentemente disponíveis e operacionais para estabelecer contactos de emergência.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 38
REDE ELÉCTRICA DO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Contactos Eléctricos directos e indirectos ▪ Electrocussão ▪ Queimaduras ▪ Quedas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ O projeto deve ser aprovado pela entidade competente. ▪ Quer o estaleiro, quer as frentes de trabalho devem dispor de iluminação e de tomadas suficientes para a realização dos trabalhos. ▪ Assegurar a distância mínima de segurança entre: - Cabos condutores e as zonas de circulação; - Cabos condutores e as coberturas dos edifícios; - Cabos condutores e outros obstáculos. ▪ Instalar: - Cabos condutores, de preferência com isolamento rígido e quadros normalizados; - Dispositivos de corte automático; - Relé diferencial, circuito terras, interruptor geral; - Armário de distribuição protegido com disjuntor diferencial; - Tomadas com a tensão reduzida de segurança (24V), para ferramentas portáteis. - Cabos condutores e outros obstáculos. ▪ Garantir: - A reparação de circuitos; - Revisão periódica pelo técnico responsável. ▪ Afixar: - Sinalização de perigo; - Avisos sempre que a instalação esteja em manutenção.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 39
REDE DE ÁGUA DO ESTALEIRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Insalubridade ▪ Incomodidade ▪ Intoxicações ▪ Infecções	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Disponibilizar água potável no estaleiro e nas frentes de trabalho. ▪ Sempre que possível, o abastecimento deve ser feito por ligação à rede pública, requerendo as autorizações necessárias para o efeito. ▪ Não sendo possível, o fornecimento de água potável deve ser feito por autotanque licenciado para o referido transporte. ▪ A água de furo só pode ser utilizada para limpezas e higiene exterior, neste caso, após análise cujos resultados não excluam essa utilização.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 40
ESTALEIRO DO FERRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Entalamento e Corte ▪ Perfuração	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Indicar no plano do estaleiro o estaleiro do ferro. ▪ Organizar as operações de forma segura e produtiva (descarga, armazenagem, corte, dobragem, armação, movimentação das armaduras). ▪ Colocar os feixes de varões e armaduras em local acessível à grua e observar o diagrama de carga da grua. ▪ Elevar o ferro suportado em dois pontos ou mais de apoio e orientar com cordas no início e no final da elevação, para prevenir a rotação da carga. ▪ Utilizar bancadas de trabalho com dimensão adequada para o tamanho das armaduras. ▪ Utilizar ferramentas adequadas e colocar as devidas protecções, garantindo as protecções, em particular contra os riscos eléctricos. ▪ Colocar protecções contra o sol e chuva nos locais de trabalho. ▪ Resguardar os ferros em espera. ▪ Utilizar capacetes, luvas e botas de protecção.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 41
ZONA DE ESTACIONAMENTO DE VEÍCULOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Colisão ▪ Obstrução ▪ Atropelamentos	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Indicar no plano do estaleiro a zona de estacionamento de veículos. ▪ Reservar zonas de estacionamento de veículos no estaleiro, diferentes das zonas reservadas a parque de máquinas e outros veículos de trabalho. ▪ Proibir o estacionamento fora das zonas para tal reservadas.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 42
VIBROCOMPACTAÇÃO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Capotamento ▪ Entalamento e outros contactos com os órgãos mecânicos em movimento ▪ Ruptura e projecções de órgãos ▪ Queda de Objectos ▪ Queda de Pessoas ▪ Ruídos ▪ Poeiras ▪ Lamas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Assegurar: - O reconhecimento do solo, com estudo prévio das técnicas de fundação adequadas; - A identificação das redes aéreas e enterradas, sinalizando-as em planta se acordo com o plano de trabalhos; - A verificação, antes do início dos trabalhos, do funcionamento dos comandos dos equipamentos; - A estabilidade de implantação dos equipamentos e os limites de carga que podem movimentar; - A verificação regular do estado de funcionamento do equipamento, de acordo com indicações do fabricante e sempre que seja notada uma anomalia; - Equipamentos com protecções integradas; - A verificação dos cabos, ganchos e outras ferramentas; - As distâncias de segurança entre equipamentos e às linhas eléctricas; - A extracção de águas e evacuação de lamas; - Permanência no local apenas dos trabalhadores necessários; - Condução dos equipamentos por manobreadores especializados; - Equipamento de protecção individual e sinalização adequada.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 43
Movimentação Mecânica de Cargas	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Entalamento / Esmagamento ▪ Cortes ▪ Quedas em altura ▪ Choque da carga com objectos ▪ Electrocussão ▪ Exposição ao ruído ▪ Desequilíbrio e queda da carga por má acondicionamento dos materiais	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Assegurar: - Distâncias mínimas de segurança; - Estabilidade; - Visibilidade; - Bom estado de funcionamento; - Realização das verificações indicadas; - Existência de extintor na cabine; - Afixação dos avisos de limite de carga; - Acesso ao local condicionado a trabalhadores especializados; - Colocação das protecções colectivas que protejam eficazmente os montadores; - Proibição Proibir da permanência sob as cargas suspensas. ▪ Manobrador observando regras essenciais como: - Utilizar Manobreadores habilitados e conhecedores das máquinas de elevação. - Não transportar pessoas; - Não exceder o limite de carga; - Não arrancar objectos fixos, nem arrastar cargas; - Não movimentar cargas com o cabo de elevação inclinado; - Não mudar o sentido do movimento sem parar; - Não deixar o cabo de elevação ficar sem tensão ou solto; - Não deixar a carga adquirir balanço ou rotação; - Comunicar quaisquer anomalias; - Parar a grua em situação de indisposição, ventos fortes e tempestades com cargas eléctricas sobre a zona; - No final do trabalho, deixar a grua em segurança. ▪ Submeter os trabalhadores a vigilância médica.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Capacete de protecção ▪ Calçado de Segurança ▪ Luvas de protecção mecânica ▪ Auriculares (quando necessário)	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 44
Movimentação Manual de Cargas	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Sobreesforços ou movimentos incorrectos ▪ Entalamento ▪ Choque com objectos ▪ Queda de objectos ▪ Queda ao mesmo nível ▪ Queda em altura	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Manter as zonas de movimentação desobstruídas e arrumadas. ▪ Sinalizar as zonas de passagem perigosas. ▪ Adoptar medidas que facilitem o manuseamento de carga. ▪ Tomar precauções especiais na movimentação de cargas longas. ▪ Adoptar uma posição correcta de trabalho tendo em atenção os seguintes aspectos: - O centro de gravidade do trabalhador deve estar o mais próximo possível e por cima do centro de gravidade da carga; - Adoptar um posicionamento correcto. Para tal, o dorso deve estar direito e as pernas flectidas e os pés devem estar colocados na posição correcta para melhor equilíbrio; - Usar a força das pernas. Os músculos das pernas devem ser usados em primeiro lugar em qualquer acção de elevação; - Fazer trabalhar os braços estendidos. Devem, acima de tudo, sustentar a carga e não levantá-la; - Usar o peso do corpo para reduzir o esforço das pernas e dos braços; - Orientar os pés. Quando uma carga é levantada e em seguida deslocada, é preciso orientar os pés no sentido em que se vai efectuar a marcha, a fim de encadear o deslocamento com o levantamento; - Escolher a direcção de impulso da carga. O impulso pode ser usado para ajudar a deslocar ou empilhar uma carga; - Garantir uma correcta posição das mãos. Para manipular objectos pesados ou volumosos, deve-se usar a palma das mãos e a base dos dedos. Quanto maior for a superfície de contacto das mãos com a carga, maior segurança existirá. Para favorecer um bom posicionamento das mãos, colocar calços sob as cargas. ▪ Trabalho em equipa. ▪ Deve ser designado um responsável de manobra, que tem como atribuições: - Avaliar o peso da carga para determinar o número de trabalhadores necessário; - Prever o conjunto da operação; - Explicar a operação; - Colocar os trabalhadores numa boa posição de trabalho; - Repartir os trabalhadores por ordem de estatura, o mais baixo à frente.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Capacete de protecção ▪ Calçado de segurança ▪ Luvas de protecção mecânica	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 45
DEMOLIÇÕES	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Quedas ▪ Marcha sobre objectos ▪ Esmagamento ▪ Soterramento ▪ Aluimento de terras ▪ Contactos eléctricos ▪ Projecções e/ou inalações de partículas e poeiras ▪ Entaladelas, pancadas e cortes ▪ Sobre esforços e/ou posturas inadequadas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Antes do início dos trabalhos: - Verificar a estabilidade e solidez de todos os elementos; - Delimitar e sinalizar todo o perímetro; - Seleccionar local para deposição de entulho; - Garantir que todas as redes existentes estão inactivas; - Retirar equipamentos fixos e elementos frágeis (Ex.: janelas e portas envidraçadas); - Se a estrutura a demolir for pouco estável há que proceder à entivação dos seus elementos; - Entivar as paredes-mestras das edificações adjacentes de forma a garantir a sua solidez. ▪ Antes do início de cada jornada deve verificar-se que no interior do local a demolir apenas existe os trabalhadores designados para a tarefa em questão. ▪ No caso de ser necessário utilizar andaimes. Estes devem, se possível, ficar desligados dos elementos a demolir. ▪ As plataformas de trabalho devem ser estáveis. ▪ A demolição dos elementos suportantes é posterior à dos suportados. ▪ Os acessos e vias de circulação devem ser mantidos limpos e desobstruídos. ▪ Os produtos resultantes da demolição devem ser retirados da zona onde decorre os trabalhos. ▪ Periodicamente, deve-se humedecer os elementos a demolir a fim de diminuir a quantidade de poeiras. ▪ Se a demolição for próxima da via pública, há que tomar medidas de protecção contra projecções de materiais para a via. ▪ A demolição deve ser efectuada sempre piso por piso e os trabalhadores devem laborar todos no mesmo piso. ▪ Se existir aberturas no pavimento do piso a demolir, estas devem ser devidamente tapadas. ▪ O material de cobertura deve ser retirado de ambos os lados, de forma progressiva, a fim de evitar desequilíbrios da estrutura. ▪ Nos dias de chuva intensa os trabalhos deverão ser suspensos. ▪ No caso de a demolição ser efectuada com auxílio mecânico, há que verificar que nenhum trabalhador se encontra ou entra no local enquanto a máquina desenvolve o seu trabalho.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Capacete; ▪ Luvas de protecção mecânica; ▪ Botas de protecção mecânica; ▪ Colete reflector; ▪ Máscara com filtro.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 46
MOVIMENTAÇÃO DE TERRAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Capotamento ▪ Choque com objectos ▪ Soterramento ▪ Atropelamento ▪ Projecções ▪ Queda de Materiais ▪ Contacto com redes enterradas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Cumprir o plano de trabalho aprovado. ▪ Assegurar as verificações dos equipamentos. ▪ Não abandonar o equipamento, sem o mesmo estar parado e os órgãos hidráulicos em posição estabilizada. ▪ Subir à máquina pelo acesso apropriado e nunca saltar da máquina para o solo. ▪ Guardar distância de segurança aos obstáculos e ao bordo dos taludes. ▪ Proibir o transporte de pessoas em veículos não concebidos para o efeito. ▪ Cabines de segurança (FOPS). ▪ Utilizar um sinaleiro quando as manobras foram difíceis. ▪ Observar as indicações do fabricante e comunicar anomalias detectadas. ▪ Garantir a sinalização sonora de marcha-atrás e a demais sinalização luminosa. ▪ Assegurar a qualificação dos condutores.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 47
ABERTURAS NO PAVIMENTO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Não sendo necessário manter a abertura, dever-se-á tapar com carácter definitivo. ▪ Sendo necessário manter a abertura, colocar uma tampa com resistência adequada aos pesos a suportar ou delimitar a área. ▪ Concluídos os trabalhos, tapar a aberturas com carácter definitivo.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 48
VALAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Soterramento ▪ Queda de materiais e equipamentos ▪ Queda de pessoas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Detectar e sinalizar as redes enterradas. ▪ Evitar a sobrecarga nos taludes. ▪ Assegurar talude natural ou entivação – por troços curto, adequada aos terrenos e resistente a cargas não previstas. ▪ Prolongar os elementos verticais da entivação acima do nível do solo. ▪ Instalar passadiços e escadas de acesso à superfície. ▪ Estabilizar os equipamentos e órgãos de segurança accionados antes de iniciar os trabalhos ▪ Demarcar as cristas dos taludes. ▪ Assegurar o bom estado dos equipamentos e verificar, antes do início dos trabalhos, a sinalização, direcção e travões.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 49
ATERRO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Esmagamento ▪ Soterramento ▪ Queda de máquinas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Definir a sequência de trabalhos de modo a evitar actividades sobrepostas ou incompatíveis. ▪ Criar no bordel do talude impedimento físico à progressão das máquinas. ▪ Proibir a permanência de pessoas no fundo do talude aquando de descargas de materiais. ▪ Utilizar, na compactação, máquinas equipadas com cabine de segurança (FOPS). ▪ Providenciar acessos de fuga eficazes para os trabalhadores apeados. ▪ Com condições atmosféricas desfavoráveis qualquer descida ao fundo do talude deverá ser antecedida da verificação do estado dos solos. ▪ Havendo medição da compactação com aparelhos raios gama, observar as instruções de segurança do fabricante.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 50
COLOCAÇÃO DA VEDAÇÃO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda ao mesmo nível ▪ Entalamento ▪ Capotamento ▪ Cortes ▪ Perfuração ▪ projecção de Partículas	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Organizar a armazenagem de redes, postes, de modo a garantir a estabilidade. ▪ Estabilizar os bate – estacas fazendo degradação das cargas. ▪ Efectuar revisões e manutenção do equipamento. ▪ Utilizar equipamentos de protecção individual. ▪ As ferramentas manuais devem estar em bom estado de conservação, com as protecções colocadas. ▪ As ferramentas de percussão devem estar isentas de rebarbas.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 51
TRABALHOS EM PROXIMIDADE DE REDES DE ÁGUA	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Rotura da conduta ▪ Inundação ▪ Desabamentos ▪ Electrocussão (quando na vizinhança de instalações eléctricas em tensão)	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Obter do proprietário da rede de águas informação em planta sobre a localização das condutas. ▪ Informar os trabalhadores sobre a presença de condutas de água e identificar, sinalizar e proteger a (s) conduta (s) em causa. ▪ Se necessário, pedir ao proprietário a consignação ou desactivação da conduta. ▪ Em nenhum caso, as condutas existentes poderão servir de apoio ao trabalhador. ▪ As condutas de água não deverão atravessar o interior de caixas de visita da rede eléctrica. ▪ Se necessário, solicitar ao proprietário da conduta: - A transferência da conduta, estudando soluções alternativas; - A alteração do trajecto da conduta. ▪ Nenhum elemento de construção deverá ficar em contacto com a conduta. ▪ Se não for de todo possível evitar que a conduta atravesse uma parede ou maciço, a conduta deverá ficar protegida por uma manga.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Botas impermeáveis com biqueira de aço; ▪ Fato impermeável; ▪ Luvas de protecção mecânica.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 52
TRABALHOS EM PROXIMIDADE DE REDES DE ESGOTOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Rotura da conduta ▪ Inundação ▪ Desabamento ▪ Electrocussão (quando na vizinhança de instalações eléctricas em tensão) ▪ Intoxicação ▪ Infecções	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Obter do proprietário da rede de esgotos informação em planta da localização das condutas e informar os trabalhadores acerca da sua presença, bem como a aplicação de medidas preventivas específicas a observar. ▪ Identificar, sinalizar e proteger as condutas existentes no local e nunca utilizá-las como apoio. ▪ As condutas de esgotos não deverão atravessar o interior de caixas de visita da rede eléctrica. ▪ Se necessário, acordar com o proprietário da conduta ou da rede de esgotos: - A transferência da conduta, estudando soluções alternativas; - A alteração do trajecto da conduta. ▪ Para isso, se necessário, pedir ao proprietário a consignação ou desactivação da conduta. ▪ Nenhum elemento de construção deverá ficar em contacto com as condutas da rede de esgoto. ▪ Se não for de todo possível evitar que a conduta de esgoto atravessasse uma parede ou maciço, a conduta deverá ficar protegida por uma manga.	
EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Botas impermeáveis com biqueira de aço; ▪ Luvas de protecção mecânica; ▪ Luvas de protecção química; ▪ Máscara anti-gás.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 53
TRABALHOS EM PROXIMIDADE DE REDES ELÉCTRICAS SUBTERRÂNEAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Corte de energia eléctrica ▪ Electrocussão	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Obter informação sobre a existência de cabos eléctricos subterrâneas na zona onde irão decorrer os trabalhos por parte do proprietário ou distribuidor local de energia eléctrica. ▪ Informar os trabalhadores sobre a presença das canalizações e sobre as medidas preventivas específicas a observar. ▪ Identificar, demarcar e proteger as canalizações existentes e se necessário fazer sondas. ▪ Solicitar ao proprietário, se necessário, a consignação ou desactivação da canalização em causa, bem como a alteração do traçado da mesma. ▪ O manuseamento dos cabos existentes deverá ser efectuado por pessoal habilitado e protegido contra eventuais contactos eléctricos. ▪ Nenhum elemento de construção deverá ficar em contacto com a canalização da rede eléctrica subterrânea. ▪ Recorrer ao trabalho manual com os cuidados devidos para não danificar os cabos, evitando a danificação dos cabos eléctricos enterrados devido à utilização de máquinas para realizar a escavação.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 54
TRABALHOS EM PROXIMIDADE DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Corte de energia eléctrica ▪ Incêndio ▪ Electrocussão ▪ Queimaduras	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Obter informação sobre a existência de cabos eléctricos aéreos na zona onde irão decorrer os trabalhos por parte do proprietário ou distribuidor local de energia eléctrica. ▪ Informar os trabalhadores sobre a presença dos cabos e sobre as medidas preventivas específicas a observar. ▪ Solicitar ao proprietário, se necessário, a consignação ou desactivação dos cabos em causa. ▪ Se houver movimentação de máquinas de altura perigosa na proximidade de redes eléctricas aéreas, esta deve ser assinalada convenientemente com bidões ou balizas no solo dispostos paralelamente à linha, a uma distância adequada. ▪ Considerando a possível passagem das máquinas por baixo de uma linha aérea, a altura da travessia deve ser feita consoante o tipo de veículos que circulam. De cada lado da linha devem ser colocadas balizas limitadoras de altura, deve-se assegurar a distância adequada face à potência e condições climáticas. ▪ Os camiões não devem arrancar com a caixa levantada.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 55
TRABALHOS EM PROXIMIDADE DE EQUIPAMENTOS EM FUNCIONAMENTO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Atropelamentos ▪ Esmagamentos ▪ Doenças Profissionais ▪ Lesões a vários níveis	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ O plano de estaleiro deve indicar as zonas de circulação. ▪ Devem ser definidas as vias de circulação no estaleiro e de acesso ao estaleiro e às zonas de realização de trabalhos. ▪ Dentro do estaleiro, sempre que possível, a circulação deve fazer-se em sentido único e nunca exceder os 30 km/h. ▪ Não havendo zonas próprias para circulação dos peões, estes têm prioridade sobre os veículos. ▪ No caso de transportes especiais de grande porte, confirmar as condições das vias de circulação quanto ao estado do piso, consistência dos taludes, linhas eléctricas e trânsito local. ▪ Se expostos a ruído prejudicial, os trabalhadores devem usar protecções auditivas. ▪ O espaço onde são colocados os equipamentos deve ser dimensionado, de modo a que os equipamentos disponham, entre si, de espaço suficiente para o trabalho decorrer sem interferências. ▪ Os espaços de circulação e operação junto aos equipamentos devem manter-se desobstruídos, arrumados e limpos. ▪ Os equipamentos devem ter sempre as devidas protecções. ▪ Os equipamentos dotados de aviso sonoro, devem tê-lo sempre activado.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 56
ANDAIMES FIXOS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda durante a montagem. ▪ Desmonte do andaime, por falta de condições de trabalho ou procedimento incorrecto. ▪ Queda ou desmoronamento parcial ou total do andaime, durante a fase de construção devido a erro execução ou má preparação da operação. ▪ Queda dos trabalhadores do andaime por insuficiência de protecção, condura insegura, erro de concepção ou falência o material. ▪ Queda de material de um nível superior, por insuficiente protecção ou erro de operação. ▪ Desequilíbrio e queda dos andaimes por falência dos apoios, sobrecargas estáticas, acções de forças exteriores, ausência de ancoragem ou elementos que o constituem. ▪ Electrização da estrutura por deficiência do isolamento de cabos das ferramentas eléctricas, do sistema de iluminação ou ainda por proximidade perigosa de condutores eléctricos nus.	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação para montagem de andaimes. ▪ Proceder sempre à montagem de qualquer andaime, com operários instruídos e experientes dotadas de cintos de protecção e por um estudo pormenorizado que tenha em conta, nomeadamente a natureza do trabalho a que se destina, os condicionalismos introduzidos pela construção pré-existente, os constrangimentos impostos pelo programa de trabalhos, as condições da envolvente próxima e restrições introduzidas pelo tipo de estrutura disponível. ▪ Preparar elementos desenhados e escritos suficientemente pormenorizados e claros que permitam a execução da montagem, exploração e desmontagem, de um modo preciso sem dar origem a equívocos. ▪ Utilizar apenas bases de assentamento das estruturas com dimensões suficientemente largas que permitam degradar a carga. ▪ Comprovar a compactação e coesão do solo, quando o apoio do andaime é aí feito, de modo a prevenir futuros aluimentos. ▪ Vedar provisoriamente a área de montagem do andaime, sendo que o espaço interdito à passagem e permanência de pessoas. ▪ Arrumar previamente as partes constituintes do andaime na zona contínua à sua montagem, separadas por tipos e tamanhos, empilhados de modo a garantir a sua não deterioração e separadas por fabricantes, excepto se se verificar que as dimensões, geometria e espessura são coincidentes. ▪ Rejeitar todos os elementos que apresentem fissuras, falta de geometria adequada, descontinuidade nas soldaduras ou pontos de ferrugem significativos. ▪ Só utilizar peças em madeira perfeitamente desempenadas, que mantenham secção constante, não apresentem fissuras que possam afectar a sua residência e sejam provenientes de árvores cortadas em verde e que nunca tenham sido utilizadas em cofragens. ▪ Para garantir a estabilidade do andaime fazer a sua ancoragem a cada 20m² de estrutura montada ou sempre que a altura máxima do andaime livre seja superior a 4 vezes a aresta menor da base, e há que ter em conta o sobreesforço de redes ou lonas de protecção, quando utilizadas. ▪ A ancoragem deverá garantir a verticalidade do andaime e "travar" o seu movimento em todos os sentidos. Deste modo e se usarem "esticadores", utilizar um elemento rígido devidamente	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

dimensionado que impeça o deslocamento no sentido da amarração.

- Ligar a estrutura dos andaimes metálicos ou mistos à terra por um cabo condutor de diâmetro superior a 6mm. Nos casos dos andaimes de grande envergadura dever-se-ão executar ligações suplementares que garantam a equipotencialidade de todo o conjunto.
- Os estratos de trabalho deverão ser planos e nivelados, admitindo-se excepcionalmente uma inclinação máxima de 15%, devidamente sinalizada.
- A largura do piso deverá ser igual ou superior a 60 cm, não sendo de admitir aberturas, entre tábuas ou plataformas, superiores a 1cm.
- A distância máxima entre apoios contínuos dos vãos deverá estar de acordo com as características resistivas das plataformas e das cargas previsíveis. No entanto, e na prática não deverá ser ultrapassada a distância de 2,5 cm.
- Se se utilizarem madeiras sobrepostas, esta sobreposição deverá ser de pelo menos 4 vezes a espessura da prancha e nunca inferior a 20 cm de prancha.
- Garantir o travamento quer das partes construtivas da plataforma entre si, quer destas ao apoio. Quando utilizarem travessões metálicos munidos de gancho, aqueles deverão ter secção tipo meia - cana e o seu aperto deverá ser feito pela parte inferior.
- O afastamento da plataforma de pé à estrutura de construção não deverá ser superior a 25 cm, se tal não for possível, dever-se-ão colocar protecções como se de um vão livre se tratasse.
- Os acessos construídos na zona interior do andaime implicam obrigatoriamente a construção de alçapões a abrir para cima, nas tábuas de pé, guarnecidas do perímetro da abertura por aro metálico.
- As aberturas de acesso vertical nos andaimes deverão estar dispostas de tal modo que a perpendicular de uma não coincida com as que lhe estão imediatamente subjacentes.
- Os acessos verticais entre pisos, serão feitos por escada de mão solidamente presa na extremidade superior, na zona dos acessos verticais e no vão que fica acima do guarda - corpos deverá ser colocado um elemento de protecção adicional tipo corrimão.
- Todos os utentes de um andaime deverão conhecer as regras básicas da sua utilização, nomeadamente no que diz respeito à capacidade restrições de uso, colocação de acessos.
- Não permitir retirar quaisquer elementos de segurança ou sustentação do andaime, se alguma parte desde ou a sua totalidade, ficar momentaneamente desprotegida, o acesso à área em causa deverá ser condicionada aos trabalhadores autorizados.
- Nas operações de soldadura a electroarco é proibida a utilização do andaime como massa.
- Os pisos dos andaimes deverão manter-se isentos de detritos que possam provocar o desequilíbrio a quem os utiliza.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 57
MÁQUINA DE SOLDAR ELECTRO-ARCO	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Electrocussão ▪ Irradiação ▪ Queimaduras ▪ Incêndio	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Instalação eléctrica com protecção adequada (Disjuntor Diferencial) e ligação à terra. ▪ Manter o equipamento em bom estado. ▪ Não manter o aparelho em tensão após terminado o trabalho. ▪ Porta eléctrodos isolados. ▪ Operador com a qualificação adequada.	
EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL	
▪ Luvas; ▪ Avental de couro; ▪ Máscara com vidro-filtro adequado.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 61
TRABALHOS EM ALTURA	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda do trabalhador ▪ Queda de objectos	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Efectuar uma visita de inspecção prévia ao local onde serão realizados trabalhos em altura, a fim de se realizar o levantamento das necessidades e dos riscos existentes. ▪ Constituir um cronograma realista, adequado e compatível com os trabalhos que vão ser executados, bem como os equipamentos a utilizar (cordas ou cestos). ▪ Confirmar a aptidão profissional, física e psíquica dos trabalhadores para desempenharem as respectivas tarefas. ▪ Organizar os trabalhos de forma a nunca abandonar materiais, equipamentos e ferramentas sobre qualquer estrutura elevada. ▪ Verificar se há necessidade de isolar a zona envolvente e por debaixo dos locais onde irão decorrer os trabalhos. ▪ Prever eventuais tarefas de curta duração que anulem a existência de algum EPC e implementar medidas adicionais de segurança. ▪ Disponibilizar sacolas ou cintos apropriados aos trabalhadores para colocarem as ferramentas e materiais de pequeno porte. ▪ Ter em conta a eventual instalação de barreiras de protecção, no caso de existirem instalações eléctricas na proximidade. ▪ Impedir que os trabalhadores desempenhem outras tarefas em simultâneo com a execução de trabalhos em altura. ▪ Prever a colocação de protecção adequada nas pontas de tubos e ferros verticais que possam estar por debaixo e na mesma prumada. ▪ Disponibilizar EPIs aos trabalhadores em quantidade suficiente e programar a eventual substituição dos mesmos. ▪ Programar o treino e a informação necessária para a correcta execução dos trabalhos, normas de segurança e riscos em causa. ▪ Seleccionar e dotar os trabalhadores dos EPI's e EPC's devidamente inspeccionados e resistentes, para que, de uma forma simples, rápida e segura, se possa resgatar uma vítima.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 62
ESCAVAÇÃO E CONTENÇÃO PERIFÉRICA	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Sobrecarga nos taludes ▪ Soterramento ▪ Capotamento de máquinas ▪ Queda de pessoas ▪ Queda de materiais ▪ Entalamento	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Evitar sobrecarga no talude. ▪ Assegurar talude natural ou entivação. ▪ Escavar por baquetas. ▪ Demarcar cristas dos taludes. ▪ Prever acessos para os equipamentos. ▪ Estabilizar os equipamentos e sistemas de segurança accionados. ▪ Condutores/manobradores credenciados. ▪ Utilizar sinalização sonora e marcha-atrás. ▪ Observar as indicações dos fabricantes quanto à estabilidade dos equipamentos. ▪ Observar as recomendações do relatório geológico.	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 63
COFRAGEM DE ELEMENTOS HORIZONTAIS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda ao mesmo nível e a nível diferente ▪ Queda de materiais, ferramentas e equipamentos ▪ Soterramento por desabamento do talude adjacente ▪ Choques, perfuração, entaladela ou esmagamento de partes do corpo ▪ Sobreesforços	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Fixar solidamente a estrutura da cofragem ▪ Os prumos da cofragem devem estar devidamente estáveis ▪ Sempre que for necessário movimentar com meios mecânicos os elementos da cofragem, ter em atenção: ▪ Que as suspensões não deverão ser feitas com apenas um ponto de apoio, e ter em conta eventuais indicações do fabricante	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Que os elementos deverão ser sempre conduzidos através de espias
- Guardar as distâncias de segurança a obstáculos e linhas eléctricas
- Fazer a suspensão dos painéis utilizando os meios de movimentação de cargas correctos
- Manter permanentemente limpas e arrumadas as áreas de trabalho, e organizar os materiais, as peças e os acessórios em função das tarefas a executar
- Aplicar o óleo de descofragem de forma correcta, tendo em atenção as indicações na ficha de segurança do produto ou no rótulo da embalagem
- Vedar e sinalizar as zonas ao nível do solo e a cotas inferiores no desenrolar dos trabalhos de cofragem
- Efectuar uma escolha cuidada dos materiais a utilizar na construção do escoramento, retirando-se os materiais que apresentem defeitos
- As sapatas e calços devem ter solidez para resistir aos esforços e os prumos devem estar na posição vertical
- Os pregos existentes em madeira usada devem ser retirados ou batidos
- A elevação e montagem de elementos e painéis de cofragem deve ser previamente combinada com o gruista

EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

▪ Capacete de protecção	▪ Luvas de protecção mecânica
▪ Obturadores de ouvidos	▪ Luvas de protecção química (aplicação do óleo de descofragem)
▪ Fato impermeável	▪ Cinto de trabalho (quando necessário)
▪ Botas de protecção mecânica	▪ Sistema anti-quedas (alturas superiores a 3 m)
▪ Calçado impermeável	

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 64
BETONAGEM ELEMENTOS HORIZONTAIS	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda em altura; ▪ Perfuração provocada pela armadura de ferro; ▪ Colapso da estrutura de suporte; ▪ Dermatoses; ▪ Choque contra objectos.	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ Deve ser efectuado e cumprido um plano de trabalhos; ▪ Assegurar a existência de protecções, entre elas guarda-corpos, e se necessário cinto de segurança; ▪ Antes de iniciar os trabalhos verificar as aberturas existentes e os bordos; ▪ Caso necessário, iluminar a zona de escoramento;	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Instalar a rede eléctrica para que os fios não dificultam as operações;
- Instalar plataformas de trabalho seguras e estáveis;
- Não permitir a passagem de pessoas sobre a zona de escoramento;
- No caso de a betonagem ser efectuada com um balde suspenso por grua, este deve ser esvaziado gradualmente, de modo a não sobrecarregar zonas da grua;
- O balde de betão deve ser dotado, preferencialmente, de uma manga, de forma a facilitar a uniformidade da descarga;
- Criar trajectos de forma a evitar o balde de betão a passar sobre as pessoas;
- No caso de se utilizar duas bombas, proibir descargas paralelas ou no mesmo sentido;
- Ter atenção à organização do local de trabalho, uma vez que as condições do espaço se vão alterando ao longo do decorrer dos trabalhos;
- Evitar que o vibrador entre em contacto com a cofragem ou seus elementos, de forma a não haver o “desprendimento” das cunhas de suporte; travar
- Garantir sempre caminhos de evacuação;
- Acompanhar todo o processo de betonagem, de modo a verificar o comportamento da cofragem e do escoramento.

EQUIPAMENTO DE PROTECÇÃO INDIVIDUAL

- Capacete de protecção;
- Botas impermeáveis com protecção mecânica;
- Luvas de PVC;
- Protectores auriculares.

FICHA DE SEGURANÇA E SAÚDE PREVENÇÃO DE RISCOS	FSS 65
DESCOFRAGEM	
RISCOS MAIS FREQUENTES	
▪ Queda de pessoas ao mesmo nível e a nível diferente ▪ Pancadas e cortes por objectos ou ferramentas ▪ Choque ou pancadas por objectos móveis ▪ Queda de objectos em manipulação	
MEDIDAS DE PREVENÇÃO ACONSELHADAS	
▪ Formação. ▪ A ordem de descofragem de qualquer elemento deverá ser emanada da direcção da obra após análise dos parâmetros implicados na capacidade autoportante do elemento betonado. ▪ A sequência e modo de descofragem dependem grandemente do tipo de cofragem utilizada e do tempo de cura do betão a descofrar, pelo que a operação deverá ser bem explicada aos operários e supervisionada por um elemento responsável. ▪ Se, na descofragem de elementos horizontais, se optar por manter prumos de sustentação provisória, a supervisão do trabalho deverá ser redobrada sentido de se garantir que aquela decisão está a ser cumprida segundo o previamente definido.	

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

- Quando a cofragem se destina a ser utilizada várias vezes na mesma obra, de um modo sequencial, elaborar um estudo dessa situação de trabalho tende a aumentar a organização e reduzir o mais possível as operações de movimentação.
- Na cofragem de conjuntos de elementos com auxílio de meios mecânicos de elevação, calcular previamente as cargas em presença e verificar se aquele trabalho se pode realizar naquelas circunstâncias dentro dos limites de segurança.
- Não permitir, em caso algum, o arranque dos painéis de descofragem com o auxílio da grua.
- Nas operações de descofragem, obedecer sempre a uma sequência lógica pré estabelecida, sendo que, na descofragem de elementos horizontais, todas as pessoas envolvidas na actividade dever-se-ão colocar sobre a zona já descofrada.
- Sempre que o painel a descorar se encontre a uma altura superior a 1,70 deve-se recorrer a plataformas de trabalho que permitam executar a tarefa de um modo seguro e ergonomicamente aceitável.
- Arrumar os materiais à medida que vão sendo desmontados, de tal modo que, tanto quanto possível, fiquem preparados para novo transporte, bem como garantir uma boa limpeza dos mesmos.
- Manter, tanto quanto possível, operacionais os sistemas de protecção colectiva, montados para a protecção dos trabalhos de betonagem.
- Deslocar e arrear os painéis de cofragem a medida que vão ficando livres das amarrações ou prumos.
- Em nenhum caso, se deve retirar os prumos ou outros elementos de sustentação da cofragem esperando que o peso próprio dos painéis provoque a sua deslocação e queda livre no solo.
- Se a operação de descofragem criar novos riscos na obra (por exemplo gerar aberturas ou outros vãos) prever protecções a colocar à medida que os riscos forem surgindo.
- Retirar, cortar ou bolear os ferros "esticadores", das cofragens logo após a remoção dos painéis de modo a que não fiquem a constituir risco de perfuração para as pessoas que transitem na área.
- Os materiais frágeis colocados nas lajes para definirem aberturas (negativos) devem ser retirados logo que a operação de descofragem os coloque a descoberto. Tapar com madeira ou outro material resistente as aberturas daí resultantes.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XII - PROCESSOS CONSTRUTIVOS e PROCEDIMENTOS DE INSPECÇÃO E PREVENÇÃO

PROCEDIMENTOS DE INSPECÇÃO E PREVENÇÃO	
	Representante Página:
Projectista:	Coord. Seg. Saúde – Projectista
Empreiteiro:	Coord. Seg. Saúde Obra

IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS NOS EQUIPAMENTOS

Operação de Construção/Elementos de Construção/Estaleiro							
Tarefas / Verificação	Riscos	Documentos de referência	PC	PI	OU	Acções de Prevenção / Protecção	Frequência de Inspecção
Resp. por elementos base Ass:			Data:	Resp. pela adequação ao estaleiro Ass:			Data:

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

REGISTO DE INSPECÇÃO E PREVENÇÃO

Empreiteiro:		
Operação de Construção / Elemento de Construção		
Localização / Actividade:		
Verificação / Tarefa	Controlo	
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.
	Empreiteiro: Data: Ass.	Empreiteiro: Data: Ass.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XIII – PLANO E CONTROLO DE PROTECÇÕES COLECTIVAS

DATA :	DESIGNAÇÃO: EMPREITADA DE AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	
Medidas de Protecção Colectiva	Protecção:	Periodicidade
Sinalização de Segurança	• Protecção contra atropelamentos. • Protecção contra choques. • Protecção contra lesões corporais.	Diária (visual)
Redes de Segurança	• Protecção de queda de pessoas (mesmo nível e níveis diferentes). • Protecção de queda de objectos.	Diária (visual)
Elementos de andaimes (rodapés, guardas intermédias, guarda-corpos)	• Protecção contra queda em altura	Diária (visual)
Sistemas de contenção	• Protecção contra soterramento e esmagamento	Antes do início dos trabalhos

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XIV – PLANO E CONTROLO DE PROTECÇÕES INDIVIDUAIS

Os equipamentos de protecção individual devem ser utilizados quando os riscos existentes não puderem ser evitados ou suficientemente limitados por meios técnicos de protecção colectiva ou por medidas, métodos ou processos de organização do trabalho.

A utilização dos equipamentos de protecção individual respeitará o Plano de Equipamentos de Protecção Individual por profissão neste anexo.

Protecção do crânio

A utilização de capacete será de utilização obrigatória em todas as zonas de trabalho.

Protecção das mãos

De forma a proteger as mãos das diversas agressões será obrigatório a utilização de luvas nas operações que envolvam o contacto com arestas vivas, substâncias tóxicas ou materiais com temperatura elevada, nomeadamente:

- a) Aplicação de tintas e vernizes
- b) Movimentação de materiais e equipamentos

Protecção dos pés e pernas

A utilização de calçado de segurança será obrigatória em todas as zonas de trabalho.

Protecção do corpo

Os trabalhadores deverão utilizar vestuário justo composto por duas peças (calça ou corsário e camisola) ou só por uma peça (fato de macaco).

Protecção da face, olhos e vias respiratórias

Nas operações que exista a possibilidade de se produzirem aparas curtas será obrigatório a utilização de óculos de protecção. Neste tipo de operação incluem-se, entre outras, a utilização de martelos pneumáticos e de serras.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

Protecção do aparelho auditivo

A utilização de protecção do aparelho auditivo será obrigatória para os trabalhadores que estiverem a utilizar os seguintes equipamentos:

- a) Martelo demolidor;
- b) Máquina de corte de pavimento;
- c) Cilindro compactador/saltitão;
- d) Serras.

Os equipamentos de protecção deverão ser mantidos em boas condições de higiene de forma a evitar a ocorrência de infecções auditivas.

ACTUALIZAÇÕES

O presente Plano deverá ser actualizado ou revisto sempre que houver alterações na estrutura da obra ou caso se verifiquem situações que não se encontrem aqui contempladas.

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE		Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL		

ANEXO XIV.I – FICHA INDIVIDUAL DE ATRIBUIÇÃO DE EPI POR PROFISSÃO

PROFISSÕES																				
	Capacete		Protectores auriculares		Máscara para soldadura		Máscara de filtros físicos		Máscara de filtros químicos		Luvas de protecção mecânica/química		Colete de alta visibilidade (em trabalhos de vias)		Botas com biqueira e palmilha de aço		Óculos de Segurança		Cinto de Segurança ou Arnês	
	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T	P	T
Director de obra																				
Coordenador de Segurança																				
Técnico de Segurança																				
Encarregado, Chefe de Equipa																				
Topógrafo, Apontador, Preparador																				
Mecânico																				
Motorista (pesados/ligeiros)																				
Manobrador																				
Pedreiro																				
Carpinteiro																				
Servente																				

Nota: P – EPI de Utilização Permanente / T - EPI de Utilização Temporária

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XV – CONTROLO DE TRABALHADORES E TRABALHADORES INDEPENDENTES

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XVI – CONTROLO DE SUBEMPREENHEIROS E FORNECEDORES

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XVII – PLANOS E REGISTOS DE ACÇÕES DE FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XVIII – SINISTRALIDADE LABORAL (estatística, sistema de participação e relatórios de inquéritos)

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XIX – PLANO DE EMERGÊNCIA

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XX – ACÇÕES DE AVALIAÇÃO (reuniões, inspecções e auditorias de segurança)

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

ANEXO XXI – RELATÓRIOS MENSIS DE SEGURANÇA

REGISTO DE NÃO CONFORMIDADES E ACÇÕES PREVENTIVAS			
Empreiteiro:			
Descrição da Não Conformidade			
Localização:			
Documentos de Referência:			
Empreiteiro:	Data:	Fiscalização:	Data:
Descrição de Acções Preventivas			
Corrigir até:			
Empreiteiro:	Data:	Fiscalização:	Data:
Verificação das medidas preventivas:			
Empreiteiro:	Data:	Fiscalização:	Data:
Coor. De Seg. e Saúde:	Data:	Dir. de Obra:	Data:

ANEXO XXII – PLANO DE ACTUALIZAÇÃO DA COMPILAÇÃO TÉCNICA

Índice de Compilação Técnica		
Dono da Obra:	EDA RENOVÁVEIS, S.A.	
Obra:	Ampliação do Parque Eólico do Figueiral, Concelho de Vila do Porto, Ilha de Santa Maria	
Empreiteiro:		

N.º	Compilação Técnica	Obs.
1	Características e Intervinentes da Obra	
2	Desmonte	
2.1	Guias de RCD's	
2.2	Licença do operador(es) de resíduos	
3	Métodos Construtivos (se aplicável)	
3.1	Cadastro das redes técnicas	
3.2	Plano específico de segurança para execução de demolições e desmontes	
3.3	Plano específico para remoção de materiais contendo amianto	
3.4	Plano específico de segurança para execução de trabalhos em altura/a nível diferente, incluindo a montagem, manutenção e desmontagem de estruturas de apoio a execução dos trabalhos	
3.5	Plano específico de segurança para execução de trabalhos de soldadura	
3.6	Plano específico de segurança para trabalhos na cobertura	
3.7	Plano específico de segurança para pinturas e envernizamento e aplicação de outras substâncias	
3.8	Plano específico de segurança para execução de montagem de estruturas metálicas	
3.9	Planos específicos de segurança referentes às diversas redes técnicas, incluindo eventual desativação e montagem	
3.10	Plano específico para a movimentação e elevação de cargas	
3.11	Plano de sinalização temporária e execução de trabalhos na proximidade da via de circulação de viaturas e/ou equipamentos	
3.12	Dimensionamento de plataformas de trabalho ou estruturas similares, se aplicável	
3.13	Outros procedimentos específicos para as atividades de risco especial, se aplicável	
...		
4	Materiais e Equipamentos (Estudos, Fichas Técnicas, Manuais, Planos de Manutenção)	
4.1	Argamassas, cimento, cimento cola, resinas sintéticas e epóxi, cola epóxi, impermeabilizante, selantes, produto inseticida, fungicida e anti-xilófago, massa de juntas	
4.2	Betão estrutural	
4.3	Perfis em Aço	
4.4	Painéis de cobertura e demais acessórios, rufo e caleiras em chapa metálica	
4.5	Tubo de queda em PVC e demais acessórios	
4.6	Tintas, vernizes e diluentes	
4.7	Ciarabola de desenfumagem	
...		
5	Registos da Qualidade	
6	Testes Finais	
7	Documentos Contratuais (se aplicável)	
7.1	Auto de Consignação	
7.2	Auto de Receção Provisória	
7.3	Auto de Receção Definitiva	
7.4	Outros Autos	
7.5	Atas de Reuniões	
7.6	Relatórios de vistorias da fase de construção	
7.7	Relatórios de vistorias durante o prazo de garantia	
7.8	Livro de Obra	
8	Coordenação de Segurança	
8.1	Atas de Reunião de Coordenação de Segurança	
8.2	Relatórios de Inspeção às Condições de Higiene e Segurança do Estaleiro	
8.3	Correspondência Coordenação de Segurança- Entidade Executante	
8.4	Correspondência Entidade Executante - Coordenação de Segurança	
8.5	Correspondência Coordenação de Segurança- Dono da Obra	
8.6	Correspondência Dono da Obra - Coordenação de Segurança	
8.7	Plano de Segurança e Saúde de Projeto	
8.8	Plano de Segurança e Saúde em Fase de Obra	
9	Correspondência Trocada	
9.1		
9.2		
...		
10	ANEXOS	
...		
...		

Nota: O Empreiteiro deverá constituir os pontos referidos nesta lista, seguindo este modelo ou equivalente e respeitando o definido no Decreto-Lei n.º 273/2003, integrando neles todos os elementos que constituem as adaptações / complementos resultante da implementação do preconizado nesta CT. Para os anexos que contenham mais do que um registo deverá o Empreiteiro elaborar um Índice do mesmo seguindo a lógica acima descrita.

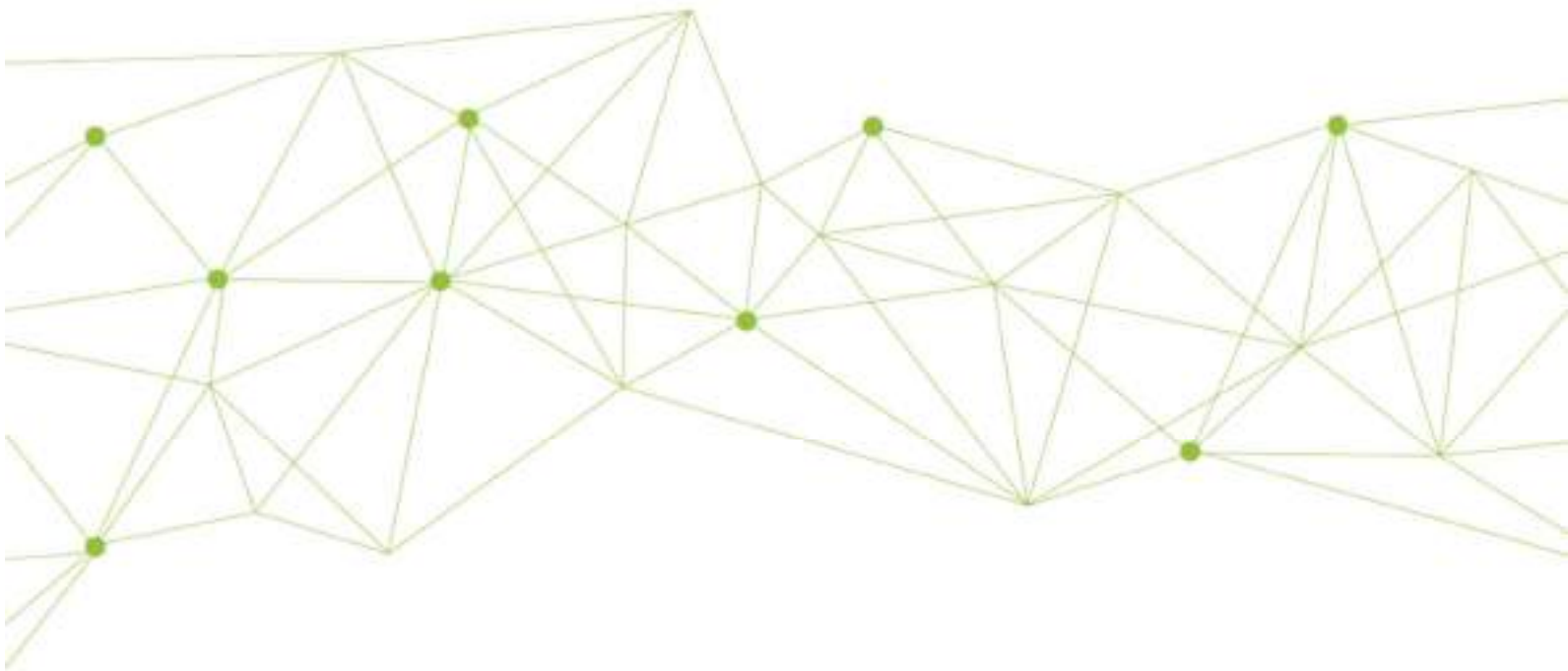
	FICHA DA REALIZAÇÃO DA OBRA	PÁGINA 1 / 1
Obra:	Ampliação do Parque Eólico do Figueiral, no concelho de Vila do Porto, na ilha de Santa Maria	N.º:
1	DONO DA OBRA	Representante
	Desig./Nome: <u>Eda Renováveis, S.A.</u> Domicílio/sede: <u>Rua Francisco Pereira Ataíde, 1 9504-535 Ponta Delgada</u>	
2	AUTOR (ES) DO PROJECTO	Especialidade
	Desig./Nome: <u>Norma Açores, S.A. – Eng.º Ricardo Vieira</u> Domicílio/sede: <u>Rua Eng.º José Cordeiro, 6, 9504-522 Ponta Delgada</u> Outros autores: Desig./Nome: Domicílio/sede: Desig./Nome: Domicílio/sede:	Coordenador do projeto
3	FISCALIZAÇÃO DA OBRA	Representante
	Nome: Endereço:	
4	ENTIDADE EXECUTANTE	
	Nome: Endereço: Director Técnico da Empreitada: Anexar lista de subempregados e trabalhadores independentes, nos termos do referido no CT.	
5	COORDENADOR DE SEGURANÇA EM PROJECTO	Representante
	Desig./Nome: <u>Norma Açores, S.A.</u> Domicílio: <u>Rua Eng.º José Cordeiro, 6, 9504-522 Ponta Delgada</u> Pessoa que assegurou o exercício da coordenação de segurança em projeto: <u>Dr. José Guerreiro</u>	
6	COORDENADOR DE SEGURANÇA EM OBRA	Representante
	Desig./Nome: Domicílio: Pessoa que assegurou o exercício da coordenação de segurança em obra:	
7	DATAS DE INÍCIO, DE CONCLUSÃO E DE RECEÇÃO DEFINITIVA DA OBRA	
	Data de início: Data de conclusão: Data Recção Definitiva:	
8	PRazos de GARANTIA DA EMPREITADA E ELEMENTOS CONSTITUINTES (se diferentes do prazo da garantia da empreitada) (*)	
9	NÚMERO MÁXIMO DE TRABALHADORES PRESENTES EM SIMULTÂNEO NO ESTALEIRO (*)	

(*) Informação que o Empreiteiro deverá prestar à Fiscalização.

O REPRESENTANTE DO DONO DA OBRA

	PLANO DE SEGURANÇA E SAÚDE	Versão: 1
	AMPLIAÇÃO DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL	

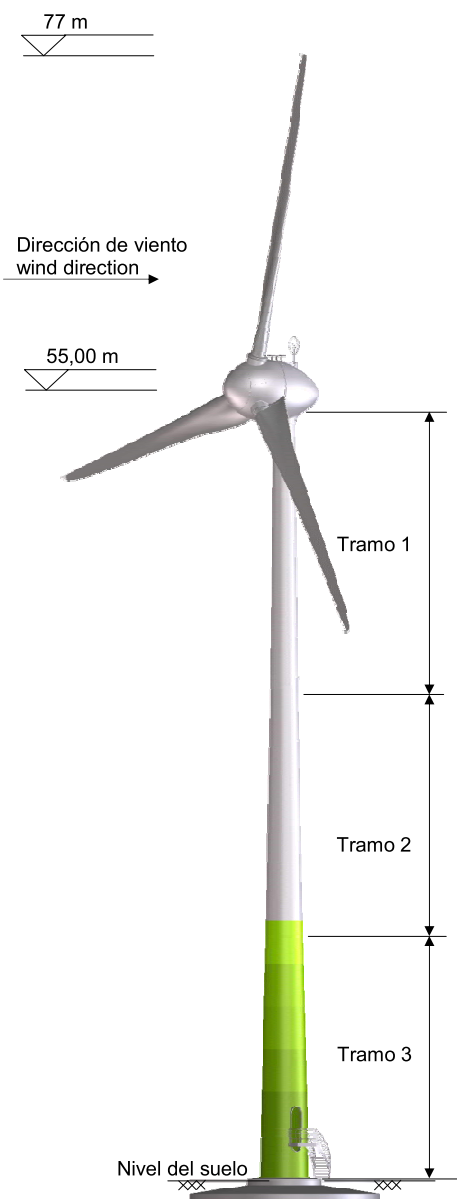
ANEXO XXIII – REGISTOS DA COORDENAÇÃO DE SEGURANÇA DE OBRA



ANEXO II

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO AEROGERADORES

AEROGERADORES A INSTALAR



Altura total desde el suelo <i>Total height from territory</i>	77 m
Altura de buje desde el suelo <i>Hub height above ground</i>	55,00 m
Longitud de la torre <i>Tower height</i>	53,95 m
Tipo de construcción / <i>Design</i>	torre de acero / <i>steel tower</i>
Zona de viento (sólo Alemania)	—
Clase de viento (IEC 61400-1)	IEC IA ¹
Cantidad de tramos/ <i>Number of sections</i>	3 + Cimentación por anclaje / <i>3 + foundation basket</i>

	Longitud <i>length</i>	D ^{superior} <i>diam_{top}</i>	D ^{inferior} <i>diam_{bottom}</i>	Peso <i>weight</i>
	m	m	m	to
Tramo 1 / <i>section 1</i>	19,92	1,332 / 1,488 ³	1,805	aprox. 12
Tramo 2 / <i>section 2</i>	17,00	1,805	2,41	aprox. 16
Tramo 3 / <i>section 3</i>	17,03	2,41	3,30 / 3,576 ³	aprox. 29
Cimentación por anclaje / <i>foundation basket</i>	1,50	3,576 ³	3,656 ³	ca. 3.3
Peso total de la torre/ <i>total weight tower</i>				aprox. 60

¹ Certificado de tipo disponible / *Certification Report available*
² Certificado de tipo en proceso / *Certification report in process*
³ Diámetro exterior de la brida / *outside flange diameter*


Este documento ha sido enviado por solicitud y para un pedido determinado. El destinatario no ha sido registrado. **El destinatario no es informado automáticamente si se produce una modificación del documento.** *This document has been send on request on a certain order. The receiver has not been registered! The receiver will not automatically be informed in case of alterations!*

Document information:

Author/ date:

TC / 22.08.2011

Department:

WRD

Approved / date:

MKR / 22.08.2011

date:

22.08.2011

Translator / date:

-

Revisor / date:

Reference:

D0179623-0.docx

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 1 of 19

Descrição técnica do E-44

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05 Department: VI Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06 Revision 1/15.09.06	Translator/date: A.Schüler/21.11.05 Revisor/date: R.Bach/22.11.05 Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc

Índice

1	Breve Descrição Técnica	3
1.1	O conceito da ENERCON	4
1.2	Rotor.....	6
1.3	Gerador.....	6
1.4	Unidade de alimentação da rede	7
1.5	Controle de orientação.....	9
1.6	Sistema de segurança	9
1.7	Sistema de controle.....	10
2	Commando do Aerogerador	12
2.1.	Accionamento dos sensores relevantes para a segurança.....	12
2.2.	Arranque do aerogerador.....	12
2.3.	Functionamentonormal	12
2.4.	Modo de funcionamento lento sem produção de energia	13
2.5.	Paragem do aerogerador.....	14
2.6.	Falta de vento.....	15
2.7.	Tempestade.....	15
2.8.	Controle de orientação.....	16
3	Especificações técnicas.....	18

ENERCON reserva o direito de alterações técnicas.

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

1 BREVE DESCRIÇÃO TÉCNICA

O E-44 é um aerogerador com rotor de três pás, ajuste activa das pás (regulamento de pitch), funcionamento com rotação variável e uma potência nominal de 900 kW. Com um diâmetro do rotor de 44 m e uma altura do cubo de 55 m, usa eficientemente as condições do vento em seu local para gerar electricidade.

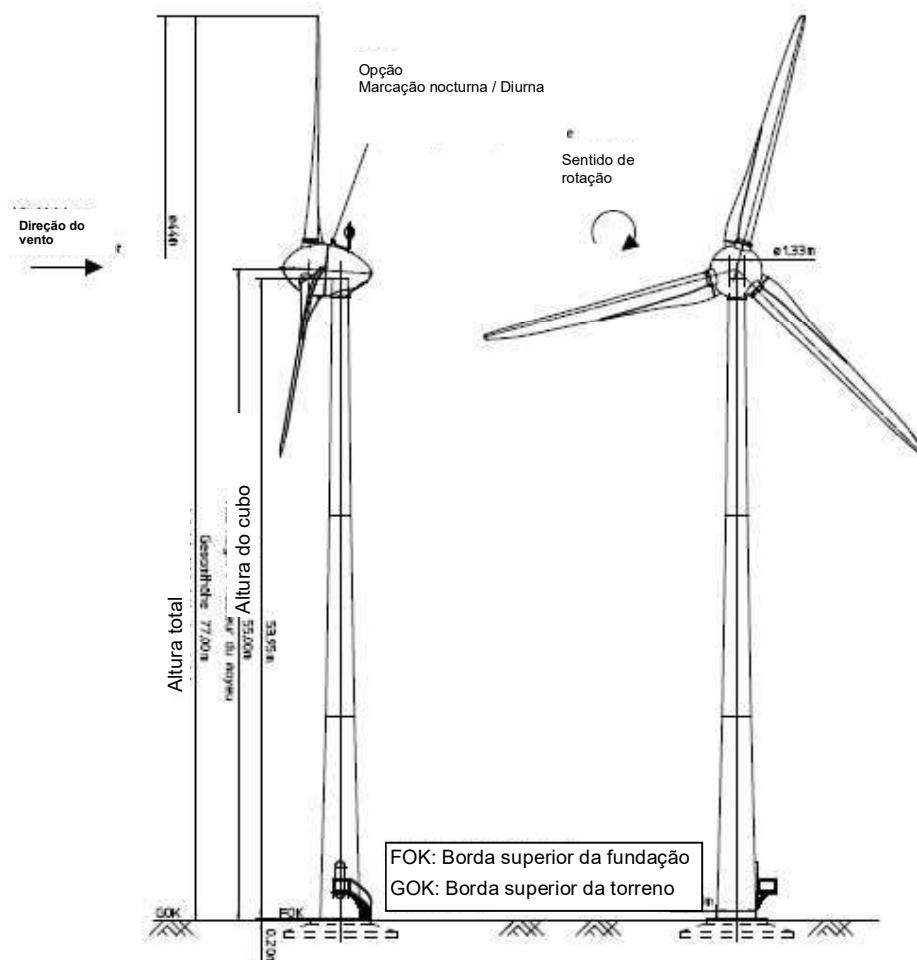


Figura 1: Apresentação esquemática do E-44

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 4 of 19

Os aerogeradores da ENERCON são desenvolvidos e concebidos com o objectivo de minimizar as cargas. Todos os componentes do aerogerador estão desenvolvidos e dimensionados respectivamente. O resultado é um aerogerador que convence por seu nível baixo de cargas e sua vida operacional longa.

O regulamento da potência por rotação variável permite um rendimento óptimo do E-44 sem cargas elevadas também abaixo da potência nominal e evita picos de capacidade indesejáveis. Assim são garantidos bom rendimento e alta qualidade da corrente injectada.

1.1 O conceito da ENERCON

Os aerogeradores ENERCON distinguem-se pelas seguintes características:

O componente rotativo do gerador ENERCON E-44 e o rotor constituem uma unidade. Esta unidade do gerador está aparafusada directamente ao cubo, girando, assim, com a mesma baixa rotação. Como não existem caixas redutoras, nem componentes que girem a alta velocidade, as perdas de energia entre o rotor e o gerador, a emissão de ruídos, o uso de óleo na caixa redutora e o desgaste mecânico são consideravelmente reduzidos.

A potência produzida pelo gerador do E-44 é transmitida, por meio do sistema de circuitos de alimentação da ENERCON, até à rede de distribuição do operador de rede. O sistema de circuitos de alimentação à rede ENERCON integra uma unidade rectificadora/inversora (transformador), a qual garante que energia de alta qualidade é injectada na rede eléctrica.

Este sistema de conexão à rede permite que o rotor da E-44 funcione com rotações variáveis. O rotor gira devagar quando a velocidade do vento é baixa e a velocidades mais altas quando a velocidade do vento é mais elevada. Isto permite o vento fluir com maior eficiência em torno das pás do rotor. A rotação variável permite ainda a redução das cargas impostas por rajadas de vento.

Cada uma das três pás do rotor está equipada com um sistema eléctrico de controle de posição da pá (controle de pitch). O sistema de controle do pitch permite controlar a rotação do rotor e a energia absorvida do vento. Isto permite que a capacidade da E-44 seja limitada com precisão ao seu valor nominal, mesmo por pouco tempo. Quando as pás são movidas para a posição "em bandeira" (paralela ao vento) o rotor é parado, sem aplicação de cargas ao sistema, através do acionamento de um freio mecânico.

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05	Translator/date: A.Schüler/21.11.05
Department: VI	Revisor/date: R.Bach/22.11.05
Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06	Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision 1/15.09.06	

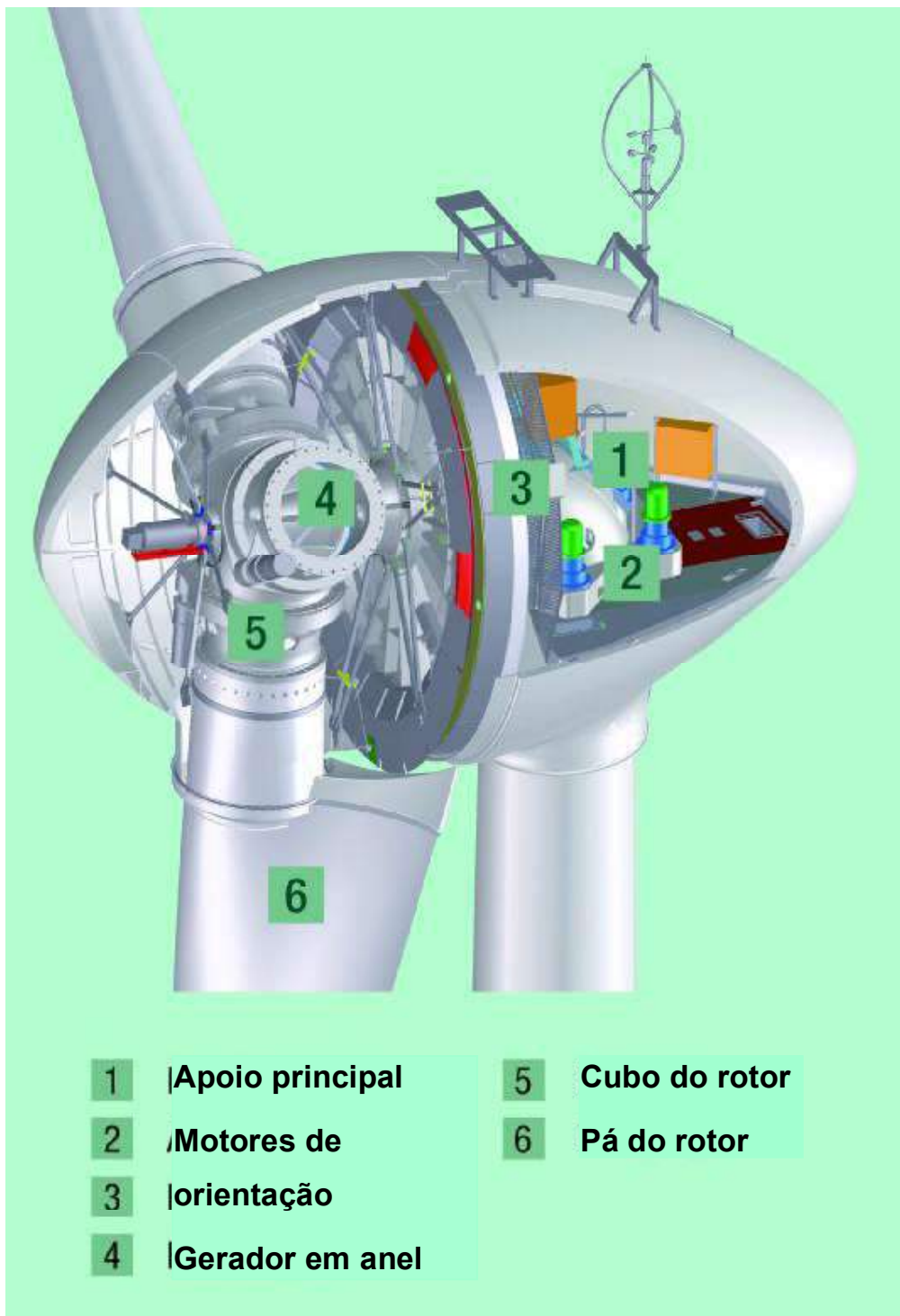


Figura 2: Apresentação esquemática da nacelle

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

1.2 Rotor

As pás do rotor, de fibra de vidro reforçada e resina epóxi, desempenham uma grande influência na produção de energia do aerogerador e no baixa nível de ruído. A forma e o perfil das pás do rotor do E-44 foram desenvolvidos de acordo com as seguintes indicações:

- elevado coeficiente de potência
- durabilidade
- emissões sonoras baixas
- cargas reduzidas e
- baixo consumo de materiais

Como característica a destacar é o perfil das pás do rotor que se estende até o nacele. Evitam-se assim as perdas do fluxo de ar interno das pás convencionais. Juntamente com o perfil da nacele, propício ao fluxo, obtêm-se um ótimo aproveitamento do vento existente.

As pás do rotor do E-44 foram especialmente concebidas para o funcionamento com uma regulação variável das pás e rotação variável. O seu perfil torna-as insensíveis à turbulência e às sujeiras. A superfície exterior das pás é protegida contra as agressões do meio ambiente por meio de um revestimento. O material utilizado à base de poliuretano com grande resistência à abrasão, é tenaz, resistente a influências químicas e à radiação solar.

As três pás do rotor são ajustadas por um sistema de ajuste das pás independente, comandado por um microprocessador. O ângulo definido da pá é constantemente controlado por um sistema de medição e os ângulos das três pás são sincronizados entre si. Isto permite um rápido e preciso ajuste do ângulo da pá de acordo com as condições do vento predominante.

1.3 Gerador

O gerador de anel da E-44 é accionado directamente pelo rotor (portanto pelas pás do rotor). O gerador multipolar ENERCON baseia-se no princípio da uma máquina síncrona.

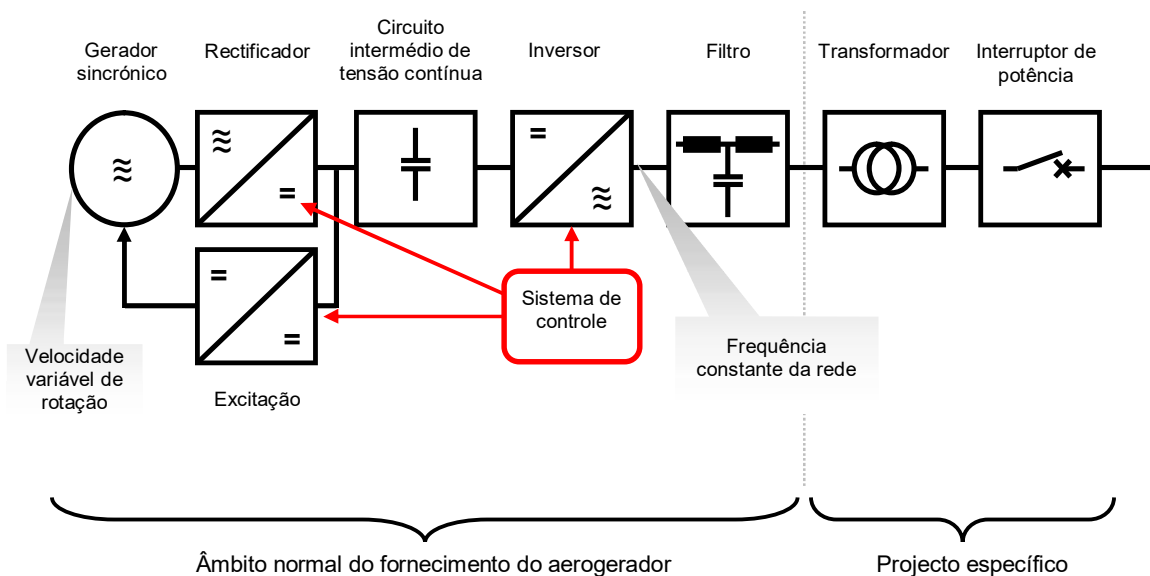
Devido à baixa velocidade de rotação e à grande secção transversal do gerador, os valores da temperatura mantêm-se baixos durante o funcionamento e sofrem apenas variações mínimas. O fato da variação da temperatura ser reduzida e da pouca alteração de cargas, reduz consideravelmente as tensões mecânicas, o “envelhecimento” (perda das propriedades) do material do gerador e o isolamento do mesmo. Além disso, a rotação variável e o acoplamento à rede eléctrica através de inversores reduz os picos de torque.

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

1.4 Unidade de alimentação da rede

O gerador de anel é acoplado à rede através da unidade de conexão à rede ENERCON. Este sistema consiste em um rectificador, um circuito intermédio de tensão contínua e inversores modulares.

A unidade de alimentação da rede é – do mesmo modo que a excitação do gerador e o ajuste das pás – activada pelo sistema de controle com o objectivo de rendimento máximo de energia e elevada compatibilidade da rede.



Pelo acoplamento “elástico” de gerador de anel e rede, a potência produzida pode ser transmitida optimamente. Ao mesmo tempo, são minimizadas reacções não desejadas entre o rotor e a rede eléctrica em ambas as direcções. Alterações súbitas da velocidade do vento resultam em alterações controladas da potência alimentada à rede. Analogamente, falhas eventuais na rede eléctrica quase não têm efeitos no lado mecânico. A potência eléctrica alimentada pelo E-44 pode ser regulada exactamente de 0 kW até 900 kW.

Depende da configuração do aerogerador, estão disponíveis oito ou nove módulos conversores idênticos. Alimentam corrente trifásica à rede nos terminais do aerogerador no lado de baixa tensão. Normalmente, o transformador converte a tensão de 400V para a média tensão desejada directamente no aerogerador.

Pela tecnologia de conversor, o aerogerador pode ser percebido como uma fonte de corrente controlada. Enquanto a tensão nos terminais do aerogerador fique dentro dos valores admissíveis, os conversores sempre alimentarão uma corrente simétrica e sinusoidal. A tensão nos terminais do aerogerador é influenciada por

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05	Translator/date: A.Schüler/21.11.05
Department: VI	Revisor/date: R.Bach/22.11.05
Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06	Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision 1/15.09.06	

esta alimentação mas não controlada activamente. Se desejado, pode ser oferecido um regulamento da tensão para o ponto de conexão do parque eólico.

É criado um valor teórico para a corrente injectada na rede, de acordo com a fase, a tensão na rede e a potência produzida pelo gerador. Segundo este valor teórico, é gerado uma corrente trifásica pelos conversores da potência disponível no circuito intermédio de corrente contínua. O valor teórico é comparado com a corrente que realmente percorre o circuito (valor real) a cada 100 μ s, e se for detectado um desvio, o mesmo será corrigido. A corrente injectada é sinusoidal e sem oscilações harmónicas excessivas e inadequadas. Um filtro de alta-frequência reduz ainda mais os oscilações harmónicas excessivas. Não há emissões de flicker relevantes. Cargas de crista por curto período podem ser excluídas pela tecnologia conversor.

A gama de valores para a conexão com a rede, é limitada pelos valores mínimo e máximo da tensão da rede. Ambos os valores (tensão baixa e tensão alta) podem ser determinados como valores limite para a E-44.

Além disso, a ENERCON oferece o aerogerador opcionalmente com a configuração “transmissão”. Isso significa, que o aerogerador permanece ligado à rede durante falhas na rede de alguns segundos em vez de se separar imediatamente. Imediatamente depois de restabelecer a tensão, a máxima potência activa possível é mais uma vez alimentada à rede. Durante a falha, é alimentada uma potência activa segundo a tensão restante, a corrente conversor máxima e as condições do vento corrente. Além disso, o aerogerador pode suportar a tensão da rede durante a falha por alimentação de potência reactiva. Com isso, os aerogeradores ENERCON podem cumprir as exigências relativo às características dos parques eólicos como centrais eléctricas e contribuir activamente à funcionamento estável da rede.

O E70 E4 é ajustado para um factor de potência $\cos\varphi=1$. Não precisa de potência reactiva no inteiro alcance de potência de 0 até 900 kW e não alimenta potência reactiva na rede. Somente potência activa é alimentada na rede. Não haverá eventuais pagamentos compensatórios para potência reactiva que devem ser pagados a alguns operadores de rede.

Também existe a possibilidade de operar o aerogerador com um factor de potência diferente de 1, se isso seja desejado pelo operador da rede. Assim, o aerogerador pode contribuir ao balanço de potência reactiva e a manter a potência na rede. A margem máxima de regulação da potência reactiva varia dependente da configuração do aerogerador. A potência activa alimentada não é influenciada pela alimentação adicional de potência reactiva.

A gama de valores para a conexão com a rede é limitada pelos valores mínimo e máximo da frequência. Devido à tecnologia conversor ENERCON IGBT, estas limitações da frequência estão muito mais extensas do que as das unidades de geração convencionais. Os aerogeradores ENERCON podem ser operados com uma frequência nominal da rede de 50 Hz ou 60 Hz.

Se os valores limites de tensão ou frequência não forem mantidos, o sistema de controle do E-44 desliga automaticamente todos os seccionadores dos inversores. Isto ocorre imediatamente e desconecta todas as fases do E-44 da rede.

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

1.5 Controle de orientação

Directamente na face superior da torre será fixado o rolamento de carga axial (esferas) com uma coroa, com os dentes do lado exterior. O rolamento de carga axial permite a rotação e assim o posicionamento do aerogerador na direcção do vento. Na coroa engrenam os seis pinhões dos redutores do orientação, que estão fixos no mancal principal, possibilitando assim o ajuste da posição da nacele de acordo com a direcção do vento. O peso da nacele é transferido para a torre através do rolamento de carga axial. O mancal principal é aparafusado directamente no rolamento de carga axial.

1.6 Sistema de segurança

O sistema de segurança garante o funcionamento seguro do aerogerador, de acordo com as disposições das normas internacionais e institutos de ensaio independentes.

1.6.1 Sistema de travagem

Os aerogeradores da ENERCON são parados durante o seu funcionamento de uma maneira completamente aerodinâmica, isto é, girando as pás do rotor para a posição de "bandeira". Os três accionamentos independentes de regulação da pá (accionamento do passo) servem para que em poucos segundos posicionem as pás do rotor em posição de "bandeira" ("colocadas fora da acção do vento"). A rotação do aerogerador é reduzida, sem que seja necessário aplicar uma carga adicional ao sistema. Para que a rotação do rotor seja reduzida para um valor seguro, bastaria colocar uma das suas três pás fora da acção do vento.

O rotor não fica parado, mesmo quando o aerogerador está fora de funcionamento, podendo girar a uma velocidade muito baixa. O rotor e o cubo ficam praticamente sem carga. Quando o rotor gira em marcha lenta, os rolamentos estão carregados do que com o rotor parado.

Uma imobilização do rotor só se verifica durante a manutenção e ao activar o interruptor de PARAGEM DE EMERGÊNCIA. Nestes casos é utilizado um freio adicional, que só actua quando o rotor já se encontra parcialmente parado, pelo ajuste das pás. Uma imobilização do rotor só se verifica manualmente durante a manutenção como última protecção.

Em situações de emergência (ex. se faltar a tensão na rede), cada uma das pás do rotor é levada com segurança à sua posição em bandeira, por meio do seu próprio sistema de segurança, alimentado por baterias. A carga e a disponibilidade destas baterias são asseguradas por um sistema automático de carga. O accionamento da movimentação da pá é realizada de forma sincronizada pelas unidades de controle de passo, através de um sistema electromecânico.

A alimentação garantida em paralelo, na eventualidade de uma emergência (rede ou baterias), juntamente com os três accionamentos de passo completamente auto-

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 10 of 19

suficientes, traduz-se num conceito de segurança, que cumpre na íntegra os requisitos dos dois sistemas de frenagem independentes ("à prova de falha").

1.6.2 Sistema de protecção contra descarga atmosférica

O E-44 vem equipado com um sistema de protecção da ENERCON, evitando assim que possíveis descargas atmosféricas provoquem danos na instalação.

A ponta da pá é feita de alumínio fundido. O bordo de ataque da pá estão equipados com perfis em alumínio, ligados à área de conexão da pá por um anel de alumínio. Um raio será absorvido com segurança por estes perfis, a corrente do raio é conduzida por um dispositivo de centelha e por cabos para a terra à volta da fundação. Também na parte de trás da carenagem da nacele encontra-se um pára-raios, do qual são conduzidas as correntes do raio para a terra.

Na eventualidade da queda de um raio ou da ocorrência de um aumento anormal da tensão (sobre tensão) todo o sistema eléctrico e electrónico está protegido por componentes estruturais robustos, capazes de absorver a energia. Todos os principais componentes condutores do aerogerador estão ligados à barramentos de terra com secções transversal suficiente. Nos principais conectores do aerogerador estão instalados protectores de sobre tensões, os quais estão ligados a terra com baixa impedância.

Os sistemas electrónicos do aerogerador estão montados electricamente isolados e localizados em caixas metálicas. O sistema de monitorização remoto está protegido por um módulo de protecção especial para interfaces de dados.

1.6.3 Sistema de sensores

Um sistema de monitorização muito complexo garante a segurança do aerogerador. Todas as funções relacionadas com a segurança (ex.: rotação do rotor, temperaturas, cargas, oscilações) são monitorizadas por meios electrónicos e, adicionalmente se necessário, controlados por sensores mecânicos, com acção de precedência. Se algum dos sensores detectarem uma perturbação grave, o aerogerador desliga imediatamente.

1.7 Sistema de controle

O sistema de controle do E-44 baseia-se num sistema de microprocessadores desenvolvido pela ENERCON, que através dos sensores pode verificar todos os componentes do aerogerador, bem como dados sobre a direcção e velocidade do vento, ajustando respectivamente o funcionamento do E-44.

O processo de inicio de arranque automático do aerogerador é desencadeado se for detectada uma velocidade de vento adequada ao funcionamento do aerogerador durante mais de 3 minutos consecutivos. Se o valor mínimo de rotações for atingido, começará a ser produzido potência para a rede. Devido à conexão à rede e ao circuito intermédio de corrente contínua não se verificam elevadas correntes de partida no inicio de funcionamento do gerador.

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05	Translator/date: A.Schüler/21.11.05
Department: VI	Revisor/date: R.Bach/22.11.05
Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06	Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision 1/15.09.06	

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 11 of 19

A rotação, a geração de energia e o ângulo da pá serão continuamente adaptados às condições do vento. A potência é controlada através da excitação do gerador. Acima da velocidade nominal do vento, a rotação será mantida na rotação nominal através da regulação do ângulo da pá.

Se for ultrapassado o valor médio da velocidade do vento, com a protecção para tempestades desactivada (opcional), de 25 m/s na média de 10 minutos ou um valor pico de 30 m/s, o aerogerador para. O aerogerador voltará a operar, quando a velocidade do vento for continuamente inferior à velocidade máxima de funcionamento. Mesmo com o aerogerador fora de funcionamento o rotor continua a girar com uma velocidade muito reduzida.

O controle de orientação do E-44 desempenha sua função mesmo com uma velocidade do vento abaixo da velocidade de início de funcionamento. A direcção do vento é continuamente medida pela biruta. Se for medido um desvio grande entre a direcção do eixo do rotor e a direcção do vento, a nacele será posicionada correctamente na direcção do vento através dos motores do orientação. O tamanho do desvio angular e o tempo até a nacele ser reposicionada varia conforme a velocidade do vento .

Se o aerogerador parar por intervenção manual ou pelo comando do aerogerador, o ângulo da pá será colocada em posição de "bandeira", reduzindo assim a superfície da pá em contacto com o vento. O aerogerador continua a girar até o modo de funcionamento lento.

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05 Department: VI Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06 Revision 1/15.09.06	Translator/date: A.Schüler/21.11.05 Revisor/date: R.Bach/22.11.05 Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc

2 COMMANDO DO AEROGERADOR

2.1. Accionamento dos sensores relevantes para a segurança

A forma como o aerogerador reage ao accionamento individual dos sensores é explicada nos parágrafos seguintes. Se for accionado um sensor relevante para a segurança, o aerogerador ativa automaticamente o processo de paragem. A motivo da paragem e a possibilidade de uma nova partida, dependem da respectiva falha.

As falhas que ocorrem na instalação são indicadas no Display LCD. As falhas menos importantes podem ser apagadas pressionando o botão "limpar falha", se a causa da falha tiver sido removido. A instalação retomará outra vez o funcionamento automaticamente. Algumas falhas só podem ser reparadas pelo serviço de assistência técnica e a seguir serão apagadas. Estas mensagens de status ficam piscando no display LCD. Estas mensagens estão também identificadas com um asterisco.

A funcionalidade dos sensores é também permanentemente controlada pelo sistema de controle de funcionamento. Se um sensor reage, é enviada uma mensagem de falha por meio do sistema de monitorização à distância. De acordo com o sensor accionado, o aerogerador pode continuar a funcionar durante certo de tempo. No caso da reacção de certos sensores, o aerogerador deverá parar de imediato, e a falha ser reparada.

2.2. Arranque do aerogerador

A menos que seja descrito de outra forma, estas instruções aplicam-se após uma paragem automática, bem como para a colocação em funcionamento através do interruptor partida/paragem.

Quando o aerogerador é activado (interruptor principal no gabinete de controle ligado para "ON" e interruptor Start/Stop ligado para "Stop"), aparece após algum tempo o status 0:2 "Turbine operational" (Aerogerador operacional) no display se o controle do E-44 não detectado alguma falha.

Após cerca de 90 segundos, as pás do rotor abandonam a posição de cata-vento e a instalação é colocada em funcionamento (modo de funcionamento lento). O aerogerador começa então a operar a uma rotação muito baixa.

O aerogerador dá início ao procedimento de partida para o modo de funcionamento normal quando, durante três minutos consecutivos, a velocidade média do vento se mantém acima do valor mínimo requerido para a partida.

2.3. Functionamentonormal

Após de acabar o procedimento de partida, o aerogerador opera em funcionamento normal. Durante o funcionamento as condições de vento serão continuamente determinadas, sendo optimizadas a rotação do rotor, a excitação do gerador e a geração, a posição da nacele é ajustada de acordo com a direcção do vento e

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 13 of 19

todos os status dos sensores são registrados. Com elevadas temperaturas externas e, ao mesmo tempo, altas velocidades do vento, será ligada à ventilação do gerador.

2.3.1 Funcionamento abaixo da potência nominal

Durante o funcionamento abaixo da potência nominal, a rotação e a geração de energia serão continuamente adaptados às condições do vento. Operando em capacidade próxima da nominal, as pás do rotor serão giradas por alguns graus adicionais para evitar a interrupção do fluxo (efeito de perda).

À medida que a velocidade do vento aumenta, também aumenta a rotação do rotor e a potência gerada.

2.3.2 Modo de controle automático

Acima da velocidade nominal do vento, a rotação será mantida na rotação nominal através da regulação do ângulo da pá e a energia absorvida do vento será limitada (modo de controle automático). Através da avaliação dos valores de rotação e aceleração, será determinada a modificação necessária do ângulo das pás e informado para os sistema de ajuste das pás. A geração de potência é mantida no seu valor nominal.

2.4. Modo de funcionamento lento sem produção de energia

Se o aerogerador for desligado (ex. por falta de vento ou falhas), as pás do rotor irão mover para a posição de 60° em relação à posição de funcionamento. A instalação funcionará com uma rotação reduzida. Desde que seja ultrapassada a rotação (aprox. 3 rpm), as pás do rotor voltam a ser posicionadas na posição de bandeira (aprox. 90°). Este modo de funcionamento é designado por "funcionamento lento". Permite reduzir as cargas e permite que o aerogerador volte a funcionar num período de tempo mais curto. A razão para desligar o aerogerador, ou seja, funcionamento lento será indicado pela mensagem de status.

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05	Translator/date: A.Schüler/21.11.05
Department: VI	Revisor/date: R.Bach/22.11.05
Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06	Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision 1/15.09.06	

2.5. Paragem do aerogerador

O E-44 pode ser parado através de accionamento o interruptor Start/Stop ou o interruptor PARAGEM DE EMERGÊNCIA. Em caso de falhas ou condições de vento inadequadas, o sistema de controle parará o aerogerador (ver figura 3).

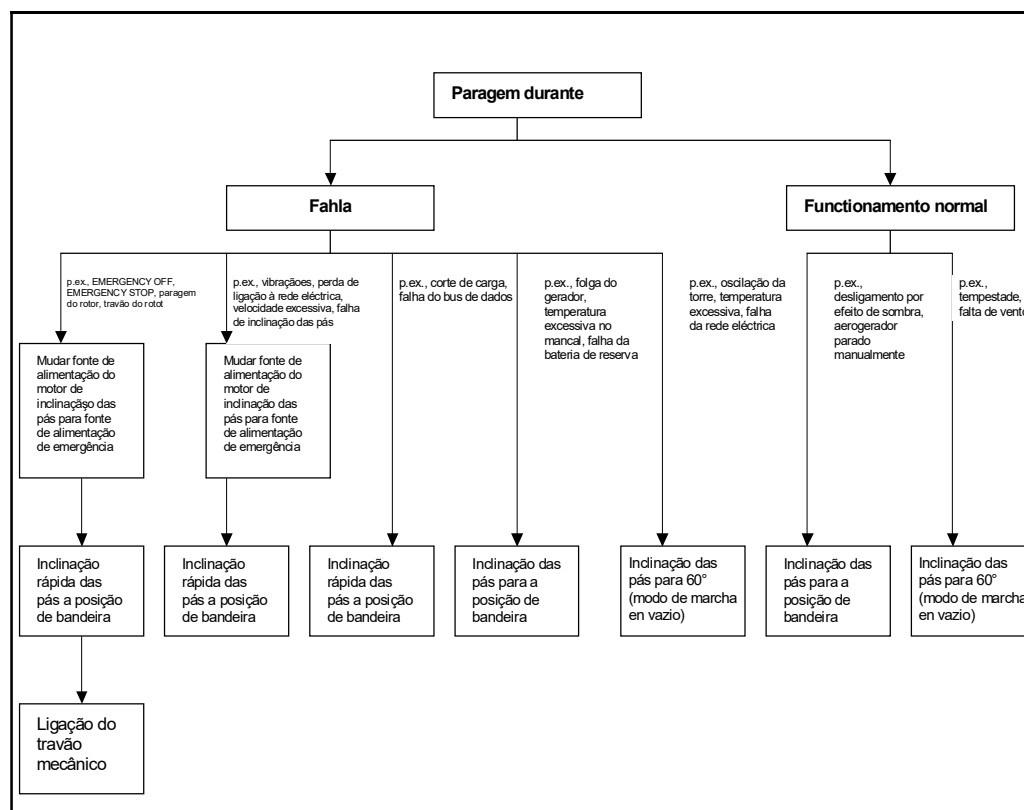


Figura 3: Processos de paragem do E-44

2.5.1 Paragem automática

Os aerogeradores ENERCON são parados, no modo automático, exclusivamente de forma aerodinâmica pelo ajuste das pás do rotor. Pela alteração das pás do rotor reduzem-se as forças de sustentação aerodinâmicas, parando o rotor. Os sistemas de ajuste das pás podem mover as pás fora da direcção do vento em apenas alguns segundos, ou seja, para a posição em bandeira .

Além disso, o aerogerador para automaticamente em caso de certas falhas, eventos de funcionamento ou condições de vento. Com algumas falhas, é efectuada uma paragem rápida, através das unidades de pitch de emergência das pás do rotor. Outras falhas resultam em uma paragem normal do aerogerador.

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

Dependendo do tipo de falha, é possível retomar automaticamente o funcionamento do aerogerador. Em qualquer dos casos, contudo, o conversor é desligado da rede galvanicamente durante a paragem.

2.5.2 Paragem manual

O E-44 pode ser parado através do interruptor Start/Stop no gabinete de controle. O sistema de controle move as pás do rotor da acção do vento e o aerogerador move lentamente até parar. Neste caso não é activado o freio de paragem e o controle de orientação continua a funcionar, de forma que o E-44 pode ser ajustado ao vento.

2.5.3 Paragem manual em situações de emergência

Se estiverem em perigo pessoas ou componentes do aerogerador, a instalação pode ser paragem rapidamente ativando o botão de PARAGEM DE EMERGÊNCIA. No gabinete de controle encontra-se um botão de PARAGEM DE EMERGÊNCIA, que provoca uma paragem rápida do rotor com ajuste rápido da posição das pás através das caixas de controle do pitch e do freio. Ao mesmo tempo é activado o freio mecânico. Todos os componentes continuam a ser alimentados com tensão.

Os botões travam, tendo de ser puxados para a sua posição inicial, se pretender operar novamente o aerogerador e se não existir uma situação de emergência.

Se o interruptor principal no gabinete de controle for colocado na posição de desligado (Off), todos os componentes do aerogerador, excluindo a iluminação da torre e do gabinete de controle, bem como interruptores individuais de iluminação e tomadas, ficam sem tensão. O aerogerador inicia o ajuste rápido das pás, por meio das unidades de emergência das pás do rotor. O freio mecânico não é activado quando o interruptor principal é accionado.

2.6. Falta de vento

Se o aerogerador estiver em funcionamento e a velocidade de rotação está demasiado baixa devido à falta de vento, o aerogerador será colocado em modo de funcionamento lento através de ajuste lento das pás para a posição de 60°. O aerogerador resumirá a funcionamento automaticamente quando a velocidade do vento do início de produção é atingida.

Desde que exista a possibilidade, devido a temperaturas baixas (< 3° C), do anemómetro congelar, o aerogerador, verifica a cada hora, com a tentativa de partida, se a velocidade do vento é suficiente para o funcionamento. Se a instalação entrar em funcionamento e começar a gerar energia, o aerogerador volta para o funcionamento normal. No entanto não é efectuado um registro correcto da velocidade do vento, dado que o sensor congelado não transmite dados correctos.

2.7. Tempestade

O aerogerador não começa a funcionar, a partir do modo de paragem ou do modo de funcionamento lento, se a velocidade do vento for superior a 25 m/s. Se uma velocidade média do vento de 25 m/s ou um valor máximo de 30 m/s for excedido, o

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

modo de controle automático é finalizado. O aerogerador também para se o ângulo máximo permitido para as pás for ultrapassado. Desta forma, o congelamento do anemómetro não representa um risco de segurança. Em qualquer dos casos, o aerogerador passa ao modo de funcionamento lento.

Os componentes do E-44, como p. ex. as pás, a nacelle, a torre e a fundação, foram calculados para resistir velocidades do vento muito mais altas.

A instalação entra em funcionamento automaticamente quando a velocidade do vento medida durante 10 minutos consecutivos está abaixo dos 25 m/s .

Com ENERCON Storm Control (controle de tempestades), o aerogerador não para imediatamente com velocidades do vento superior a 25 m/s, mas reduz a potência continuamente por ajuste do pitch das pás. Somente com aprox. 34 m/s, a potência é reduzida para zero. Esta estratégia melhora o comportamento eléctrico na rede e também aumenta o rendimento.

2.8. Controle de orientação

O E-44 tem um sistema combinado de anemómetro instalado no lado superior da nacelle. Este sistema combinado inclui uma biruta para determinar continuamente a direcção do vento e um anemómetro para determinar a velocidade do vento.

O controle de orientação do E-44 desempenha sua função mesmo com uma velocidade do vento abaixo de 2 m/s. Mesmo que o aerogerador se encontre desligado, por exemplo por existirem velocidades do vento muito elevadas, será movido para a direcção do vento. O ângulo e o período das mensagens, dependem da velocidade do vento e da potência do aerogerador.

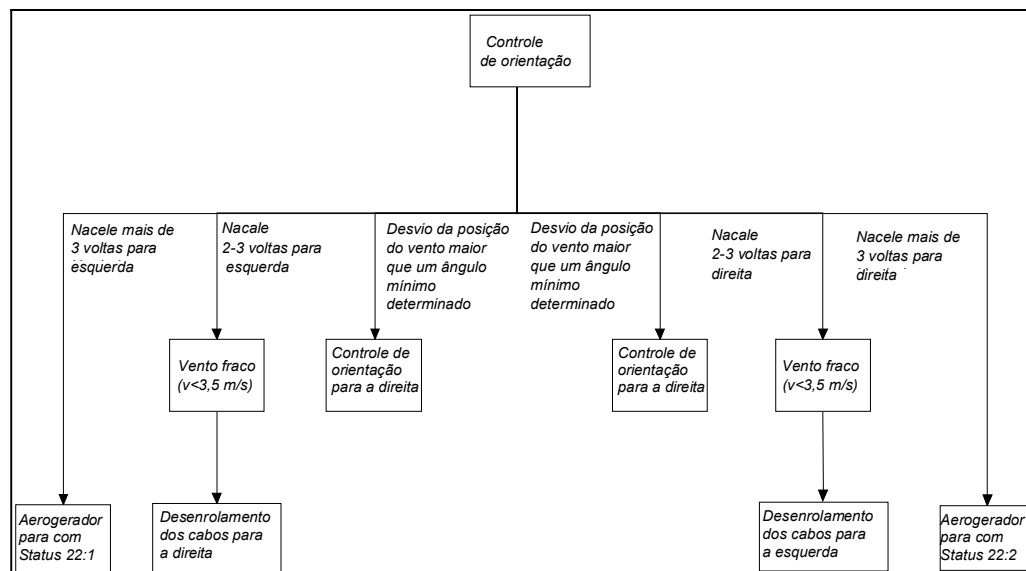


Figura 4: Apresentação esquemática do controle de orientação

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 17 of 19

O procedimento de correcção do orientação é determinado pela contagem das rotações do motor de ajuste, o tempo necessário para o ajuste ;e verificado quanto à plausibilidade. Se o controle detectar irregularidades no controle de orientação ou no desenrolar dos cabos, é iniciado o procedimento de paragem.

2.8.1 Desenrolamento dos cabos de corrente e de controle

Os cabos de corrente e de controle na torre do E-44 são dirigidos da nacelle por um rolo de inversão e no seu conduto fixados na parede da torre. Os cabos têm bastante liberdade de movimentos para que a nacelle possa girar algumas vezes na mesma direcção em volta do seu eixo. Isto faz com que os cabos se enrolem gradualmente. O sistema de controle do E-44 faz com que os cabos enrolados voltem a desenrolar automaticamente.

Quando os cabos estiverem enrolados entre a segunda e terceira volta, o sistema de controle aproveita o próximo período com vento de baixa velocidade, para voltar a desenrolar os cabos. Se isto não for possível devido as condições do vento e se o cabo tiver enrolado por mais de 3 voltas, o aerogerador será parado e o cabo desenrolado, independentemente da velocidade do vento. O desenrolamento dos cabos dura cerca de meia hora. Uma vez desenrolados os cabos, o aerogerador volta automaticamente a funcionar.

O sistema de sensores do enrolamento dos cabos fica no chamado sensor do cabo torcido, que no E-44 é montado na área da escotilha da fundação. O sensor é ligado à coroa dentada orientação através de uma roda dentada e uma engrenagem. Alterações do alinhamento da nacele são transmitidas ao sistema de controle.

Adicionalmente, estão instalados interruptores de topo à esquerda e à direita, que indicam para cada direcção se a área de ajuste permitida foi ultrapassada (interruptor de topo do enrolamento dos cabos, à esquerda ou à direita). Isso evita que os cabos da torre voltem a enrolar. A instalação será paragem e não pode voltar a partir automaticamente.

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05	Translator/date: A.Schüler/21.11.05
Department: VI	Revisor/date: R.Bach/22.11.05
Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06	Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision 1/15.09.06	

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Designação do modelo:	ENERCON E-44
Potência nominal:	900 kW
Diâmetro do rotor:	44 m
Altura do cubo:	55 m
Conceito da turbina:	sem engrenagem, velocidade variável, controlo individual das pás
Rotor com ajuste das pás	
Tipo:	rotor na parte frontal da torre com controlo activo do ângulo de passo
Sentido da rotação:	horário
Número de pás:	3
Área varrida pelas pás:	1.521 m ²
Material das pás:	PRFV (resina epóxi); pára-raios integrado
Velocidade do rotor:	variável, 12-34 rpm
Controlo do ângulo de passo:	sistema de ajuste do ângulo de passo das pás ENERCON, um sistema de ajuste do ângulo de passo independente por pá do rotor com fonte de alimentação de emergência dedicada
Transmissão com gerador	
Cubo:	rígido
Apoios:	Rolamento de rolos de uma pista
Gerador:	gerador em anel ENERCON com accionamento directo

Document information:		Translation information	
Author/date:	S. Anlas / 21.10.05	Translator/date:	A.Schüler/21.11.05
Department:	VI	Revisor/date:	R.Bach/22.11.05
Approved/date:	M.Kuhlmann /15.09.06	Reference:	VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc
Revision	1/15.09.06		

	ENERCON E-44 <i>Technical Description</i>	page 19 of 19

Alimentação da rede eléctrica:	conversor ENERCON
Sistema de travagem:	- 3 sistemas independentes de controlo do ângulo de passo das pás com fonte de alimentação de emergência - Travão do rotor - Travão do rotor para serviço e manutenção
Controle de Orientação	activo por engrenagens de ajuste, amortecimento dependente do esforço
Velocidade do vento – corte de produção:	28 - 34 m/s
Sistema de monitorização remoto:	ENERCON SCADA

Document information:	Translation information
Author/date: S. Anlas / 21.10.05 Department: VI Approved/date: M.Kuhlmann /15.09.06 Revision: 1/15.09.06	Translator/date: A.Schüler/21.11.05 Revisor/date: R.Bach/22.11.05 Reference: VI-Technical Description E-44-Rev001ger-por.doc



Aerogeradores ENERCON

Tecnologia & Assistência técnica



1	Tecnologia dos aerogeradores ENERCON	6
	Pás do rotor	8
	Accionamento directo	9
	Tecnologia do gerador em anel	10
	Construção de torres	12
	Torres pré-fabricadas de betão	13
	Torres de aço	14
	Construção da fundação	15
2	Sistema de controlo ENERCON	16
	Sistema de sensores	18
	Sistema de deteção de gelo da ENERCON	18
	Aquecimento da pá de Rotor ENERCON	19
	ENERCON Storm control	19
3	Integração na rede e gestão dos parques eólicos ENERCON	20
	Avançada integração na rede	22
	Diagrama PQ [Potência Activa / Potência Reactiva]	24
	Regulação da potência-frequência	25
	Opção Inertia Emulation	26
	Opção Fault Ride Through	27
	Sistema de gestão de produção - Regulação da potência para rendimentos máximos ...	28
	Sistema de gestão de estrangulamentos - Rendimento máximo durante contingências ...	28
	ENERCON SCADA RTU	29
	ENERCON FCU	29
4	Sistema de monitorização remota ENERCON	30
	Sistema ENERCON SCADA	32
	ENERCON Service Info Portal	35
5	ENERCON PartnerKonzept	36
6	Gama de produtos ENERCON	40

Introdução

Há mais de 25 anos que a ENERCON é um dos líderes tecnológicos no sector da energia eólica. A qualidade e a inovação são dois dos principais factores da estratégia empresarial da ENERCON. A integração vertical em conjunto com um sistema de gestão da qualidade abrangente garantem os mais elevados padrões de qualidade da ENERCON.

Com a exigência de oferecer sempre ao cliente um produto com características de última geração, todos os componentes dos aerogeradores ENERCON estão sujeitos a um desenvolvimento contínuo. Uma grande equipa de engenheiros de desenvolvimento coopera de maneira interdisciplinar com as diferentes áreas da empresa. Esta colaboração estabelece novos padrões tecnológicos para as novas gerações de aerogeradores e consolida a posição da ENERCON como líder do mercado alemão.

Além disso, uma organização de desenvolvimento eficiente é a base para garantir o sucesso dos novos produtos. Deste modo, o desenvolvimento estratégico do produto utiliza os métodos mais modernos para criar tecnologias inovativas e eficientes. No âmbito do desenvolvimento operativo do produto, é dada especial importância ao desenvolvimento e à melhoria contínua dos componentes de máquinas existentes e que são produzidas em série. O objectivo é desenvolver e garantir o grau de especialização da empresa e continuar a expandir as competências centrais.

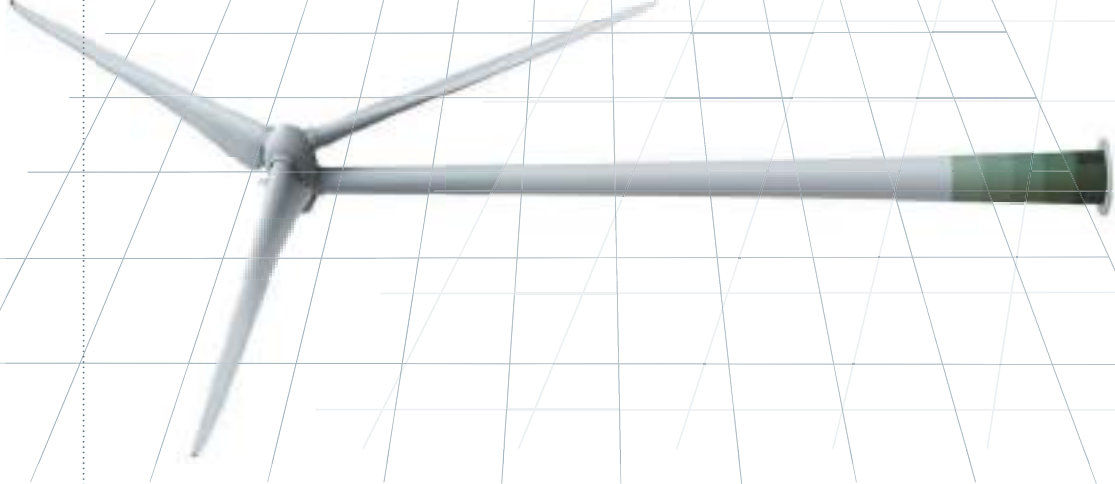
As estações de simulação e de testes do centro de investigação ENERCON permitem a realização de ensaios avançados muito precisos nos novos componentes. Desta forma, é oferecido ao cliente um produto fiável que cumpre os mais elevados padrões de qualidade.

A produção de componentes de fundação para os aerogeradores ENERCON é um excelente exemplo da articulação entre o desenvolvimento e o fabrico. O desenvolvimento contínuo dos vários componentes de fundação individuais é realizado no departamento de desenvolvimento com a ajuda de sistemas CAD 3D que permitem analisar sobrecargas e áreas críticas através do método de elementos finitos. Os processos de produção não são implementados sem a prévia superação de rigorosos testes de qualidade. Uma estratégia que foi adoptada com sucesso pelas unidades de produção ENERCON desde 2009. Desde então, a empresa distingue-se pela sua elevada qualidade e pelo seu alto grau de integração vertical.

Grças às suas inovações tecnológicas, a ENERCON mantém uma posição de vanguarda em diversas áreas do sector. Um exemplo é o sistema de gestão de rede ENERCON. Um sistema de controlo inteligente permite aos aerogeradores ENERCON manter e melhorar a estabilidade da rede e pode ser facilmente integrado em qualquer estrutura de rede a nível mundial.

Mesmo em locais com condições climáticas extremas, a ENERCON demonstra flexibilidade. A utilização de componentes melhorados, bem como de uma tecnologia de aquecimento das pás do rotor contra a formação perigosa de gelo permite a construção de aerogeradores em zonas de climas frios e quentes, sem que o funcionamento dos mesmos seja limitado pelas condições climáticas existentes.

Por fim, a ENERCON transmite o seu know-how em termos de eficiência a outras áreas de aplicação. Novas soluções e desenvolvimentos contínuos dentro da própria rede de investigação da ENERCON são impulsos da força de inovação da empresa.



Investigação e desenvolvimento próprio



Qualidade ENERCON



Alto nível de integração vertical

ENERCON

Tecnologia dos aerogeradores

[Aurich]



Tecnologia dos aerogeradores ENERCON

O desempenho e a fiabilidade do sistema de accionamento sem engrenagem em conjunto com uma geometria eficiente das pás do rotor garantem óptimos retornos do investimento.

Pás do rotor

As pás do rotor dos aerogeradores ENERCON estabelecem novos padrões na tecnologia eólica, no que diz respeito ao rendimento, às emissões acústicas e à minimização de cargas. Graças à alteração da sua geometria, agora também se tira partido da parte interna da pá, aumentando assim consideravelmente a produção energética. Para além disso, as pás do rotor apresentam uma menor susceptibilidade às turbulências e asseguram um fluxo de ar uniforme ao longo de todo o perfil da pá.

As pontas das pás (também designadas de tips) foram optimizadas para reduzir as emissões acústicas e para aumentar a produção de energia. As turbulências originadas por altas e baixas pressões nas pontas das pás deixam de afectar a superfície do rotor. Deste modo, a pá é aproveitada em todo o seu comprimento sem perdas de energia devido a turbulências. Para suportar as cargas extremas do vento ao longo de toda a vida útil do aerogerador, as pás do rotor ENERCON dispõem de uma área de ligação (também designada de flange) com um diâmetro de grandes dimensões. Para além disso, a fixação das pás com duas filas de parafusos, especialmente desenvolvida pela ENERCON para aerogeradores grandes, proporciona uma distribuição uniforme das cargas aumentando assim a segurança. Em aerogeradores com pás de dimensões especialmente grandes, a segurança é adicionalmente aumentada através da colocação de sensores nas bases das pás. Desta forma, o aerogerador tem a capacidade de reagir a cargas extremas. Estes constituem factores determinantes, sobretudo em locais com ventos extremos e flutuações acentuadas de cargas.

As pás do rotor ENERCON são fabricadas usando um sistema de infusão a vácuo e um método designado de "técnica sandwich". Numa etapa final de produção, as pás do rotor recebem um revestimento especial para proteger a superfície de forma eficaz contra intempéries.



Um robô de pintura aplica o revestimento final em pás com um comprimento até 35 m em uma única etapa de trabalho.

Vantagens das pás do rotor ENERCON

- Alta eficiência e emissões acústicas reduzidas graças a uma geometria eficiente incluindo as tips
- Vida útil prolongada graças à redução das cargas
- Facilidade de transporte graças à forma delgada das pás e modelos de pás que se dividem em partes

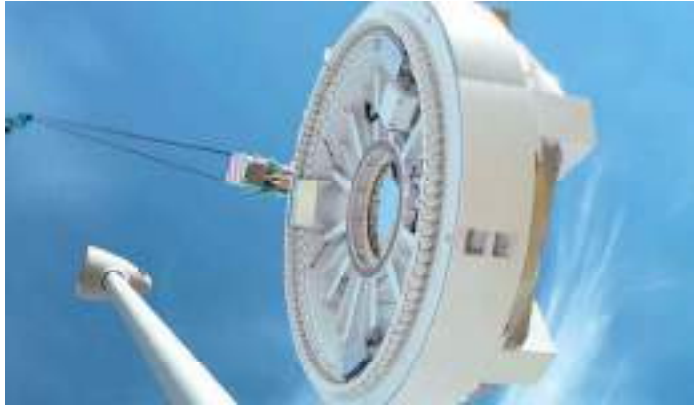
Accionamento directo

O sistema de accionamento dos aerogeradores ENERCON baseia-se num princípio simples:

Ao reduzir o número de componentes rotativos, as sobrecargas mecânicas são minimizadas e a vida útil da máquina aumenta. Os custos de manutenção e assistência técnica são reduzidos (por ex. existem menos peças de desgaste, não é necessário mudar o óleo da engrenagem, etc.) e os custos de operação diminuem. O hub do rotor e o rotor do gerador em anel encontram-se directamente ligados entre si como uma unidade fixa sem necessidade de um sistema de engrenagem. A unidade do rotor encontra-se instalada sobre um eixo fixo, designado de axle pin. Ao contrário dos sistemas convencionais com engrenagem, que dispõem de um enorme número de rolamentos num mesmo sistema de transmissão móvel, o sistema de accionamento ENERCON apenas requer dois rolamentos anti-fricção que se movem com suavidade. Tudo graças à velocidade moderada de rotação do accionamento directo.



Accionamento directo
ENERCON – poucos
componentes rotativos
aumentam a vida útil
(ex. ENERCON E-82)



Vantagens do gerador em anel ENERCON

- Sem sistema de engrenagem
- Desgaste mecânico reduzido graças à rotação suave da máquina
- Redução de cargas graças à possibilidade de velocidade variável
- Controle otimizado do rendimento
- Alto nível de compatibilidade com a rede
- Não se utilizam imanes permanentes de metais de terras raras
- Enrolamentos contínuos

Tecnologia do gerador em anel

O gerador em anel desempenha um papel primordial no âmbito do conceito de aerogeradores ENERCON sem sistema de engrenagem. Em conjunto com o hub do rotor, o gerador proporciona um fluxo energético praticamente sem fricção. A rotação suave dos poucos componentes móveis garante um desgaste mínimo dos materiais.

Ao contrário dos geradores de alta velocidade convencionais, o gerador em anel da ENERCON está sujeito a pouco desgaste mecânico, tornando-o ideal para esforços particularmente acentuados e garantindo uma vida útil prolongada. O gerador em anel ENERCON é um gerador multipolar, síncrono e sem acoplamento directo à rede. A tensão e a frequência de saída variam de acordo com a velocidade de rotação e são convertidas para introdução na rede através de um circuito intermédio de corrente contínua e um inversor, permitindo uma velocidade variável.

Estator e rotor

Para cumprir os requisitos da ENERCON e conseguir uma vida útil longa, os enrolamentos de cobre do estator (a parte estática do gerador em anel) são concebidos na classe de isolamento F (155°C). Devido à sua semelhança com o entrelaçado de um cesto, o enrolamento de cobre também se poderia descrever como um cesto fechado com uma só camada. Este é composto por fios individuais arredondados que são amarrados e isolados com verniz. Na ENERCON, a colocação dos enrolamentos de cobre é um trabalho exclusivamente manual. Apesar da crescente automatização existente em outras áreas do processo de fabricação, neste caso optou-se pelo trabalho manual.

Desta forma, é garantido um controlo integral dos materiais processados. Além disso, um procedimento especial permite a aplicação de um enrolamento contínuo que se insere do princípio ao fim sem interrupções.

O conceito de accionamento sem engrenagem funciona com um gerador em anel com excitação separada. Os campos magnéticos ne-

cessários para a geração de corrente são criados electricamente. Desta forma, pode dispensar-se a utilização de imanes permanentes, contendo o controverso material de terras raras, o neodímio.

A excitação do campo magnético do enrolamento do estator ocorre através dos chamados pólos. Estes encontram-se no rotor, a parte relativa do gerador em anel ENERCON. Uma vez que a forma e a posição dos pólos magnéticos têm uma influência determinante sobre as emissões acústicas do gerador em anel, o departamento de investigação e desenvolvimento da ENERCON dedicou especial atenção a este aspecto. A óptima adaptabilidade dos pólos magnéticos à rotação suave do gerador em anel ENERCON não gera ruído.

Controlo de qualidade

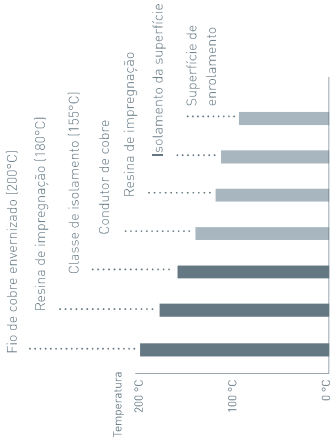
Para garantir o elevado padrão de qualidade da ENERCON, todos os geradores em anel são fabricados nas próprias unidades de produção da empresa. Ao mesmo tempo, são utilizados sem excepção materiais de qualidade superior. A estreita colaboração com os fornecedores revelou ser a solução mais fiável para assegurar a máxima qualidade do material. Este é o caso dos fios de cobre envernizados que são submetidos a mais testes para além dos estabelecidos nas normas e são guardadas amostras dos mesmos. Os pólos magnéticos e as bobinas são submetidos a provas de tensão e choque, sendo os resultados inseridos e guardados em sistema informático.

Controlo da temperatura

O gerador em anel da ENERCON caracteriza-se por um controlo optimizado da temperatura. Com a ajuda de inúmeros sensores térmicos é possível monitorizar permanentemente as áreas mais quentes do gerador. A temperatura que activa os sensores é consideravelmente inferior à resistência térmica dos materiais de isolamento do gerador em anel. Deste modo, evitam-se sobrecargas devido a temperaturas extremas.



Enrolamento de cobre dos pólos para o rotor



Temperatura limite dos materiais de isolamento processados
Temperatura de funcionamento do gerador em anel

Construção de torres ENERCON

As torres ENERCON oferecem as melhores condições de transporte, montagem e utilização graças ao seu desenho estrutural que distribui as cargas dinâmicas. A ENERCON não se conforma em aplicar apenas os requisitos das normas nacionais ou internacionais aplicáveis à construção de torres (tais como, DIN e Eurocode), mas estabelece também os seus próprios padrões de qualidade e segurança.

Durante a fase de desenvolvimento são elaborados modelos virtuais das torres em 3D através do método de elementos finitos (FEM). Todos o factores de carga possíveis de ocorrer no aerogerador são simulados no modelo. Deste modo, a estabilidade e a vida útil das torres são amplamente analisadas antes da construção do protótipo.

A ENERCON avalia continuamente medições adicionais nos aerogeradores existentes para uma verificação ainda mais minuciosa dos resultados inicialmente calculados. Os cálculos previamente realizados pela ENERCON são avaliados por organismos de certificação, institutos de investigação e empresas de engenharia.

Os aspectos estéticos também são um factor decisivo no desenvolvimento das torres ENERCON e podem ser apreciados nos aerogeradores existentes. O desenho elegante e gradualmente cónico das torres oferecem um conceito visual sofisticado desenvolvido pela ENERCON e que se demarca das tradicionais construções cilíndricas de aspecto pesado e volumoso.



Simulação virtual em 3D de uma torre ENERCON com FEM

Torres pré-fabricadas de betão

As torres de betão ENERCON não são fabricadas como uma construção monolítica. A torre é composta por segmentos individuais pré-fabricados e uma secção de aço colocada no topo. Os segmentos com diâmetro de grandes dimensões são produzidos em peças bipartidas ou tripartidas para permitir o seu transporte para locais de difícil acesso.

Após a montagem, a secção de aço inferior, os segmentos de betão e a fundação são unidos e tensionados durante o processo de pré-esforço para formarem uma unidade inseparável.

A produção dos segmentos pré-fabricados de planos paralelos é realizada em conformidade com rigorosos controlos de qualidade nas unidades fabris mais próximas do local de implantação dos aerogeradores. A alta qualidade dos segmentos individuais é garantida através do uso de moldes de aço especiais com tolerâncias muito reduzidas. Para cada sector de produção existem instruções de procedimentos e de trabalho detalhadas. Desta forma, é garantida a rastreabilidade de cada uma das etapas de trabalho, bem como dos materiais utilizados. Adicionalmente é solicitado a entidades de certificação de material que verifiquem as características do betão de alta resistência para garantir o nível máximo de qualidade.

Veículos de transporte de pesados entregam os segmentos na obra. No local, os segmentos divididos são aparafusados e colocados directamente sobre a torre. Graças ao sistema de junta horizontal de alta precisão pré-fabricado, a montagem da torre pode ser realizada nas mais variadas condições climáticas.

Vantagens da torre pré-fabricada de betão ENERCON

- *Produção dentro das instalações independentemente das condições meteorológicas e sem afectar a qualidade*
- *Montagem rápida da torre independentemente das condições climáticas*
- *Excelente rigidez mesmo em torres de grande altura*





Torres de aço

As torres de aço da ENERCON são fabricadas em várias secções de torre individuais. Como técnica de união utilizam-se flanges especiais em forma de L. Em comparação com as uniões com flanges convencionais, a costura de solda na flange em L, situa-se fora da zona de maiores tensões.

As torres de aço ENERCON são unidas à fundação através de uma secção da fundação especialmente desenvolvida ou através de uma anel de pernos.

A secção da fundação cilíndrica é colocada sobre a sub-base, ajustada para a altura correcta e milimetricamente alinhada mediante o uso de pernos de ajuste. Quando a fundação estiver concluída, a torre e a secção da fundação são unidas através da ligação das flanges.

O anel de pernos alternativo caracteriza-se pelos numerosos pernos de aço roscados dispostos em duas filas circulares. O posicionamento correcto dos pernos individuais é garantido através de um anel retentor que corresponde às dimensões exactas da flange da torre. Após finalização da fundação, o segmento inferior da torre é colocado sobre os pernos que estão à superfície do betão e é aparafusado com porcas.

Tal como todos os outros componentes, também as torres de aço estão sujeitas aos rigorosos padrões de qualidade da ENERCON. Os exigentes controlos de qualidade começam logo na fase de desenvolvimento de novos tipos de torres. O controlo de qualidade verifica se o protótipo cumpre todos os requisitos antes de se iniciar a produção em série.

Produção de torres de aço ENERCON



Construção da fundação

A fundação é o elemento de união entre a torre e o solo e suporta todas as cargas estáticas e dinâmicas do aerogerador.

Trabalhos de construção da fundação, neste caso, para um aerogerador tipo E-126

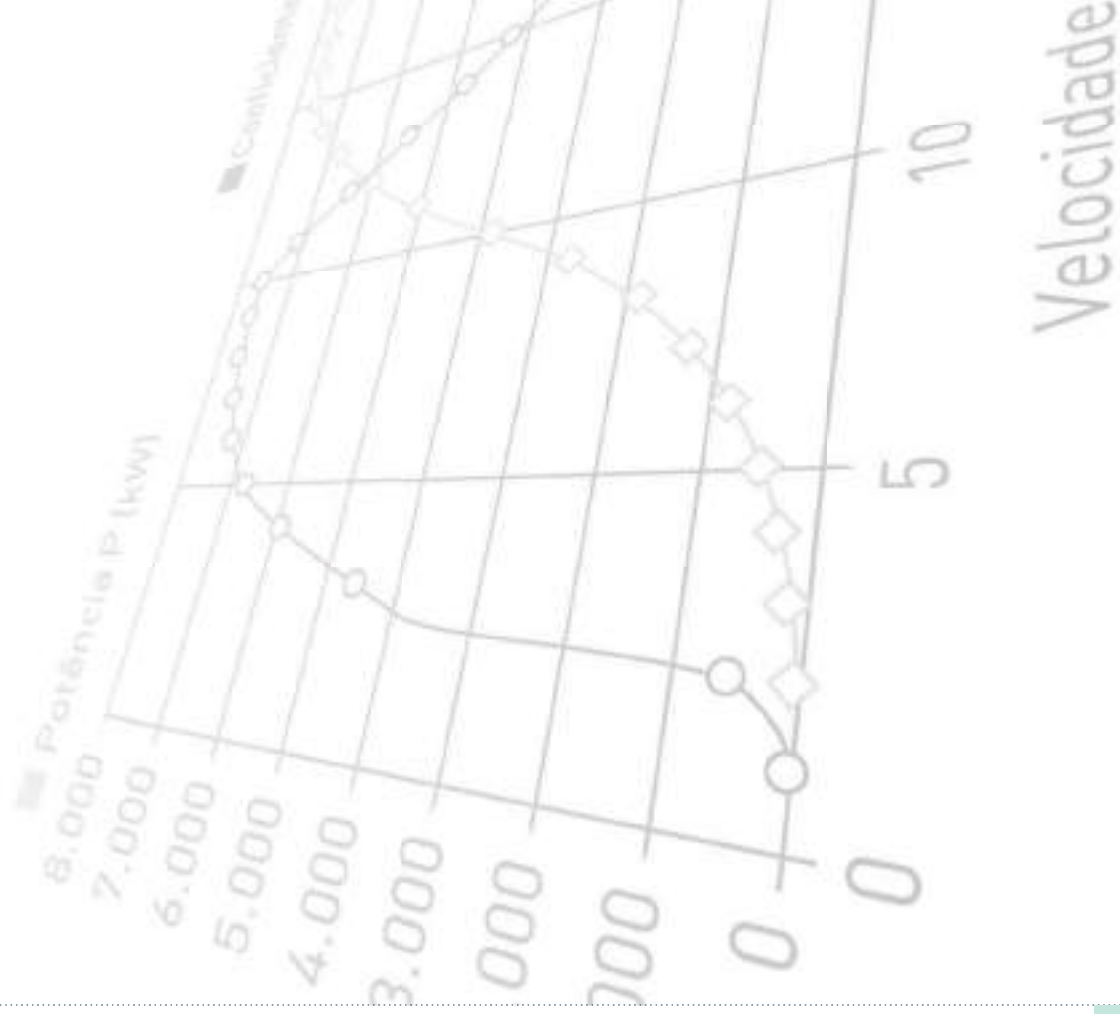
As fundações ENERCON têm uma forma circular optimizada. A cobertura da fundação com a terra extraída durante a escavação da mesma não só serve como carga adicional, como também como elemento reductor do efeito de sustentação, por ex. do nível freático, nos cálculos da estática.

Já que, dependendo da sua localização, cada terreno de construção suporta uma carga limitada, a ENERCON desenvolveu diferentes tipos de fundação superficiais e profundas. Desta forma, podem proporcionar-se soluções adequadas a curto prazo, para os mais diversos projectos de construção. Caso necessário, podem combinar-se outras medidas (tais como o melhoramento do solo ou sistemas de pilares) com as soluções padrão. Desta forma, é possível iniciar a construção pouco tempo após a obtenção da licença de construção.

Vantagens das fundações circulares ENERCON

- As cargas são iguais para todas as direcções do vento
- Redução significativa do volume de betão e aço de armadura necessário
- Moldes de dimensões mais pequenas e cubagem optimizada

Sistema de controlo ENERCON



Sistema de controlo ENERCON

Os aerogeradores ENERCON estão equipados com a mais moderna tecnologia de controlo microelectrónico, desenvolvido pela própria empresa.

Sistema de sensores

O processador principal do sistema de controlo, a MPU unidade de processamento principal, está em constante comunicação com os elementos de controlo periféricos, tais como o sistema de controlo azimutal ou o sistema independente de controlo do pitch. Uma grande quantidade de sensores monitoriza permanentemente o estado actual do aerogerador e os parâmetros relevantes circundantes.

O sistema de controlo analisa os sinais e regula o aerogerador para que a energia edica disponível em determinado momento seja sempre aproveitada ao máximo e ao mesmo tempo assegurando a segurança de operação. Graças a um sistema de protecção contra incêndios e descargas atmosféricas integrado, o sistema electrónico do aerogerador encontra-se protegido contra qualquer incidente deste tipo.

Vantagens do sistema de controlo ENERCON

- *Controlo azimutal ajustável graças à análise constante dos dados medidos pelo sensor de vento*
- *A velocidade de rotação variável permite uma maior eficácia do aerogerador com qualquer velocidade do vento e regulação de picos de potência ou cargas indesejáveis*
- *O sistema de controlo do pitch activo permite rendimento máximo e redução de cargas*
- *O sistema de travagem ENERCON garante a segurança máxima do aerogerador através de três mecanismos de controlo do pitch independentes com alimentação de emergência (condensadores) em caso de falhas de rede*



Sistema de deteção de gelo da ENERCON

Todos os aerogeradores da ENERCON, durante a produção em série, são equipados com um sistema de deteção de gelo que funciona com base num método especial de análise da curva de potência. Durante o funcionamento são analisados vários parâmetros operacionais, tais como, o número de rotações do rotor ou a velocidade do vento. A partir dos dados recolhidos é apresentado um mapa de operação. A formação de gelo no aerogerador, altera as suas propriedades aerodinâmicas que produzem alterações nesse mapa de operação. Como consequência o aerogerador é parado e o sistema de degelo entra em funcionamento. A tecnologia de degelo da ENERCON destaca-se pela sua elevada fiabilidade. Esta fiabilidade é confirmada por institutos independentes como o Meteotest.

Para os locais com maior susceptibilidade para a formação de gelo, a ENERCON instala na nacelle sensores Labkotec em adição ao método da curva de potência.

Aquecimento da pá de Rotor ENERCON

Uma vez detetada a formação de gelo e o aerogerador ter sido parado, a pá de rotor ENERCON dispõe de um sistema de degelo opcional que opera através da circulação de ar quente, acelerando o processo de descongelamento. Um ventilador de aquecimento instalado na raiz da pá do rotor faz circular uma corrente de ar quente ao longo de toda a pá até à sua ponta. A temperatura da superfície da pá aumenta ultrapassando o ponto de congelação e o gelo derrete.

O tempo de descongelamento é determinado pela temperatura exterior. Uma vez concluído este período o aerogerador arranca. Se for requisito particular do local de instalação é possível desativar o sistema de arranque automático. O operador ou técnico responsável do Service, reinicia o aerogerador manualmente, após a realização de uma inspeção visual.

Em locais com fatores de risco mínimo, é também possível ativar automaticamente o sistema de degelo das pás, enquanto o aerogerador ainda se encontrar em funcionamento, graças à sofisticada tecnologia de deteção de gelo. As finas camadas de gelo são descongeladas na fase inicial, reduzindo assim o tempo de paragem. Se, em condições climáticas extremas, mesmo com o sistema de degelo ativo se continuar a detetar a acumulação de gelo nas pás do rotor, o aerogerador é parado.

A excelente eficácia da tecnologia de aquecimento das pás de rotor ENERCON tem sido comprovada por uma agência de validação técnica independente, Deutsche WindGuard Consulting GmbH. Ao longo de um período de cinco meses de inverno, os aerogeradores E-82 da ENERCON com e sem instalação do sistema de degelo, foram observados em locais com risco de formação de gelo. Nesse período, foram registadas diferenças significativas de produção de até 870 MWh.

Fig. 1:
Curva de potência sem o ENERCON Storm control

Fig. 2:
Curva de potência com o ENERCON Storm control

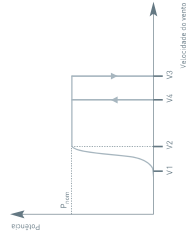
ENERCON Storm control

Os aerogeradores ENERCON estão equipados com um sistema especial de controlo de ventos fortes - o ENERCON Storm control. Este sistema permite desacelerar o aerogerador com velocidades de vento muito fortes. Além disso, evita paragens desnecessárias que provocam perdas de rendimento consideráveis.

Quando o storm control está activado, a velocidade de rotação nominal é linearmente reduzida para cada tipo de aerogerador, a partir de uma determinada velocidade de vento predefinida. A limitação da velocidade nominal tem como consequência uma redução da potência activa a partir de outra velocidade de vento predefinida para cada aerogerador. A partir de uma velocidade do vento superior a 34 m/s (numa média de 10 minutos), o aerogerador pára.

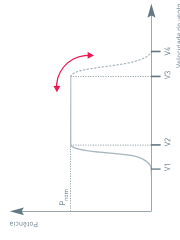
Em comparação: quando o sistema storm control está desactivado, o aerogerador pára se a velocidade de vento alcançar os 25 m/s, numa média de 3 minutos ou os 30 m/s, numa média de 15 segundos.

Fig. 1



O aerogerador pára com uma velocidade do vento (V3) máxima definida.
V1 = Velocidade de arranque
V2 = Velocidade nominal
V3 = Velocidade de arranque após desactivação do storm control
V3 = Velocidade de paragem com o storm control desactivado

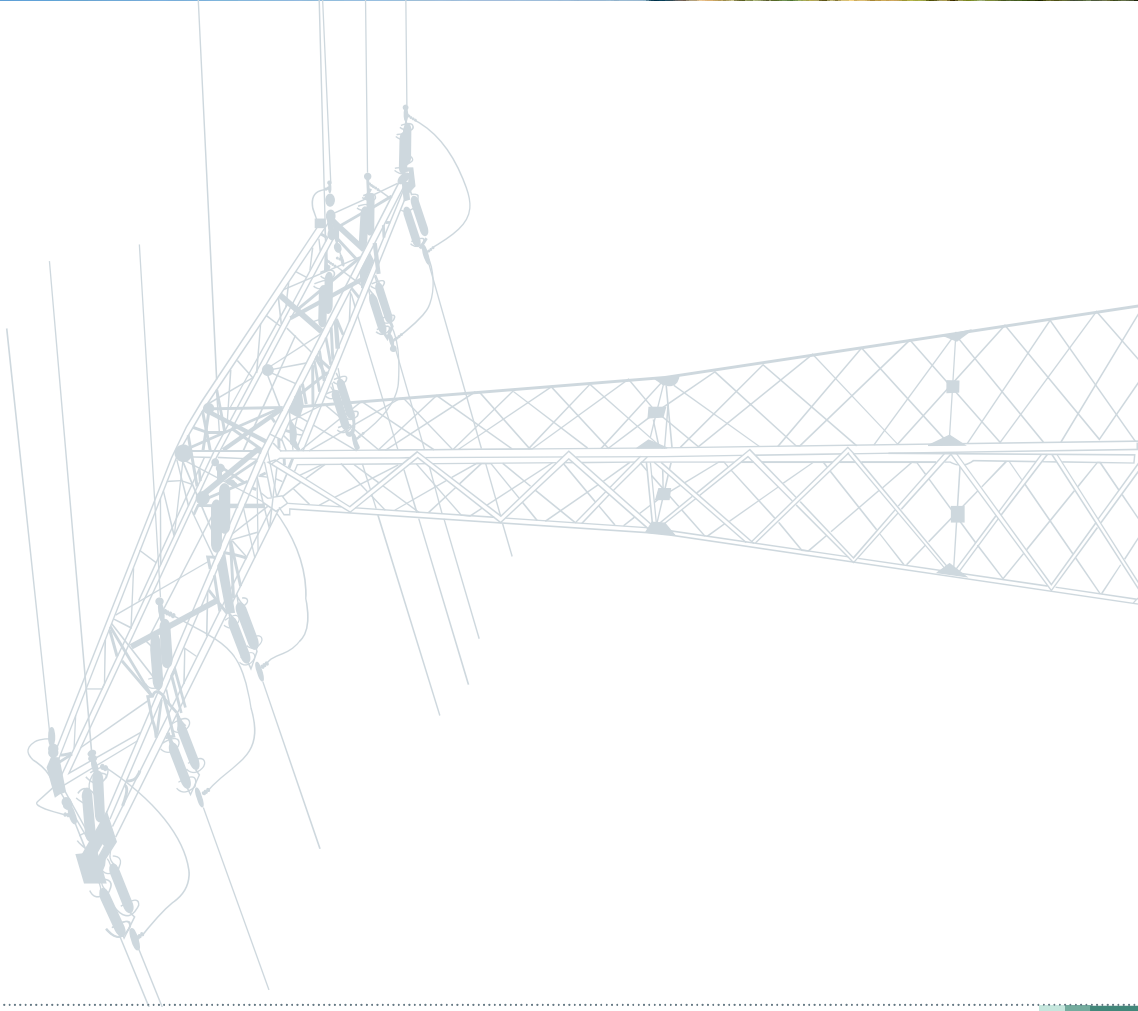
Fig. 2



A partir de uma determinada velocidade de vento (V3) predefinida, o aerogerador reduz a potência. Uma paragem ocorre apenas quando se atinge uma velocidade de vento (V4) máxima predefinida.

V1 = Velocidade de arranque
V2 = Velocidade nominal
V3 = Início da redução da potência
V4 = Velocidade de paragem com o storm control activado

Integração na rede e gestão dos parques eólicos ENERCON



Integração na rede e gestão de parques eólicos ENERCON

Os aerogeradores ENERCON dispõem de uma tecnologia avançada de integração na rede. Cumprem os requisitos de ligação à rede internacional, o que permite um fornecimento fiável da potência gerada nas redes eléctricas de todo o mundo.

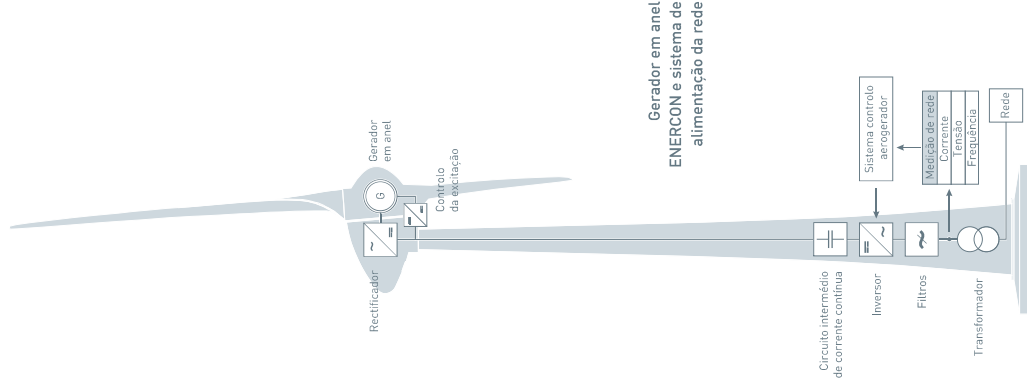
Avançada integração na rede

O sistema de alimentação da rede ENERCON é composto por um rectificador, um circuito intermédio de corrente contínua e um sistema modular de inversores. Para assegurar que a potência gerada é a potência gerada é fornecida correctamente na rede, os valores da tensão, corrente e frequência são continuamente registados no ponto de referência e transmitidos ao sistema de controlo do aerogerador. O ponto de referência encontra-se no lado da Baixa Tensão (400V) do transformador do aerogerador.

A tarefa principal do sistema de alimentação da rede ENERCON é fornecer a rede com potência gerada em conformidade com os requisitos da rede. Permite uma operação fiável e contínua dos aerogeradores em redes com tensões ou frequências que apresentem flutuações acentuadas.

Dependendo da rede, o sistema de alimentação da rede permite parametrizar de forma flexível a frequência de rede para 50 Hz ou 40 Hz. As gamas de tensão e frequência dos aerogeradores ENERCON cumprem as normas internacionais que especificam as gamas de funcionamento para a operação normal.

O sistema de inversores ENERCON possui características FACTS (Flexible AC Transmission System). Estas permitem aos aerogeradores ENERCON colaborar com a manutenção e a melhoria da estabilidade da rede e cumprir os requisitos específicos das condições de ligação às redes internacionais (entre outras, a superação de falhas na rede). Desta forma, os aerogeradores ENERCON podem ser integrados nas mais diferentes redes em todo o mundo.



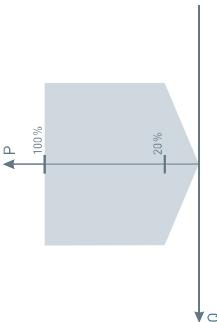
Sistema de alimentação da rede ENERCON

- Contribui para manter a tensão e frequência da rede
- Óptima compatibilidade eléctrica com a rede (power quality) graças ao sistema avançado de controlo e um modo de funcionamento que cumpre as normas IEC e as directivas da FGW (Federation of German Windpower)
- As características FACTS permitem oferecer serviços comparáveis aos das centrais eléctricas convencionais ou de maior capacidade
- A ENERCON é o primeiro fabricante a nível mundial a obter um certificado de conformidade com as características das centrais eléctricas
- O conceito de controlo e regulação do sistema de alimentação da rede ENERCON permite um fornecimento de energia sem picos de potência

Diagrama PQ (Potência Activa / Potência Reactiva)

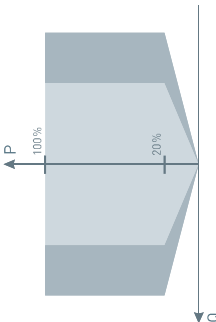
Para uma operação estável e eficiente das redes de transmissão e distribuição, o controlo da potência reactiva é essencial para estabilizar a tensão usando ao mesmo tempo a potência reactiva para compensação do equipamento externo aos aerogeradores. Em pontos de operação entre 20% e 100% da potência activa nominal, o aerogerador ENERCON oferece uma banda de operação alargada de potência reactiva que se encontra disponível para a rede como um serviço altamente dinâmico.

Diagrama PQ de um E-82 E2 →



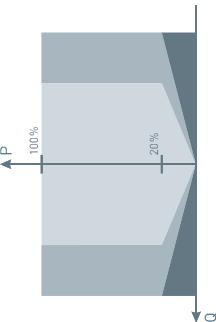
O intervalo de operação da potência reactiva pode ainda ser ampliado através da opção Q+, que permite cumprir elevados requisitos de ligação à rede.

Diagrama PQ de um E-82 E2 com a opção Q+ →



Se desejado, o aerogerador ENERCON pode adicionalmente ser equipado com a opção STATCOM. Esta opção permite disponibilizar potência reactiva à rede mesmo em situações de reduzida ou nula produção de potência activa por falta de vento.

Diagrama PQ de um E-82 E2 equipado com a opção Q+ e com a opção STATCOM →



Características STATCOM

- *Actuam como fontes dinâmicas de potência reactiva nas redes*
- *Para redes débeis que operam nos limites de estabilidade*
- *Para requisitos de compensação nas gamas mais baixas de potência activa*



Regulação da potência-frequência

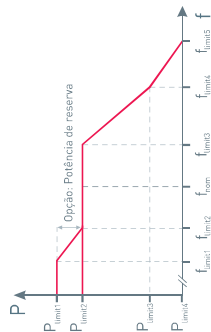
Os aerogeradores ENERCON podem contribuir para a estabilização da frequência.

Regulação da potência-frequência devido a sobrefrequência

Se devido a uma falha na rede se dá uma sobrefrequência breve na mesma, os aerogeradores ENERCON podem reduzir a potência activa fornecida à rede tendo como referência a potência activa momentânea ou a potência activa nominal do aerogerador.

Regulação da potência-frequência devido a subfrequência

Se ocorrer uma subfrequência, e caso o aerogerador esteja a operar com uma reserva de potência activa, é possível fornecer essa reserva adicional à rede contribuindo para estabilizar a frequência.



Curva da regulação da potência-frequência de um aerogerador ENERCON



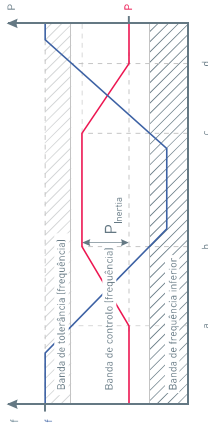
Opção Inertia Emulation

Com este conceito, os aerogeradores ENERCON podem apoiar as tarefas próprias das centrais eléctricas convencionais na estabilização da frequência.

Graças ao modelo de conversor integral, a velocidade de rotação do gerador encontra-se desacoplada da frequência da rede. Deste modo, as flutuações da frequência da rede não têm um efeito directo sobre a potência de saída do aerogerador, ao contrário do que ocorre com as máquinas rotativas convencionais.

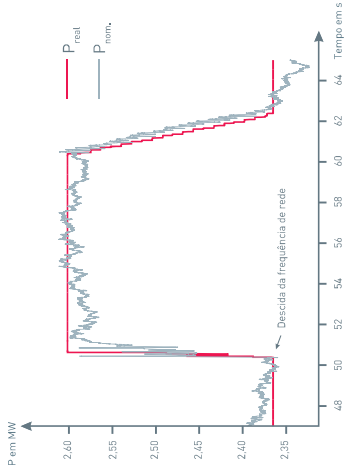
Apesar do desacoplamento, com a opção "Inertia Emulation", a ENERCON oferece a possibilidade de, no caso de necessidade, fornecer a rede com a energia armazenada a partir da inércia do rotor como "reserva momentânea".

Se for detectada uma descida significativa da frequência de rede no ponto de referência do aerogerador, ocorre um aumento temporário da potência activa fornecida à rede, usando a reserva inercial do gerador.



- a Início do aumento de potência
- b Termo do aumento de potência
- c Início da redução de potência
- d Final do redução de potência

Potência activa de um aerogerador ENERCON (com opção Inertia Emulation), dependendo da frequência da rede



Ex.: Potência activa de um aerogerador ENERCON (com opção Inertia Emulation) no caso de um colapso de frequência na rede

Opção Fault Ride Through

Para garantir a estabilidade da rede é fundamental a capacidade de superação de falhas momentâneas na rede, assegurando o seu contínuo funcionamento. Graças à opção Fault Ride Through (FRT), a capacidade de suportar e reagir face a falhas de tensão na rede dos aerogeradores ENERCON, é possível superar diferentes tipos de falhas na rede (subtensão, sobretensão, reconexão automática, etc.) e manter-se ligado à rede por um período de tempo máximo de cinco segundos durante a ocorrência destas falhas.

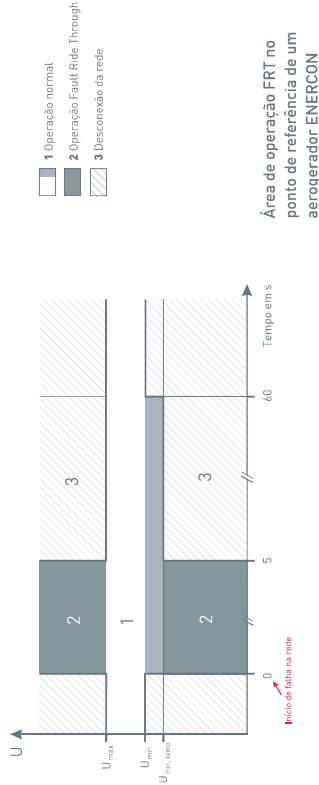
A flexibilidade no ajuste dos parâmetros FRT nos aerogeradores ENERCON permite uma performance máxima, de acordo com as respectivas exigências do operador de rede ou das condições do projecto. Quando é detectada uma falha na rede, o sistema de controlo do aerogerador activa o FRT permitindo ao aerogerador ENERCON continuar ligado à rede.

Quando a falha tiver sido eliminada e a tensão de rede regressar aos valores de tolerância para a operação normal, o aerogerador recomeça imediatamente a alimentar a rede com a potência dis-

ponível. Para o regresso à alimentação normal de potência depois de uma falha, existem várias estratégias. Além de cumprir vários requisitos internacionais relativos à ligação à rede, a opção FRT permite maximizar a performance dos parques eólicos.

Opção FRT ENERCON

- Diferentes possibilidades de configurar os processos de controlo
- Certificado de conformidade para requisitos específicos, emitido por institutos independentes
- Permite ao aerogerador manter-se em operação durante uma falha de rede

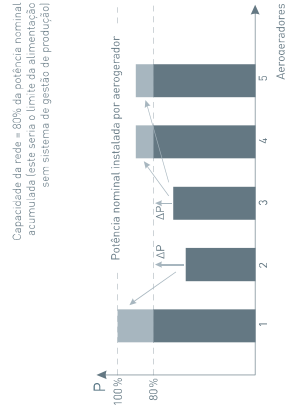


Sistema de gestão de potência – Regulação da potência para rendimentos máximos

Se a potência nominal acumulada dos aerogeradores de um parque eólico ENERCON for superior à capacidade de ligação à rede no ponto de ligação, um sistema de regulação da potência especial assegura que a capacidade de ligação à rede existente seja aproveitada ao máximo.

Se um aerogerador no parque eólico produzir menos potência, os restantes aerogeradores estão preparados para funcionar com uma potência mais alta. Sem um sistema de gestão da produção de energia, o limite de alimentação da rede é a potência nominal acumulada.

A optimização na coordenação dos aerogeradores com diferentes cargas de operação dentro do mesmo parque eólico é feita automaticamente através do sistema de gestão de produção nos sistemas ENERCON SCADA RTU/ENERCON FCU.



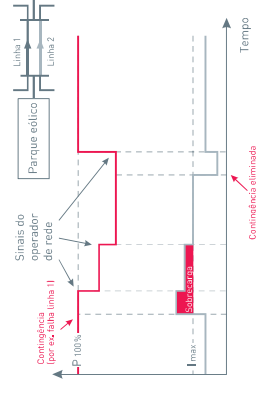
Uma alimentação da rede sem o sistema de gestão de produção não permite aproveitar a capacidade de rede a 100%.

Sistema de gestão de estrangulamentos – Rendimento máximo durante contingências

Com o sistema de gestão de estrangulamentos ENERCON é possível conectar de forma segura parques eólicos em regiões onde a rede não possui suficiente capacidade de transmissão disponível.

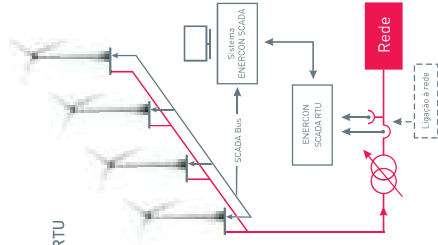
Um intercâmbio permanente de dados entre o parque eólico e o operador da rede assegura a adaptação da capacidade de transmissão à potência máxima admissível do parque. Graças à obtenção da máxima produção possível em caso de estrangulamentos, as perdas de rendimento são reduzidas para o operador do parque.

Durante as contingências na rede, a potência do parque eólico é automaticamente ajustada através do sistema de gestão de estrangulamentos dentro do sistema ENERCON SCADA.

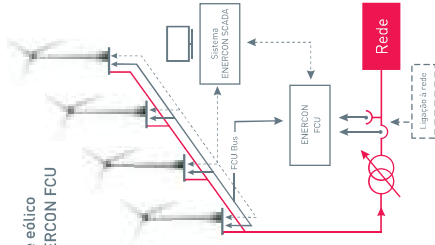


A potência do parque eólico (no caso de estrangulamentos) pode ser ajustada de forma gradual de acordo com as especificações do operador de rede

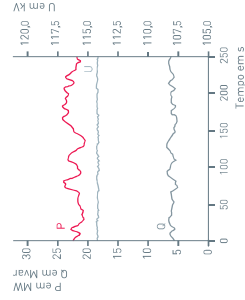
ENERCON SCADA RTU



Controlo do parque eólico com o sistema ENERCON FCU



ENERCON FCU – tensão constante em casos de potencia activa gerada com flutuações



Sistema de monitorização remota ENERCON



Sistema de monitorização remota ENERCON

O sistema desenvolvido pela ENERCON para o registo de dados, a monitorização remota e o controlo em malha-aberta ou fechada é aplicável quer a aerogeradores individuais quer a parques eólicos completos.

Sistema ENERCON SCADA

O sistema ENERCON SCADA [Supervisory Control and Data Acquisition] é, desde há anos, uma plataforma com provas dadas para a monitorização à distância e para o controlo remoto de aerogeradores e é um componente essencial do programa de manutenção e assistência técnica da ENERCON. Oferece um grande número de funções e interfaces de comunicação opcionais para a integração técnica dos parques eólicos ENERCON na rede e para o cumprimento dos mais exigentes requisitos de ligação à rede.

O ENERCON SCADA é um sistema modular. As aplicações apresentadas aqui podem ser ajustadas ou ampliadas de forma simples e flexível aos requisitos do cliente. Com uma óptima adaptabilidade às respectivas condições técnicas e comerciais dos projectos de parques eólicos, o ENERCON SCADA garante rendimentos máximos.

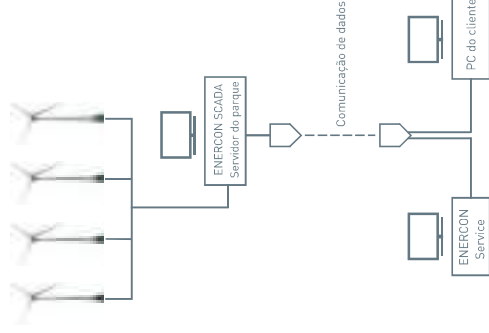
Servidor do parque eólico ENERCON SCADA

O servidor do parque eólico ENERCON SCADA é parte integrante do pack de programas e é o componente central do sistema ENERCON SCADA. O servidor do parque eólico encontra-se ligado aos aerogeradores através do barramento de dados do parque eólico em fibra óptica. O servidor ENERCON SCADA do parque eólico é responsável por uma série de funções relacionadas com a comunicação, o controlo e a regulação no parque eólico. Este é o ponto central de armazenamento de dados actuais e arquivados dos componentes do aerogerador e do sistema ENERCON SCADA.

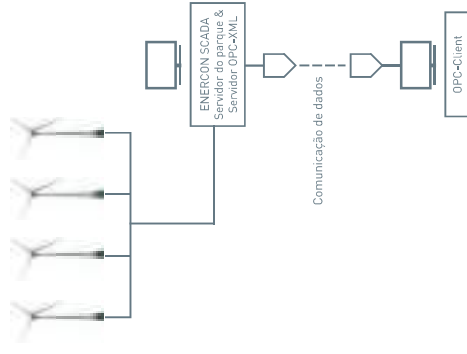


Interfaces ENERCON SCADA

Os operadores/proprietários dos aerogeradores e os operadores de rede estão cada vez mais interessados em análises online de dados dos parques eólicos e em transmitir os valores de controlo aos parques sem depender do software remoto do ENERCON SCADA. Para isso, a ENERCON oferece interfaces com base em protocolos OPC XML-DA e IEC 61400-25-104.



Sistema ENERCON SCADA



ENERCON SCADA PDI-OPC no sistema SCADA

ENERCON SCADA PDI-OPC

O ENERCON SCADA PDI-OPC disponibiliza uma interface que permite aceder aos dados do parque eólico sem utilizar o software remoto do ENERCON SCADA. O intervalo mais curto de actualização dos dados do ENERCON SCADA PDI-OPC é de um segundo. Além disso, podem ser transmitidos parâmetros eléctricos ajustáveis através do ENERCON SCADA PDI-OPC (por exemplo, para influenciar a geração de potência reactiva pelo parque eólico).

ENERCON SCADA 61400-25-104

O sistema ENERCON SCADA 61400-25-104 é uma interface que utiliza o modelo de dados do protocolo IEC 61400-25 e transmite os dados através do protocolo IEC 60870-5-104 [2006]. A interface pode aplicar-se para monitorizar e controlar os aerogeradores.

ENERCON SCADA Remote

O sistema ENERCON SCADA Remote é parte integrante do pack de programas do ENERCON SCADA. O ENERCON SCADA Remote permite o acesso online ao servidor ENERCON SCADA do parque eólico para consultar os dados actuais e históricos do mesmo. Os dados recolhidos (por ex. horas de operação, potência, velocidade do vento, disponibilidade técnica, mensagens de estado do aerogerador) podem ser apresentados em tabelas ou gráficos. Para análises offline, os dados históricos podem ser descarregados em formato dBASE IV, permitindo um processamento flexível desses dados, por exemplo, para aplicações externas.

ENERCON METEO

O sistema ENERCON METEO serve para registar e analisar dados meteorológicos com o auxílio do ENERCON SCADA. O componente central do ENERCON METEO é o registador de dados, que se encontra instalado no armário de registo de dados meteorológicos. Os sensores e a torre de medição atmosférica não fazem parte do ENERCON METEO, mas podem ser incluídos no fornecimento se desejado. O registador de dados permite a ligação de uma vasta gama de sensores para a medição do vento e das condições meteorológicas. Deste modo, o cliente pode configurar o sistema de medição das condições meteorológicas para ir ao encontro de requisitos específicos.



ENERCON Service Info Portal

O ENERCON Service Info Portal (SIP) oferece uma elevada funcionalidade e transparência em relação a todos os dados relevantes do aerogerador. Para além dos dados do ENERCON SCADA, os clientes podem consultar de forma cómoda, rápida e simples todo o tipo de informação do Service sobre cada um dos seus aerogeradores através da Internet sem precisar de software adicional. Tudo isto de acordo com os mais recentes padrões de segurança através de uma palavra-passe individual e uma transmissão de dados encriptada, garantindo uma dupla protecção de dados.

A estrutura de menu simples e clara permite o acesso fácil a todos os dados analíticos mensais, semanais ou diários dos aerogeradores. Em poucos minutos, os clientes podem obter informação sobre o rendimento e disponibilidade ou pode consultar os relatórios de manutenção e de intervenções realizadas nos aerogeradores. Para isso, o SIP recorre aos dados introduzidos pelo ENERCON Service no sistema interno. Desta forma, os clientes podem acompanhar directamente os trabalhos efectuados pelo Service.

As possibilidades de utilização do SIP permitem uma política de informação melhorada e um aumento da satisfação dos clientes.



Informação disponível no ENERCON SIP

- Instruções e relatórios de trabalhos de reparação
- Instruções e relatórios de manutenção
- Disponibilidade
- Análises de rendimento
- Mapas
- Mensagens do Service
- Mensagens de estado
- Dados dos aerogeradores
- Downloads
- Cálculos das perdas de rendimento se a companhia eléctrica limitar o abastecimento (válido apenas na Alemanha)

ENERCON PartnerKonzept



ENERCON PartnerKonzept

Com o contrato ENERCON PartnerKonzept (EPK), o cliente obtém a garantia de uma alta disponibilidade de funcionamento do aerogerador até 15 anos com custos de operação controlados.

ENERCON PartnerKonzept (EPK)

Desde manutenções, reparações e inspeções de segurança, com o ENERCON PartnerKonzept (EPK) qualquer eventualidade fica coberta por um único contrato. O EPK converteu-se já numa característica reconhecida da qualidade da ENERCON pela sua grande fiabilidade para além da sua elevada rentabilidade. Mais de 90% de todos os aerogeradores ENERCON são assistidos no âmbito do contrato EPK. Para cobrir danos resultantes de eventos imprevisíveis, tais como factores naturais e vandalismo, existe um seguro adicional ao EPK desenvolvido especialmente para o efeito. Uma vez que é significativamente mais acessível do que os seguros convencionais para máquinas, este seguro adicional já pode ser contratado nas segurado- ras mais conhecidas.

Estrutura de custos baseada na produção

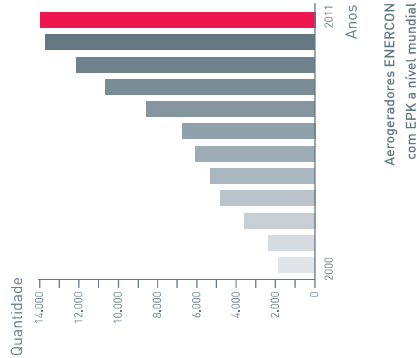
Os custos do contrato ENERCON PartnerKonzept (EPK) baseiam-se na produção anual gerada pelo aerogerador. Dependendo do tipo de aerogerador, os custos para o cliente serão reduzidos tendo em conta que são calculados com base na produção energética gerada no ano anterior. Nos anos com ventos favoráveis e bons rendimentos, os clientes pagam mais. Contudo, nos anos com pouco vento e maus rendimentos pagam menos. Desta forma, a estrutura de custos baseada na produção oferece ao operador uma liquidez económica evidente.

Garantia de disponibilidade

A ENERCON garante aos seus clientes uma disponibilidade técnica até 97% por ano, incluindo um factor de manutenção claramente definido. Única no sector, esta alta disponibilidade é oferecida por um período de funcionamento de até 15 anos. O nosso objectivo é acompanhar os nossos clientes durante toda a vida útil do aerogerador e permitir rendimentos o mais elevado possível. Se a disponibilidade técnica for inferior ao valor acordado, a ENERCON oferece ao cliente um crédito pela perda de rendimento devido a falta de disponibilidade.

Service: assistência técnica no local

A presença no local de centros operacionais do Service desempenha um papel fundamental para uma intervenção rápida e eficaz. As equipas de técnicos do Service mantêm contacto próximo com os clientes dos parques eólicos e estão familiarizados com cada local e as suas condições. Através de uma ligação remota, as equipas podem aceder a qualquer momento a todos os documentos específicos de cada aerogerador e às bases de dados técnicas. Além disso, através do sistema de monitorização remota ENERCON SCADA, os técnicos têm acesso a todos os aerogeradores. As mensagens de avaria são transmitidas para o escritório, onde um sistema automático identifica a equipa mais próxima do aerogerador afectado.



Aerogeradores ENERCON com EPK a nível mundial

Fórmula para o cálculo:

$$\text{Custos} = \text{kWh produzidos} \times \text{preço por kWh (SCADA System)}$$

Os custos do EPK são baseados na produção

Parceria - ponto por ponto

Garantia da disponibilidade técnica

- Até 97% por ano em praticamente todos os locais do mundo
- Reembolso em caso de perdas de rendimento se não for garantida a disponibilidade
- Rendimentos estáveis proporcionam segurança no planeamento e financiamento

Períodos contratados superiores à média

- Contratos de 10 até 15 anos
- Possibilidade de prolongar o contrato EPK dos 15 aos 20 anos

Garantia de reparação e de substituição de peças

- Sem custos adicionais para as peças de substituição e de componentes principais (com um seguro que cobre os restantes riscos - seguro de avaria de máquinas e de tempos de paragens)
- Não são necessárias reservas financeiras para reparações grandes
- Protecção total contra eventos imprevisíveis com um seguro adicional ENERCON ou um seguro convencional

Manutenções periódicas

Monitorização central do aerogerador

- Monitorização remota permanente (24h) através do sistema SCADA (Supervisory System Control and Data Acquisition)

Pessoa de contacto no local

- Rede de Service descentralizada para actuação rápida e eficaz

Taxas de custo baseadas na produção

- Cálculo dos custos de operação baseados na produção de energia

Gama de productos **ENERCON**



Gama de produtos ENERCON

A gama de produtos ENERCON engloba aerogeradores das classes sub-MW até multi-MW.

Aerogeradores	Potência nominal	Diâmetro do rotor	Área de varrimento	Altura do hub	Rotação	Velocidade máxima - Controlo de tempestades	Zona de vento (DIBt)	Classe de vento (IEC)
ENERCON E-44	900 kW	44 m	1.521 m²	45 / 55 m	variável, 16 - 34,5 U/min	28 - 34 m/s	-	IEC/EN IA
ENERCON E-48	800 kW	48 m	1.810 m²	50 / 60 / 65 / 76 m	variável, 16 - 31,5 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-53	800 kW	52,9 m	2.198 m²	50 / 60 / 73 m	variável, 11 - 29,5 U/min	28 - 34 m/s	WZ II exp	IEC/NVN Class S
ENERCON E-70	2.300 kW	71 m	3.959 m²	57 / 64 / 75 / 85 / 98 / 113 m	variável, 6 - 21 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IA e IEC/EN IIA
ENERCON E-82 E2	2.000 kW	82 m	5.281 m²	78 / 84 / 85 / 98 / 108 / 138 m	variável, 6 - 18 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-82 E2	2.300 kW	82 m	5.281 m²	78 / 84 / 85 / 98 / 108 / 138 m	variável, 6 - 18 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-82 E4	2.350 kW	82 m	5.281 m²	59 / 69 / 78 / 84 m	variável, 6 - 18 U/min	28 - 34 m/s	-	IEC/EN IA e IEC/EN IIA
ENERCON E-82 E4	3.000 kW	82 m	5.281 m²	69 / 78 / 84 m	variável, 6 - 18 U/min	28 - 34 m/s	-	IEC/EN IA e IEC/EN IIA
ENERCON E-92	2.350 kW	92 m	6.648 m²	78 / 84 / 85 / 98 / 104 / 108 / 138 m	variável, 5 - 16 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-101	3.050 kW	101 m	8.012 m²	99 / 124 / 135 / 149 m	variável, 4 - 14,5 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-101 E2	3.500 kW	101 m	8.012 m²	74 m	variável, 4 - 14,5 U/min	28 - 34 m/s	WZ IV	IEC/EN IA
ENERCON E-115	3.000 kW	115,7 m	10.515,5 m²	92 / 122 / 135 / 149 m	variável, 4 - 12,8 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-126 EP4	4.200 kW	127 m	12.668 m²	135 / 144 m	variável, 3 - 11,6 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IIA
ENERCON E-126	7.580 kW	127 m	12.668 m²	135 m	variável, 5 - 12,1 U/min	28 - 34 m/s	WZ III	IEC/EN IA

ENERCON GmbH
Dreekamp 5 · D-26605 Aurich, Alemanha
Telefone +49 4941 927-0
Fax +49 4941 927-669
www.enercon.de
info@enercon.de

Informação técnica sujeita a alterações.
Última actualização: Abril 2015





11 APÊNDICE

11.1 Dados técnicos E-30 / 3.30 / E2

O E-30 / 3.30 / E2 é um conversor de energia eólica com velocidade variável e inclinação ativa da pá por meio de acionamentos de inclinação. O gerador é conectado diretamente ao hub.

11.1.1 Projeto

Design according to GL I, (German Lloyd „Richtlinie für die Zertifizierung von Windkraftanlagen, Edição 1998) DIBT IV

11.1.2 Dados operacionais

Saída nominal:	300kW
Velocidade do vento de corte:	3,0m/s
Velocidade do vento de corte:	34m/s em 10 minutos média / 41 m/s tempo curto 10m/s 12,3m/s
Velocidade média do vento para layout:	
Velocidade nominal do vento:	

11.1.3 Gerador com trem de força

Gerador:	Gerador de anel ENERCON (síncrono) flangeado diretamente no cubo variável 18 - 46 (U/min) 2 cone.
Velocidade:	rolar. rolamentos sólidos
Consequência:	
Eixo:	

11.1.4 Rotor

Diâmetro do rotor:	30m
Área do rotor:	13,3m ²
Comprimento da lâmina: N° de	13,2m ³
lâminas:	ENERCON
Perfilamento: Peso da lâmina do rotor: Material da lâmina:	0,7t
Speed:	GRP/resina epóxi
Blade tip speed:	18 – 46 r/min
Sistemas de frenagem:	28,3 – 72,3 m/s
Sentido de rotação:	três sistemas de passo de lâmina autossuficientes no sentido horário
Orientação:	Barlavento



11.2 Recursos adicionais do conversor

Controle de guinada:	ativo através de engrenagem de ajuste, amortecimento através de rolamentos de fricção
Alimentação de energia da rede:	Conversores ENERCON com alta velocidade de clock e corrente senoidal. - três sistemas
Sistemas de frenagem:	autossuficientes de inclinação da lâmina com alimentação de emergência - Freio de parada do rotor
	- Rotor lock, 30° latching

11.3 Dimensões/pesos

Massa, nacela total:	15,8t (cubo, gerador, nacela) 2,6t
Massa, nacela: Massa,	9,755t 5,628t 43/48/49 m 44/49/50 m 43
gerador total: Massa, hub	m/37,1t; 48m / 37,6t; 49m / 36,8t
incl. lâminas: Altura da torre	
(Variantes): Altura do cubo	
(Variantes): Massa, torre:	

11.3.1 Especificações da Torre

Versões	Torres tubulares de aço (SRT)		
Nome	E-30/S/43/4/01-3.30-E2 E-30/S/48/4/01-3.30-E2 E-30/S/49/2/01-3.30-E2		
Tipo	Aço	Aço	Aço
Comprimento da torre [m]	43,36	48,12	49,00
Altura do cubo [m]	44,22	48,98	49,86
Ø Flange base [mm] ¹	2.986	2.830	2.830
Ø top [mm] ¹	1.142	1.142	1.142
Massa	37,3 4	38,0 4	36,9 2
Segmentos:			
Altura ² [m]	12,03/ 12,03/ 12,03/ 7,265	12,03 / 12,03 / 12,03 / 12,03	25,00 / 24,00
Massa ³ [t]	5,3 / 7,2 / 11,3 / 13,3 4	5,3 / 7,2 / 9,4 / 15,7 4	12,7 / 24,1
Nº de plataformas	70,0 m/s	59,5 m/s	2 59,5
Rajada extrema (5 seg.)			m/s
T (GL) Vento zona (DiBT)	TC I (conforme GL)	WZ III (de acordo com DiBT)	WZ III (de acordo com DiBT)
Proteção contra corrosão Subida	pulverização metálica de zinco (cobertura de epóxi de zinco), com pintura de cobertura 3 vezes por fora e 2 vezes por dentro para torres de aço		
	dentro via escada com instalação de segurança		

¹ Medida da flange:

² Sequência de alturas:

³ Sequência de massa:

Medidas externas dos flanges

Da cabeça da torre à base da torre

Da cabeça da torre à base da torre



11.3.2 Nível de som de E-30 / 3.30 / E2

O nível sonoro do ENERCON E-30 / 3.30 / E2 com potência nominal de 300kW e diâmetro do rotor de 30m é indicado a seguir:

Altura do cubo	Nível de som previsto e ousty argillace para 8m/s em 10m de altura	Nível de som previsto e queda de argillace para 10m/s em 10m de altura
44 m	98,0 dB (A) 0 – 1dB	99,0 dB (A) 0 – 1dB
48 m	98,0 dB (A) 0 – 1dB	99,0 dB (A) 0 – 1dB
49 m	98,0 dB (A) 0 – 1dB	99,0 dB (A) 0 – 1dB

1. As indicações para o nível sonoro e a argilosidade do ENERCON E-30 / 3.30 / E2 com potência nominal de 300kW referem-se a valores previstos do ENERCON e seguem a medição técnica de som do ENERCON E30/2.30 com 200kW de acordo com a medição relatório WICO 00301199 da Ing.- Gesellschaft WIND-consult GmbH datado de 25.01.1999.
2. ENERCON garante argilosidade de 1 dB em toda a área de potência.
3. Os conversores ENERCON garantem, com sua operação variável, que os valores limite de ruído prescritos sejam observados durante toda a vida útil do conversor.
4. The constructive style of the ENERCON WEA (no rapid rotating parts – therefore não desgaste mecânico) garante que pode ser excluído um aumento do ruído da máquina durante toda a vida útil do conversor.
5. Em determinado momento, uma medição oficial do nível de som será realizada de acordo com the newest guidelines [at the moment FGW-guideline: Technische Richtlinie für Windenergieanlagenstungkurve, des Schalleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen, Rev. 12, Stand 01.10.1998, Brunsbüttel, Fördergesellschaft Windenergie e.V. bzw. DIN/IEC 88/48/CDV - Entwurf, März 1996, Windenergieanlagen, Teil 10: Schallmessverfahren) – as well as DIN 45681 para o regulamento da argilosidade)]. Uma exatidão de medição de 1 dB (A) de acordo com as diretrizes é um dado adquirido.



11.4 Glossário especializado

Sistema de implantação rápida	Aparelho para resgatar pessoas de grandes alturas
Sensor de aceleração	Sensores usados para medir a oscilação da torre.
codificador de ângulo	Calcula o ângulo da pá das pás do rotor.
Anemômetro	anemo é grego, velocímetro de ar / sensor de vento.
Operação automática / normal	Operação monitorada exclusivamente pelo sistema de controle do conversor.
Semieixo	Seção do conversor conectada ao transportador principal sobre o qual giram o cubo e o estator do gerador (apoiado em rolamentos de rolos cônicos).
Dispositivo de inclinação da lâmina	O dispositivo de inclinação da lâmina ajusta o ângulo das pás do rotor. É composto por gabinete de controle da lâmina, caixa de relé da lâmina, caixa do capacitor, motor de inclinação da lâmina, engrenagem, rolamento da flange da lâmina.
Rolamento do flange da lâmina	Rolamento, conexão rotativa entre o adaptador da lâmina e o cubo.
Gabinete de controle da lâmina	Contém o sistema de controle para o dispositivo de inclinação da lâmina.
Caixa de relé da lâmina	Parte do dispositivo de inclinação da lâmina. Contém contadores para alternar os motores de inclinação da lâmina entre o capacitor e a operação normal.
Gabinete do capacitor	Parte do dispositivo de inclinação da lâmina. Contém baterias para conduzir as pás do rotor para a posição de palhetas em caso de emergência.
Cd	Candela = intensidade luminosa
Interruptor centrífugo (proteção contra excesso de velocidade)	Sensores de segurança que, ao serem ativados, acionam um desligamento de emergência do conversor.
Velocidade mínima do vento	Velocidade mínima do vento, na qual o E-30 / 3.30 / E2 está pronto para início de operação (aprox. 2 m/s); desde que a velocidade do vento aumente (aprox. 2,5 m/s), o conversor produz energia.
circuito intermediário dc	A energia fornecida pelo gerador e convertida nos retificadores em corrente contínua é passada através do circuito intermediário dc para os inversores.
Resina epóxi	Plástico endurecido de adição de poli, usado para fazer pás de rotor ENERCON.
Cintilação	Mudanças de tensão de baixa frequência, visíveis nas proximidades dos conversores de energia eólica por meio de luzes piscando. A causa é a sombra do vento em frente à torre do WEC, que leva a uma saída de energia irregular.
Rotor do gerador	Parte rotativa do gerador.
Estator do gerador	Parte fixa do gerador.
Unidade de alimentação de grade	A unidade de alimentação da rede converte a saída de corrente do gerador em corrente alternada usando retificadores e inversores e a entrega por meio de um transformador à rede de média tensão da concessionária.



GRP	Plástico reforçado com fibra de vidro, material composto de fibra usado na fabricação de conversores de energia eólica. Composta por resina sintética e tela ou corda de vidro, produz um material leve, de alta resistência e fácil processamento.
	Plásticos reforçados com fibra de vidro são adequados para construção simples e em série de pás de rotor, naceles, painéis ou complementos. GRPs podem ser usinados e são resistentes a produtos químicos.
Luzes de perigo / sinalizadores de perigo	Sinal iluminando o conversor para tráfego aéreo.
Dissipador de calor	Funciona com os ventiladores para retirar o calor residual da rede elétrica da cabine.
Eixo	Peça fundida articulada no semi-eixo onde são montados o mancal do flange da pá, o adaptador da pá, as pás do rotor e o rotor do gerador.
Higroscópico	Tendendo a absorver água.
Inversor	Converte corrente contínua em corrente alternada.
Saltador	Conecte as placas.
nível de carga	Soma total das cargas que afetam o conversor.
LIDERADO	Diodo emissor de luz, diodo de luminescência.
Prato Macrolon	Placa de proteção especial contra contato não intencional com as partes vivas do conversor.
operadora principal	Peça soldada à qual a maioria das partes da nacele está conectada.
Modo manual	Modo de operação do E-30 / 3.30 / E2 para trabalhos de manutenção O sistema de controle do conversor tem apenas função limitada neste modo. Os operadores não devem mudar para este modo de operação.
Barquinha	Carrinho principal com painéis.
Revestimento da nacele	Painéis da nacela GRP em 4 partes, compreendendo a seção superior, duas seções inferiores e a escotilha do teto.
Gabinete de controle da nacele	Painéis (elétricos) na nacele. O painel de controle da nacele é instalado na porta do gabinete de controle.
Telefone de bordo	Dispositivo para comunicação entre pessoas na nacele e pé de a torre.
optoacoplador	Componente para separação galvânica de sinais elétricos por meio de luz.
Bloqueio de pânico	Sistema de fechadura de segurança com mecanismo giratório que permite abrir uma porta trancada por fora por dentro sem chave.
carga parcial	Operação do conversor abaixo da saída nominal.
Estágio	Termo de especialização em engenharia elétrica, cabo condutor de corrente.
Tom	Ajuste do ângulo da lâmina.
base de poliamida	Base plástica caracterizada por fabricação e propriedades especiais.
Poliesterimida	Poliéster enriquecido bivalente.
Inversor de pulso	Um inversor especial usado em conversores de energia eólica ENERCON.
Saída classificada	Potência máxima para a qual o conversor foi projetado.
Velocidade nominal do vento	Velocidade do vento na qual a saída nominal do conversor é atingida.

Relatório de teste

WICO 042SE207

Medição da Emissão de Ruído de ENERCON E-44

de acordo com para

IEC 61400-11 Ed.2 /1/

Localização:

***Krummhorn-Campen
(Alemanha)***

Bargeshagen, 16/03/2007

Location	Krummhörn-Campen (Germany)
Task	Measurement of sound pressure level and determination of the emission parameters of a wind turbine (WT)
Object of Measurement Kind of Measurement / Test	E-44, hub height 50 m Acoustic Measurement according to /1/ – determination of sound power level – determination of tonality – determination of 1/3rd octave spectra
Client	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 Aurich
Ordem/ Confirmação de pedido	27-02-2007/ 2003-02-27
Customer	WIND-consult GmbH Reuterstraße 9 D-18211 Bargesshagen Tel. +49 (0) 38203-507 25 Fax +49 (0) 38203-507 23

prepared by	checked by	approved by
		
Dipl.-Ing. C. Wilke	Dipl.-Ing. J. Schwabe	Dipl.-Ing. J. Schwabe

o documento PDF era assinado eletronicamente.

Bargesshagen, 16/03/2007

The report may not be reproduced, except in full, without the written approval of WIND-consult GmbH. The results refer exclusively to the object of measurement.

Contente

1	Medindo método	4
2	Descrição de localização e projeto	4
3	Medição	4
4	Resultados	6
4.1	Meteorológico condições	6
4.2	Relevante Parâmetros de Turbina ao controle modo	7
4.3	Som potência nível	8
4.4	Nível de solteiro eventos	10
4.5	Diretividade	10
4.6	impulsividade	10
4.7	Tonalidade	11
5	Desvios	16
6	Resumo	16

Diretório de sinais de fórmula e abreviaturas

usadasDiretório de literatura usada

Gabinetes

Anexo 1: Localização - extrato do mapa

Anexo 2: Configuração de medição

Anexo 3: Equipamento de medição

Anexo 4: certificado do fabricante

gabinete 5: curva de potência

gabinete 6: Um terço oitava banda espectros

Anexo 7: Série temporal de dados brutos Anexo

8: Extrato do relatório de teste

1 Medindo método

o medição é carregou Fora Segue a método de "Vento turbina gerador sistemas - Papel 11: Técnicas de medição de ruído acústico" /1/.

A determinação dos resultados acústicos do WT que dependem da velocidade do vento é baseada na barulho medição no Operação (turbina ruído) e estado WT não operacional (ruído de fundo). Para a medição do ruído da turbina, a velocidade do vento é derivada usando a energia elétrica medida em conexão com a curva de potência (método preferencial, consulte /1/, seção 7.3.1.1) Para valores acima de 95% de a classificado potência a vento Rapidez medido com nacele anemômetro era usava. Para a medição do ruído de fundo é utilizada a velocidade do vento medida em 10 m acima do nível do solo. Para a determinação dos resultados acústicos as velocidades do vento medidas são calculadas para a referência altura de 10m e corrigido de acordo com /1/ (ver seção 7.3.1.1, equação (6)).

Desvios do método de medição de acordo com /1/ e dicas complementares são apresentados em seção 5.

2 Descrição de localização e projeto

A localização da turbina eólica (WT) a ser medida situa-se aprox. 2500 m a leste da pequena Vila Campen .

O entorno do local é dominado por ambientes abertos e orográficos baixos estruturados. áreas. O local está situado em uma área agrícola. Não havia plantas nos campos na época de a medida.

3 Medição

As medições foram efectuadas no dia 28^{de} Fevereiro de 2007 entre as 11h30 e as 15h20 - tanto no estado WT operacional quanto não operacional. O tempo medido válido é de aprox. 62 minutos para ruído WT e 43 minutos para ruído de fundo, excluindo períodos com perturbação barulho.

A configuração de medição, o equipamento de medição e o procedimento de medição estavam de acordo com /1/ (ver anexo 2, 3).

A distância da posição de medição para os dados meteorológicos de barlavento para o WT e o distância da posição de medição M 1 (ver anexo 2) dos dados acústicos a sotavento para o WT são mostrados na Tab. 1.

As medições do nível de pressão sonora foram registradas por meio de um gravador DAT para análise. Incomum eventos no decorrer a medição período Curti barulho a partir de aviões etc. nós estamos gravado.

O ruído irradiado pelo WT é claramente dominado pela aceleração aerodinâmica de banda larga do rotor lâminas. o barulho de mais baixo vento Rapidez alcance era tb caracterizado de pouco tonal componentes, que foram reduzidos em distâncias maiores (observadas subjetivamente). Eventos únicos estranhos fez não ocorrer.

o fundo barulho principalmente consistiu de induzido pelo vento barulho, avião barulho e tráfego-ruído. Medição períodos influenciados por ruído perturbador foram excluídos dados avaliação.

O WT vizinho (ENERCON E-40 ao sul do WT medido) foi desligado durante o medindo Tempo.

o série temporal dos dados brutos são mostrados no anexo 7.

Parâmetro	Símbol o	Valor	Uni dade	Observação
1.) Distância horizontal fonte de ruído - posição de medição				
Medindo a distância	rom _	76,70	m	medido no parede externa da torre $h_{N,ges} + d_R / 2 \pm 20 \%$ de acordo com /1/
Inferior torre diâmetro	b f	3,5	m	medido
Distância rotação avião de a rotor - linha central de a torre	r e	2,65	m	certificado do fabricante
2.) Fonte de ruído de distância vertical - posição de medição				
Altura do cubo	h N	50	m	Em formação de fabricante
Altura da fundação	h f	0,00	m	Medição no local, diferença entre placa acusticamente durae pé de torre
Altura total do cubo	h N,ges	50	m	Referido a placa acusticamente dura
Fonte de ruído à distância - medição posição	R eu	95,27	m	Determinação com base em 1.) e 2.)
Altura de referência	h ref.	10,0	m	Medindo altura para vento Rapidez direção do vento
Velocidade do vento de referência	V 10, ref.	6...10	EM	/1/
Comprimento da rugosidade	Z o, ref.	0,05	m	/1/

Aba. 1: Distâncias e valores de referência

4 Resultados

4.1 Meteorológico condições

As condições meteorológicas foram caracterizadas por uma situação de tempo nublado. Muitas vezes a medição teve que pausar porque de chuva. As condições meteorológicas no decorrer da medição para ambos os estados de operação da turbina eólica estão listados na Tab. 2 (medição inteira campanha desconsiderando perturbações e quebras).

Parâmetro		WT em operação			WT fora de operação		
		mín.	máx.	Mediana	mín.	máx.	Mediana
vento Rapidez no 10 m acima de terra	EM	5.8	14.3	9.3	7.5	11.6	9.4
Direção do vento	°	227	268	243	231	271	248
temperatura do ar	°C	9,0	12.2	11.1	9.5	11.8	10.8
umidade atmosférica	%	63,0	73,7	67,4	65.1	74,0	68,0
pressão do ar	hPa	980,8	982,9	981,9	981,3	982,5	982.0
Medição total							
		mín.		máx.		Mediana	
velocidade do vento a 10 m acima do solo	EM	5.8		14.3		9.3	
Direção do vento	°	227		271		244	
temperatura do ar	°C	9,0		12.2		11,0	
umidade atmosférica	%	63,0		74,0		67,5	
pressão do ar	hPa	980,8		982,9		981,9	

Aba. 2: Meteorológico parâmetros (média de 1 minuto). medição a partir de 28/02/2007

A intensidade da turbulência durante a medição em 10 m acima do nível do solo, com base em 10 minutos intervalos, foi estimado em 5...21%.

4.2 Relevante Parâmetros de Turbina ao controle modo

Durante a medição, os dados da velocidade do rotor foram registrados adicionalmente. Esses dados foram plotados contra energia elétrica, usando o período de amostragem de 1 minuto (ver Fig. 1) para caracterizar o ao controle modos de turbina, que podem influenciar na emissão de ruído.

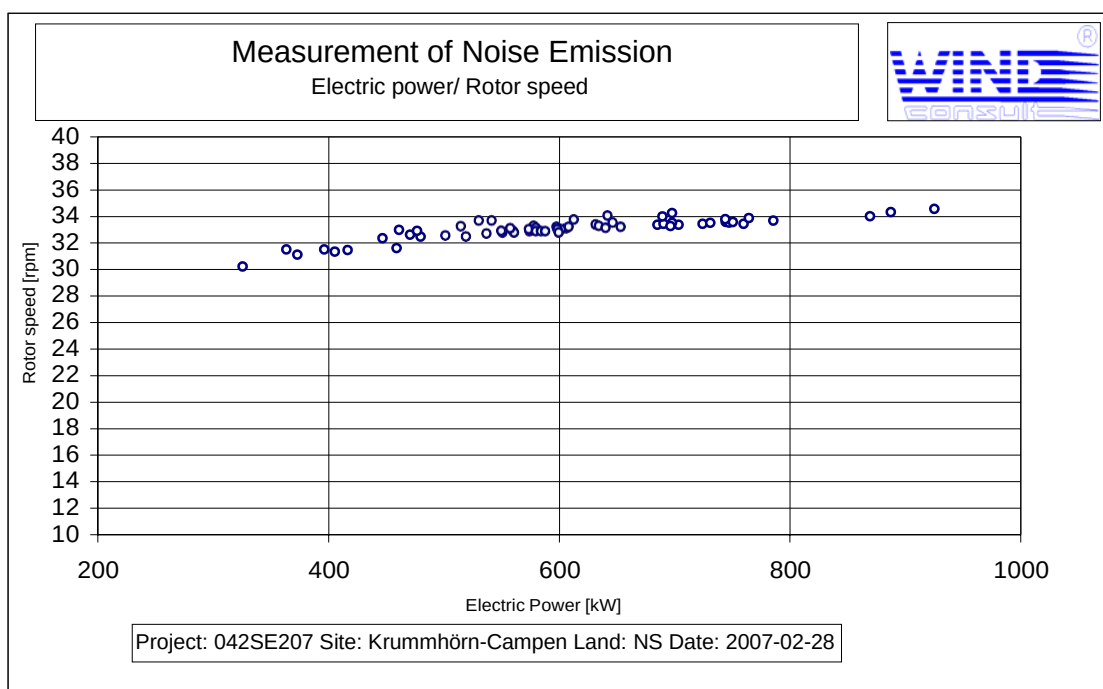


FIG. 1: Velocidade do rotor dependendo do elétrico potência (média de 1 minuto)

4.3 Som potência nível

o determinação do nível de potência sonora é com base em uma regressão de quarta ordem.

o correção fator para a medido vento Rapidez no 10 m ag de acordo com para /1/ é 0,95 e para a vento velocidade medida na nacele e determinada para 10 m ag o fator de correção é 1,15.

Um visão global de a contexto entre som pressão nível e a elétrico potência é mostrando no invólucro 7.

o som potência nível Cálculo de a WT é Sediada em a distância barulho fonte para medição posição (Ri, consulte a Tab. 1) de acordo com /1/:

$$L_{WA} = LAF_{eq, k} + 10 \log \left(4 \pi R^2 / \text{Então} \right) - 6_i \quad (1)$$

o Segue conexões entre a barlavento medido A-ponderado som pressão nível dependem da energia elétrica e da velocidade do vento medida e calculada a 10 m acima do solo nível pode ser encontrado na Fig. 1 para Figura 3:

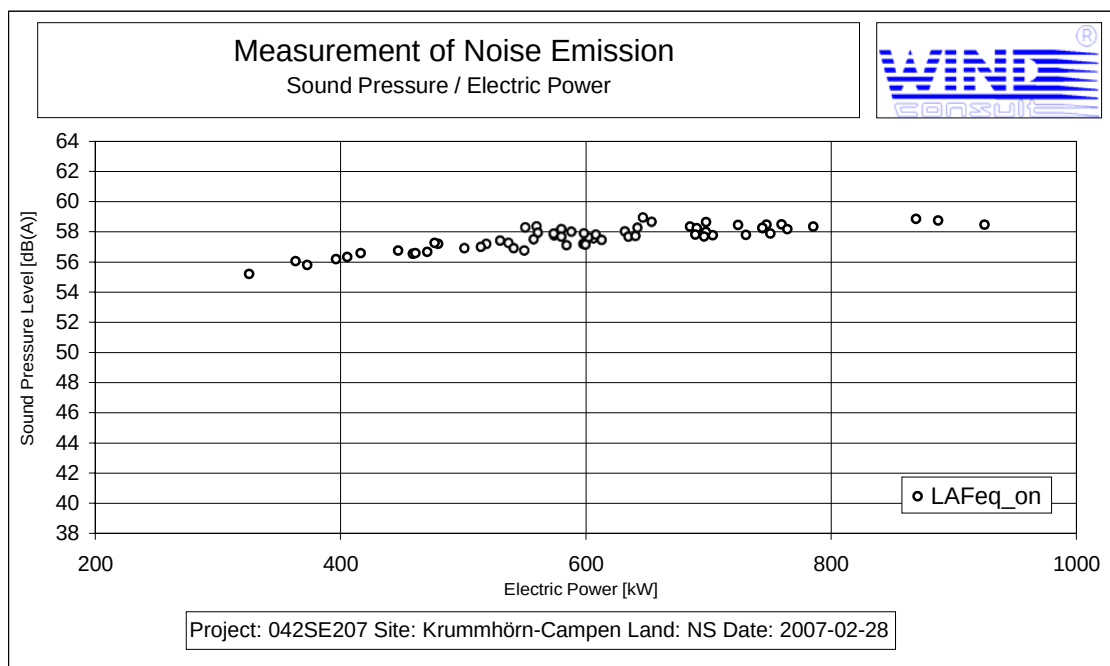


Fig. 2: Nível de pressão sonora ponderado A dependendo da energia elétrica (1 minuto-média)

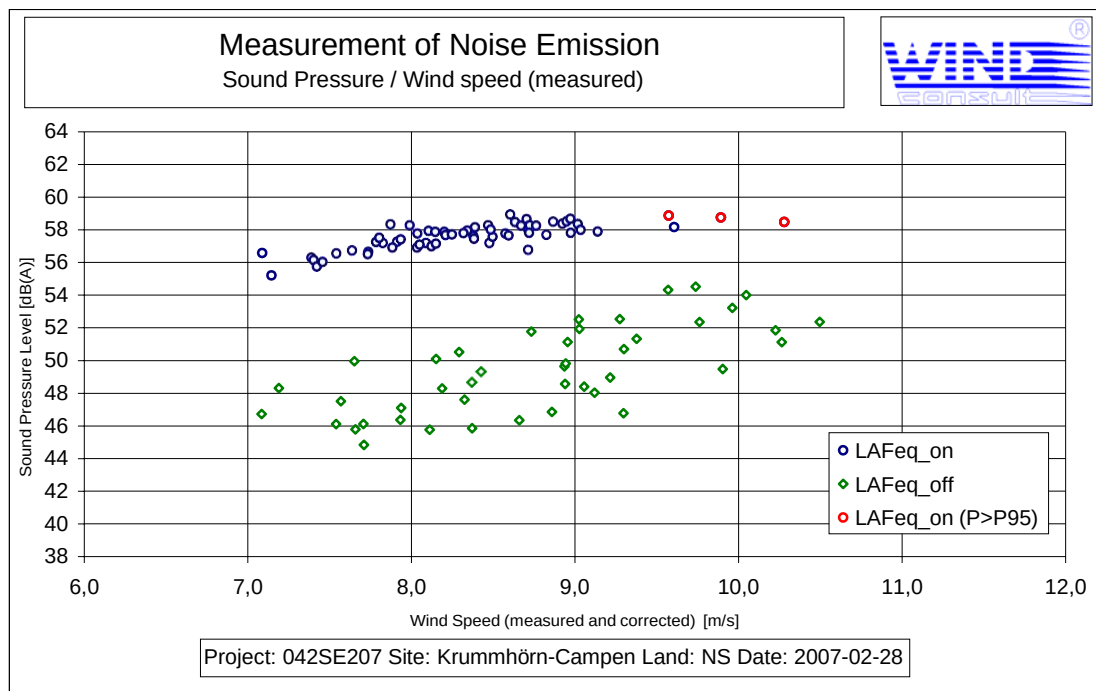


FIG. 3 : Nível de pressão sonora ponderado A dependendo da medida e corrigida vento velocidade para ambas as operações estados do WT (média de 1 minuto)

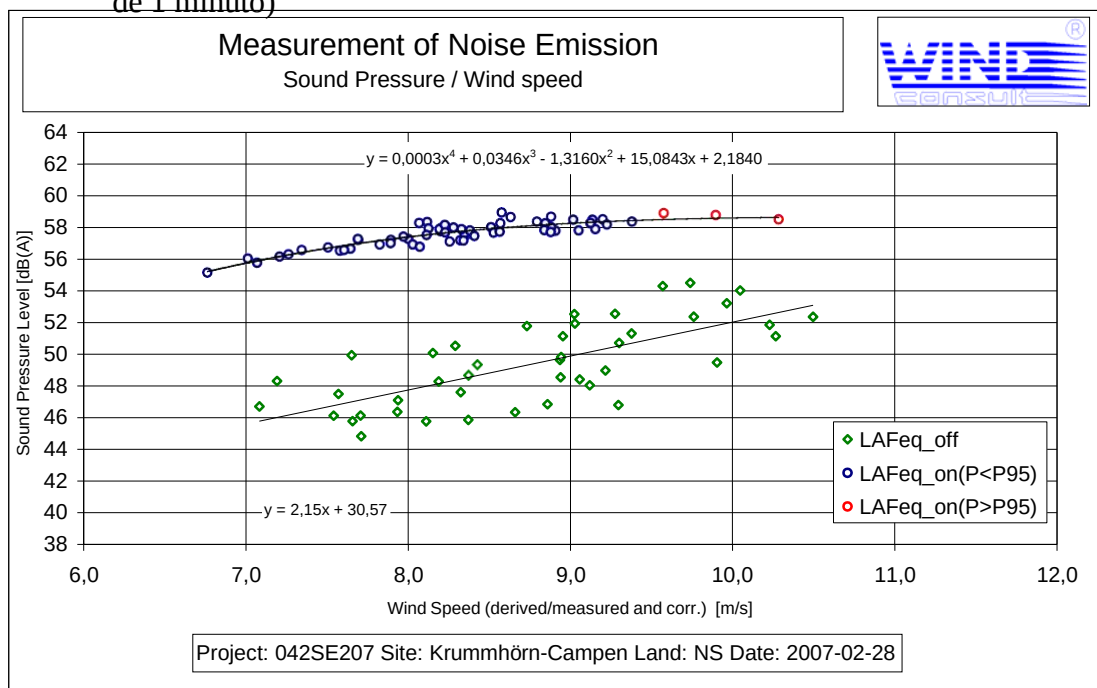


Figura 4: Nível de pressão sonora ponderado A dependendo no vento padronizado calculado Rapidez para ambos os estados de operação do WT (média de 1 minuto)

o avaliação da pressão sonora medida níveis leva aos seguintes resultados:

Padronizado Vento Rapidez	m/s-	6 ²⁾	7	8	9	10
Referência - elétrico poder ¹⁾	kW	222	363	538	722	856
Rotor Rapidez	rpm	-	31,0	32.9	33.6	34.1
Vento turbina barulho						
Número de valores	-	-	6	31	22	3
Média valor LAFeq _	dB(A)	-	55,8	57,4	58.2	58,6
Fundo barulho						
Número de valores	-	-	2	16	16	9
Média valor LAFeq _	dB(A)	-	45,6	47,7	49,9	52,0
Som potência nível						
Sinal para barulho Razão	dB	-	10.2	9.7	8.3	6.6
Média valor L _{AFeq, c}	dB(A)	-	55.3	56,9	57,6	57,5
Combinado medição incerto	dB(A)	-	0,75	0,83	0,83	0,86
Som potência nível L_{WA, [P]}	dB(A)	-	99,9	101,5	102.1	102.1

Aba. 3: Resultados

- 1) Determinação base: Poder curva, qual é levado Como base para a determinação de a som nível de potência (consulte o gabinete 5).
- 2) Nenhum valor foi medido.

4.4 Nível de solteiro eventos

De acordo com para /1/ estranho solteiro eventos – Curti estranho ruídos entre a controle de guinada – deve ser documentado.

No decorrer a medida estranha solteiro eventos fizeram **não** ocorrer.

4.5 Diretividade

Ao controle Medidas no uma tripé (altura 1.2 m acima de terra) em a medição posições M2-M4 (ver anexo 2) não foram executados.

Subjetivamente **não** aumentar barulho lateral tinha sido determinado.

4.6 Impulsividade

Lá não foi impulsividade observado no vento medido inteiro faixa de velocidade.

4.7 Tonalidade

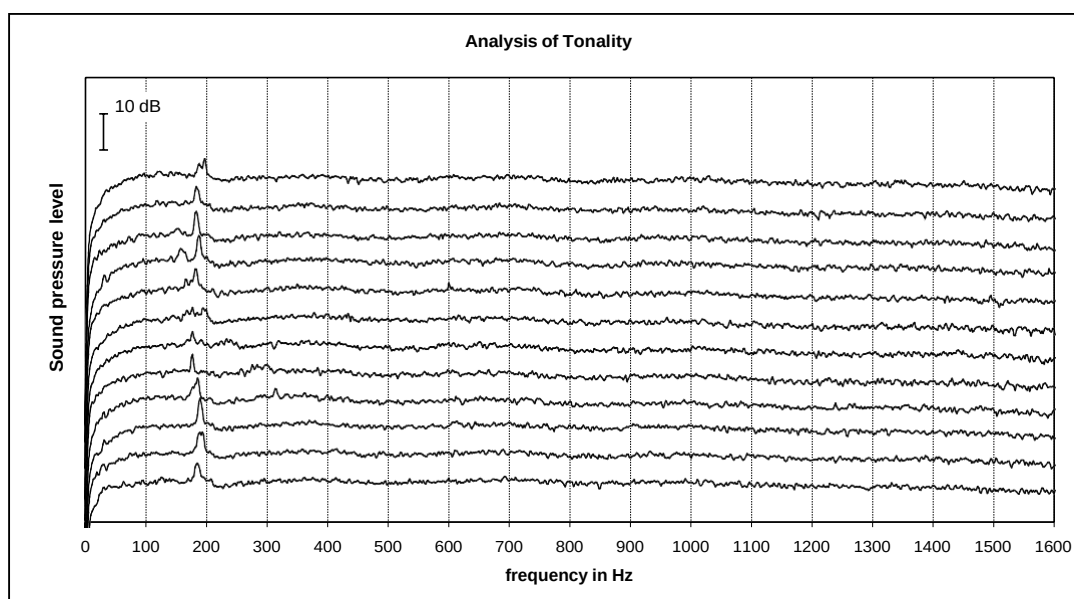
A análise tonal deve ser realizada de acordo com /1/.

o medição tomou Lugar, colocar em referência apontar M1 (Vejo invólucro 2), tão que isto descreve só atonalidade por proximidade de a turbina eólica.

Os resultados das análises para cada caixa de velocidade do vento são mostrados em Fig. 5 - Figura 8.

Tonality at 7 m/s

Project:	042SE207
Location:	Krummhörn-Campen
WT-Type:	E-44



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2

Espectro número (j = 1... 12)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
frequência de tom	pés	Hz	186	194	190	186	178	178	178	184	188	184	184	198
Eficaz análise largura de banda	df	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Crítico largura de banda	dfc	Hz	102	103	103	102	102	102	102	102	103	102	102	103
Frequência mais baixa	f1	Hz	135	143	139	135	127	127	127	133	137	133	133	147
Superior frequência	f2	Hz	237	246	242	237	229	229	229	235	240	235	235	250
média de tudo linhas de máscara	Lpn,mé d	dB	27,8	28,2	28,4	28,4	27,9	28,7	28,6	29,1	30,1	28,2	29,9	30,7
10log(fc/f)	-	-	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3	15,3
Nível de tom	Lpt	dB	41,0	44,7	45,2	42,5	37,8	34,8	-	42,0	44,6	43,3	42,4	41,9
Mascaramento barulho nível	Lpn	dB	43,2	43,5	43,7	43,7	43,2	44,0	44,0	44,5	45,4	43,6	45,2	46,0
Critério diferença	ΔLtn	dB	-2,2	1,1	1,5	-1,2	-5,4	-9,2	-15,3	-2,5	-0,8	-0,2	-2,9	-4,1
Audibilidade critério	Lá	dB	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
tonal audibilidade	ΔLa	dB	-0,1	3,2	3,5	0,9	-3,4	-7,1	-13,3	-0,4	1,2	1,8	-0,8	-2,1

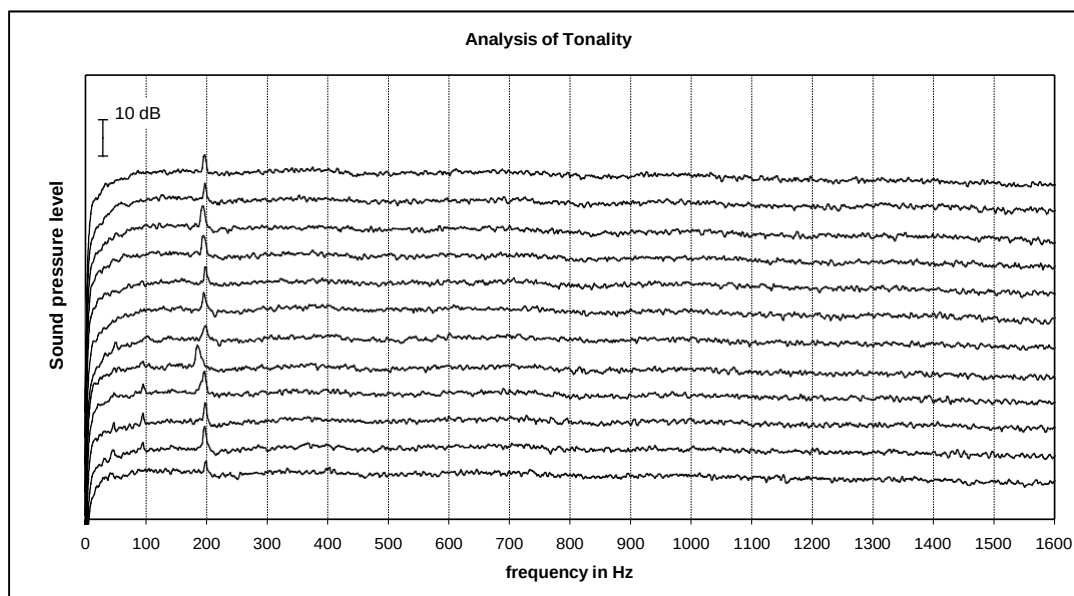
Incerteza Uc,tonalidade	1,3	dB

enérgico média de ΔLtn	-1,9	dB
enérgico média de ΔLa	0,1	dB

FIG. 5: Cálculo da tonalidade a uma velocidade do vento medida de aprox. 7 m/s em 10 m acima do solo

Tonality at 8 m/s

Project:	042SE207
Location:	Krummhörn-Campen
WT-Type:	E-44



Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2

Espectro número (j = 1... 12)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
frequência de tom	pés	Hz	200	198	198	198	186	200	196	200	196	194	198	198
Eficaz análise largura de banda	df	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Crítico largura de banda	dfc	Hz	103	103	103	103	102	103	103	103	103	103	103	103
Frequência mais baixa	f1	Hz	149	147	147	147	135	149	145	149	145	143	147	147
Superior frequência	f2	Hz	252	250	250	250	237	252	248	252	248	246	250	250
média de tudo linhas de máscara	Lpn,mé d	dB	30,9	28,9	28,8	30,0	29,6	29,6	30,7	30,5	30,8	31,0	31,2	31,3
10log(fc/f)	-	-	15,4	15,3	15,3	15,3	15,3	15,4	15,3	15,4	15,3	15,3	15,3	15,3
Nível de tom	Lpt	dB	37,1	42,6	40,0	43,6	43,7	37,7	40,3	40,1	43,6	45,3	40,1	42,5
Mascaramento barulho nível	Lpn	dB	46,3	44,2	44,2	45,3	45,0	45,0	46,1	45,9	46,1	46,4	46,5	46,6
Crítério diferença	ΔLtn	dB	-9,2	-1,7	-4,1	-1,7	-1,3	-7,3	-5,8	-5,7	-2,6	-1,0	-6,4	-4,1
Audibilidade critério	Lá	dB	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
tonal audibilidade	ΔLa	dB	-7,2	0,4	-2,1	0,4	0,8	-5,2	-3,7	-3,7	-0,5	1,0	-4,3	-2,1

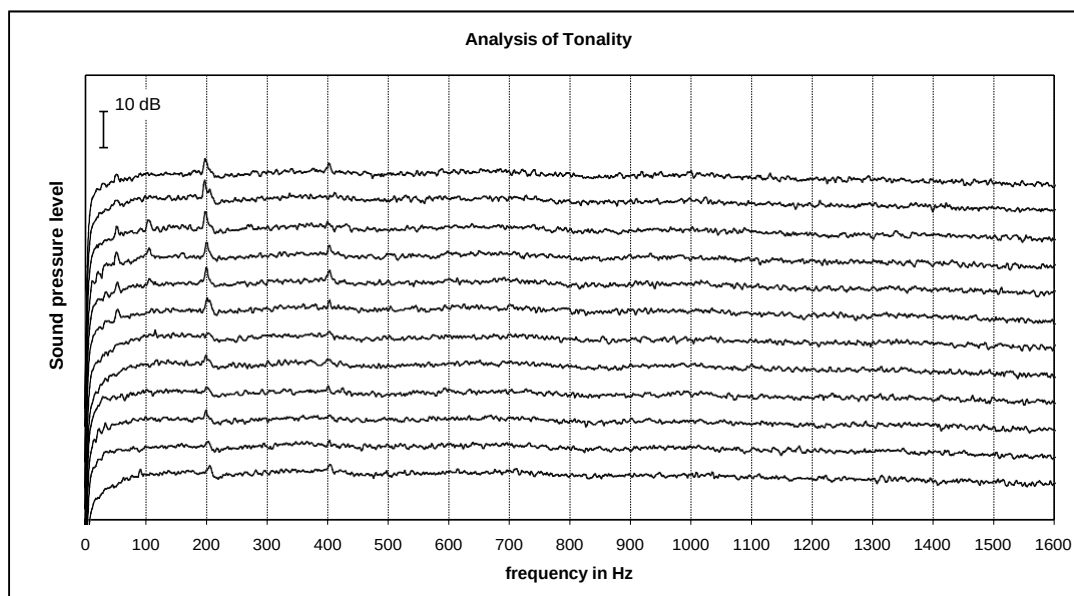
Incerteza Uc,tonalidade	1,3	dB

enérgico média de ΔLtn	-3,6	dB
enérgico média de ΔLa	-1,5	dB

FIG. 6: Cálculo da tonalidade a uma velocidade do vento medida de aprox. 8 m/s em 10m acima do solo

Tonality at 9 m/s

Project:	042SE207
Location:	Krummhörn-Campen
WT-Type:	E-44

**Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2**

Espectro número (j = 1... 12)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
frequência de tom	pés	Hz	206	204	200	200	200	204	202	200	200	198	198	198
Eficaz análise largura de banda	df	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Crítico largura de banda	dfc	Hz	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Frequência mais baixa	f1	Hz	155	153	149	149	149	153	151	149	149	147	147	147
Superior frequência	f2	Hz	258	256	252	252	252	256	254	252	252	250	250	250
média de tudo linhas de máscara	Lpn,mé d	dB	30,7	30,1	30,1	30,1	30,8	30,6	30,4	30,3	30,0	30,6	32,2	30,7
10log(fc/f)	-	-	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,3	15,3	15,3
Nível de tom	Lpt	dB	-	-	-	-	-	-	37,0	39,4	38,5	40,5	41,9	39,2
Mascaramento barulho nível	Lpn	dB	46,0	45,4	45,5	45,5	46,1	45,9	45,8	45,6	45,3	45,9	47,5	46,0
Critério diferença	ΔL_{tn}	dB	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-8,8	-6,2	-6,8	-5,5	-5,6	-6,8
Audibilidade critério	Lá	dB	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
tonal audibilidade	ΔL_a	dB	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-6,7	-4,2	-4,7	-3,5	-3,6	-4,8

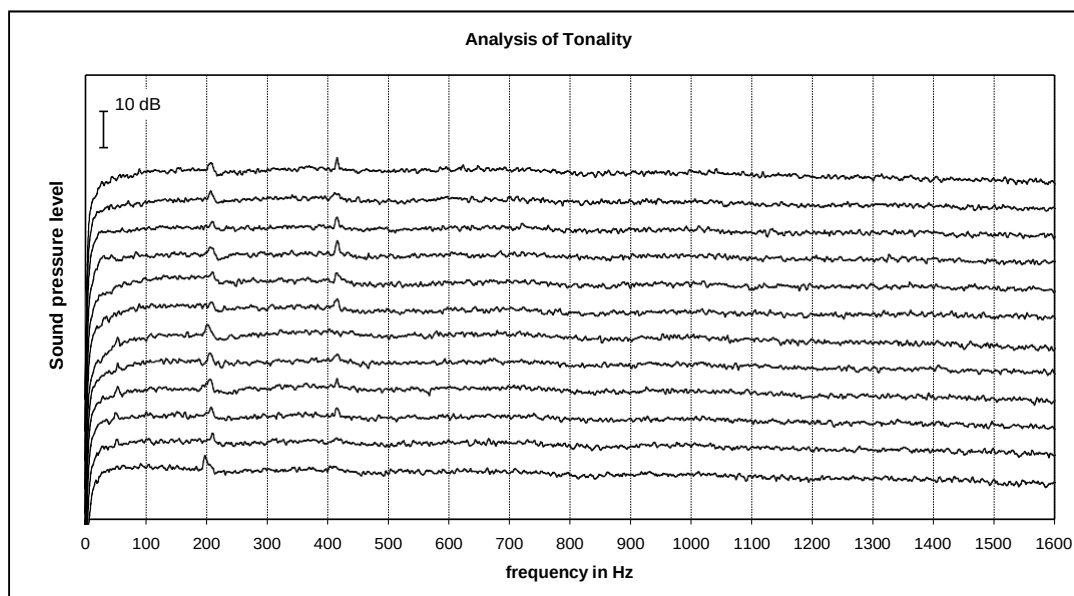
Incerteza U_c , tonalidade	1,5	dB

energico média de ΔL_{tn}	-9,0	dB
energico média de ΔL_a	-6,9	dB

FIG. 7: Cálculo da tonalidade a uma velocidade do vento medida de aprox. 9m/s em 10 m acima do solo

Tonality at 10 m/s

Project:	042SE207
Location:	Krummhörn-Campen
WT-Type:	E-44

**Determination of Tonality according to IEC 61400-11/ Ed.2**

Espectro número (j = 1... 12)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
frequência de tom	pés	Hz	198	210	208	206	206	202	208	210	206	210	208	208
Eficaz análise largura de banda	df	Hz	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Crítico largura de banda	dfc	Hz	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103	103
Frequência mais baixa	f1	Hz	147	159	157	155	155	151	157	159	155	159	157	157
Superior frequência	f2	Hz	250	262	260	258	258	254	260	262	258	262	260	260
média de tudo linhas de máscara	Lpn,mé d	dB	33,0	33,0	32,1	31,9	32,2	31,6	32,2	32,6	31,2	30,8	31,2	32,3
10log(fc/f)	-	-	15,3	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4	15,4
Nível de tom	Lpt	dB	40,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mascaramento barulho nível	Lpn	dB	48,4	48,3	47,5	47,2	47,5	46,9	47,6	48,0	46,5	46,1	46,5	47,6
Critério diferença	ΔL_{tn}	dB	-8,2	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4	-15,4
Audibilidade critério	Lá	dB	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0	-2,0
tonal audibilidade	ΔL_a	dB	-6,1	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3	-13,3

Incerteza U_c , tonalidade	1,5	dB

energico média de ΔL_{tn}	-14,0	dB
energico média de ΔL_a	-12,0	dB

FIG. 8: Cálculo para tonalidade a uma velocidade do vento medida de aprox. 10 m/s em 10m acima do solo

5 desvios

o seguintes desvios de acordo com /1/ deve ser mencionado:

1. Não fotos nós estamos levado de a medição localização. o situação no a medição localização pode ser retirado de a descrição na seção 2 e de planta do local (ver anexo 1).
2. o calibração dados posso ser levado a partir de a medição protocolo. o medição sistema era calibrado antes e depois da medição.
3. Para a velocidade do vento classe de 6 m/s sem valores foram medidos.

6 Resumo

o vento turbina ENERCON E-44 com eixo altura $h_N = 50$ m era medido acusticamente em a^{dia} 28 de fevereiro de 2007. A avaliação dos dados foi feita de acordo com /1/.

o barulho irradiado de a WT é claramente dominado de a banda larga aerodinâmico correndo de a rotor lâminas. Barulhos estranhos do WT não pôde ser ouvido.

o resultados de a medição acústica são mostrados em Aba. 4.

Padronizado Vento Rapidez	ms⁻¹	6²⁾	7	8	9	10
Referência - elétrico poder ¹⁾	kW	222	363	538	722	856
audibilidade tonal ΔL_a Frequência	dB	-	0,1 186 Hz	-1,5 198 Hz	-6,9 nenhum	-12,0 nenhum
Combinado medição incerto	dB(A)	-	0,75	0,83	0,83	0,86
Som potência nível L_{WA} [P]	dB(A)	-	99,9	101,5	102,1	102,1

Aba. 4: visão geral dos resultados

- 1) Determinação base: Poder curva, qual é levado Como base para a determinação de a som potência nível (ver anexo 5).
- 2) Nenhum valor foi medido.

Os espectros ponderados A do nível de potência sonora são representados no gabinete 6.

Esta investigação era carregou Fora imparcialmente de WIND-consultar GmbH no conformidade com a Estadoda arte e de acordo com seu melhor conhecimento e crença.

Diretório de Fórmula sinais e abreviaturas usava

Prazo	Símbolo	Unida de
Pressão do ar	ρ	hPa
eficaz análise largura de banda	$\Delta\phi_{-}$	Hz
crítico largura de banda	Δf_c	Hz
tonal audibilidade	ΔL_a	dB
Inferior diâmetro da torre	b_f	m
Nível de tom	L_{pt}	dB
Mascaramento barulho nível	L_{pn}	dB
Audibilidade critério	L_a	dB
Rotor diâmetro	d_R	m
Relativo atmosférico umidade	F	%
Mais baixo Beira frequência	f_1	Hz
Superior Beira frequência	f_2	Hz
Acusticamente estressado área	F_{aku}	ha
Tom frequência	f_T	Hz
Fundação altura	h_f	m
Altura do hub acima do solo	h_N	m
Total altura do cubo acima de terra	$hN_{ges.}$	m
Referência altura	$h_{ref.}$	m
Nível de pressão sonora ponderado por AF	LA_{AF}	dB(A)
Som ponderado AF nível de pressão (WT-ruído)	$L_{AF_{on}}$	dB(A)
Som ponderado AF nível de pressão (ruído de fundo)	$L_{AF_{off}}$	dB(A)
Equivalente nível de pressão sonora ponderado A contínuo	$LA_{Feq_{-}}$	dB(A)
Equivalente nível de pressão sonora ponderado A contínuo (no ponto de referência)	$LA_{Feq_{ref.}}$	dB(A)
Nível de pressão sonora ponderado A contínuo equivalente (no ponto de referência.corrigido)	$LA_{Feq_{ref., k}}$	dB(A)
Som nível de pressão do ruído de mascaramento dentro da largura de banda crítica	L_G	dB
Nível de potência sonora	L_{WA}	dB(A)
Som nível de poder relacionado com $P_{ref.}$	$L_{WA.P}$	dB(A)
Poder ativo	P	kW
Ativo potência. corrigido para padrão condições	P_k	kW
Poder ativo no referência apontar	$P_{ref.}$	kW
Rotor de distância rotação avião - torre linha central	r_e	m
Fonte de ruído do centro de distância - posição de medição	R_{eu}	m
Distância posição de medição - torre	rom_{-}	m
Ar temperatura	T	°C
Incerteza de medição	$você_{-}$	dB
Velocidade do vento de referência no 10 m acima do solo	$v_{10, ref.}$	EM
Velocidade do vento de referência no xm acima do solo	$v_{x, ref.}$	EM
Referência comprimento de rugosidade	$Z_{o, ref.}$	m

Diretório de literatura usava

- /1/ *Sistemas geradores de turbinas eólicas - Parte 11: Técnicas de medição de ruído acústico .*
IEC 61400-11 ED. 2, 2002

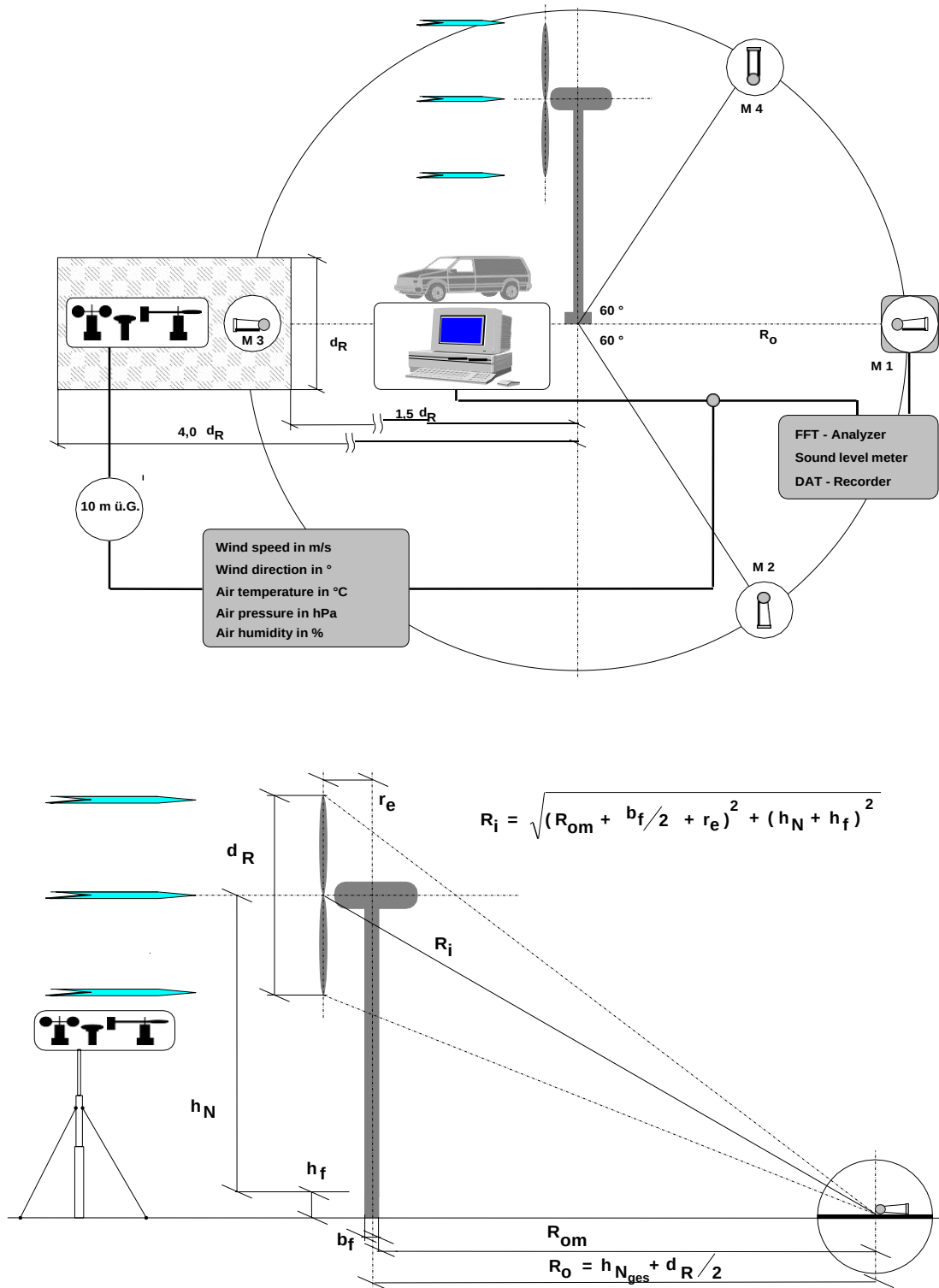
gabinete 1

Localização - mapa extrair

Localização mapa



gabinete 2: Medindo configurar



Gabinete 3: Medindo equipamento

Prazo		Tipo	Serial número	Inventário número	Fabricante
Precisão som nível metro		2236 F	1879583	0005WC96	bruel & KjaerGenericName
durar calibração: 1/07	Next calibração: 12/08				
Acústico calibrador		4231	1807589	0005WC94	bruel & KjaerGenericName
durar calibração: 1/07	Next calibração: 12/08				
Pressão do ar sensor			P3820025	0005WC95	VAISALA
Mastro		QT 4M /HP	GK451-24	0021WC95	clark
Gravador DAT		TCD-D7	-	0001WC95	sony
Dados registrador		PM 33	0294029	0026WC94	Ammonit GmbH
Programas		DIA/DAGO	-	0022WC94	GfS mbH
Tempo real frequência analisador		2143	1814549	0002WC94	bruel & KjaerGenericName
HMP 39D temperatura + umidade sensor			P3230011	0003WC95	VAISALA
Programas		5306	-	0027WC94	bruel & KjaerGenericName
dispositivo a laser		LEM 300-GEO	-	0022WC96	ASTECH GmbH
Notebook, 200 MHz			NSFD714003421	0012WC97	
Canal Único de Software FFT			5179	0025WC94	bruel & KjaerGenericName
Sensor de direção do vento			4312430012	0028WC94	Thies GmbH
Velocidade do vento sensor			1196330	0035WC96	Thies GmbH

gabinete 4

do fabricante certificado

Herstellerbescheinigung zu spezifischen Daten des Anlagentypes:
Manufacturer's certificate on specific data of the type of installation:

E-44

Datum / date: 2007-03-14

1. Allgemeines		General
Hersteller	Enercon GmbH	manufacturer
Anlagenbezeichnung	E-44	type name
Art (horizontal/vertikal)	horizontal	type (horizontal/vertical)
Nennleistung	900 kW	rated power
Leistungsregelung	pitch	power control
Nabenhöhe über Fundament	50 m	hub height above foundation
Nabenhöhe über Grund	50 m	hub height above ground
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s	rated wind speed
Ein- und Abschaltwindgeschwindigkeit	2,5 m/s / 28-34 m/s	cut-in and cut-out wind speed
Überlebenswindgeschwindigkeit	70 m/s	survival wind speed
Rechnerische Lebensdauer	20 Jahre / years	calculated safe life
Beitrag zum Kurzschlußstrom		contribution to short circuit current
2. Rotor		Rotor
Durchmesser	44 m	diameter
Bestrichene Fläche	1520,5 m ²	swept area
Anzahl der Blätter	3	number of blades
Nabenart (pendelnd/starr)	starr	kind of hub
Anordnung zum Turm (luw/lee)	luw	relative position to tower (luw/lee)
Nenn Drehzahl / -bereich	16 – 34,8 min ⁻¹ (Betrieb 0)	rated speed
Auslegungsschnellaufzahl		design tip speed ratio
Rotorblatteinstellwinkel	variabel	rotor blade pitch setting
Konuswinkel	0°	cone angle
Achsenneigung	4°	tilt angle
Abstand Rotorflanschmittelpunkt - Turmmittellinie	2,65 m	distance between rotor flange centre - tower centre line
3. Rotorblatt		Rotor blade
Hersteller	ENERCON	manufacturer
Typenbezeichnung	E44/1	type
Profil innen	ENERCON	blade section inside
Profil aussen	ENERCON	blade section outside
Material	GFK (Epoxy)	material
Länge	20,8 m	length
Profilhöhe max/min		chord length (max/min)
Zusatzkomponenten (z.B. stall strips, Vortex-Generatoren, Turbolatoren)	keine/none	additional components (e.g. stall strips, vortex generators, trip strips)
Extenderlänge		Extender length
4. Getriebe		Gear
Hersteller		manufacturer
Typenbezeichnung		type
Ausführung		design
Übersetzungsverhältnis		gear ratio
5. Generator		Generator
Hersteller	ENERCON	manufacturer
Typenbezeichnung	E-44	type
Anzahl	1	numbers
Art	synchron Ringgenerator	design
Nennleistung(en)	900 kW	rated power(s)
Nennscheinleistung	900 kVA	rated apparent power
Nenn Drehzahlen oder Drehzahlbereich	16 – 34,8 min ⁻¹	rated speed(s) / speed range
Spannung	440 V	voltage
Frequenz	variabel	frequency
Nennschlupf		rated slip
6. Turm		Tower
Hersteller	SAM Magdeburg	manufacturer
Typenbezeichnung	E-48 / 49 m	type
Ausführung (Gitter/Rohr, zyl./kon.)	Rohr, kon.	design (lapped/tube, cylin./lattice)
Material	Stahl	material
Länge	49 m	length
7. Windrichtungsnachführung		Yaw orientation drive
Ausführung (aktiv/passiv)	aktiv	design (active/passive)
Antriebsart (el./mech./hydr.)	elektrisch	drive (electr./mech./hydr.)
Dämpfungssystem während des Betriebs	Reibung	damping system during operation

8. Betriebsführung / Regelung		Supervisory system/control
Art der Leistungsregelung	pitch	kind of power control
Antrieb der Leistungsregelung	elektrisch	driver of power control
Automatischer Wiederanlauf		automatic restart
- nach Netzausfall	ja	- following grid-failure
- nach Abschaltwind	ja	- following cut-out wind speed
Hersteller der Betriebsführung / Regelung	ENERCON	manufacturer of control system
- Typenbezeichnung	CS48	- type
- Verwendete Steuerungskurve	Betrieb 0	- used control curve
9. Sonstige elektrische Komponenten		Other electric installations
Anzahl der Kompensationsstufen	keine/none	number of compensation stages
Blindleistung Stufe 1		reactive power stage 1
Blindleistung Stufe 2		reactive power stage 2
Blindleistung Stufe 3		reactive power stage 3
Blindleistung Stufe 4		reactive power stage 4
Art der Netzkopplung	über Wechselrichter	kind of interconnection
- Hersteller	ENERCON	- manufacturer
- Typenbezeichnung	E-44	- type
Netzschutzhersteller	ENERCON	mains protective manufacturer
- Typenbezeichnung	E-44	- type
- Einstellbereiche:		- adjustment range:
Spannungssteigerungsschutz	106,5%, 0,1 s	overvoltage protection
Spannungsrückgangsschutz	90%, 0,1 s	undervoltage protection
Frequenzsteigerungsschutz	50,4 Hz, 100 ms	overfrequency protection
Frequenzrückgangsschutz	49,5 Hz, 100 ms	underfrequency protection
Typenbezeichnung der Abschalteinheit	E-44	type of contact breaking device
Oberschwingungsfilter (Ja/Nein)	ja	harmonic filter /yes,no)
10. Bremsystem		Brake system
Bremsystem (primär/sekundär)		brakes (primary/secondary/service)
- Aktivierung	elektrisch	- Activation
- Anordnung	Einzelblatt	- Location
- Bremsenart	aerodynamisch	- Kind
- Betätigung	automatisch	- Operation
11. Typenprüfung		Type test
Prüfbehörde	in Arbeit	testing authority
Aktenzeichen		reference
12. Informativer Teil		Site information
Standort der vermessenen WEA	26738 Krummhörn-Campen	location of measured WTGs
Koordinaten des Standortes	GK RW 33.72.564 GK HW 59.19.928	coordinate of the location
Seriennummer der WEA	49001	serial number of WTGs
der Blätter		blades
des Getriebes		gearbox
des Generators		generator

Enercon GmbH
Dreskamp 5, 26605 Aurich
 Stempel und Unterschrift des Herstellers
 stamp and signature of the manufacturer

Der Hersteller der Windenergieanlage bestätigt, dass die WEA, deren Leistungskurve im Prüfbericht Nr. WICO 212LK504/07 abgebildet ist, hinsichtlich ihrer technischen Daten mit den o.g. Positionen identisch ist.
 The manufacturer of the wind turbine generator system confirms that the WTGs whose power curve is measured and depicted in the test report WICO 212LK504/07 is identical with the above entries with regard to its technical data.

gabinete 5

Poder curva

Excerpt of the test report WICO 212LK504/07



o medição nós estamos carregou Fora de acordo com para a IEC 61400-12-1

Vento turbinas - Papel 12-1: Poder medições de desempenho de produção de eletricidade turbinas eólicas.

Tipo de vento turbina: E-44
Fabricante: Enercon GmbH
Dreerkamp 5
D-26605 Aurich
Local de vento turbina: 2572629 / 5918589
Serial número: 48001

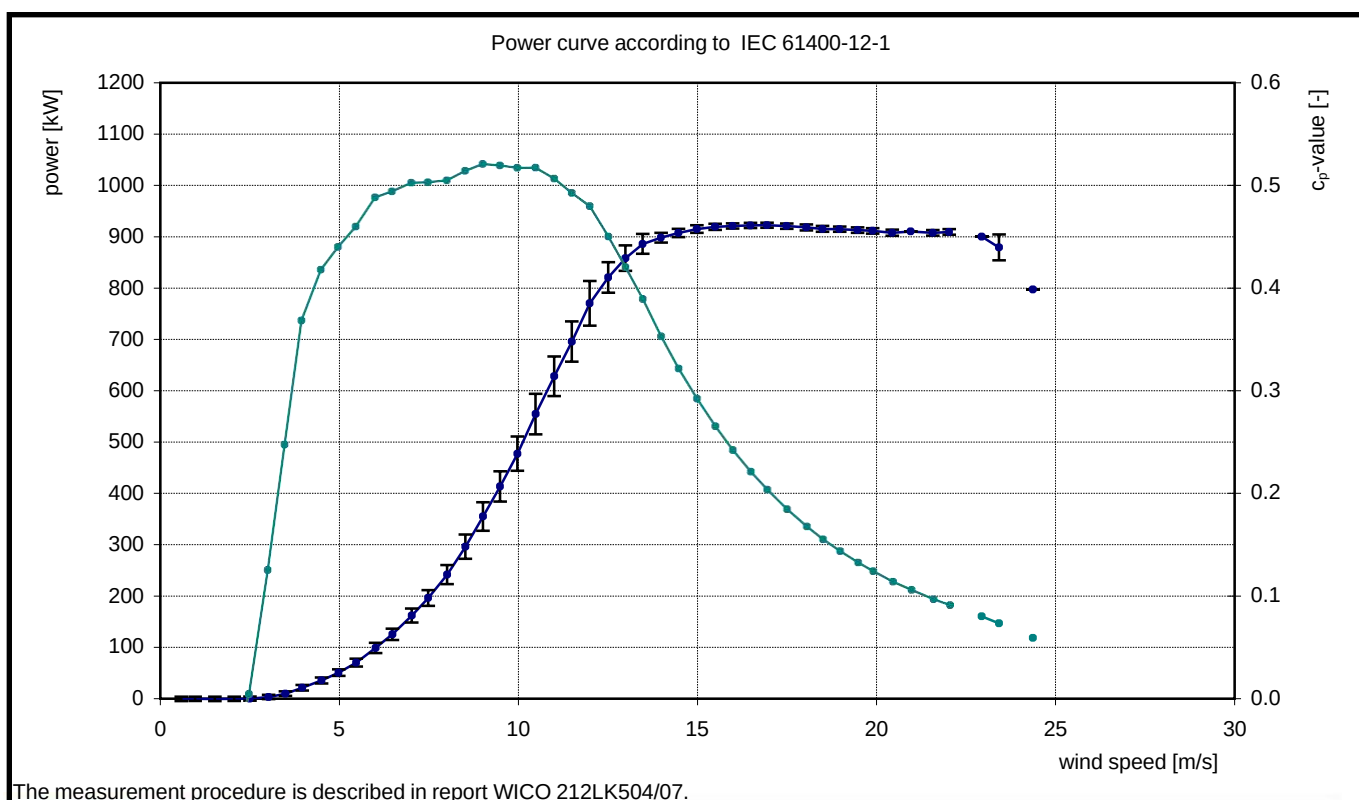
Fabricante dados:
Potência nominal: 900 kW
avaliado vento 14 EM
Rapidez:
Rotor Rapidez: 16 ... 34,8 min⁻¹
Rotor diâmetro: 44
Tom ângulo: variável
Lâmina tipo: E44/1

Ampliar de medição:
avaliado de anemômetro: Thies primeiro classe (tipo 4.3350.00.000)
Medindo período: 6 de dezembro de 2006 para 9º fevereiro de 2007
Vento direção setor: 177° para 249°
Vento Rapidez medição: 50.4 m
(altura do cubo) 50,0 m
Referência ar 1,225 kg/m³
densidade:

Precisão no medição **de acordo com para IEC 61400-12-1:**
Poder medição: 4.11 kW / 0,17 %
calibração de anemômetro: 0,11 EM / 2.25 %
Determinação de ar 0,61 k / 1.20 hPa
densidade:

Observações:
Nenhum.

desvios para a diretriz IEC 61400-12-1:
Nenhum.



Excerpt of the test report WICO 212LK504/07



Potência medida curva de o ENERCON E-44 Referência ar densidade 1.225 kg/m³						Categoria UMA incerteza	Categoria B incerteza	Combinado incerteza
BIN nº i	Altura do cubo velocidade do vento V eu [EM]	Poder saída P _{eu} [kW]	c _p -valor c _{pi} [-]	turbulência intensidade t _{eu} [%]	Nº de conjunto s de dados N eu [-]	Padrão incerteza S _{eu} [kW]	Padrão incerteza você _{eu} [kW]	Padrão incerteza você _{c, eu} [kW]
1	0,58	-0,44	-2,42	30,49	4	0,23	4,11	4,12
2	0,97	-0,22	-0,26	28,79	13	0,05	4,11	4,11
3	1,52	-0,47	-0,14	14h40	14	0,08	4,11	4,11
4	2,06	-0,41	-0,05	11,19	31	0,06	4,11	4,11
5	2,50	0,07	0,00	8,71	36	0,10	4,11	4,11
6	3,02	3,22	0,13	8,95	20	0,48	4,18	4,21
7	3,49	9,80	0,25	6,75	28	0,75	4,52	4,58
8	3,96	21,31	0,37	8,90	29	0,98	5,36	5,45
9	4,50	35,47	0,42	7,78	37	1,14	5,66	5,77
10	4,98	50,62	0,44	7,72	59	0,82	6,42	6,47
11	5,47	70,10	0,46	7,76	59	1,20	7,71	7,81
12	6,01	98,73	0,49	7,79	94	0,99	10,08	10,13
13	6,48	125,23	0,49	8,40	75	1,50	11,05	11,16
14	7,02	161,90	0,50	8,19	94	1,51	13,67	13,75
15	7,48	196,04	0,50	8,11	128	1,31	15,44	15,50
16	8,01	241,62	0,50	8,56	121	1,70	18,59	18,66
17	8,52	296,10	0,51	9,33	167	1,68	23,93	23,99
18	9,01	354,78	0,52	9,65	255	1,57	27,89	27,94
19	9,49	413,36	0,52	9,43	224	1,62	29,58	29,63
20	9,97	477,23	0,52	9,48	205	1,99	33,49	33,54
21	10,48	554,37	0,52	9,88	200	2,39	39,56	39,64
22	11h00	627,97	0,51	10,05	206	2,65	38,57	38,66
23	11,49	695,76	0,49	10,23	211	2,63	39,12	39,21
24	11,99	770,29	0,48	10,09	192	2,62	43,66	43,74
25	12,51	820,66	0,45	10h40	171	2,57	29,66	29,77
26	12,99	858,22	0,42	10,47	146	2,41	24,91	25,03
27	13h47	886,11	0,39	10,52	123	2,04	19h36	19h47
28	13,98	898,38	0,35	10,66	99	1,79	9h40	9,57
29	14h47	907,48	0,32	10,81	89	1,42	8,06	8,19
30	14,98	915,11	0,29	10,85	72	1,25	7,25	7,35
31	15,49	919,39	0,27	10,89	55	0,78	5,82	5,87
32	15,98	920,99	0,24	10,73	56	0,57	5,10	5,13
33	16,48	922,10	0,22	10,77	44	0,26	5,02	5,03
34	16,94	922,48	0,20	10,58	24	0,45	4,96	4,98
35	17h49	920,83	0,18	10,80	23	0,53	5,10	5,12
36	18,04	918,25	0,17	12,14	5	2,46	5,32	5,86
37	18h49	915,33	0,16	10,81	5	1,16	5,67	5,79
38	18,97	914,76	0,14	11,11	3	1,23	4,96	5,11
39*	19h47	912,99	0,13	11,85	2	0,85	5,19	5,25
40*	19,89	911,51	0,12	11h30	2	0,24	5,19	5,20
41	20,44	907,87	0,11	11,94	3	0,48	5,84	5,86
42*	20,96	910,40	0,11	8,79	1	-	5,46	-
43*	21,57	907,65	0,10	11,26	2	0,34	5,41	5,42
44*	22,03	909,49	0,09	11,76	2	1,37	5,33	5,50
45*	-	-	-	-	0	-	-	-
46	22,94	900,25	0,08	11,61	4	4,76	-	-
47	23,42	879,18	0,07	10,39	4	6,59	24,16	25,04
48*	-	-	-	-	0	-	-	-
49*	24,37	797,53	0,06	13h25	1	-	-	-

Estimado anual energia Produção

Referência ar densidade: 1.225 kg/m³, recortar vento Rapidez: 28
EM

(Extrapolação de potência constante a partir de última lixeira)

Eixo altura anual média vento (distribuição de Rayleigh)	AEP medido (curva de potência medida)	Incerteza de medido potência curva no termos de desvio padrão de AEP		AEP extrapolado (curva de potência extrapolada)	completude acc. para IEC 61400-12-1
[EM]	[MWh]	[MWh]	[%]	[MWh]	[-]
4	460	66	14	460	completo
5	927	93	10	928	completo
6	1526	119	8	1530	completo
7	2166	137	6	2192	completo
8	2750	146	5	2846	completo
9	3210	148	5	3451	incompleto
10	3523	145	4	3980	incompleto
11	3696	139	4	4422	incompleto

* As caixas marcadas não são completo.

Publicado por: WIND-consult GmbH
Reuterstr. 9
D-18211 Bargeshagen

Data: 23 de fevereiro de 2007



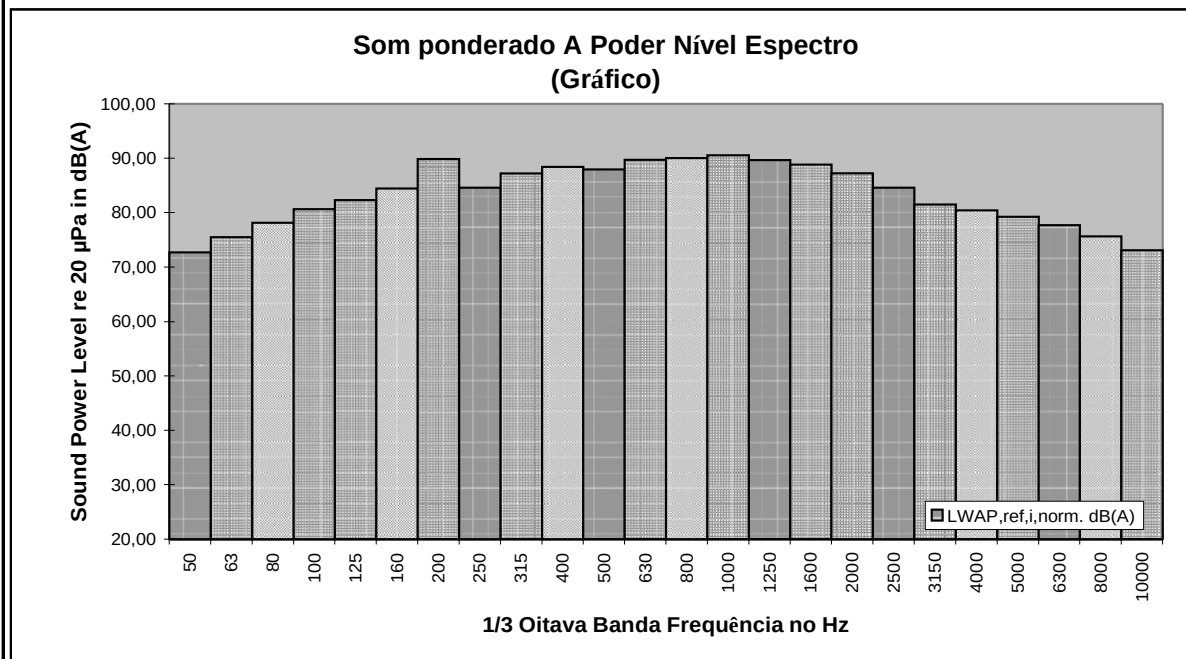
The measurement procedure is described in report WICO 212LK504/07.

Excerpt of the test report WICO 212LK504/07

Gabinete 6

Um terço oitava banda espectros

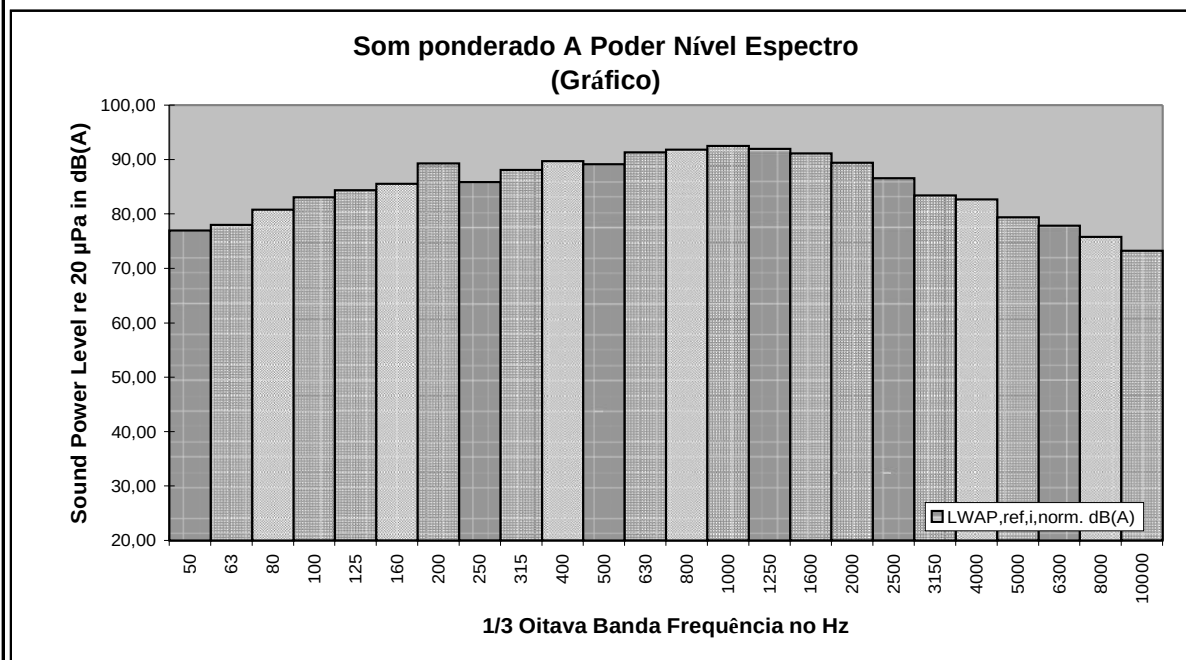
**Espectro de banda de oitava de 1/3 do ruído
WTGScorrigido para ruído de fundo
padronizado no 7 EM**



**A-ponderado Som Poder Nível Espectro
(Mesa)**

1/3 Oitava Banda de frequência Hz	Som Potência Nível dB(A)	1/3 Oitava Potência sonora da banda de frequência Hz	Nível dB(A)
50	72,7	800	90,0
63	75,5	1000	90,5
80	78,1	1250	89,6
100	80,6	1600	88,8
125	82,2	2000	87,2
160	84,4	2500	84,6
200	89,8	3150	81,5
250	84,6	4000	80,4
315	87,2	5000	79,3
400	88,4	6300	77,7
500	87,9	8000	75,6
630	89,7	10000	73,1
Total:			99,9 dB(A)

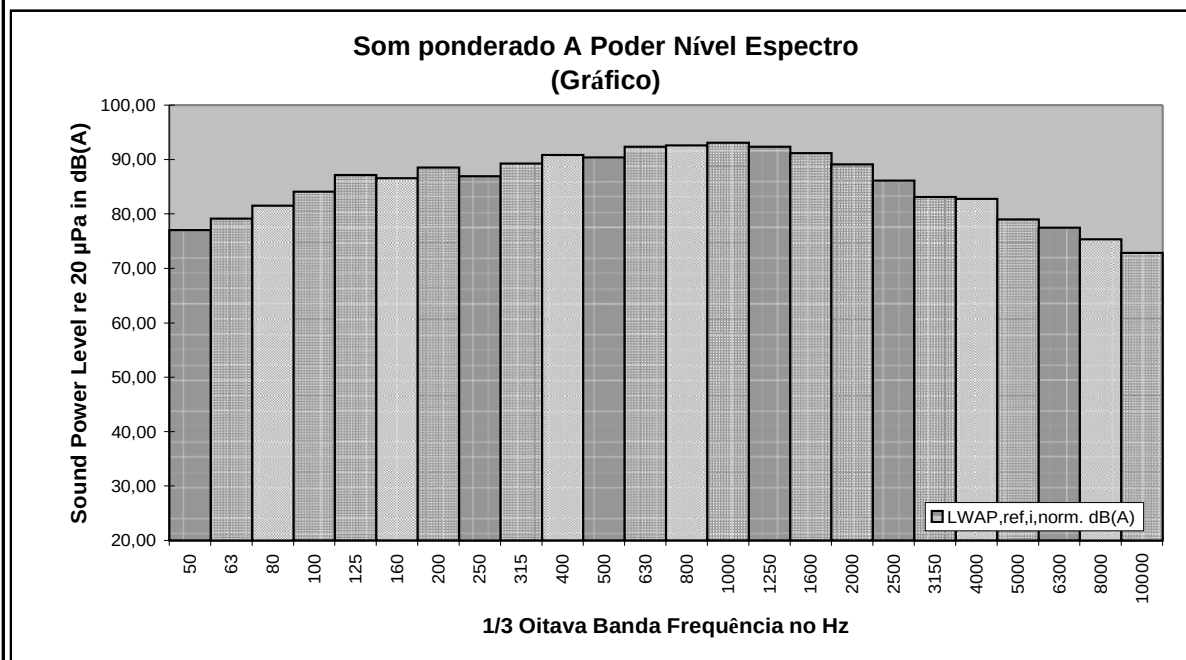
**Espectro de banda de oitava de 1/3 do ruído
WTGScorrigido para ruído de fundo
padronizado no 8 EM**



**A-ponderado Som Poder Nível Espectro
(Mesa)**

1/3 Oitava Banda de frequência Hz	Som Potência Nível dB(A)	1/3 Oitava Potência sonora da banda de frequência Hz	Nível dB(A)
50	77,0	800	91,8
63	78,0	1000	92,5
80	80,8	1250	92,0
100	83,1	1600	91,1
125	84,4	2000	89,4
160	85,5	2500	86,5
200	89,3	3150	83,4
250	85,9	4000	82,7
315	88,1	5000	79,4
400	89,7	6300	77,9
500	89,1	8000	75,8
630	91,3	10000	73,2
Total:			101,5 dB(A)

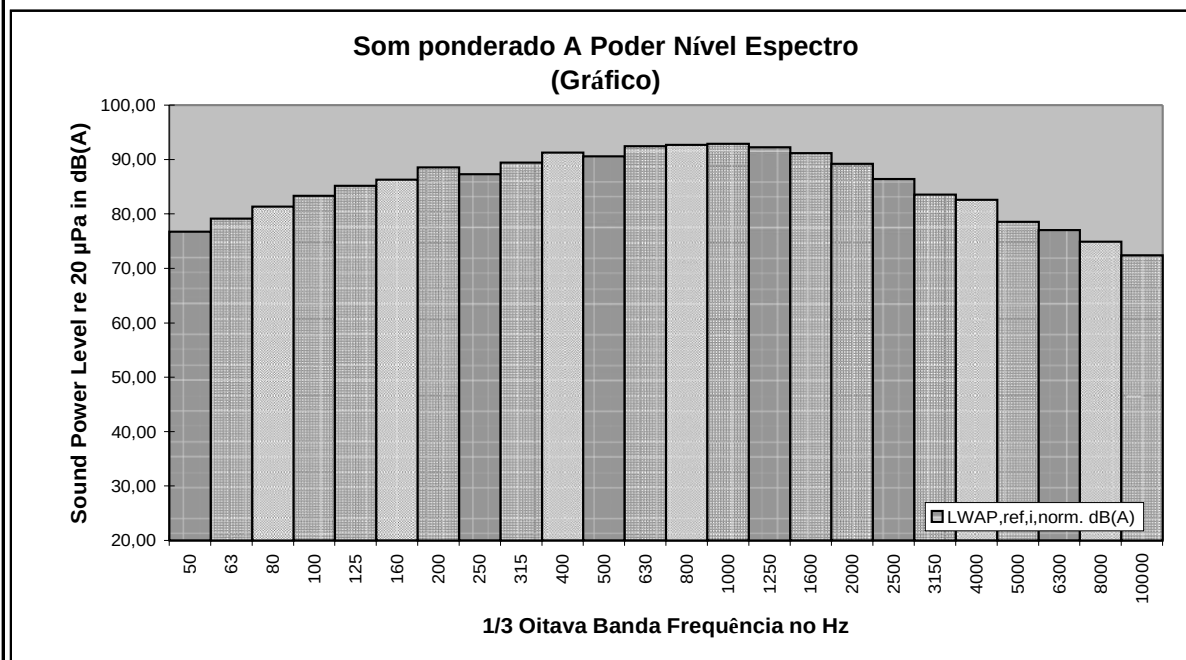
**Espectro de banda de oitava de 1/3 do ruído
WTGScorrigido para ruído de fundo
padronizado no 9 EM**



**A-ponderado Som Poder Nível Espectro
(Mesa)**

1/3 Oitava Banda de frequência Hz	Som Potência Nível dB(A)	1/3 Oitava Potência sonora da banda de frequência Hz	Nível dB(A)
50	77,0	800	92,6
63	79,1	1000	93,1
80	81,6	1250	92,3
100	84,1	1600	91,2
125	87,1	2000	89,1
160	86,6	2500	86,1
200	88,5	3150	83,1
250	86,9	4000	82,7
315	89,3	5000	79,0
400	90,8	6300	77,5
500	90,4	8000	75,4
630	92,3	10000	72,8
Total:			102,1 dB(A)

**Espectro de banda de oitava de 1/3 do ruído
WTGScorrigido para ruído de fundo
padronizado no 10 EM**



**A-ponderado Som Poder Nível Espectro
(Mesa)**

1/3 Oitava Banda de frequência Hz	Som Potência Nível dB(A)	1/3 Oitava Potência sonora da banda de frequência Hz	Nível dB(A)
50	76,7	800	92,7
63	79,1	1000	92,9
80	81,3	1250	92,2
100	83,3	1600	91,2
125	85,2	2000	89,2
160	86,3	2500	86,4
200	88,5	3150	83,6
250	87,3	4000	82,6
315	89,4	5000	78,5
400	91,3	6300	77,0
500	90,6	8000	74,9
630	92,4	10000	72,4
Total:			102,1 dB(A)

gabinete 7

Tempo Series de Cru Dados

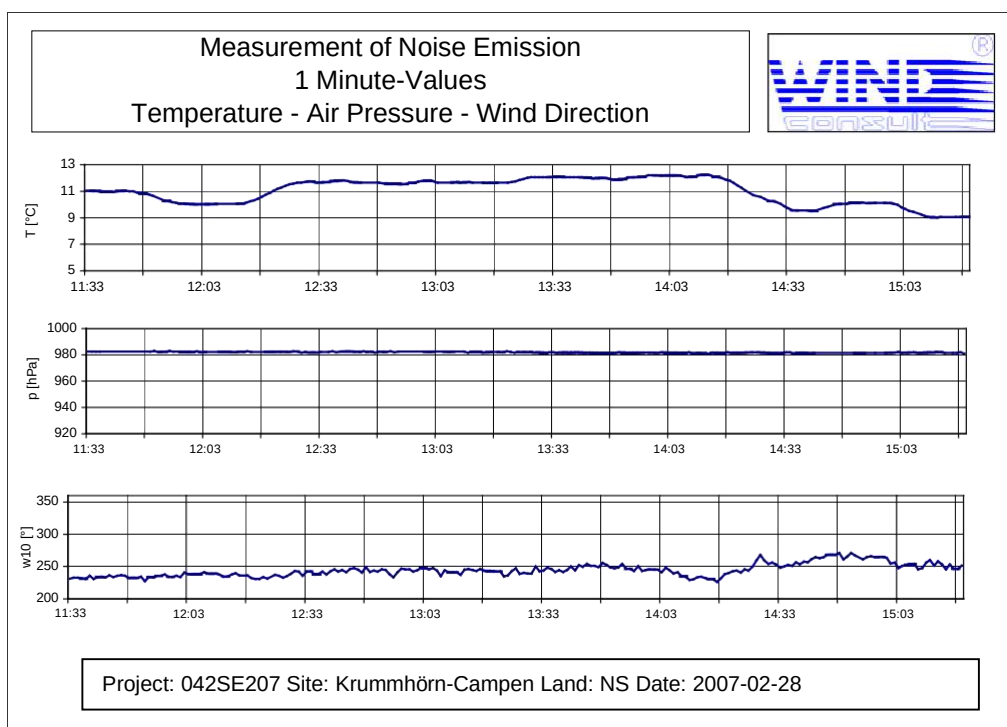
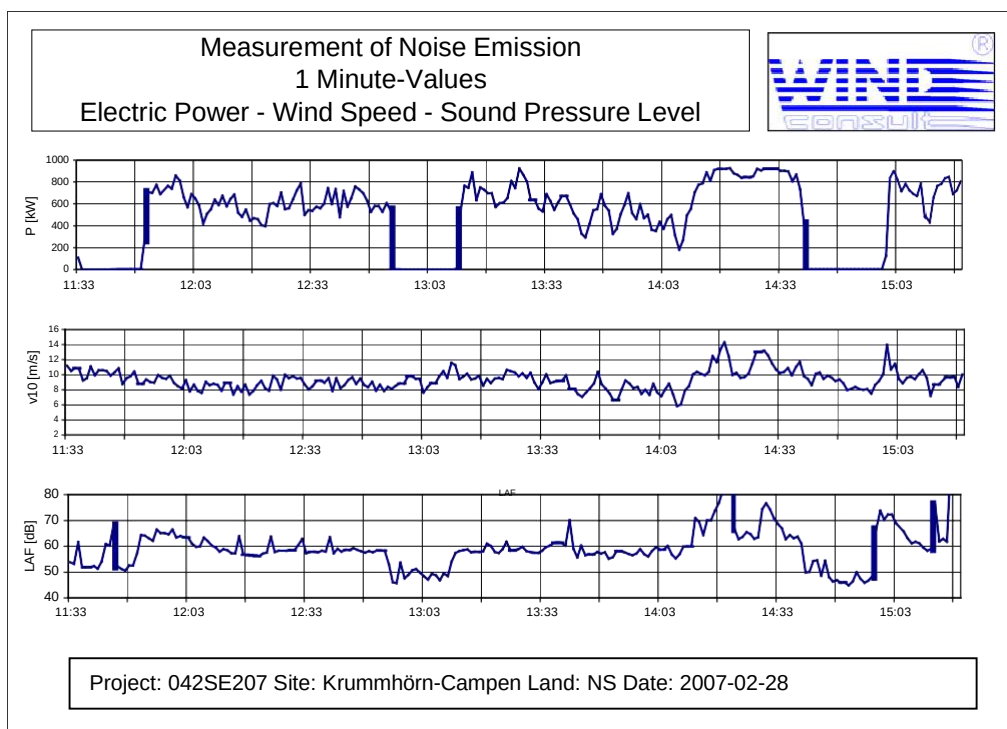


FIG. 9: Tempo Series de Cru Dados, 28/02/2007

gabinete 8

Extrair de teste relatório

Extrair de teste

página

do relatório

1 de 2

Mestre Em formação "Barulho", de acordo com para "Vento turbina gerador sistemas - Papel 11:Acústico técnicas de medição de ruído".

IEC 61400-11 ED. 2 a partir de 2002 (Publicados de: Central Escritório de a IEC, Genebra, Suíça)

Extrair de teste relatório 042SE207
em relação à emissão de ruído da turbina eólica (WT) tipo
ENERCON E-44

Em geral		Técnico especificações (fabricante)	
Fabricante:	ENERCON GmbH Dreekamp 5 D-26605 AURICH, ALEMANHA	avaliado potência (gerador):	900 kW
Serial número:	48001	Rotor diâmetro:	44 m
WT-localização:	X:3372564 Y:5919928	Eixo altura acima de terra:	50 m
		Torre Projeto:	Tubular aço torre
		Poder ao controle:	pitch /stall/active-stall
Complementos de rotor (fabricante)		Complementos de engrenagem e gerador (fabricante)	
Fabricante de rotor lâminas	ENERCON	Fabricante de	-
Tipo de lâminas:	E44/1	engrenagem: Tipo de	-
Tom anjo:	Variabel	engrenagem: Fabricante	ENERCON
Número de lâminas	3	do gerador:Tipo de	E-44
avaliado velocidade(s)/velocidade alcance:	16-34,8 rpm	gerador:	16-34,8 rpm
		avaliado velocidade(s)	

Relatório potência curva: WICO 212LK504/07

	Referênci a		Emissão de ruído parâmetro	Observa ções
	Padronizado vento Rapidez no 10 m acima de terra	Elétric o potênci a		
Som potência nível L _{WA}	6 EM 7 EM 8 EM 9 EM 10 EM	222 kW 363 kW 538 kW 722 kW 856 kW	- dB(A) 99,9 dB(A) 101,5 dB(A) 102.1 dB(A) 102.1 dB(A)	(1)
tonal componentes ΔL _a (perto proximidade)	6 EM 7 EM 8 EM 9 EM 10 EM	222 kW 363 kW 538 kW 722 kW 856 kW	- em - Hz 0,1 dB em 186 Hz -1,5 dB em 198 Hz - dB não tom - dB não tom	(1)

1 terceiro oitava som potência nível no referência apontar v ₁₀ = 7 EM [dB(A)]												
Frequência	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA}	72,7	75,5	78.1	80,6	82.2	84,4	89,8	84,6	87.2	88,4	87,9	89,7
L _{WA}	80,7			87,5			92,5			93,5		
Frequência	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA}	90,0	90,5	89,6	88,8	87.2	84,6	81,5	80,4	79,3	77,7	75,6	73.1
L _{WA}	94,8			92,0			85,3			80,6		

1 terceiro oitava som potência nível no referência apontar v ₁₀ = 8 EM [dB(A)]												
Frequência	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA}	77,0	78,0	80,8	83.1	84,4	85,5	89,3	85,9	88.1	89,7	89.1	91,3
L _{WA}	83,7			89.2			92,8			94,9		
Frequência	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA}	91,8	92,5	92,0	91.1	89,4	86,5	83,4	82,7	79,4	77,9	75,8	73.2
L _{WA}	96,9			94,2			86,9			80,8		

1 terceiro oitava som potência nível no referência apontar $v_{10} = 9$ EM												
[dB(A)]												
Frequência	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA}	77,0	79,1	81,6	84,1	87,1	86,6	88,5	86,9	89,3	90,8	90,4	92,3
L _{WA}	84,4			90,9			93,1			96,0		
Frequência	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA}	92,6	93,1	92,3	91,2	89,1	86,1	83,1	82,7	79,0	77,5	75,4	72,8
L _{WA}	97,5			94,0			86,7			80,4		

1 terceiro oitava som potência nível no referência apontar $v_{10} = 10$ EM												
[dB(A)]												
Frequência	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L _{WA}	76,7	79,1	81,3	83,3	85,2	86,3	88,5	87,3	89,4	91,3	90,6	92,4
L _{WA}	84,2			89,9			93,3			96,3		
Frequência	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10000
L _{WA}	92,7	92,9	92,2	91,2	89,2	86,4	83,6	82,6	78,5	77,0	74,9	72,4
L _{WA}	97,4			94,1			86,8			79,9		

Esta extrair de teste relatório é válido só no conexão com a anexo „Do fabricante certificado" a partir de 14/03/2007. Esta declaração não substitui o relatório acima mencionado.

Notas: (1) No a vento Rapidez classe de 6 EM não dados nós estamos medido.

medido de: WIND-consult GmbH
Reuterstraße 9
D-18211 Bargeschagen



Dipl.-Ing. W. Wilke

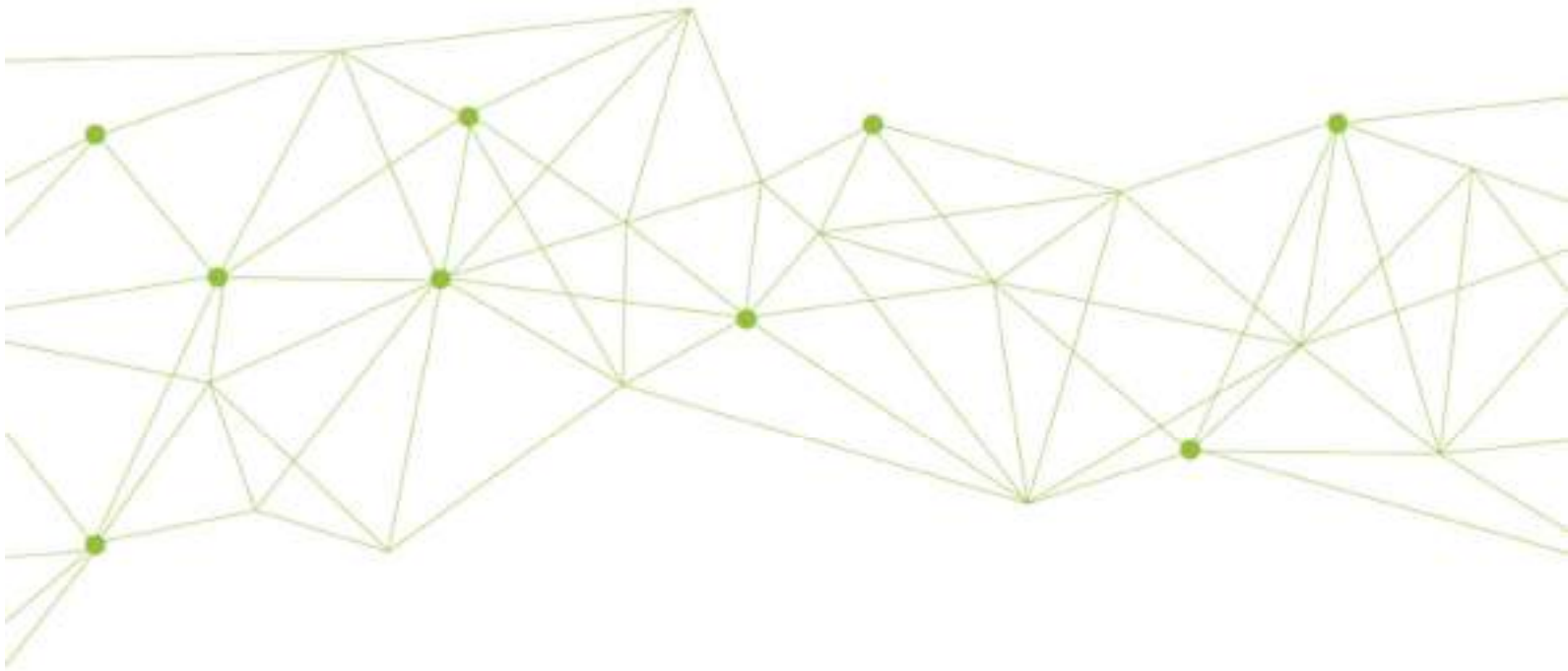
Dipl.-Ing. J. Schwabe

data: 2007-03-16



DAP-PL-2756.00

According to DIN EN ISO 17025 by the DAP German Accreditation System for Testing Ltd. accredited testing laboratory.
The accreditation is valid for test methods listed in the document.



ANEXO III

ECOLOGIA

Anexo III.1 – Escala de Beaufort

Escala de Beaufort			
Código	Velocidade (km/h)		Efeitos
0	menos de 1	calmo	o fumo sobe na vertical
1	2-3	aragem	o fumo dispersa-se lentamente e faz redemoinho
2	4-7	leve brisa	as folhas sussurram, as vagens ondulam
3	8-12	brisa suave	as folhas e os ramos mais pequenos movem-se
4	13-18	brisa moderada	os ramos pequenos e médios agitam-se, levanta-se pó
5	19-24	brisa fresca	as árvores pequenas e arbustos abanam
6	25-31	brisa forte	os ramos mais fortes abanam, os fios dos postes assobiam
7	32-38	vento fraco	as árvores de maior porte abanam, é difícil caminhar contra o vento
8	39-46	vento forte	partem-se os ramos mais fracos
9	47-54	vento muito forte	partem os ramos, há pequenos danos estruturais
10	55-63	temporal	árvores amancadas, danos estruturais maiores
11	64-74	tempestade	danos generalizados
12	mais de 74	furacão	destruição generalizada

Fonte: Burroughs, W.J., B. Crowder, T. Robertson, E. Vailier-Tailbot and R. Whitaker, 2009. *Observer o Tempo*. Atena, S. Pedro do Estoril. 288pg.

Anexo III.2 - Dados brutos dos censos realizados em outubro de 2021 na área de estudo

		23/10/2021		24/10/2021		29/10/2021		
Transeto 1		1ª Visita		2ª Visita		3ª Visita		
		<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	Total
1	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	0	0	0	0	0	0
2	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	2	0	0	0	0	2
3	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	1	0	0	0	0	1
4	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	29	29	20	7	12	108
5	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	0	0	0	0	0	0
6	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	0	0	0	0	1	1
7	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	25	1	14	0	63	9
8	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	2	0	0	0	1	1
Transeto 2		1ª Visita		2ª Visita		3ª Visita		
		<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	Total
1	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	0	0	1	0	0	0
2	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	0	0	0	0	0	0
3	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	0	0	0	0	0	0
4	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	10	30	0	28	0	2
5	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	0	0	0	0	0	0
6	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	1	1	0	0	3	0
7	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	0	2	0	0	17	1
8	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	0	1	0	1	0	0
Transeto 3		1ª Visita		2ª Visita		3ª Visita		
		<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	<25 m	>25 m	Total
1	<i>Buteo buteo rothschildi</i>	Milhafre	0	0	0	0	1	0
2	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	2	0	0	1	5	3
3	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	0	0	0	0	0	0
4	<i>Fringilla coelebs moreletti</i>	Tentilhão-comum	65	63	36	35	111	6
5	<i>Larus michahellis atlantis</i>	Gaivota-de-patas-amarelas	1	0	0	0	1	0
6	<i>Motacilla cinerea patriciae</i>	Alvéola-cinzenta	1	0	0	0	0	1
7	<i>Sturnus vulgaris granti</i>	Estorninho-malhado	3	30	4	0	4	31
8	<i>Turdus merula azorensis</i>	Melro-preto	7	1	8	1	0	0

Anexo III.3 - Outputs das estimativas das densidades das espécies do ano 2021, resultantes do programa Distance 7.3 (Thomas, et al., 2010)

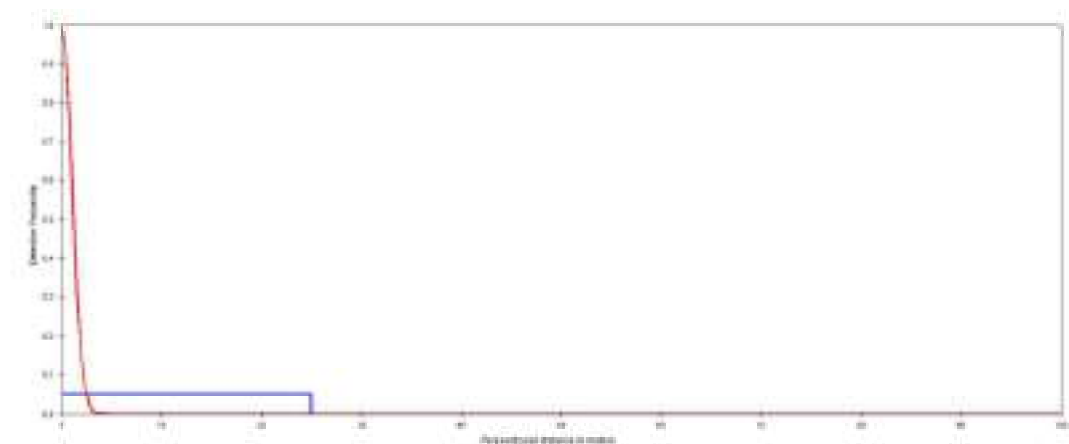
Anexo 4 - Detalhe dos Outputs das estimativas das densidades das espécies do ano 2021, resultantes do programa Distance 7.3 (Thomas, et al., 2010) – Funções de detetabilidade das espécies

Os gráficos de detetabilidade apresentados de seguida, demonstram uma estimativa da variação da detetabilidade das espécies em função da distância ao transecto. A linha a “AZUL” representa a probabilidade de deteção em cada uma das faixas consideradas neste estudo, nomeadamente a dos 0 a 25 metros e a maior que 25 metros. A linha a “VERMELHO”, por sua vez, representa a função de deteção.

Apesar de para a maioria das funções obtidas seja possível aferir efeitos conhecidos, relacionados à dimensão e atividade de cada espécie, poderá haver valores de probabilidade de deteção bastante enviesados, em resultado da adoção do ponto médio de cada faixa como a distância de cada observação ao transecto. Neste caso, o ponto médio considerado para a faixa exterior (25-100 m, ponto médio = 62,5 m) poderá ser exagerado no caso de algumas espécies (*e.g.* Pisco-de-peito-ruivo), ou reduzido no caso de outras (*e.g.* Milhafre (vocalização/som)), que podem ser detetadas a maiores distâncias.

Buteo buteo rothschildii

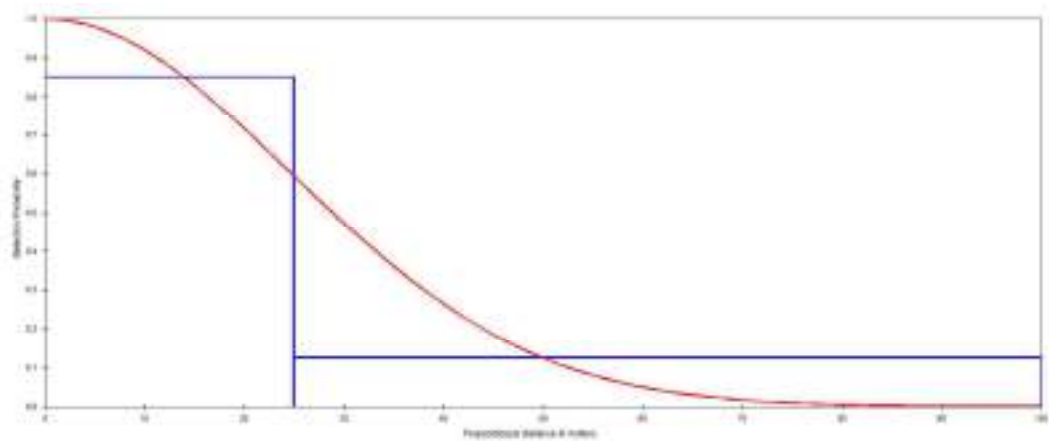
MILHAFRE



No caso deste *taxa*, os dados indicam que a probabilidade de deteção a pequenas distâncias é superior, o que é possível segundo o seu comportamento. Devido ao seu porte e voo característico, a probabilidade de deteção desta espécie é elevada quer em curtas distâncias, quer em distâncias maiores. Ressalva-se que estes resultados têm por base 2 observações aquando do trabalho de campo.

Columba livia

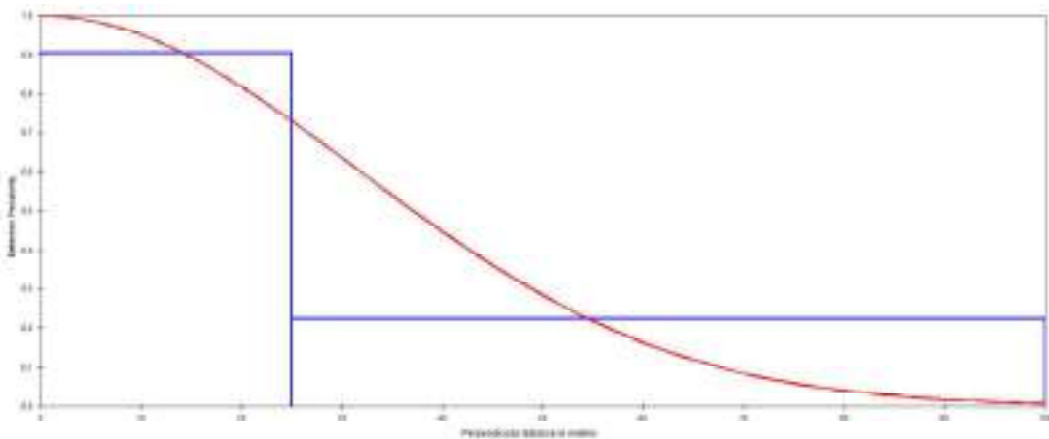
POMBO-DAS-ROCHAS



Os resultados obtidos demonstram que esta espécie tem uma probabilidade de detecção superior a pequenas distâncias. Contudo, devido ao seu porte e vocalização, tem probabilidade de ser detetada a distâncias maiores.

Fringilla coelebs morelleti

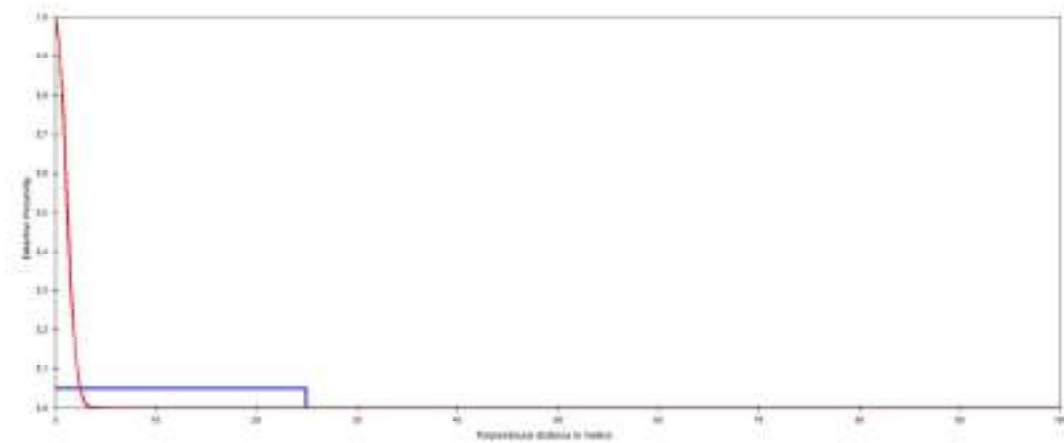
TENTILHÃO-COMUM



Os dados indicam que esta espécie é facilmente detetada a pequenas distâncias, diminuindo gradualmente a sua detecção, o que é de todo justificável pela limitação na detecção visual a longas distâncias. A maior parte das deteções a grandes distâncias desta espécie foram auditivas, uma vez que esta possui uma vocalização muito própria.

Larus michahellis atlantis

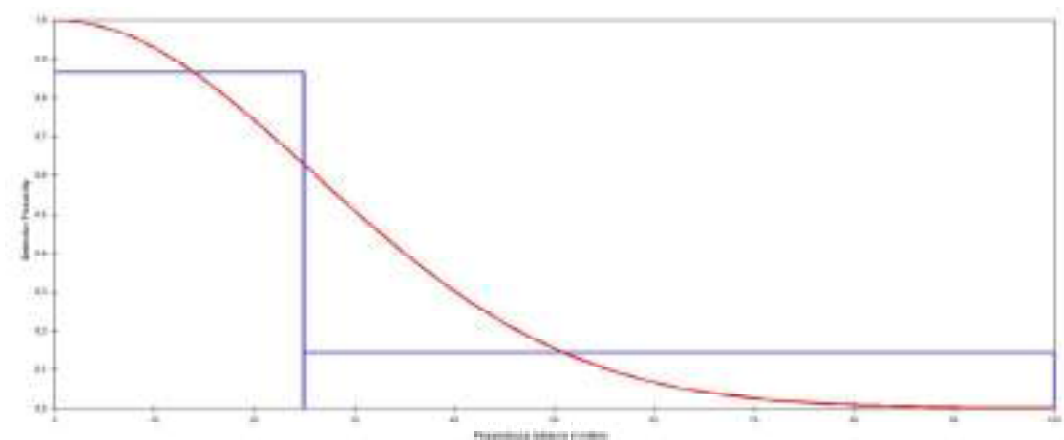
GAIVOTA-DE-PATAS-AMARELAS



Os dados obtidos para esta espécie indicam que a probabilidade de detecção é maior a pequenas distâncias. Devido ao seu porte e comportamento é uma espécie de fácil observação e identificação a curtas e longas distâncias. Ressalva-se que os resultados têm por base 2 observações aquando do trabalho de campo.

Motacilla cinerea patriciae

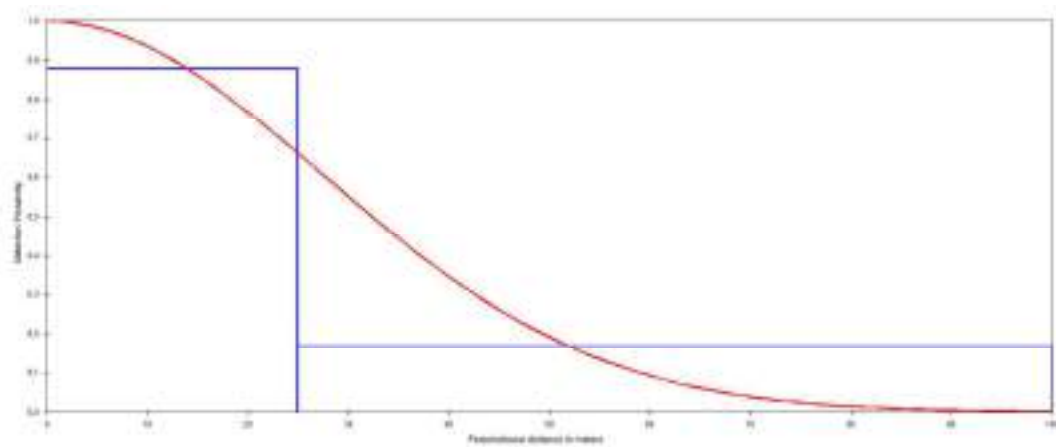
ALVÉOLA-CINZENTA



Dado que esta espécie utiliza os taludes marginais dos acessos, e foge facilmente, com emissão de sinais de alarme, faz com que seja de fácil detecção na faixa mais próxima dos caminhos percorridos.

Sturnus vulgaris granti

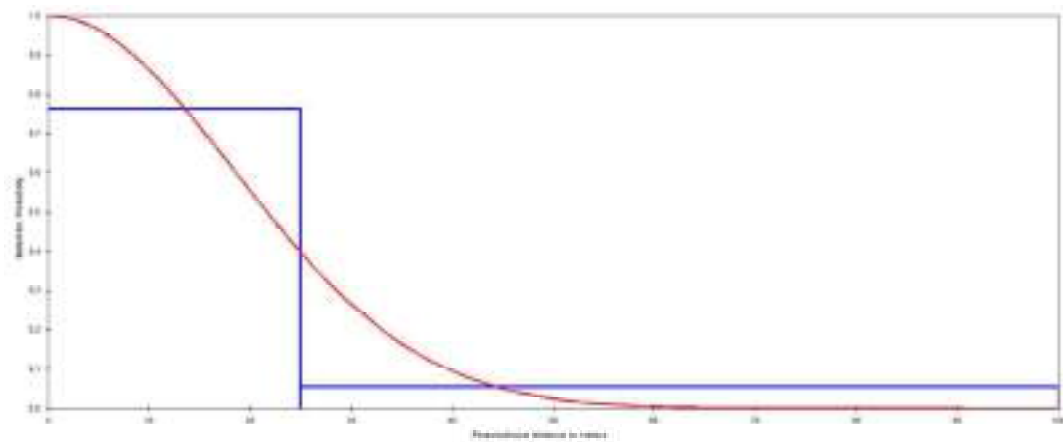
ESTORNINHO-MALHADO



Segundo a função obtida para esta espécie, com uma atividade de vocalização grande e característica, verifica-se que esta é de fácil identificação a distâncias maiores, mas muito mais provável de detetar a pequenas distâncias. Muitos dos espécimes identificados encontravam-se pousados em infraestruturas.

Turdus merula azorensis

MELRO-PRETO



A função de detetabilidade resultante para esta espécie demonstra que a probabilidade de deteção a grandes distâncias é menor. De fato os indivíduos detetados ocorreram na maioria na faixa interior, mas não muito afastados do limite da faixa exterior. Estas deteções foram de índole visual e auditiva, pois esta espécie apresenta uma atividade de vocalização grande e inconfundível.

Buteo buteo rothschildii

MILHAFRE

**** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. ****

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1
Key: Half-normal
Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p - probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W*p
EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)
rho - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals
N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

** Warning: The number of observations - 1 equals the number of key parameters 1, so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 16 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -0.11968347E-07
Akaike information criterion = 2.0000000
Bayesian information criterion = 0.69314718
AICc = 0.00000000
Final parameter values: 1.0000000
** Warning: Parameter 1 is at a lower bound. **

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	1.000	9139.			
f(0)	0.79789	79.789	9999.99	0.14282E-16	0.44574E+17
p	0.12533E-01	1.2533	9999.99	0.22434E-18	1.0000
ESW	1.2533	125.33	9999.99	0.22434E-16	0.70016E+17

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000 25.0	2	2.00	0.000
2	25.0 100.	0	0.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
D	6.6938	669.39	10000.17	0.12058E-15	0.37158E+18
N	248.00	24800.	10000.17	0.00000	0.13749E+20

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 100.0
Encounter rate : 0.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	9.0000				
k	2.0000				
L	1980.0				
n/L	0.45455E-02	65.66	1.00	0.22588E-05	9.1472
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-4.7864				
AIC	11.573				
AICc	12.144				
BIC	11.770				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.10001E-01	61.58	8.00	0.27052E-02	0.36974E-01
p	0.99988	61.58	8.00	0.27046	1.0000
ESW	99.988	61.58	8.00	27.046	369.65

Estimation Summary - Density&Abundance

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	2.0000			
k	3.0000			
L	1192.0			
n/L	0.16779E-02	59.33	2.00	0.15796E-03 0.17822E-01
Left	0.0000			
Width	100.00			

Columba livia

Pombo-das-rochas

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 13

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key
parameters 1 so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \exp(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 18 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -8.0241430
Akaike information criterion = 18.048286
Bayesian information criterion = 18.613235
AICc = 18.411922
Final parameter values: 24.526576

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 13

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	24.53	6.485			
f(0)	0.32547E-01	0.86061E-02	26.44	0.18472E-01	0.57346E-01
p	0.30725	0.81245E-01	26.44	0.17438	0.54137
ESW	30.725	8.1245	26.44	17.438	54.137

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	9	9.00
2	25.0	100.	4	4.00

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 13

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	1.7748	1.1558	65.12	0.25243	12.478
N	66.000	42.982	65.12	9.0000	462.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 16.5
Encounter rate : 83.5

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	13.000				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.10906E-01	59.51	2.00	0.10203E-02	0.11658
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-8.0241				
AIC	18.048				

AICc	18.412				
BIC	18.613				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.32547E-01	26.44	12.00	0.18472E-01	0.57346E-01
p	0.30725	26.44	12.00	0.17438	0.54137
ESW	30.725	26.44	12.00	17.438	54.137

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
D	1.7748	65.12	2.85	0.25243 12.478
N	66.000	65.12	2.85	9.0000 462.00

Erithacus rubecula

Pisco-de-peito-ruivo

**** Warning: too few observations. An estimate of $f(0)$ cannot be computed. $f(0)$ set to $1/\text{width}$. ****

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1
Key: Half-normal
Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of $f(0)$: MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically $K=k$
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
 $x(i)$ - distance to i-th observation
 $s(i)$ - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p - probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
 $A(I)$ - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
 $f(0)$ - $1/u$ = value of pdf at zero for line transects
u - W^2p = ESW, effective detection area for line transects
 $h(0)$ - $2^*PI/v$
v - PI^*W^2p , is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W^2p
EDR - for point transects, effective detection radius = $W*\text{sqrt}(p)$
 ρ - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
 $E(S)$ - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals
N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

** Warning: The number of observations - 1 is less than the number of key parameters 1. No fit possible. **

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 1

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval
D	0.41947E-01	0.41095E-01	97.97	0.12300E-02 1.4305
N	2.0000	1.9594	97.97	0.00000 53.000

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Encounter rate : 100.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
n	1.0000			
k	3.0000			
L	1192.0			
n/L	0.83893E-03	97.97	2.00	0.24600E-04 0.28609E-01
Left	0.0000			
Width	100.00			

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
m	1.0000			
LnL	0.0000			
AIC	0.0000			
AICc	0.0000			
BIC	0.0000			
Chi-p	0.0000			
f(0)	0.10000E-01			
p	1.0000			
ESW	100.00			

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval
Half-normal/Cosine				
D	0.41947E-01	97.97	2.00	0.12300E-02 1.4305
N	2.0000	97.97	2.00	0.00000 53.000

Fringilla coelebs moreletti

Tentilhão-comum

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 494

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \exp(-y^2/(2 \cdot A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 10 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -337.14901
Akaike information criterion = 676.29803
Bayesian information criterion = 680.50055
AICc = 676.30615
Final parameter values: 31.552219

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 494

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	31.55	1.548			
f(0)	0.25332E-01	0.12231E-02	4.83	0.23041E-01	0.27852E-01
p	0.39475	0.19059E-01	4.83	0.35905	0.43401
ESW	39.475	1.9059	4.83	35.905	43.401

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000 25.0	283	283.00	0.000
2	25.0 100.	211	211.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 494

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	52.493	15.875	30.24	15.596	176.68
N	1942.0	587.31	30.24	577.00	6537.0

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 2.5
Encounter rate : 97.5

Estimation Summary - Encounter rates

Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval		
n	494.00				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.41443	29.85	2.00	0.11788	1.4570
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-337.15				

AIC	676.30				
AICc	676.31				
BIC	680.50				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.25332E-01	4.83	493.00	0.23041E-01	0.27852E-01
p	0.39475	4.83	493.00	0.35905	0.43401
ESW	39.475	4.83	493.00	35.905	43.401

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	52.493	30.24	2.11	15.596	176.68
N	1942.0	30.24	2.11	577.00	6537.0

Larus michahellis atlantis

Gaivota-de-patas-amarelas

**** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. ****

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1
Key: Half-normal
Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p - probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W*p
EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)
rho - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

** Warning: The number of observations - 1 equals the number of key parameters 1, so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 16 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -0.11968347E-07
Akaike information criterion = 2.0000000
Bayesian information criterion = 0.69314718
AICc = 0.0000000
Final parameter values: 1.0000000
** Warning: Parameter 1 is at a lower bound. **

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	1.000	9139.			
f(0)	0.79789	79.789	9999.99	0.14282E-16	0.44574E+17
p	0.12533E-01	1.2533	9999.99	0.22434E-18	1.0000
ESW	1.2533	125.33	9999.99	0.22434E-16	0.70016E+17

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000 25.0	2	2.00	0.000
2	25.0 100.	0	0.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 2

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
D	6.6938	669.40	10000.34	0.12135E-15	0.36922E+18
N	248.00	24801.	10000.34	0.00000	0.13661E+20

Measurement Units

Density: Numbers/hectares

ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 100.0
Encounter rate : 0.0

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	2.0000				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.16779E-02	84.00	2.00	0.72333E-04	0.38920E-01
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-0.11968E-07				
AIC	2.0000				
AICc	0.0000				
BIC	0.69315				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.79789	*****	1.00	0.14282E-16	0.44574E+17
p	0.12533E-01	*****	1.00	0.22434E-18	1.0000
ESW	1.2533	*****	1.00	0.22434E-16	0.70016E+17

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	6.6938	*****	1.00	0.12135E-15	0.36922E+18
N	248.00	*****	1.00	0.00000	0.13661E+20

Motacilla cinerea patriciae

Alvéola-cinzenta

**** Warning: number of observations is small. Do not expect reasonable results. ****

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1
Key: Half-normal
Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p- probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W*p
EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)
rho - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals
N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 9

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

Model
Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 15 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -5.7286275
Akaike information criterion = 13.457255
Bayesian information criterion = 13.654480
AICc = 14.028684
Final parameter values: 25.862517

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 9

Model
Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	25.86	8.412			
f(0)	0.30866E-01	0.10030E-01	32.50	0.14865E-01	0.64090E-01
p	0.32398	0.10528	32.50	0.15603	0.67271
ESW	32.398	10.528	32.50	15.603	67.271

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points		Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000	25.0	6	6.00	0.000
2	25.0	100.	3	3.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 9

Model
Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
D	1.1653	0.75451	64.75	0.20338	6.6761
N	43.000	27.843	64.75	8.0000	247.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 25.2

Encounter rate : 74.8

Estimation Summary – Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	9.0000				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.75503E-02	56.01	2.00	0.79789E-03	0.71448E-01
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary – Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-5.7286				
AIC	13.457				
AICc	14.029				
BIC	13.654				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.30866E-01	32.50	8.00	0.14865E-01	0.64090E-01
p	0.32398	32.50	8.00	0.15603	0.67271
ESW	32.398	32.50	8.00	15.603	67.271

Estimation Summary – Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	1.1653	64.75	3.47	0.20338	6.6761
N	43.000	64.75	3.47	8.0000	247.00

Sturnus vulgaris granti

Estorninho-malhado

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1

Key: Half-normal

Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC

Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
-----	-----	-----	-----
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p - probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u - W*p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - 2*PI/v
v - PI*W*W*p, is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W*p
EDR - for point transects, effective detection radius = W*sqrt(p)
rho - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals
N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 204

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 12 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -133.61618
Akaike information criterion = 269.23236
Bayesian information criterion = 272.55048
AICc = 269.25217
Final parameter values: 27.492561

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 204

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	27.49	1.935			
f(0)	0.29039E-01	0.20376E-02	7.02	0.25292E-01	0.33343E-01
p	0.34436	0.24163E-01	7.02	0.29992	0.39539
ESW	34.436	2.4163	7.02	29.992	39.539

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000 25.0	130	130.00	0.000
2	25.0 100.	74	74.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 204

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	24.849	7.0826	28.50	8.4658	72.939
N	919.00	261.93	28.50	313.00	2699.0

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 6.1
Encounter rate : 93.9

Estimation Summary - Encounter rates

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	204.00				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.17114	27.62	2.00	0.53286E-01	0.54966
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-133.62				
AIC	269.23				
AICc	269.25				
BIC	272.55				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.29039E-01	7.02	203.00	0.25292E-01	0.33343E-01
p	0.34436	7.02	203.00	0.29992	0.39539
ESW	34.436	7.02	203.00	29.992	39.539

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	24.849	28.50	2.27	8.4658	72.939
N	919.00	28.50	2.27	313.00	2699.0

Turdus merula azorensis

Melro-preto

Estimation Options Listing

Parameter Estimation Specification

Encounter rate for all data combined
Detection probability for all data combined
Density for all data combined

Distances:

Analysis based on distance intervals
Width specified as: 100.0000
Left most value set at: 0.0000000

Estimators:

Estimator 1
Key: Half-normal
Adjustments - Function : Cosines
- Term selection mode : Sequential
- Term selection criterion : Akaike Information Criterion (AIC)
- Distances scaled by : W (right truncation distance)

Estimator selection: Choose estimator with minimum AIC
Estimation functions: constrained to be nearly monotone non-increasing

Multipliers:	Value	SE	DF
Sampling fraction	.33333	0.00000	Inf

Variances:

Variance of n: Empirical estimate from sample
(design-derived estimator R2/P2)
Variance of f(0): MLE estimate

Goodness of fit:

Based on user defined cut points

Glossary of terms

Data items:

n - number of observed objects (single or clusters of animals)
L - total length of transect line(s)
k - number of samples
K - point transect effort, typically K=k
T - length of time searched in cue counting
ER - encounter rate (n/L or n/K or n/T)
W - width of line transect or radius of point transect
x(i) - distance to i-th observation
s(i) - cluster size of i-th observation
r-p - probability for regression test
chi-p - probability for chi-square goodness-of-fit test

Parameters or functions of parameters:

m - number of parameters in the model
A(I) - i-th parameter in the estimated probability density function(pdf)
f(0) - 1/u = value of pdf at zero for line transects
u - W^2p = ESW, effective detection area for line transects
h(0) - $2^2PI/v$
v - PI^2W^2p , is the effective detection area for point transects
p - probability of observing an object in defined area
ESW - for line transects, effective strip width = W^2p
EDR - for point transects, effective detection radius = $W\sqrt{p}$
rho - for cue counts, the cue rate
DS - estimate of density of clusters
E(S) - estimate of expected value of cluster size
D - estimate of density of animals
N - estimate of number of animals in specified area

Detection Fct/Global/Model Fitting

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 23

** Warning: The number of intervals - 1 equals the number of key parameters 1 so no adjustments can be made. **

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$
A(1) bounds = (1.0000 , 0.10000E+07)
Results:
Convergence was achieved with 37 function evaluations.
Final Ln(likelihood) value = -10.626849
Akaike information criterion = 23.253698
Bayesian information criterion = 24.389193
AICc = 23.444174
Final parameter values: 18.412842

Detection Fct/Global/Parameter Estimates

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 23

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95 Percent Confidence Interval	
A(1)	18.41	3.369			
f(0)	0.43362E-01	0.79393E-02	18.31	0.29755E-01	0.63191E-01
p	0.23062	0.42225E-01	18.31	0.15825	0.33608
ESW	23.062	4.2225	18.31	15.825	33.608

Detection Fct/Global/Chi-sq GOF Test

Cell i	Cut Points	Observed Values	Expected Values	Chi-square Values
1	0.000 25.0	19	19.00	0.000
2	25.0 100.	4	4.00	0.000

No Degrees of Freedom for the test. No test possible.

Density Estimates/Global

Effort : 1192.000
samples : 3
Width : 100.0000
Left : 0.0000000
observations: 23

Model

Half-normal key, $k(y) = \text{Exp}(-y^2/(2*A(1)^2))$

Parameter	Point Estimate	Standard Error	Percent Coef. of Variation	95% Percent Confidence Interval	
D	4.1834	1.9997	47.80	0.91089	19.213
N	155.00	74.089	47.80	34.000	711.00

Measurement Units

Density: Numbers/hectares
ESW: meters

Component Percentages of Var(D)

Detection probability : 14.7
Encounter rate : 85.3

Estimation Summary - Encounter rates

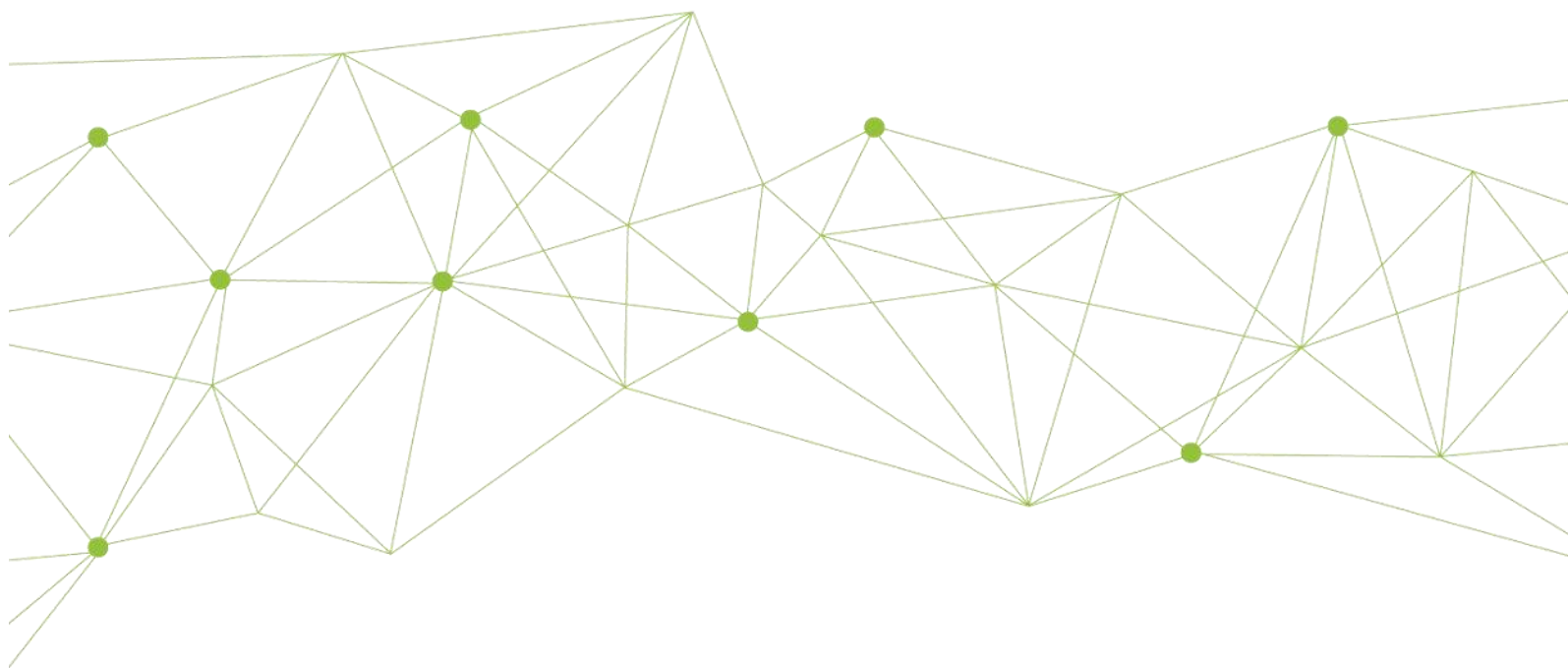
	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
n	23.000				
k	3.0000				
L	1192.0				
n/L	0.19295E-01	44.15	2.00	0.31393E-02	0.11859
Left	0.0000				
Width	100.00				

Estimation Summary - Detection probability

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
m	1.0000				
LnL	-10.627				
AIC	23.254				
AICc	23.444				
BIC	24.389				
Chi-p	-1.0000				
f(0)	0.43362E-01	18.31	22.00	0.29755E-01	0.63191E-01
p	0.23062	18.31	22.00	0.15825	0.33608
ESW	23.062	18.31	22.00	15.825	33.608

Estimation Summary - Density&Abundance

	Estimate	%CV	df	95% Confidence Interval	
Half-normal/Cosine					
D	4.1834	47.80	2.74	0.91089	19.213
N	155.00	47.80	2.74	34.000	711.00



ANEXO IV

MEDIÇÃO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA

RELATÓRIO DE ENSAIO

(Ensaio Acreditado)

Cliente LABRV:	EDA Renováveis S.A. Eletricidade dos Açores Rua Francisco Pereira Ataíde, 1 9504-535 Ponta Delgada
Ensaio:	MEDIÇÃO DE NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA Caracterização Acústica de Local ZONA ENVOLVENTE DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL ILHA DE SANTA MARIA
Dados:	RELATÓRIO REF^a: 1444.1/21DBW_CAL520/21 TOTAL DE PÁGINAS: 10 (relatório) + 9 + 9 (anexos técnicos I e II) + anexo acreditação ELABORADO POR: Tiago Amaral Técnico do Laboratório de Ruído e Vibrações APROVADO POR: Cristina Leão Responsável Técnica do Laboratório de Ruído DATA DE REALIZAÇÃO DAS MEDIÇÕES: 16, 17 e 18 de novembro de 2021 DATA DE EMISSÃO DE RELATÓRIO: 09 de dezembro de 2021 NOTA: É expressamente proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização expressa do Laboratório. As conclusões apresentadas circunscrevem-se a situações idênticas à verificada à data dos ensaios.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS	4
3. DESCRIÇÃO DO ENSAIO	5
4. CORREÇÕES, CÁLCULOS E ENQUADRAMENTO LEGAL	9
5. CONCLUSÕES	10

ANEXO I – Fotografias, gráficos e tabelas de resultados do ponto de medição 1.

ANEXO II – Fotografias, gráficos e tabelas de resultados do ponto de medição 2.

ANEXO ACREDITAÇÃO – Certificado do laboratório e boletins de verificação dos equipamentos de ensaio.

1. INTRODUÇÃO

Requerente: EDA Renováveis S.A.

Local objeto do ensaio: ZONA ENVOLVENTE DO PARQUE EÓLICO DO FIGUEIRAL, ILHA DE SANTA MARIA

Com o presente ensaio pretende-se verificar as condições acústicas (Ruído Ambiente) do local identificado



Figura 1: Identificação do local e do ponto de medição

A recolha de dados é efetuada conforme previsto no Decreto Legislativo Regional nº 23/2010/A de 30 de Junho.

O Laboratório de Ruído da dBwave.i está acreditado para realização do ensaio “Medição de Níveis de pressão sonora - determinação do nível sonoro médio de longa duração” o qual contempla a recolha de dados para caracterização acústica de local (ver certificado no Anexo Acreditação).

Produto	Ensaio	Método de Ensaio	Categoria
Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 PO 016 Ed. A, Rev.07	1

2. NORMALIZAÇÃO E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS

NP ISO 1996-1:2019 e NP ISO 1996-2:2019 - “Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente”.

Guia prático para medições de ruído ambiente - APA – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996.

RGR – Regulamento Geral do Ruído – aprovado pelo Decreto Legislativo Regional n° 23/2010/A de 30 de Junho - diploma legal onde se encontram definidas as imposições aplicáveis à avaliação acústica, que são:

n° 1 do artigo 22°	Valores limite de exposição máximos admissíveis	
	L_{den} - 24 horas	L_n - noturno
Zonas sensíveis	$\leq 55 \text{ dB(A)}$	$\leq 45 \text{ dB(A)}$
Zonas mistas	$\leq 65 \text{ dB(A)}$	$\leq 55 \text{ dB(A)}$
Zonas não classificadas	$\leq 63 \text{ dB(A)}$	$\leq 53 \text{ dB(A)}$

3. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Pontos de medição

Foram efetuados dois pontos de medição

A localização dos pontos de medição está apresentada nos anexos, pretendendo representar os recetores sensíveis aí existentes.



Figura 2: Identificação do local e do ponto de medição 1



Figura 3: Identificação do local e do ponto de medição 2

Fontes de ruído determinantes, por ordem decrescente de contribuição:

Ponto de medição 1

- Ruído de origem animal (insetos e pássaros).

Ponto de medição 2

- Tráfego automóvel na Barão das Lombas;
- Tráfego rodoviário na Rua Dr. Manuel Monteiro Velho Arruda;
- Atividades habituais de moradores e transeuntes (movimento e vozes mas pouco expressivo).

Data de medição:

Ver Anexo.

Equipamento Utilizado

- Analisador de Precisão Solo da 01 dB (boletim de verificação em anexo), ns 65082
- Termohigroanemómetro LR 186

Condições meteorológicas:

Ponto de medição 1

DIURNO					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
1	16/11/2021	20	E	78	4,9
	18/11/2021	4,9	SO	79	4,9
ENTARDECER					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
1	15/11/2021	19	ESE	83	5
	17/11/2021	18	E	64	4,8
NOTURNO					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
1	15/11/2021	19	E	83	4,6
	17/11/2021	18	ESE	68	2,9

Ponto de medição 2

DIURNO					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
2	16/11/2021	20	E	68	5
	18/11/2021	25	E	52	6
ENTARDECER					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
2	15/11/2021	19	ESE	83	4,8
	17/11/2021	25	ESE	83	6
NOTURNO					
Ponto de medição	Data	Temp. (°C)	Orientação Vento	H. R. (%)	Vel. Vento a 3m (m/s)
2	16/11/2021	19	ENE	60	4,8
	17/11/2021	18	E	73	3,6
	18/11/2021	17	E	72	3

Procedimento de ensaio:

O procedimento interno usado para o presente ensaio foi o PO 016 Ed. A, Ver 07

As medições e cálculos foram realizados conforme o definido nos documentos indicados no número 2 deste relatório, sendo a norma de referência a **NP ISO 1996:2019**.

Procedimento de amostragem:

As medições realizaram-se em contínuo por 3 períodos de referência diurnos, entardecer e noturnos, consideradas independentes.

Definições

<i>L_{AeqT}</i>	Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, de um ruído e num intervalo de tempo T- Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.
<i>L_d</i>	Nível sonoro médio de longa duração para o período diurno.
<i>L_e</i>	Nível sonoro médio de longa duração para o período entardecer.
<i>L_n</i>	Nível sonoro médio de longa duração para o período noturno.
<i>L_{den}</i>	Nível sonoro do indicador composto diurno-entardecer-noturno, ponderado A, expresso em dB(A), associado ao incomodo global, dado pela expressão: $L_{den} = 10 \times \log \left[\frac{14 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 2 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}}}{24} \right]$

4. RESULTADOS, CORREÇÕES E CÁLCULOS

Nos quadros seguintes estão apresentados os resultados obtidos nas 2 campanhas de medições e respetivo enquadramento legal dos resultados.

Ponto	Fontes de ruído determinantes	Ruído Ambiente (presença fonte em estudo)		
		diurno	entardecer	noturno
		Leq	Leq	Leq
P1	ruído de origem animal (insetos e pássaros)	46,8	47,8	44,8
		46,9	46,5	46,0
		50,4	45,4	46,4
		43,4	42,6	44,9
		46,8	43,4	43,5
		48,9	44,2	44,0
P2	trânsito rodoviário; movimentação de pessoas e ruído de origem animal (insetos e pássaros).	51,6	52,6	47,1
		46,8	47,3	50,9
		51,5	51,4	52,6
		49,3	48,2	51,2
		49,9	49,9	51,5
		52,4	44,9	50,0

Quadro 1: resultados globais de cada campanha, expressos em dB(A)

Valores Obtidos - Longa Duração [dB(A)] valores obtidos por medição e cálculos		Ln	Lden
Ponto de medição 1		45	52
Ponto de medição 2		51	57
Valores Máximos Regulamentares, previstos no nº 1 do artigo 22º	Zonas sensíveis	45 dB(A)	55 dB(A)
	Zonas mistas	55 dB(A)	65 dB(A)
	Zonas não classificadas	53 dB(A)	63 dB(A)

Quadro 2: Enquadramento legal dos resultados obtidos e cálculos expressos em dB(A)

5. CONCLUSÕES

Do ensaio realizado conclui-se que, atualmente, do ponto de vista acústico, os pontos de medição em apreciação, na Zona Envolvente do Parque Eólico do Figueiral, na Ilha de Santa Maria, cumprem os requisitos definidos, encontrando-se dentro dos limites legais aplicáveis a zonas sensíveis para o caso do ponto de medição 1 e zona mista no ponto de medição 2, que são:

Ponto de medição 1 – 55 dB(A) para o indicador L_{den} e 45 dB(A) para o indicador L_n ,

Ponto de medição 2 - 65 dB(A) para o indicador L_{den} e 55 dB(A) para o indicador L_n ,

conforme o estabelecido no n.º 1 do artigo 22.º do Decreto Legislativo Regional n.º 23/2010/A de 30 de Junho.

A avaliação da conformidade é baseada na comparação dos valores obtidos com os valores legais, sem contabilizar o valor da incerteza.

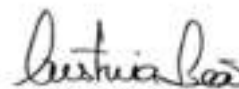
Nota: estes resultados são válidos para a situação analisada, descritas no presente relatório

A classificação de zonas encontra-se definida no PDM de Santa Maria.

Elaborado por:

Tiago Amaral
Técnico do Laboratório de Ruído

Verificado por:



Cristina Leão
Resp. Técnica do Laboratório de Ruído
e-mail: coleao.dbwave@isq.pt

ANEXO I

Ponto de medição 1

Fotos, Gráficos e Tabelas de Resultados

EDA Renováveis S.A. - Eletricidade dos Açores

Zona Envolvente do Parque Eólico do Figueiral

Ilha de Santa Maria



ENVOLVENTE

A envolvente próxima do ponto de medição é caracterizada por áreas de relva rasa, Parque Eólico do Figueiral, a Nordeste, e Oceano Atlântico 200 m a Sul.

PONTO DE MEDIÇÃO

O ponto de medição ficou localizado no exterior, junto a habitação isolada aí existente.

As medições foram realizadas a aproximadamente 4,0 m de altura acima do solo.

FONTES RUÍDO PREDOMINANTES

As fontes de ruído predominantes no ponto de medição estão relacionadas com ruído de origem animal (insetos e pássaros).

Adicionalmente existe influencia do funcionamento do Parque Eólico do Figueiral.

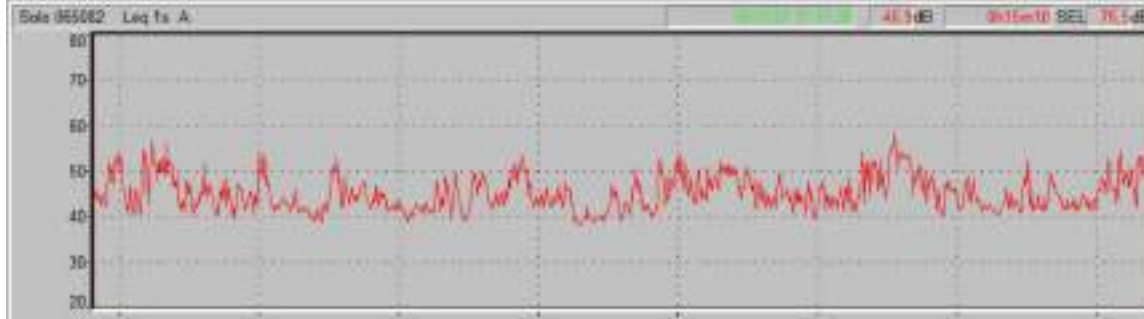
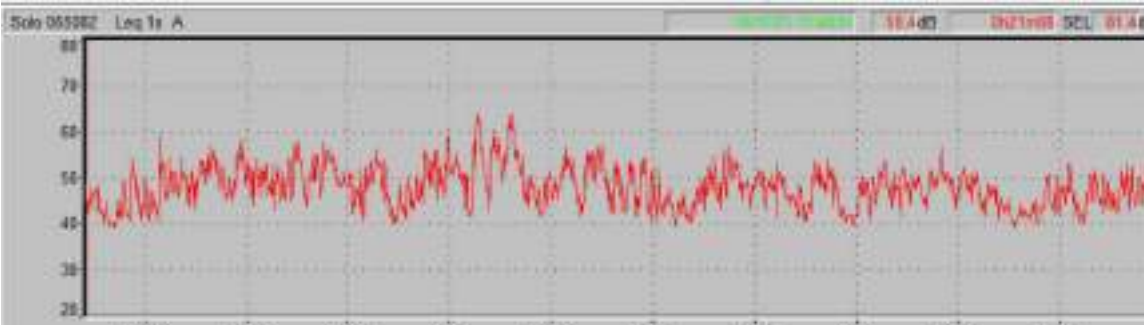
IMAGENS



Vista da localização do ponto de monitorização de ruído

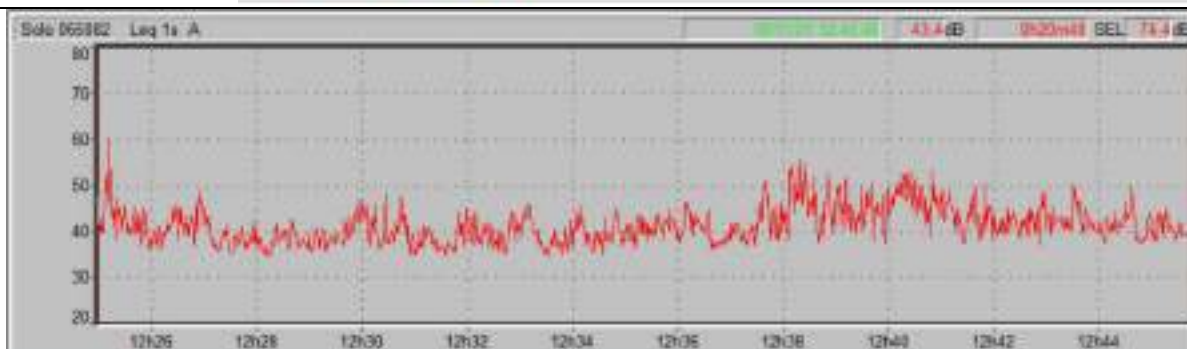


Vista da localização do ponto de monitorização de ruído

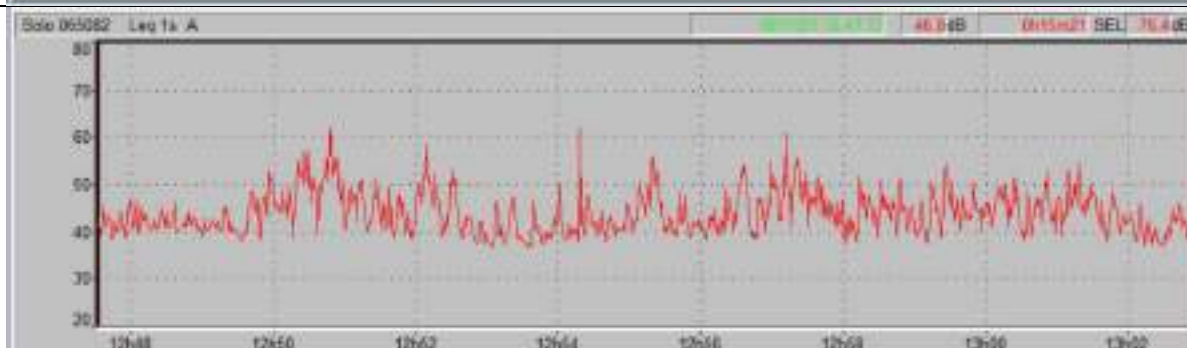
	<table><tr><td>Arquivo</td><td colspan="6">065082_211116_111456000_1_1diu.CMG</td></tr><tr><td>Início</td><td colspan="6">16/11/21 11:15:31</td></tr><tr><td>Fim</td><td colspan="6">16/11/21 11:31:21</td></tr><tr><td>Canal</td><td>Tipo</td><td>Peso</td><td>Unidade</td><td>Leq</td><td>Lmin</td><td>Lmax</td></tr><tr><td>Solo 065082</td><td>Leq</td><td>A</td><td>dB</td><td>46,8</td><td>39,2</td><td>56,4</td></tr></table>	Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG						Início	16/11/21 11:15:31						Fim	16/11/21 11:31:21						Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	Solo 065082	Leq	A	dB	46,8	39,2	56,4
Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG																																			
Início	16/11/21 11:15:31																																			
Fim	16/11/21 11:31:21																																			
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax																														
Solo 065082	Leq	A	dB	46,8	39,2	56,4																														
	<table><tr><td>Arquivo</td><td colspan="6">065082_211116_111456000_1_1diu.CMG</td></tr><tr><td>Início</td><td colspan="6">16/11/21 11:31:38</td></tr><tr><td>Fim</td><td colspan="6">16/11/21 11:46:48</td></tr><tr><td>Canal</td><td>Tipo</td><td>Peso</td><td>Unidade</td><td>Leq</td><td>Lmin</td><td>Lmax</td></tr><tr><td>Solo 065082</td><td>Leq</td><td>A</td><td>dB</td><td>46,9</td><td>38,2</td><td>58,4</td></tr></table>	Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG						Início	16/11/21 11:31:38						Fim	16/11/21 11:46:48						Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	Solo 065082	Leq	A	dB	46,9	38,2	58,4
Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG																																			
Início	16/11/21 11:31:38																																			
Fim	16/11/21 11:46:48																																			
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax																														
Solo 065082	Leq	A	dB	46,9	38,2	58,4																														
	<table><tr><td>Arquivo</td><td colspan="6">065082_211116_111456000_1_1diu.CMG</td></tr><tr><td>Início</td><td colspan="6">16/11/21 11:48:51</td></tr><tr><td>Fim</td><td colspan="6">16/11/21 12:09:57</td></tr><tr><td>Canal</td><td>Tipo</td><td>Peso</td><td>Unidade</td><td>Leq</td><td>Lmin</td><td>Lmax</td></tr><tr><td>Solo 065082</td><td>Leq</td><td>A</td><td>dB</td><td>50,4</td><td>39,2</td><td>63,8</td></tr></table>	Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG						Início	16/11/21 11:48:51						Fim	16/11/21 12:09:57						Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax	Solo 065082	Leq	A	dB	50,4	39,2	63,8
Arquivo	065082_211116_111456000_1_1diu.CMG																																			
Início	16/11/21 11:48:51																																			
Fim	16/11/21 12:09:57																																			
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax																														
Solo 065082	Leq	A	dB	50,4	39,2	63,8																														

1.1 – Ruído Ambiente Diurno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3

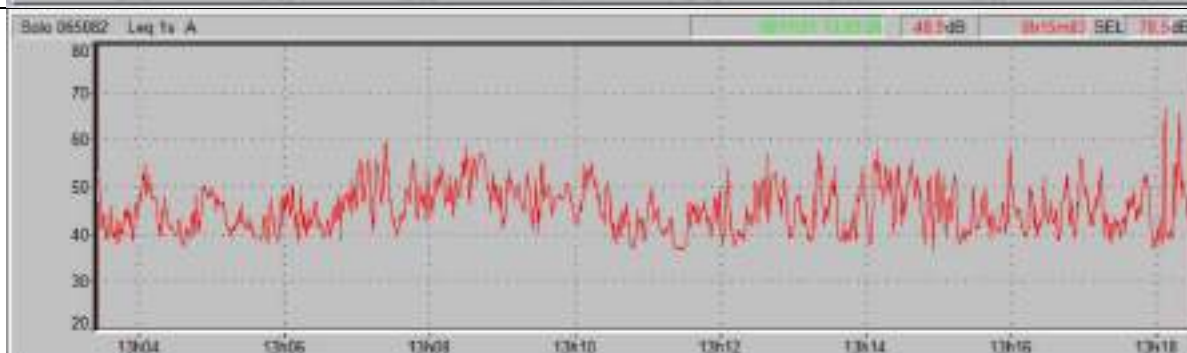
1.1 – Ruído Ambiente Diurno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211118_122459000_1.CMG					
Início	18/11/21 12:24:59					
Fim	18/11/21 12:45:47					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	43,4	34,6	60,0

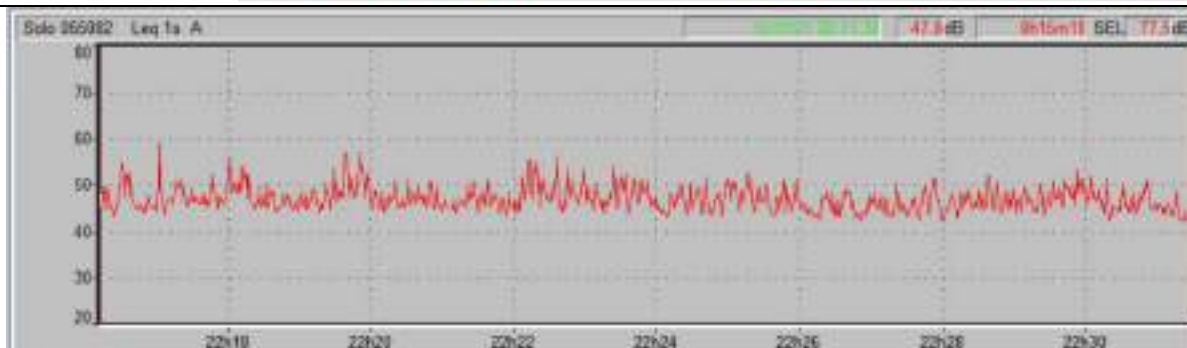


Arquivo	065082_211118_122459000_1.CMG					
Início	18/11/21 12:47:33					
Fim	18/11/21 13:02:54					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	46,8	36,6	61,8

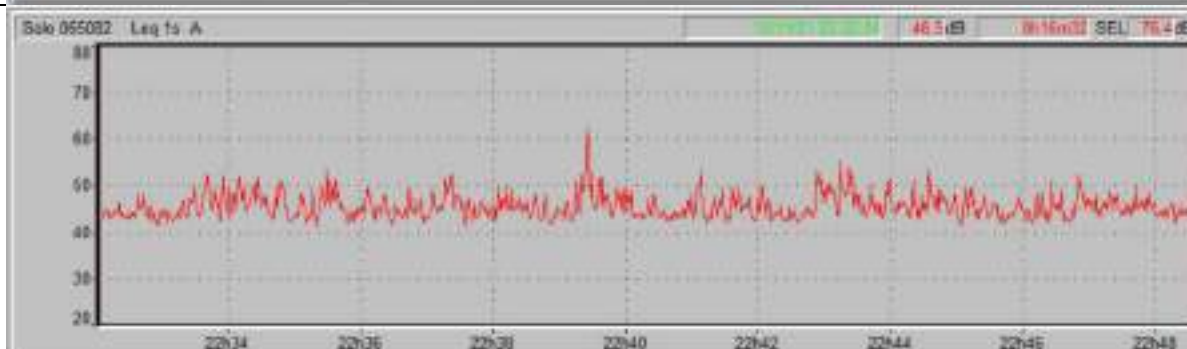


Arquivo	065082_211118_122459000_1.CMG					
Início	18/11/21 13:03:26					
Fim	18/11/21 13:18:29					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	48,9	36,6	66,4

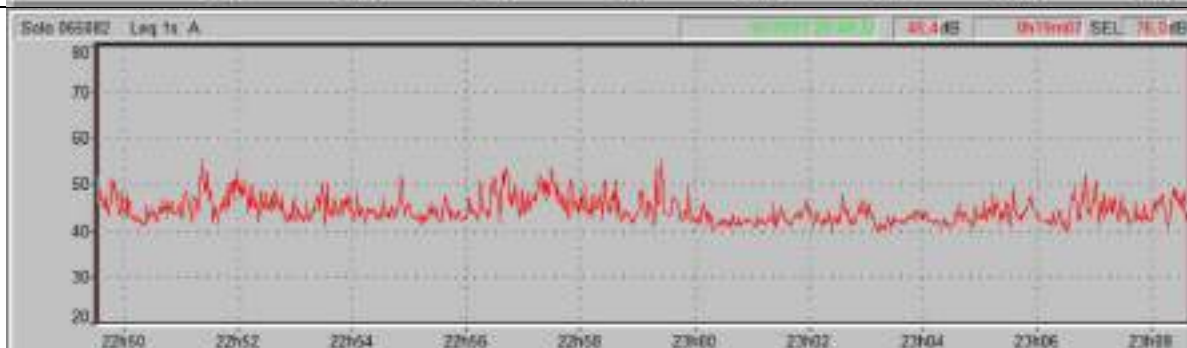
1.2 – Ruído Ambiente Diurno – 2.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211115_221613000_1.CMG					
Início	15/11/21 22:16:13					
Fim	15/11/21 22:31:31					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	47,8	42,1	59,0

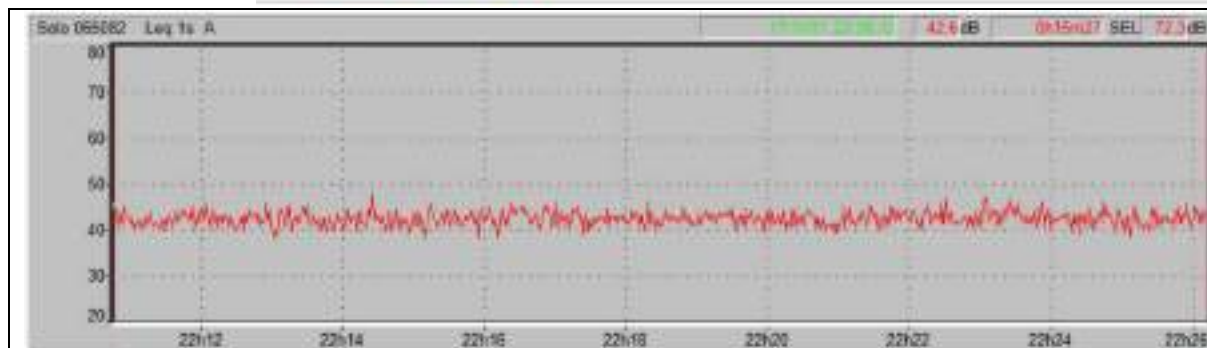


Arquivo	065082_211115_221613000_1.CMG					
Início	15/11/21 22:32:04					
Fim	15/11/21 22:48:36					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	46,5	41,1	62,2

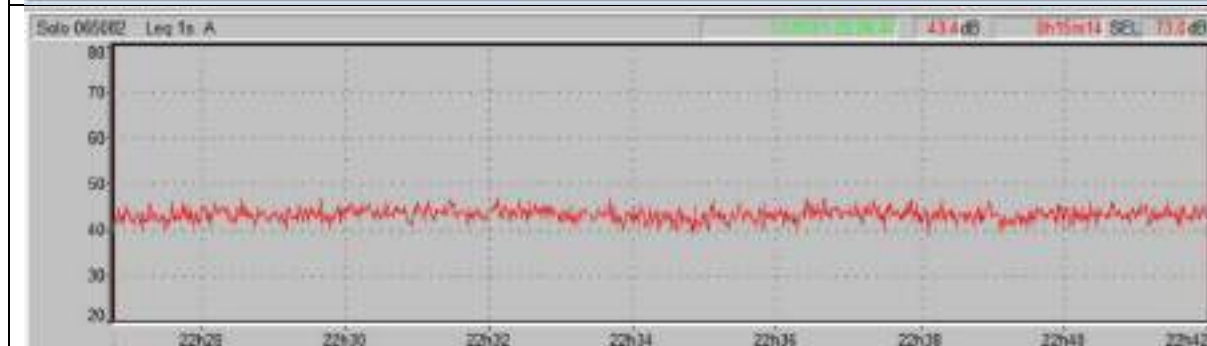


Arquivo	065082_211115_221613000_1.CMG					
Início	15/11/21 22:49:33					
Fim	15/11/21 23:08:40					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	45,4	39,7	55,5

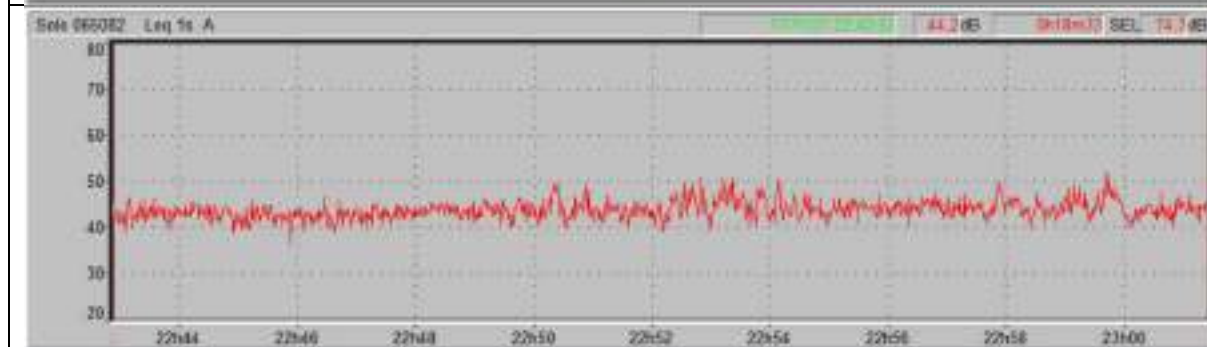
1.3 – Ruído Ambiente Entardecer – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211117_220945000_1.CMG					
Início	17/11/21 22:10:46					
Fim	17/11/21 22:26:13					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	42,6	37,9	48,1



Arquivo	065082_211117_220945000_1.CMG					
Início	17/11/21 22:26:47					
Fim	17/11/21 22:42:01					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	43,4	38,8	47,0

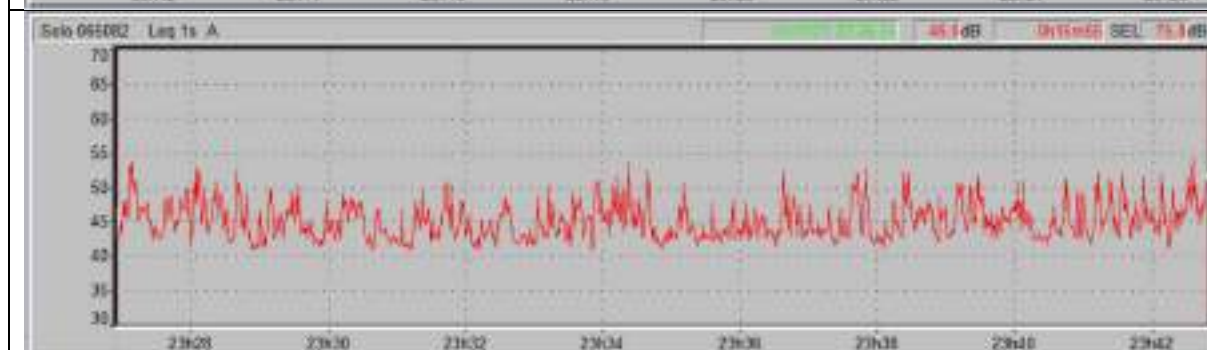


Arquivo	065082_211117_220945000_1.CMG					
Início	17/11/21 22:42:53					
Fim	17/11/21 23:01:26					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	44,2	36,4	52,0

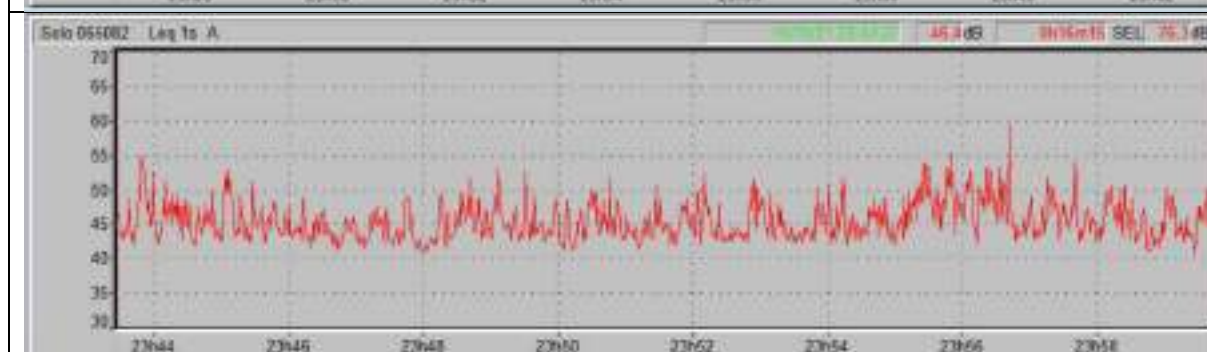
1.4 – Ruído Ambiente Entardecer – 2.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211115_230919000_1_1not.CMG					
Início	15/11/21 23:11:28					
Fim	15/11/21 23:26:37					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	44,8	39,7	53,3

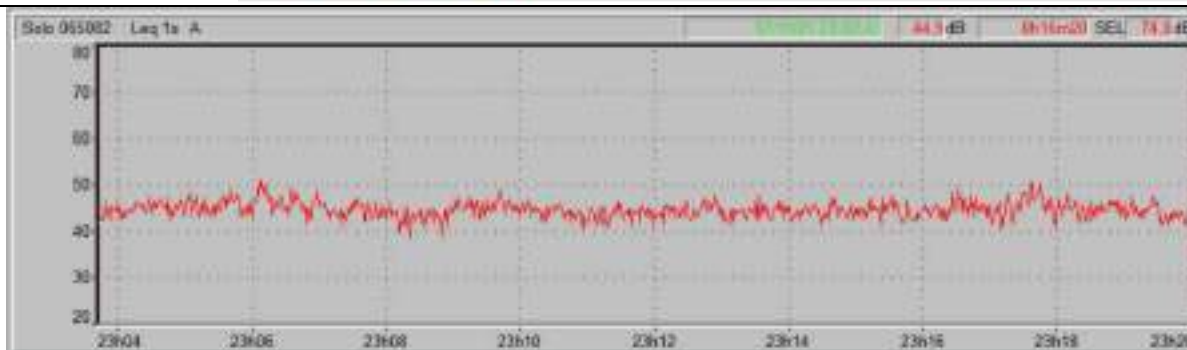


Arquivo	065082_211115_230919000_1_1not.CMG					
Início	15/11/21 23:26:55					
Fim	15/11/21 23:42:50					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	46,0	40,8	54,2

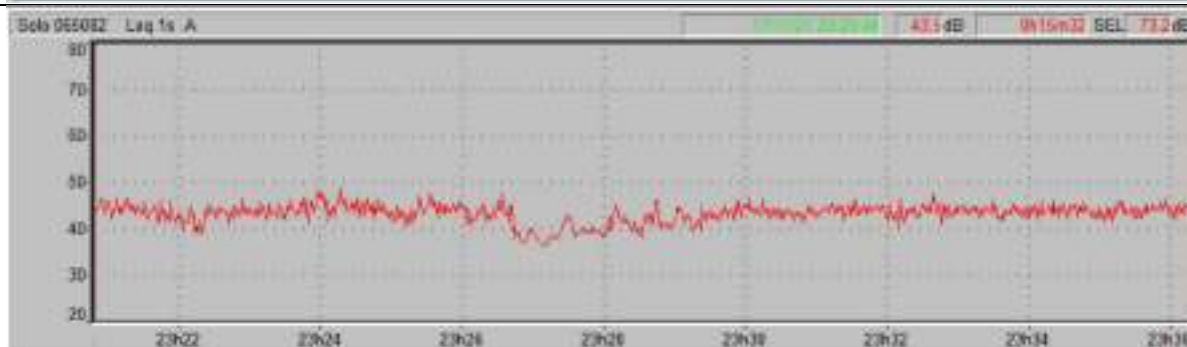


Arquivo	065082_211115_230919000_1_1not.CMG					
Início	15/11/21 23:43:27					
Fim	15/11/21 23:59:42					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	46,4	40,7	59,4

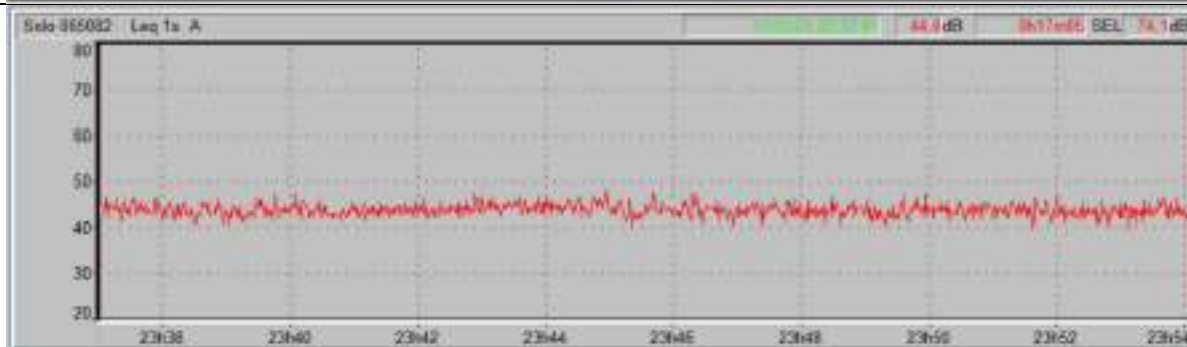
1.5 – Ruído Ambiente Noturno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211117_230245000_1.CMG					
Início	17/11/21 23:03:43					
Fim	17/11/21 23:20:03					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	44,9	38,4	51,1



Arquivo	065082_211117_230245000_1.CMG					
Início	17/11/21 23:20:48					
Fim	17/11/21 23:36:20					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	43,5	36,2	48,6



Arquivo	065082_211117_230245000_1.CMG					
Início	17/11/21 23:37:01					
Fim	17/11/21 23:54:06					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	44,0	39,4	48,4

1.5 – Ruído Ambiente Noturno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3

ANEXO II

Ponto de medição

Fotos, Gráficos e Tabelas de Resultados

EDA Renováveis S.A. - Eletricidade dos Açores

Zona Envolvente do Parque Eólico do Figueiral

Ilha de Santa Maria



ENVOLVENTE

A envolvente próxima do ponto de medição é caracterizada por zonas habitacionais de 1 piso e zona relva rasa.

PONTO DE MEDIÇÃO

O ponto de medição ficou localizado no exterior, junto das habitações sitas na Rua Barão das Lombas.

As medições foram realizadas a aproximadamente 4,0 m de altura acima do solo.

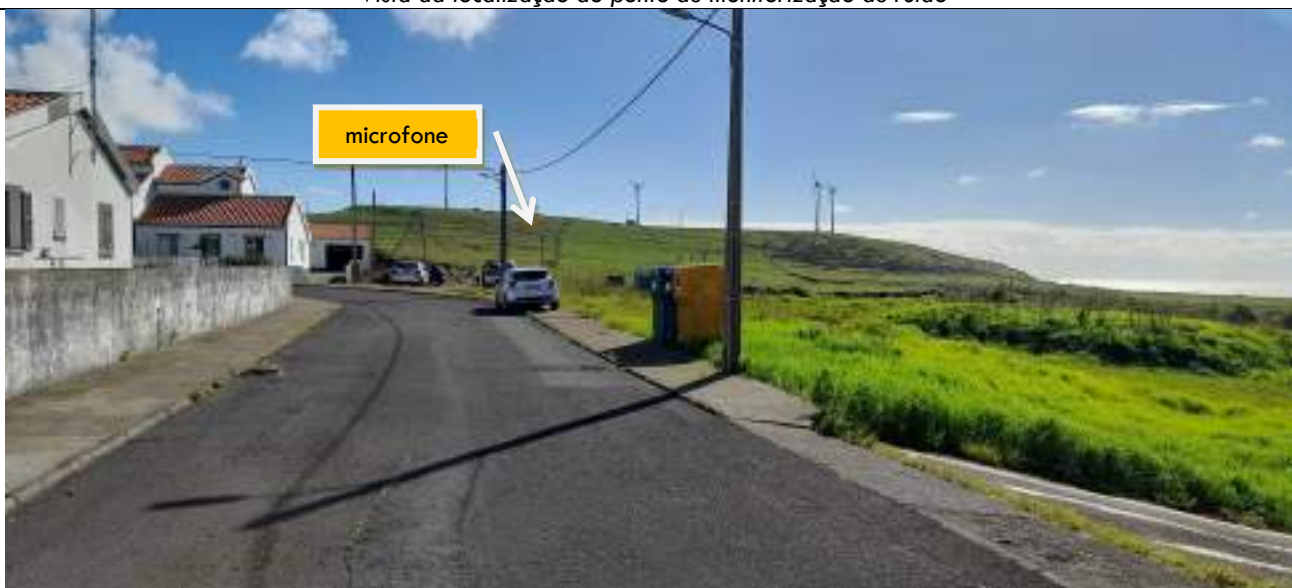
FONTES RUÍDO PREDOMINANTES

As fontes de ruído predominantes no ponto de medição estão relacionadas com trânsito rodoviário, movimentação de pessoas e ruído de origem animal (insetos e pássaros).

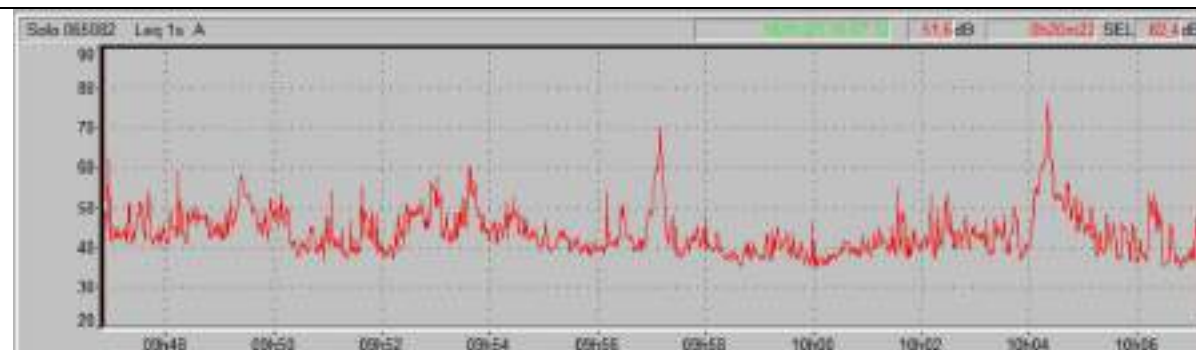
IMAGENS



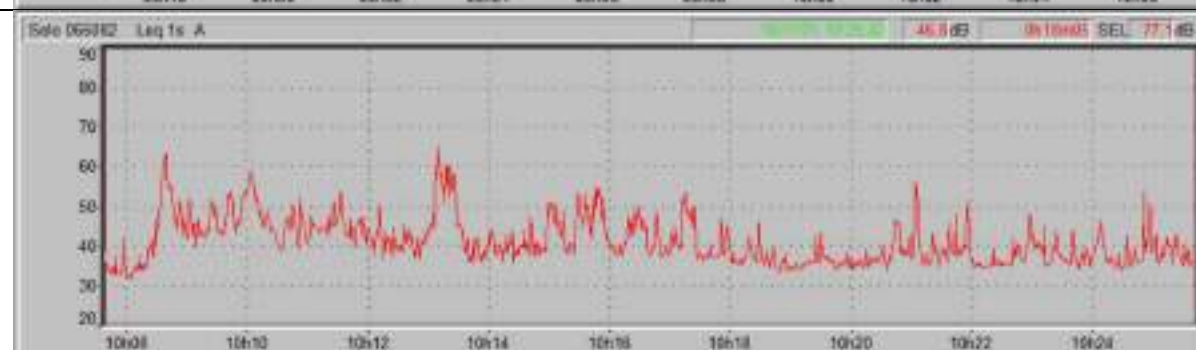
Vista da localização do ponto de monitorização de ruído



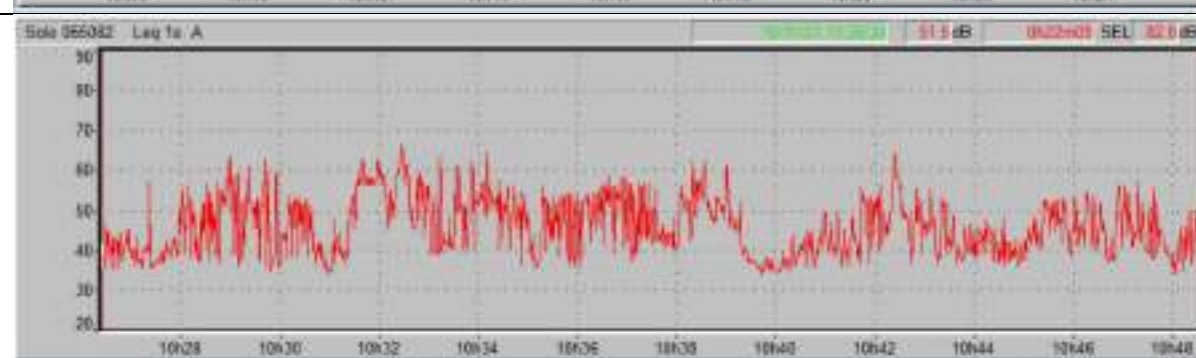
Vista da localização do ponto de monitorização de ruído



Arquivo	065082_211116_094642000_1.CMG					
Início	16/11/21 09:46:51					
Fim	16/11/21 10:07:13					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	51,6	34,5	76,2

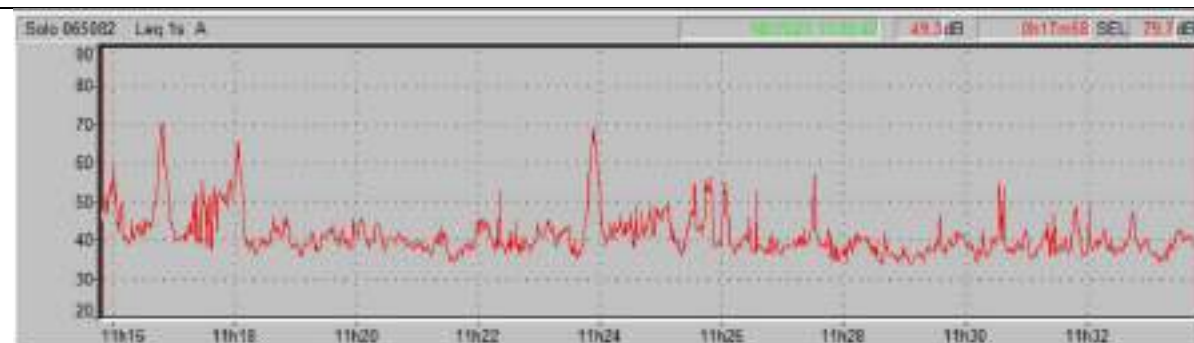


Arquivo	065082_211116_094642000_1.CMG					
Início	16/11/21 10:07:38					
Fim	16/11/21 10:25:43					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	46,8	31,6	65,1

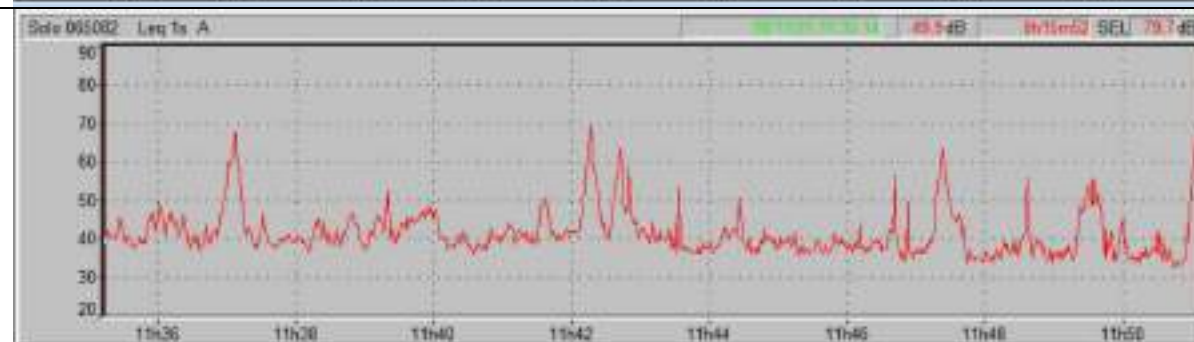


Arquivo	065082_211116_094642000_1.CMG					
Início	16/11/21 10:26:24					
Fim	16/11/21 10:48:33					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	51,5	33,9	66,2

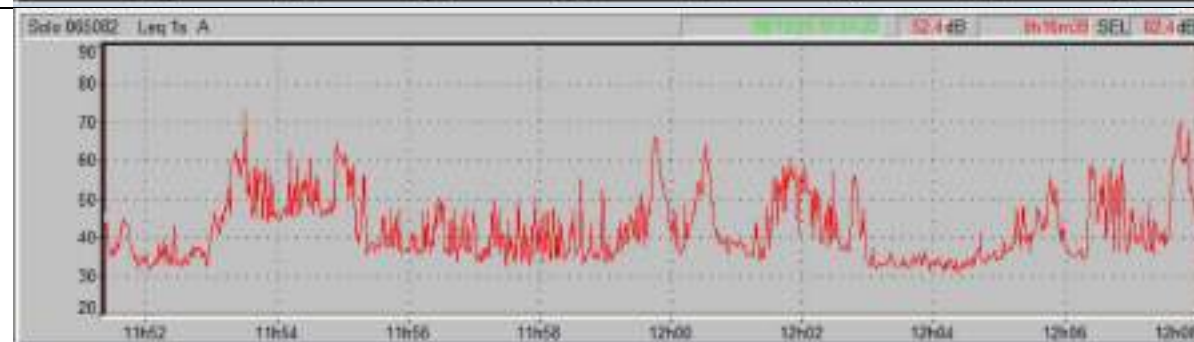
1.1 – Ruído Ambiente Diurno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211118_111550000_1.CMG					
Início	18/11/21 11:15:50					
Fim	18/11/21 11:33:48					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	49,3	33,7	70,2



Arquivo	065082_211118_111550000_1.CMG					
Início	18/11/21 11:35:14					
Fim	18/11/21 11:51:06					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	49,9	32,3	69,6

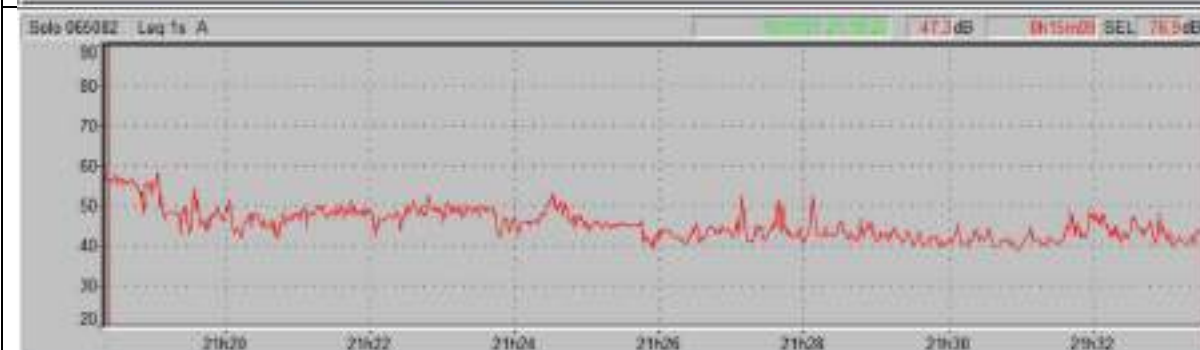


Arquivo	065082_211118_111550000_1.CMG					
Início	18/11/21 11:51:23					
Fim	18/11/21 12:08:02					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	52,4	30,6	73,2

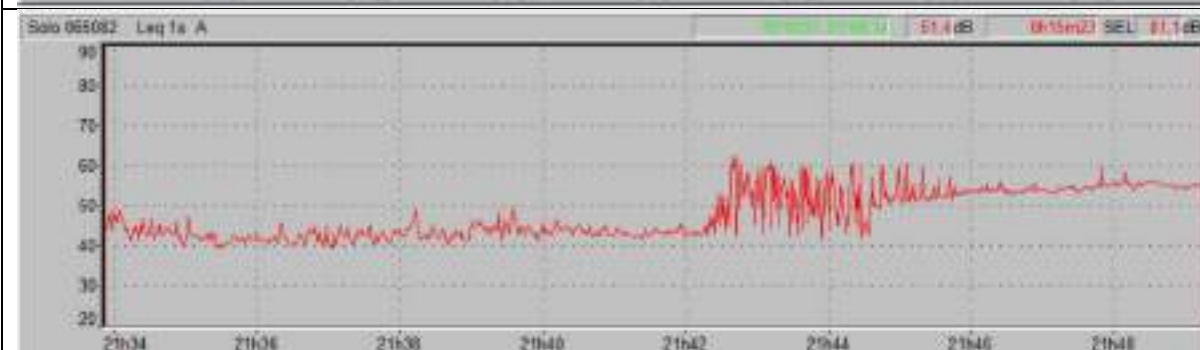
1.2 – Ruído Ambiente Diurno – 2.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211115_210324000.CMG					
Início	15/11/21 21:03:24					
Fim	15/11/21 21:18:22					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	52,6	39,3	63,8

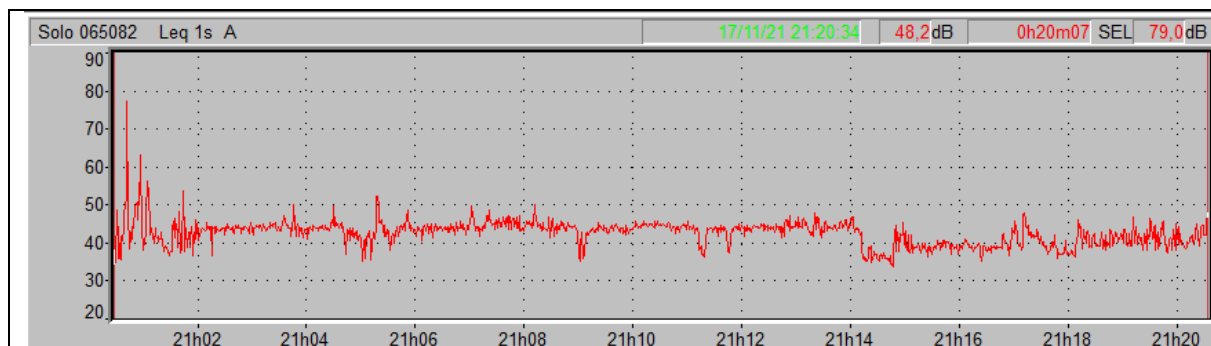


Arquivo	065082_211115_210324000.CMG					
Início	15/11/21 21:18:23					
Fim	15/11/21 21:33:32					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	47,3	38,7	58,1

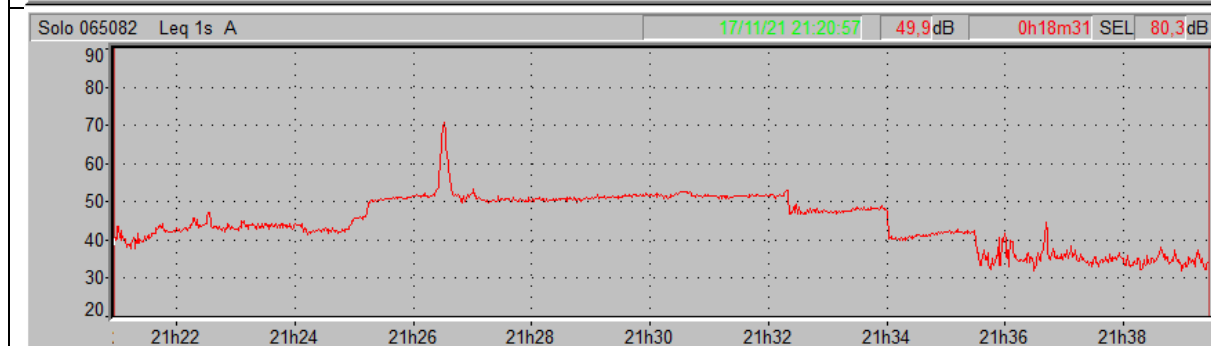


Arquivo	065082_211115_210324000.CMG					
Início	15/11/21 21:33:52					
Fim	15/11/21 21:49:15					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	51,4	39,2	62,5

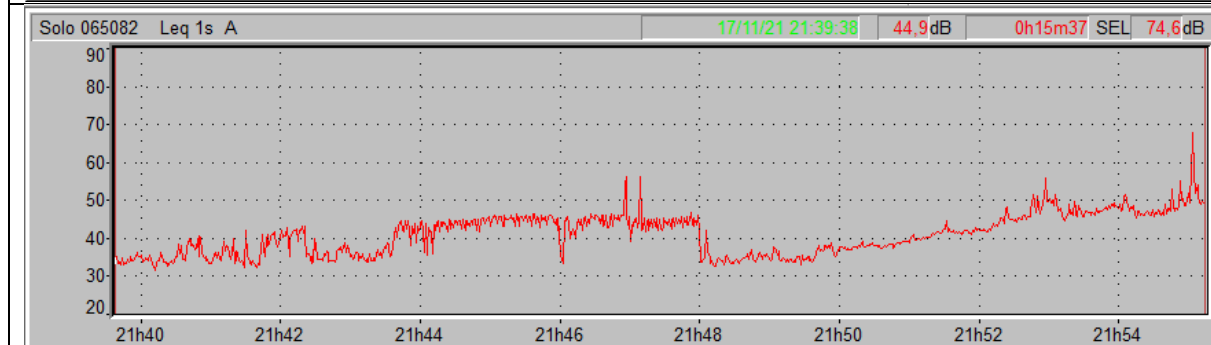
1.3 – Ruído Ambiente Entardecer – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211117_205528000_1.CMG					
Início	17/11/21 21:00:28					
Fim	17/11/21 21:20:35					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	48,2	33,6	77,0

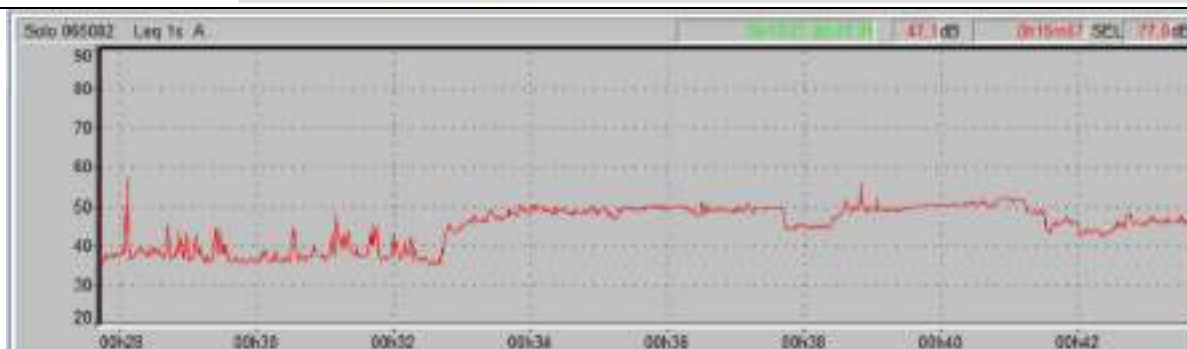


Arquivo	065082_211117_205528000_1.CMG					
Início	17/11/21 21:20:57					
Fim	17/11/21 21:39:28					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	49,9	31,7	70,6

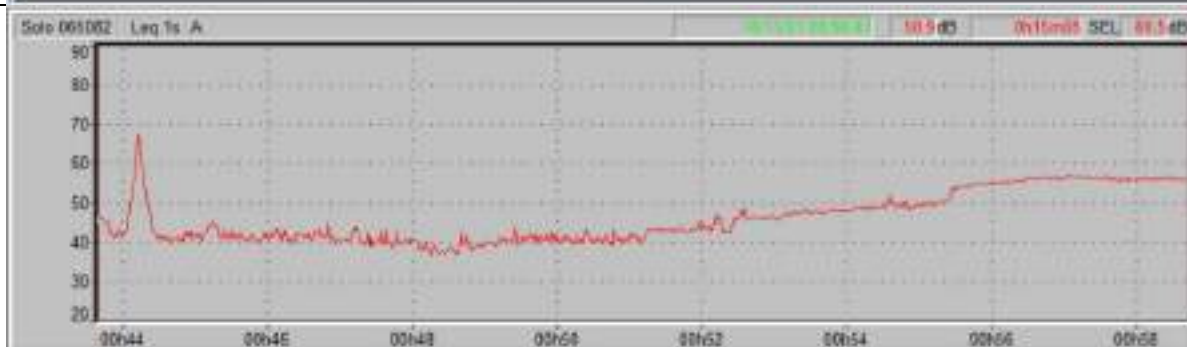


Arquivo	065082_211117_205528000_1.CMG					
Início	17/11/21 21:39:38					
Fim	17/11/21 21:55:15					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	44,9	31,6	67,6

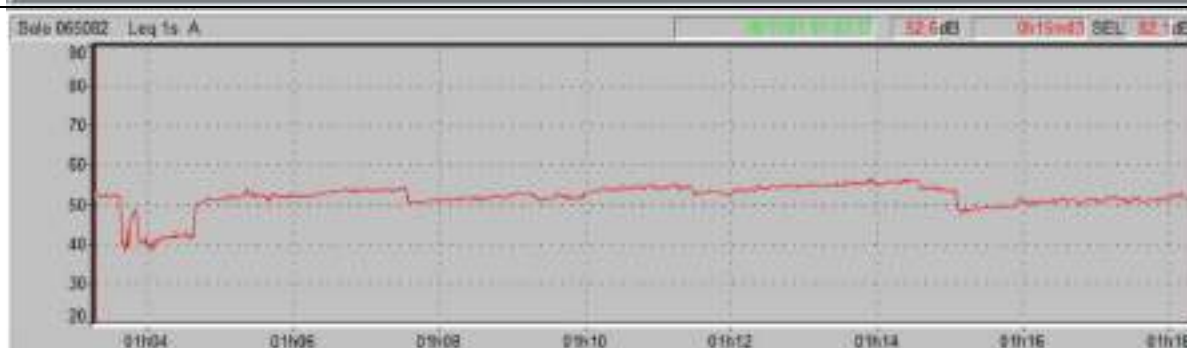
1.4 – Ruído Ambiente Entardecer – 2.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211116_002651000_1.CMG					
Início	16/11/21 00:27:43					
Fim	16/11/21 00:43:40					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	47,1	34,9	57,0

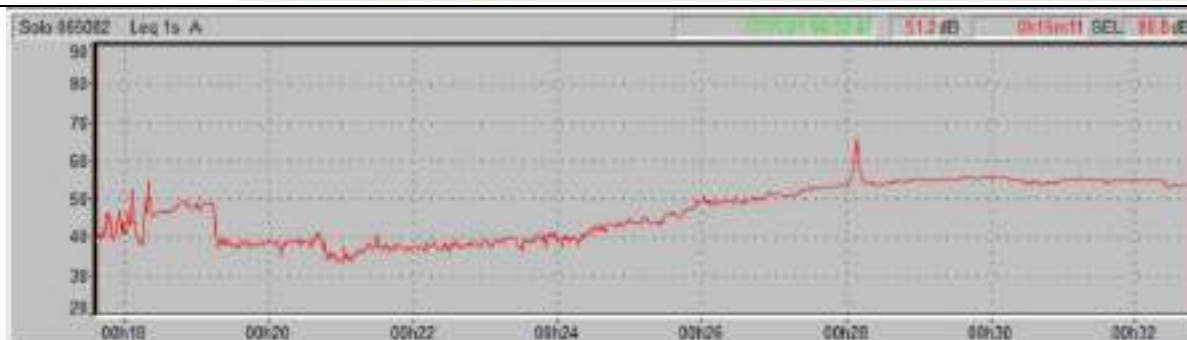


Arquivo	065082_211116_002651000_1.CMG					
Início	16/11/21 00:43:39					
Fim	16/11/21 00:58:44					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	50,9	36,5	67,4



Arquivo	065082_211116_002651000_1.CMG					
Início	16/11/21 01:03:17					
Fim	16/11/21 01:18:20					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	52,6	38,3	56,8

1.5 – Ruído Ambiente Noturno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Arquivo	065082_211117_001737000_1.CMG					
Início	17/11/21 00:17:37					
Fim	17/11/21 00:32:48					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	51,2	33,3	65,7



Arquivo	065082_211117_001737000_1.CMG					
Início	17/11/21 00:33:15					
Fim	17/11/21 00:48:22					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	51,5	42,0	55,8



Arquivo	065082_211118_001444000_1.CMG					
Início	18/11/21 00:33:44					
Fim	18/11/21 00:58:08					
Canal	Tipo	Peso	Unidade	Leq	Lmin	Lmax
Solo 065082	Leq	A	dB	50,0	26,9	57,7

1.5 – Ruído Ambiente Noturno – 1.ª Amostra – Medição 1, 2 e 3



Signature valid

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.12.03
16:45:21 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Ensaios Físicos



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV601/20

Despacho I.P.Q. 3689/2020

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME dBwave.i - Acoustic Engineering, SA.
ENDEREÇO Rua do Mirante, 258, Parque Industrial de Grijó - Porto - 4415-491 Grijó

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	01 dB	01 dB	01 dB	Rion
MODELO	Solo Premium	MCE 212	PRE 21 S	NC-74
Nº DE SÉRIE	65082	110024	15557	35078760
APROVAÇÃO DE MODELO	245.70.04.3.56	de 27-12-2004		

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 20 dB a 137 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 03-12-2020
MÉTODO Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 Rev. 01
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA IEC 61672-3: 2006-10
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 36982

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2021, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 03-12-2020

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Verificado por

António Lopes

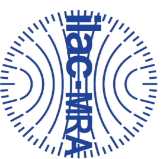
Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC-MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory. Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



Laboratório de Ensaios Físicos



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV601/20

Despacho IP.Q. 3689/2020

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico
Condições de referência
Ponderação em frequência
Ruído inerente

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência
Ponderação no tempo
Linearidade escala de referência/escalas
Resposta a sinais de curta duração
Indicação de sinais de pico em ponderação C
Indicação de sobrecarga

CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME
CONFORME



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 03 / 12 / 2020

Página 1 de 3

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador
Marca: 01 dB
Modelo: Solo Premium
Nº Série: 65082
Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.04.3.56
Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

dBwave.i - Acoustic Engineering, SA.
Rua do Mirante, 258, Parque Industrial de Grijó
Porto
4415-491 Grijó

FABRICANTE / IMPORTADOR

MRA - Instrumentação para Medição, Registo e Análises, SA.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
21 / 01 / 2011	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3	Boletim nº 245.70 / 11.058	CONFORME
28 / 10 / 2011	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☒ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3	Boletim nº 245.70 / 11.650	CONFORME
28 / 10 / 2011	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260 - Classe 1	Certificado nº CACV1365/11	CONFORME
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
12 / 11 / 2012	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.684	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Esta Carta de Controlo Metrológico em formato digital, substitui a anterior emitida em 21/01/2011, que tinha como entidade utilizadora: Norma Açores, S.A.
28/10/2011. Esta Carta de Controlo Metrológico em formato digital, substitui a anterior emitida em 26/11/2015, que tinha como entidade utilizadora: ISQ - Laboratório de Ruido. 21/11/2016. Considerada 1ª verificação após alteração de calibrador acústico. 05/12/2018. Considerada 1ª verificação após alteração de calibrador acústico. 28/11/2019.

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
07 / 01 / 2014	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22016	CONFORME
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
26 / 11 / 2015	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 15.34247	CONFORME
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
21 / 11 / 2016	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.56918	CONFORME
Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
07 / 12 / 2017	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.56737	CONFORME
07 / 12 / 2017	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260 - Classe 1	Certificado nº CACV1289/17	CONFORME
Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
05 / 12 / 2018	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70/18.244786	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 3 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2019	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
28 / 11 / 2019	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70/19.406456	CONFORME
28 / 11 / 2019	☒ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61260 - Classe 1	Certificado nº CACV1457/19	CONFORME

Data	ANO: 2020	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
03 / 12 / 2020	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	VACV601/20	CONFORME

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.
Os resultados apresentados referem-se apenas aos equipamentos ensaiados/calibrados. The reported results relate only to the equipment tested/calibrated.



ANEXO ACREDITAÇÃO

Certificado de Acreditação
do Laboratório

Certificado de Verificação Metrológica
de Equipamentos

Anexo Técnico de Acreditação L0219-1

Accreditation Technical Annex

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2018**

The body indicated below is accredited as a Testing Laboratory according to ISO/IEC 17025

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A. **Laboratório de Ruído e Vibrações**

Endereço Rua do Mirante, 258
Address 4415-491 Grijó

Contacto Cristina Leão
Contact

Telefone 227 471 950
Fax 227 455 778
E-mail cristina.leao@dbwave.pt
Internet www.dbwave.pt

Resumo do Âmbito Acreditado

Accreditation Scope Summary

Acústica e Vibrações

Acoustics and Vibrations

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.

Este Anexo Técnico é válido desde 2021-06-20 e substitui o(s) anteriormente emitido(s) com o mesmo código.
Este Anexo Técnico pode ser sujeito a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação, pelo que a sua atualização e validade devem ser confirmadas no Diretório de Entidades Acreditadas do IPAC, disponível em www.ipac.pt ou clicando na ligação abaixo:
<http://www.ipac.pt/docsig/?50RU-W84Z-GC11-207M>

This Technical Annex is valid from the date on the left and replaces those previously issued with the same code. Its validity can be checked in the website hyperlink on the left.

Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:

Testing may be performed according to the following categories:

- 0 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1 Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2 Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

- 0 Testing performed at permanent laboratory premises
- 1 Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2 Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

Anexo Técnico de Acreditação L0219-1

Accreditation Technical Annex

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A. Laboratório de Ruído e Vibrações

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Acústica de edifícios	Medição do isolamento a sons de percussão de pavimentos e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência, em compartimentos de volume inferior a 25m³)	EN ISO 16283-2:2018 NP EN ISO 717-2:2013	1
2	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos de fachadas e elementos de fachada e determinação do índice de isolamento sonoro. Método global com altifalante (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência, em compartimentos de volume inferior a 25m³)	NP EN ISO 16283-3:2016 NP EN ISO 717-1:2013	1
3	Acústica de edifícios	Medição do isolamento sonoro a sons aéreos entre compartimentos e determinação do índice de isolamento sonoro (excetuando o isolamento sonoro padronizado de baixa frequência, em compartimentos de volume inferior a 25m³)	NP EN ISO 16283-1:2014 NP EN ISO 16283-1:2014/A1:2019 NP EN ISO 717-1:2013	1
4	Acústica de edifícios	Medição do tempo de reverberação Método da fonte interrompida (método de engenharia)	NP EN ISO 3382-2:2015	1
5	Acústica de edifícios	Medição dos níveis de pressão sonora de equipamentos de edifícios Determinação do nível sonoro do ruído particular	NP EN ISO 16032:2009 Nota 4 do Documento LNEC, 10 de julho de 2015	1
6	Ruído ambiente	Medição de níveis de pressão sonora Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 PO 016 Ed. A, Rev.07	1
7	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007 PO 015 Ed. A, Rev.08	1
8	Ruído ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora Determinação do nível sonoro contínuo equivalente	NP ISO 1996-1:2019 NP ISO 1996-2:2019 PO 017 Ed.A, Rev.05	1
9	Ruído de máquinas e equipamentos	Determinação dos níveis de potência sonora a partir da medição de níveis de pressão sonora Método de controlo	EN ISO 3746:2010	1
10	Ruído laboral	Avaliação da exposição ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei nº 182/2006 PO 001 Ed. B, Rev.01	1
11	Vibrações continuadas	Medição e avaliação do efeito de vibrações continuadas em estruturas	DIN 4150-3:2016	1
12	Vibrações de incomodidade	Avaliação da exposição das pessoas a vibrações em edifícios - fontes de vibrações que não sejam explosões	BS 6472-1:2008	1

Anexo Técnico de Acreditação L0219-1

Accreditation Technical Annex

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A. Laboratório de Ruído e Vibrações

Nº Nr	Produto Product	Ensaio Test	Método de Ensaio Test Method	Categoria Category
13	Vibrações em edifícios	Medição de vibrações impulsivas em construções	NP 2074:2015	1
14	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de trabalhadores às vibrações - Medição de vibrações no corpo inteiro Método básico	Decreto-Lei nº46/06 NP ISO 2631-1:2007	1
15	Vibrações no corpo humano	Avaliação da exposição de vibrações transmitidas ao sistema mão-braço	Decreto-Lei nº46/06 NP EN ISO 5349-1:2009 EN ISO 5349-2:2014/A1	1
FIM END				

Notas:

Notes:

- "PO xxx" indica procedimento interno do laboratório;



Documento assinado
eletronicamente por
Paulo Tavares
Vice-Presidente