

**ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DA AMPLIAÇÃO
E REQUALIFICAÇÃO DE ESTALEIRO NAVAL,
INCLUINDO PARQUEAMENTO A NADO
MODERNIZAÇÃO DAS INSTALAÇÕES DA QUINTA
DO PROGRESSO**



ANEXO III.1 – ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

JANEIRO DE 2024

ESTE DOCUMENTO FOI REDIGIDO DE ACORDO COM O NOVO ACORDO ORTOGRAFICO

NOTA DE APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacte Ambiental da Ampliação e Requalificação de Estaleiro Naval, incluindo Parqueamento a Nado e Modernização das Instalações da Quinta do Progresso, Faro é constituído pelos seguintes volumes:

Volume I – Resumo Não Técnico

Volume II – Relatório Síntese

Volume III – Anexos Técnicos

- Anexo III.1 – Alterações Climáticas

- Anexo III.2 – Ordenamento do Território

- Anexo III.3 – Riscos Naturais e Tecnológicos

- Anexo III.4 – Paisagem

- Anexo III.5 – Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas

- Anexo III.6 – Resíduos e Economia Circular

- Anexo III.7 – Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais

- Anexo III.8 – Recursos Hídricos Subterrâneos e Recursos Hídricos Superficiais

- Anexo III.9 – Hidrodinâmica

- Anexo III.10 – Ecologia

- Anexo III.11 – Socioeconomia e Saúde Humana

- Anexo III.12 – Património

- Anexo III.13 – Ambiente Sonoro

FICHA TÉCNICA

Coordenação:

Fausto Hidalgo do Nascimento	Arquiteto Paisagista
------------------------------	----------------------

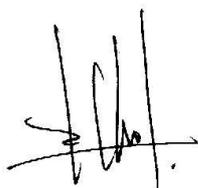
Equipa Técnica:

Estudo de Impacte Ambiental:

FHN group:	Resumo Não Técnico, Relatório Síntese, Alterações
Eng. ^a do Ambiente Sónia Afonso	Climáticas, Ordenamento do Território, Riscos Naturais e
Arq. ^o Paisagista Nelson Fonseca	Tecnológicos, Paisagem, Qualidade do Ar e Emissões
Arq. ^o Paisagista Filipa Mendes	Atmosféricas e Resíduos e Economia Circular
Prof. Doutor Duarte N. R. Duarte	Geologia, Geomorfologia e Recursos Minerais, Recursos Hídricos Subterrâneos e Recursos Hídricos Superficiais e Hidrodinâmica
Eng. ^a Paula Gaspar e	Ecologia
Eng. ^o João Pinto	
Dr. Fernando Perna	Socioeconomia e Saúde Humana
ERA, Arqueologia	Património
SCHIU	Ambiente sonoro

Faro, janeiro de 2024

A Coordenação



Fausto Hidalgo do Nascimento

INDICE

1	INTRODUÇÃO	9
2	METODOLOGIA.....	9
3	SITUAÇÃO ATUAL	12
4	EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO	24
5	AVALIAÇÃO DE IMPACTES.....	24
	5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO	24
	5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO	28
	5.3 FASE DE DESATIVAÇÃO	31
6	IMPACTES CUMULATIVOS.....	31
7	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO	32
	7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO	32
	7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO	32
	7.3 FASE DE DESATIVAÇÃO	33
8	PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO	33
	8.1 FASE DE CONSTRUÇÃO	33
	8.2 FASE DE EXPLORAÇÃO	33
	8.3 FASE DE DESATIVAÇÃO	33
9	CONCLUSÕES	33
10	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
11	ANEXOS.....	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1 - Metodologia adotada para o descritor Alterações Climáticas 12

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Projeção da temperatura média (2011-2040)..... 13

Figura 2 - Projeção da temperatura média (2041-2070)..... 13

Figura 3 - Projeção da temperatura média (2071-2100)..... 14

Figura 4 - Projeção da amplitude térmica diária (2011-2040)..... 14

Figura 5 - Projeção da amplitude térmica diária (2041-2070)..... 14

Figura 6 - Projeção da amplitude térmica diária (2071-2100)..... 15

Figura 7 - Projeção da radiação global (2011-2040). 15

Figura 8 - Projeção da radiação global (2041-2070). 15

Figura 9 - Projeção da radiação global (2071-2100). 16

Figura 10 - Projeção da precipitação (2011-2040)..... 16

Figura 11 - Projeção da precipitação (2041-2070)..... 16

Figura 12 - Projeção da precipitação (2071-2100)..... 17

Figura 13 - Projeção da humidade relativa do ar (2011-2040). 17

Figura 14 - Projeção da humidade relativa do ar (2041-2070). 17

Figura 15 - Projeção da humidade relativa do ar (2071-2100). 18

Figura 16 - Projeção da evapotranspiração de referência (2011-2040). 18

Figura 17 - Projeção da evapotranspiração de referência (2041-2070). 18

Figura 18 - Projeção da evapotranspiração de referência (2071-2100). 19

Figura 19 - Projeção do índice de aridez (2011-2040).	19
Figura 20 - Projeção do índice de aridez (2041-2070).	19
Figura 21 - Projeção do índice de aridez (2071-2100).	20
Figura 22 - Projeção do índice de seca (2011-2040).....	20
Figura 23 - Projeção do índice de seca (2071-2070).....	20
Figura 24 - Projeção do índice de seca (2071-2100).....	21
Figura 25 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2011-2040).....	21
Figura 26 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2041-2070).....	21
Figura 27 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2071-2100).....	22
Figura 28 – Percurso Estaleiro – Areal Gordo.	25
Figura 29 – Percurso Estaleiro – EuroPontal.....	25
Figura 30 – Percurso Estaleiro – Aterro Sanitário do Sotavento Algarvio.	26

INDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Emissão GEE (funcionários) – situação de referência.	22
Tabela 2 – Emissão GEE (clientes) – situação de referência.....	23
Tabela 3 – Emissão GEE (máquinas) – situação de referência.	23
Tabela 4 – Emissão GEE (embarcações) – situação de referência.	23
Tabela 5 – Quantificação dos impactes na fase de construção.	27
Tabela 6 – Proposta de ampliação.....	28
Tabela 7 – Emissão GEE (funcionários) – situação de proposta.	29
Tabela 8 – Emissão GEE (clientes) – situação de proposta.....	29
Tabela 9 – Emissão GEE (máquinas) – situação de proposta.	29
Tabela 10 – Emissão GEE (embarcações) – situação de proposta.	29

Tabela 11 – Quantificação dos impactes para a fase de exploração.	30
Tabela 12 – Quantificação dos impactes para a fase de desativação.....	31

1 INTRODUÇÃO

A análise do impacto das ações humanas no fenómeno das alterações climáticas e o impacto destas nos usos preconizados, tornou-se numa avaliação imperiosa para aferir da sustentabilidade e viabilidade dos projetos a implementar no território.

O fenómeno das alterações climáticas pode ser medido à escala do projeto pela estimativa do consumo de recursos (águas e energia), emissão de gases com efeito de estufa e a susceptibilidade/introdução de riscos naturais (subida do nível médio do mar, secas extremas, vagas de calor, etc.).

Assim, importa aferir para cada uso o seu contributo para o fenómeno das alterações climáticas e a susceptibilidade, direta e indireta, destes aos eventos meteorológicos decorrentes da nova realidade climática e das perspetivas futuras de evolução da mesma.

2 METODOLOGIA

De uma forma global foram analisados, como contributo estratégico e de planeamento, os documentos estratégicos de carácter nacional e comunitário e que visam a adaptação e minimização das atividades humanas ao fenómeno das alterações climáticas. Assim, foram tidos em consideração os seguintes instrumentos estratégicos:

- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de Julho;
- Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de Julho;
- Estratégia Nacional de Adaptações às Climáticas (ENAA2020), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho. Prorrogado até Dezembro de 2025;
- Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de Agosto;
- Lei de Bases do Clima, Lei n.º 98/2021 de 31 de Dezembro.

Dos referidos instrumentos, foram analisados os objetivos que, direta e indiretamente, abrangem a atividade do projeto agora em análise.

- Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de Julho:

- Concretizar a transição energética, aumentando muito significativamente a eficiência energética em todos os setores da economia, apostando na incorporação de fontes de energia renováveis endógenas nos consumos finais de energia;
- Promover a transição energética na indústria, a incorporação de processos de produção de baixo carbono e as simbioses industriais, promovendo a inovação e a competitividade;
- Alterar o paradigma de utilização dos recursos na produção e no consumo, abandonando o modelo económico linear e transitando para um modelo económico circular e de baixo carbono;
- Prevenir a produção de resíduos, aumentar as taxas de reciclagem e reduzir muito significativamente a deposição de resíduos em aterro.

- Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de Julho:

Objetivo 1. Descarboxionar a economia nacional

- Reduzir a intensidade carbónica do parque de edifícios;
- Reduzir a produção de resíduos e a sua deposição direta em aterro;
- Promover a transição para uma economia circular;
- Promover equipamentos mais eficientes;
- Assegurar a melhoria da gestão do consumo de energia nos diversos setores da economia nacional;
- Acelerar a produção de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia;
- Promover a disseminação da produção distribuída e o autoconsumo de energia e as comunidades de energia;
- Promover os sistemas de armazenamento;
- Promover a descarboxinação da indústria;
- Promover a eficiência energética e de recursos;

- Estratégia Nacional de Adaptações às Climáticas (ENAA2020), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho. Prorrogado até Dezembro de 2025:

- Melhorar o nível de conhecimento sobre as alterações climáticas;
- Implementar medidas de adaptação;
- Promover a integração da adaptação em políticas sectoriais.

- Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de Agosto:

- Implementação de boas práticas de gestão de água na agricultura, na indústria e no setor urbano para prevenção dos impactos decorrentes de fenómenos de seca e escassez;
- Redução da vulnerabilidade das áreas urbanas às ondas de calor e ao aumento da temperatura máxima;
- Redução ou minimização dos riscos associados a fenómenos de cheia e de inundações;
- Aumento da resiliência e proteção costeira em zonas de risco elevado de erosão e de galgamento e inundação.

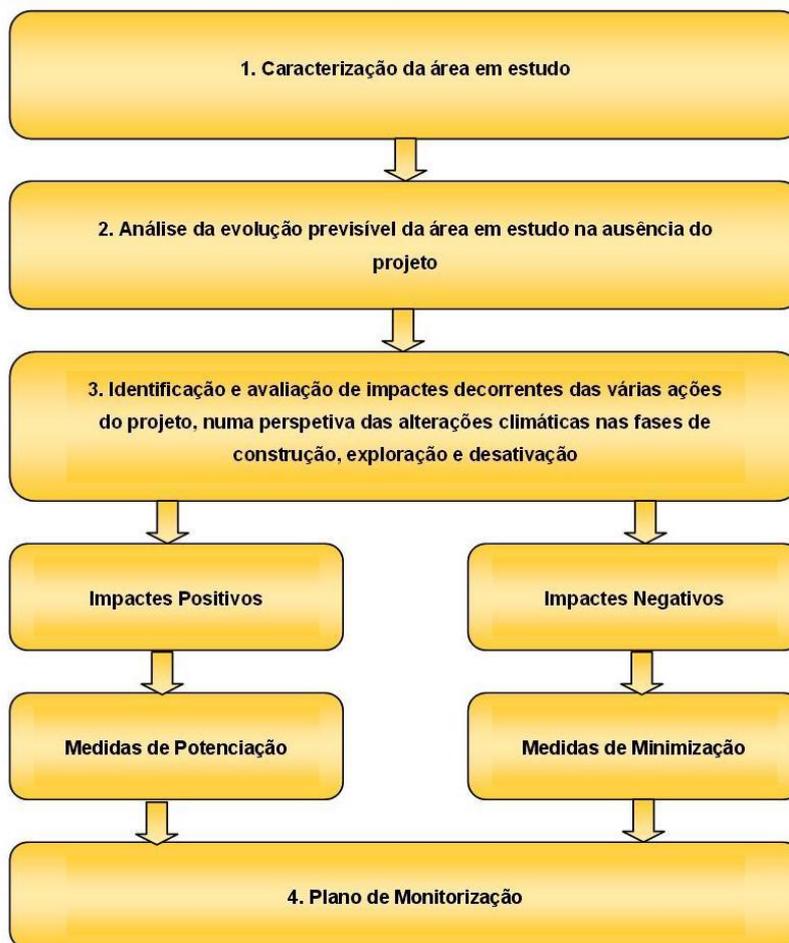
- Lei de Bases do Clima, Lei nº 98/2021 de 31 de Dezembro:

- Promover uma transição rápida e socialmente equilibrada para uma economia sustentável e uma sociedade neutras em gases de efeito de estufa;
- Assegurar uma trajetória sustentável e irreversível de redução das emissões de gases de efeito de estufa;
- Promover o aproveitamento das energias de fonte renovável e a sua integração no sistema energético nacional;
- Promover a economia circular, melhorando a eficiência energética e dos recursos;
- Reforçar a resiliência e a capacidade nacional de adaptação às alterações climáticas;
- Promover a segurança climática.

De forma a avaliar os impactes expectáveis da implementação do projeto em análise para o fenómeno das alterações climáticas, estimaram-se os consumos energéticos, consumos de água e emissões de GEE associadas às diferentes fases de projeto: construção, exploração e desativação.

Para o cálculo dos GEE utilizou-se como referência, salvo indicação em contrário, o NIR – National Inventory Report mais recente.

Esquema 1 - Metodologia adotada para o descritor Alterações Climáticas



3 SITUAÇÃO ATUAL

Atualmente, não se registam fenómenos directamente relacionados com as alterações climáticas, nomeadamente cheias ou galgamentos oceânicos.

De acordo com o Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas do Algarve (Dias & Santos 2019), as maiores ameaças em zonas costeiras e litorais decorrem da subida do nível médio do mar e dos episódios de inundações e galgamentos oceânicos decorrentes do mesmo.

As projecções disponíveis apontam para uma subida do nível médio da água do mar entre 0,63 e 0,98 metros até ao final do século. Para um período curto, até 2030, estas estimativas apontam para um valor de 0,20 metros.

Na vertente de adaptação às alterações climáticas e tendo como base as projeções mais extremas (RCP 8.5), as previsões apontam para uma diminuição, a 100 anos, da precipitação (de 600mm para 350mm) e um aumento significativo da temperatura em 3-4°C. Isto refletir-se-á num aumento da evapotranspiração em cerca de 3,4mm/dia, num aumento em 1°C da amplitude térmica diária, no aumento da radiação global em cerca de 10w/m2 e na diminuição da humidade relativa do ar em perto de 14%. A conjugação destes fenómenos aumentará o risco de seca severa, com um duplicar dos índices de aridez e de seca, assim como um incremento muito significativo dos dias de risco extremo de incêndio rural, de 30 dias/ano para 70 dias ano. Seguidamente apresentam-se os dados para a região Algarvia, constantes do Portal do Clima.

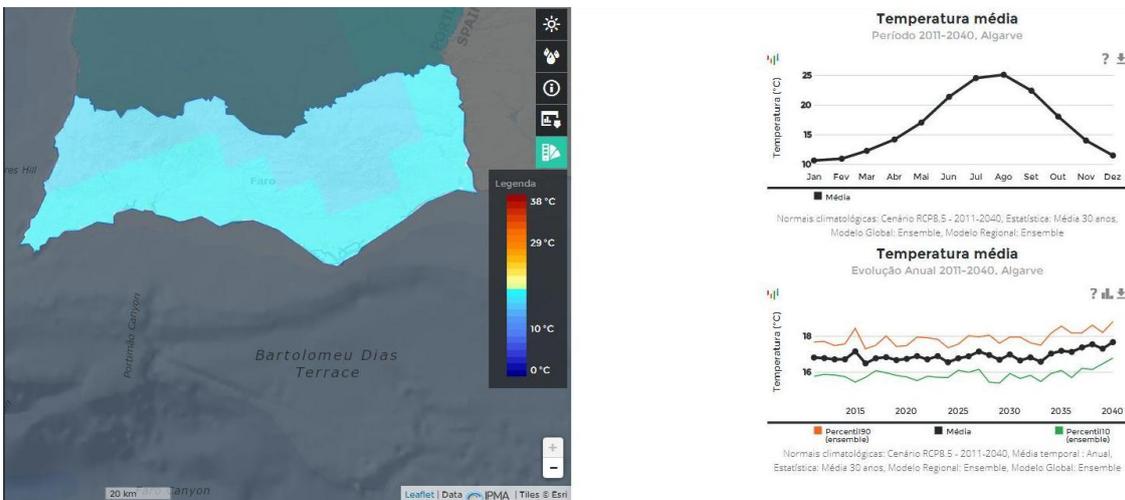


Figura 1 – Projeção da temperatura média (2011-2040).

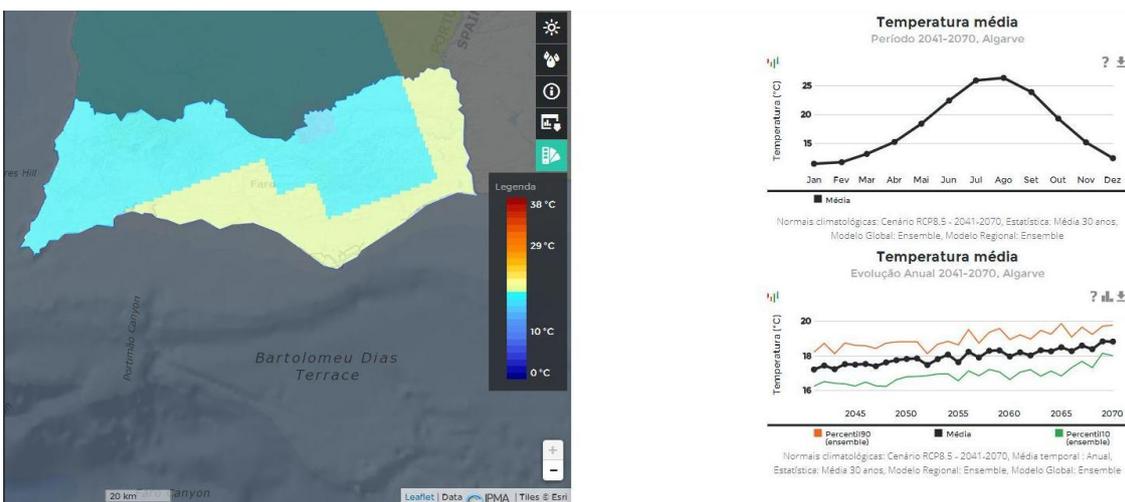


Figura 2 - Projeção da temperatura média (2041-2070).

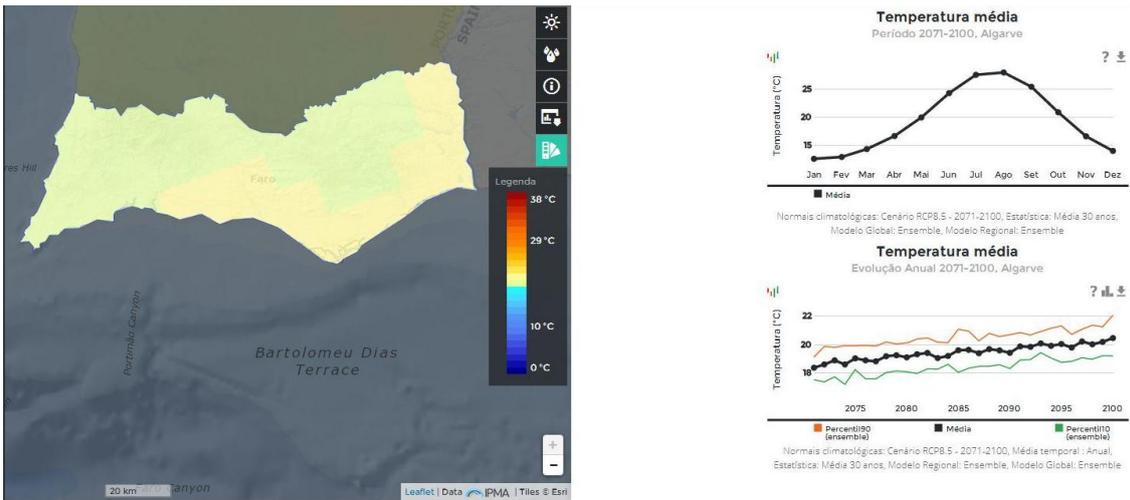


Figura 3 - Projeção da temperatura média (2071-2100).

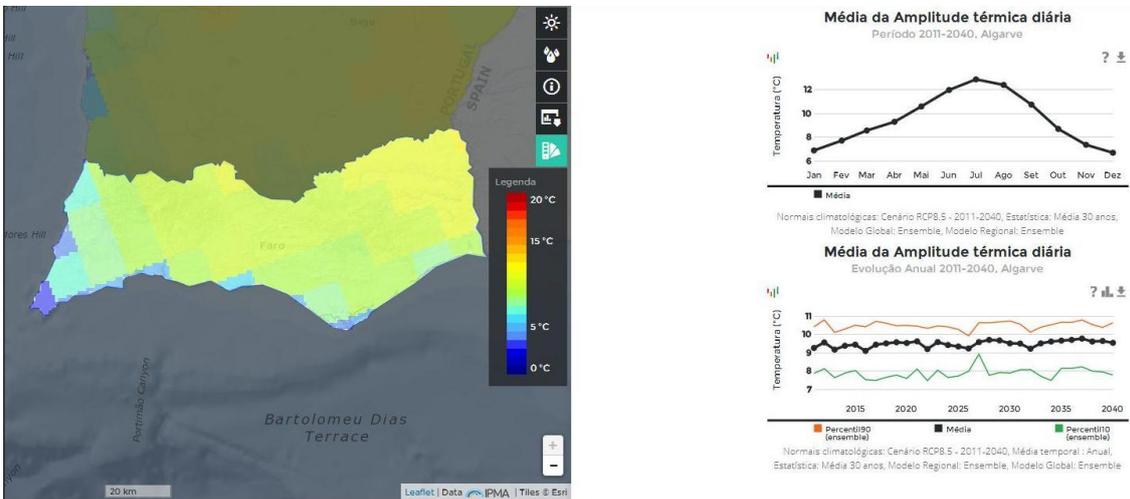


Figura 4 - Projeção da amplitude térmica diária (2011-2040).

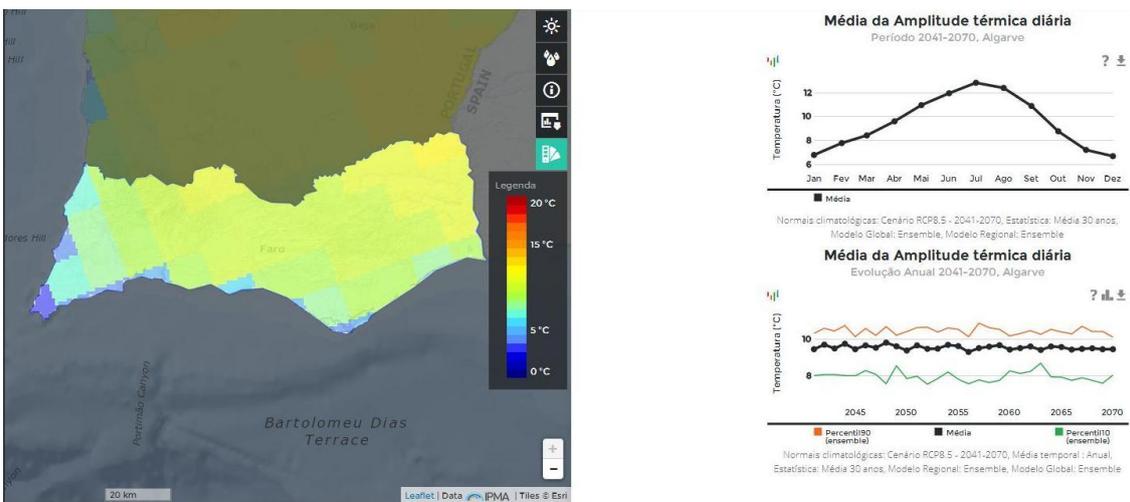


Figura 5 - Projeção da amplitude térmica diária (2041-2070).

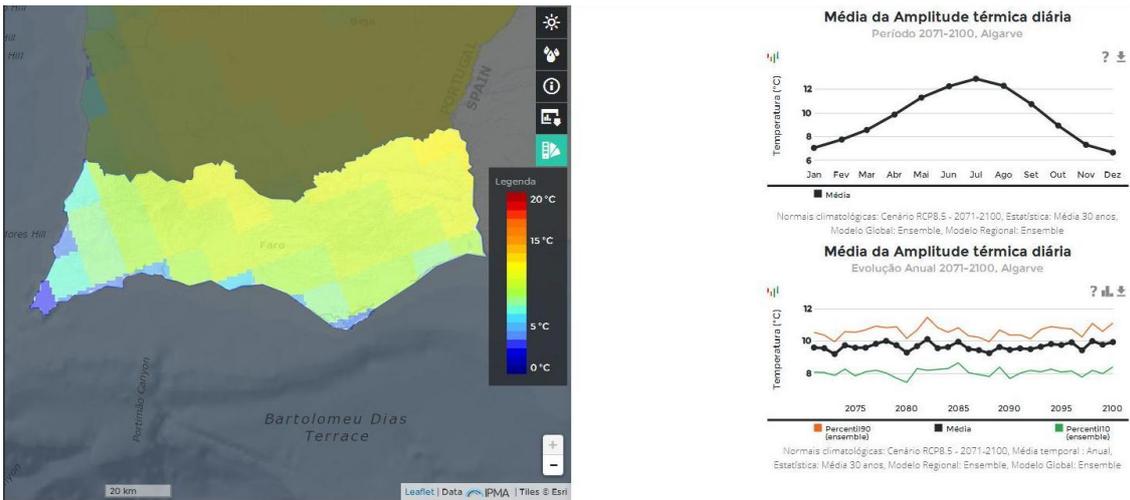


Figura 6 - Projeção da amplitude térmica diária (2071-2100).

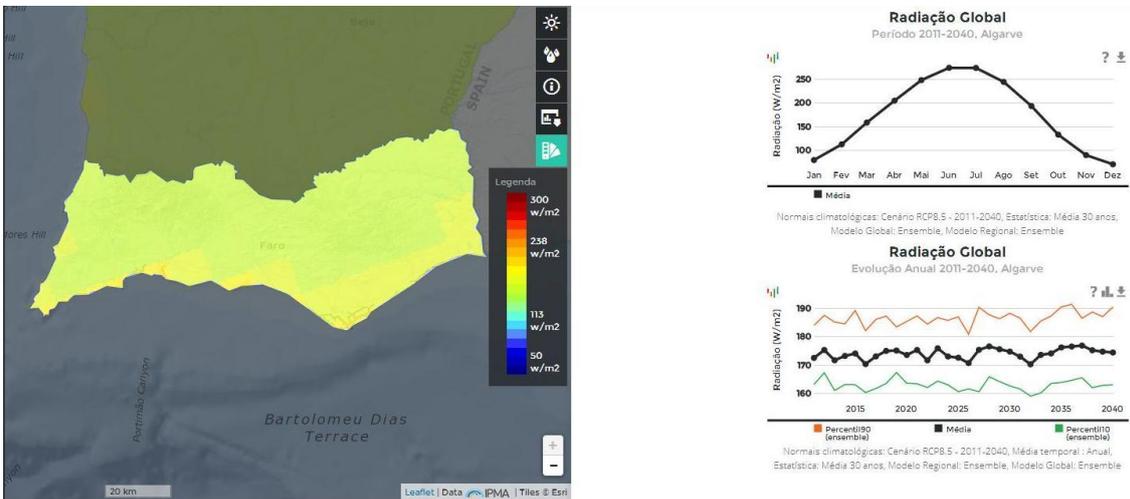


Figura 7 - Projeção da radiação global (2011-2040).

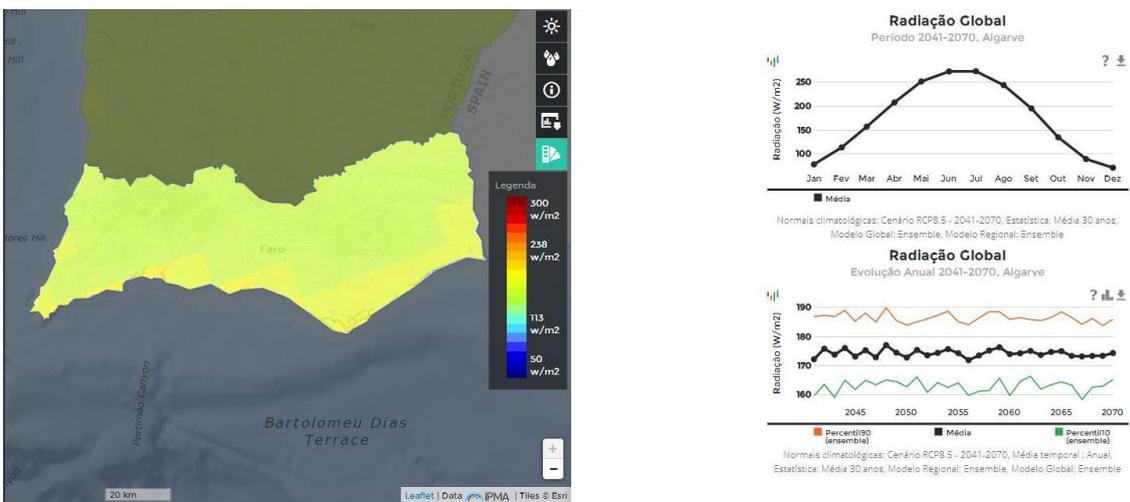


Figura 8 - Projeção da radiação global (2041-2070).

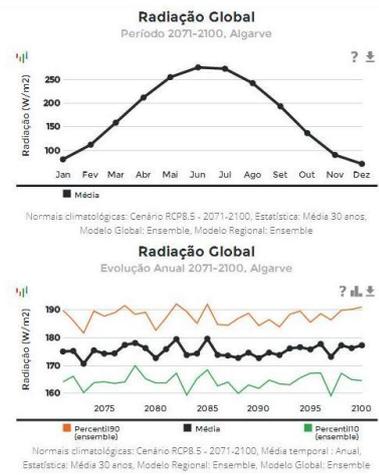
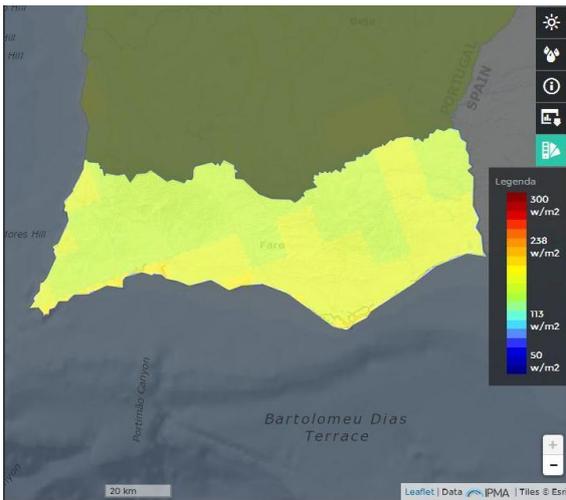


Figura 9 - Projeção da radiação global (2071-2100).

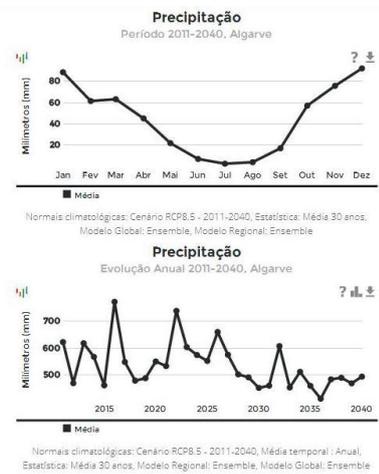
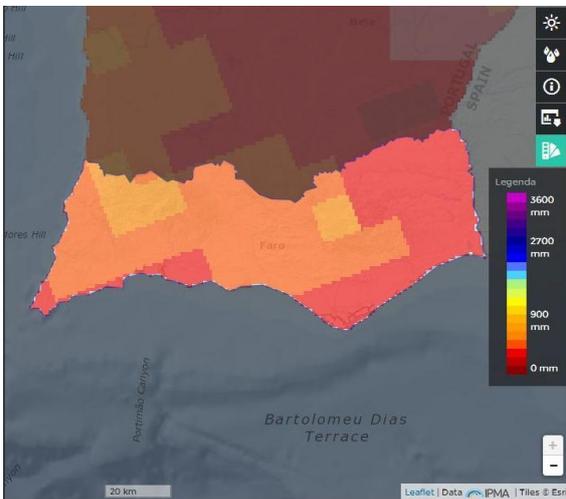


Figura 10 - Projeção da precipitação (2011-2040).

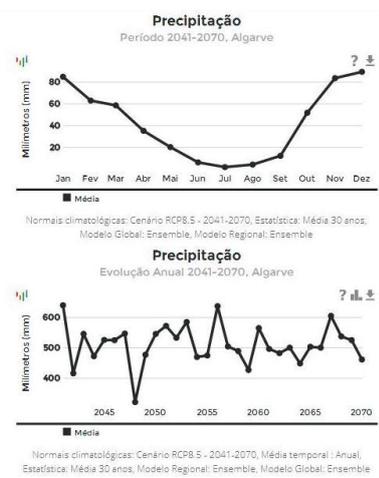
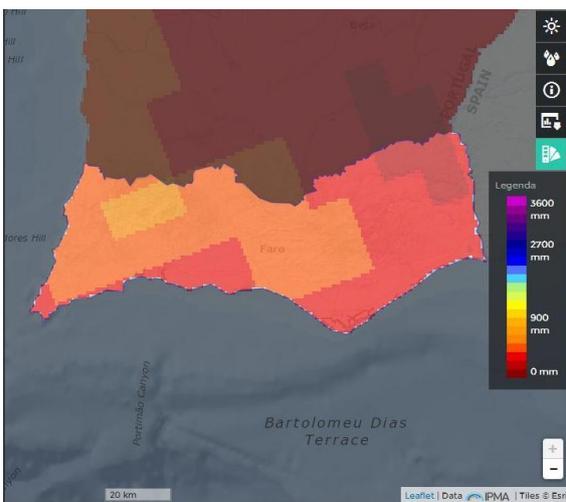


Figura 11 - Projeção da precipitação (2041-2070).

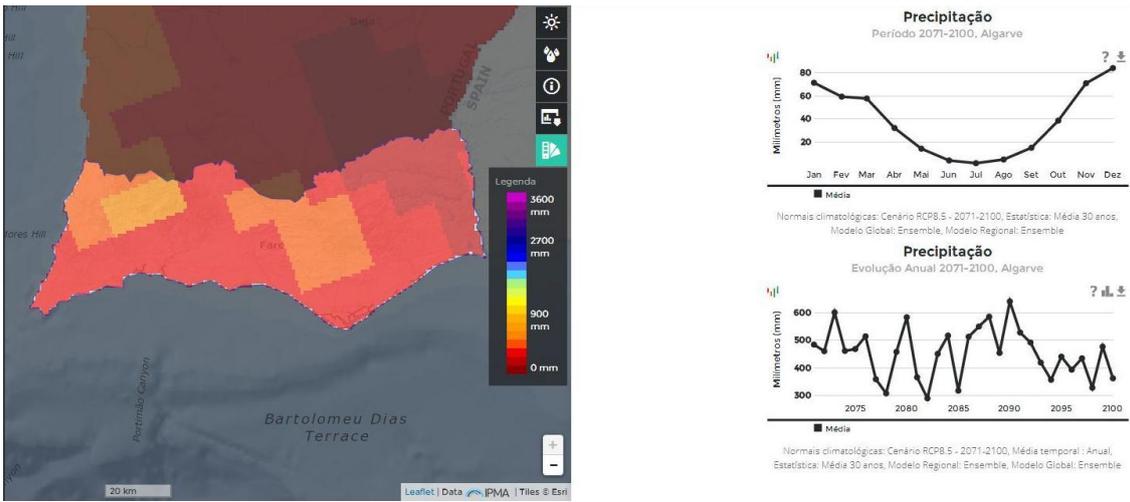


Figura 12 - Projeção da precipitação (2071-2100).

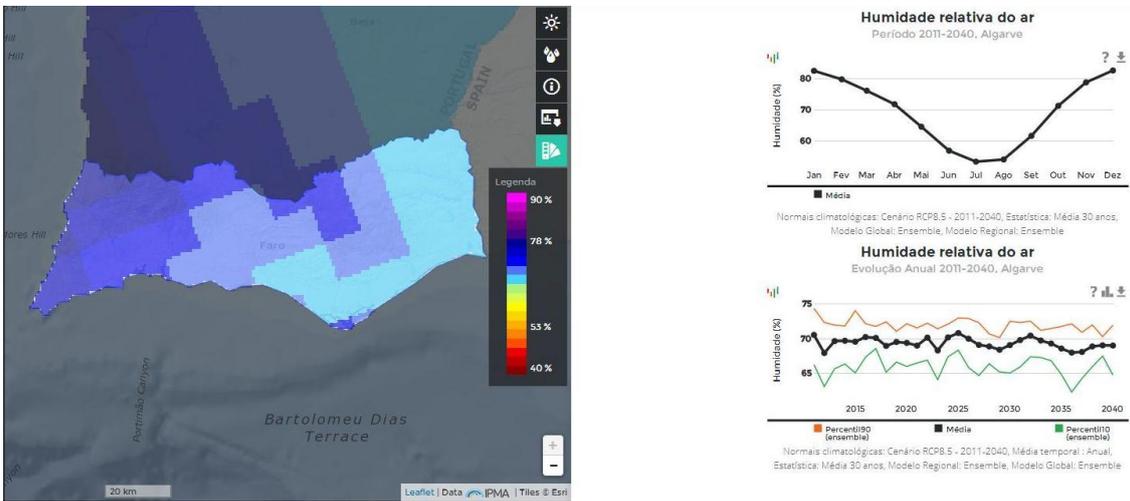


Figura 13 - Projeção da humidade relativa do ar (2011-2040).

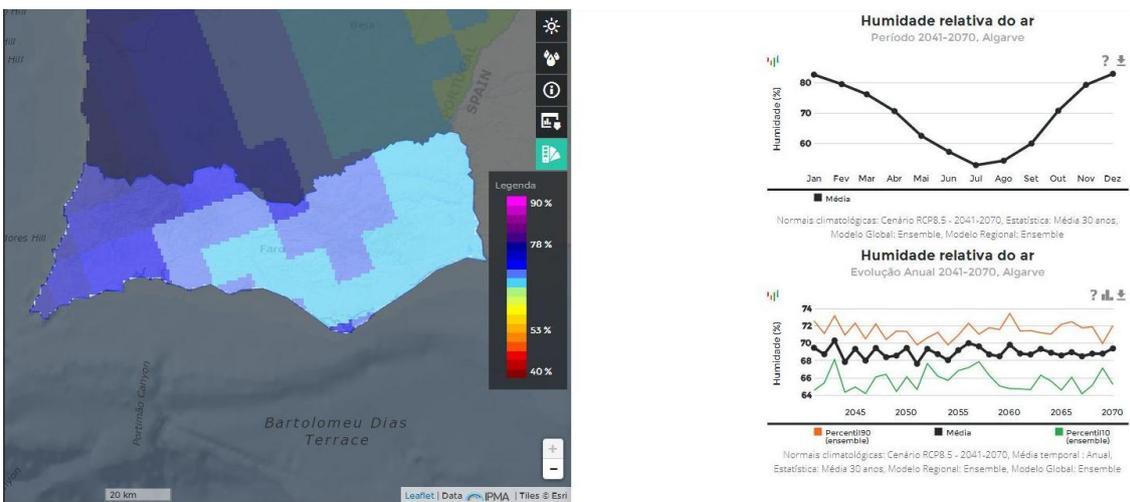


Figura 14 - Projeção da humidade relativa do ar (2041-2070).

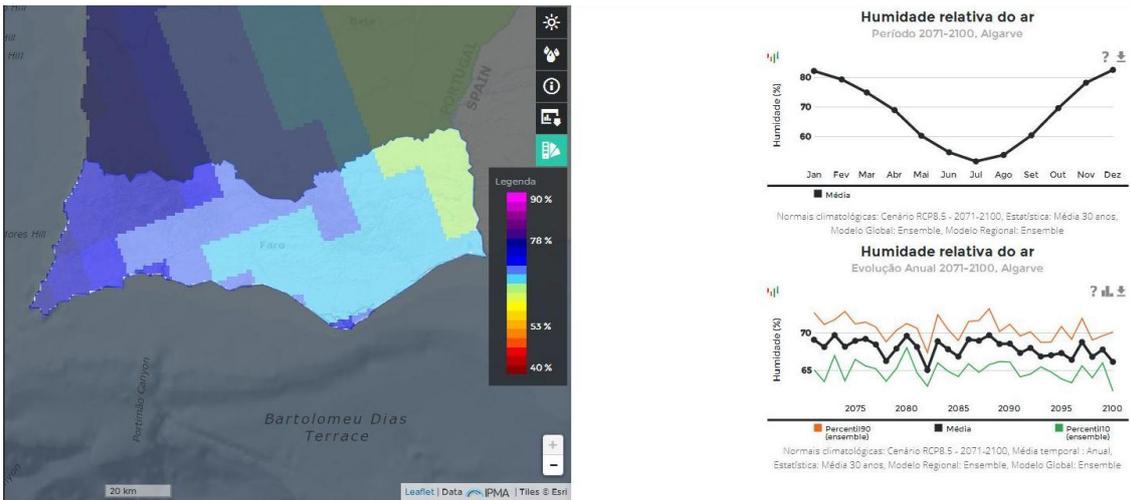


Figura 15 - Projeção da humidade relativa do ar (2071-2100).

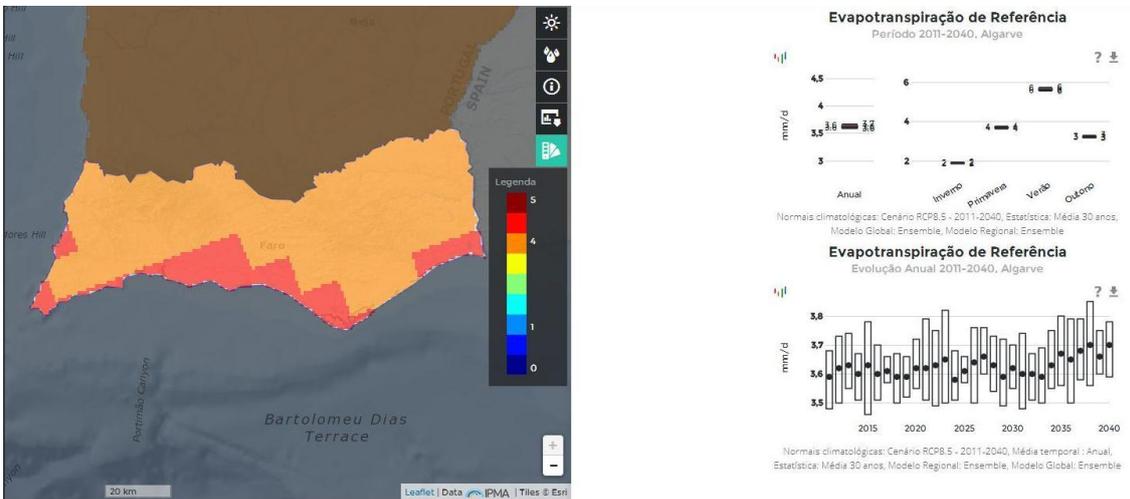


Figura 16 - Projeção da evapotranspiração de referência (2011-2040).



Figura 17 - Projeção da evapotranspiração de referência (2041-2070).

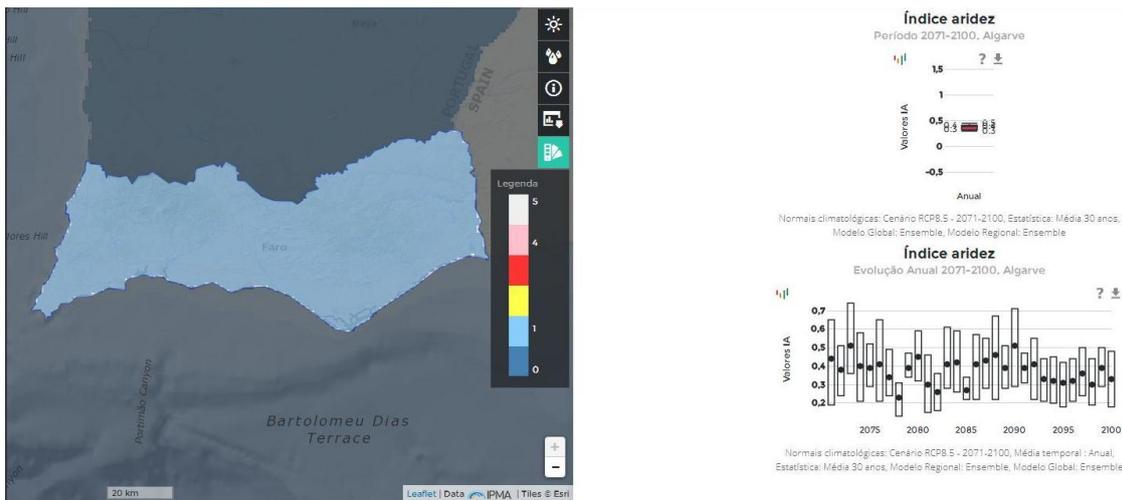


Figura 21 - Projeção do índice de aridez (2071-2100).

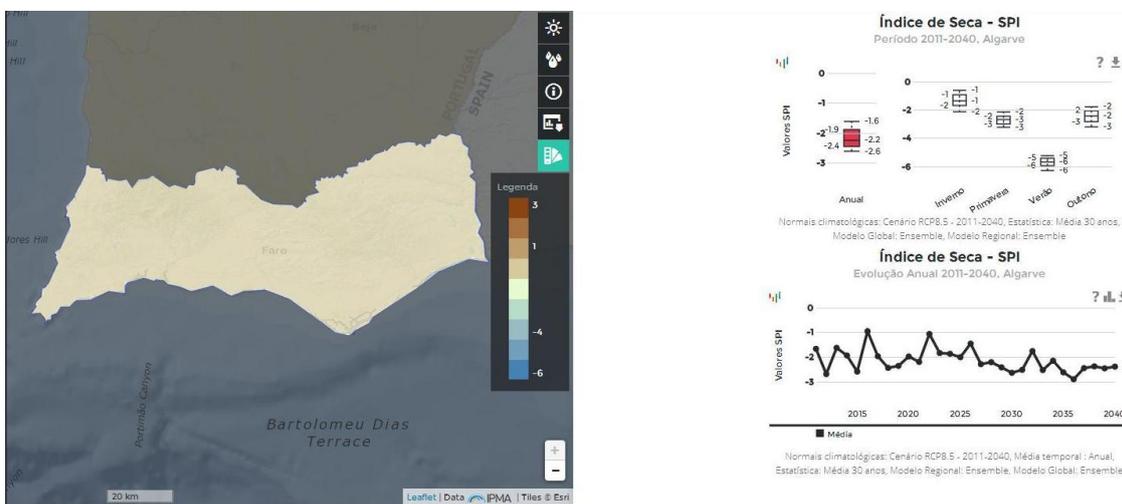


Figura 22 - Projeção do índice de seca (2011-2040).

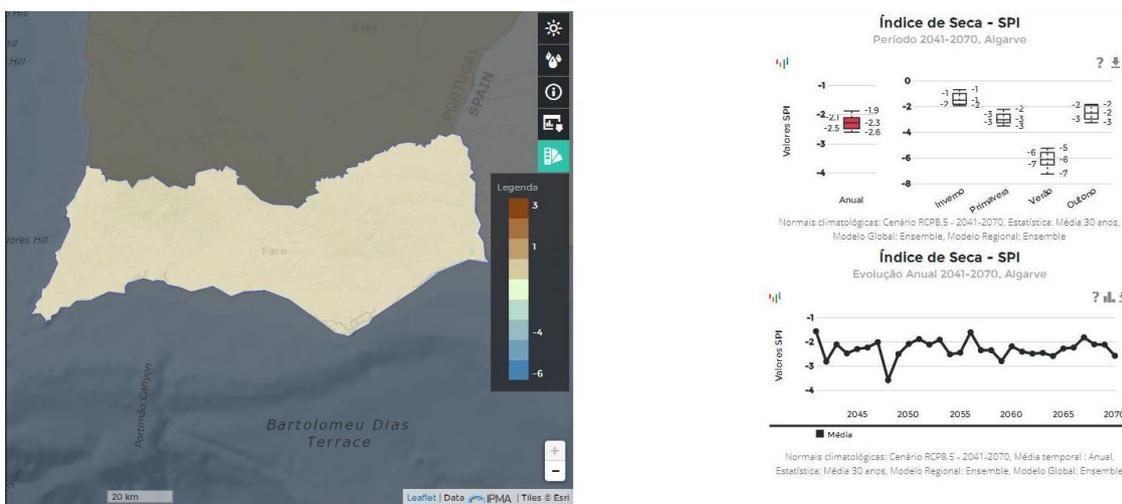


Figura 23 - Projeção do índice de seca (2071-2070).

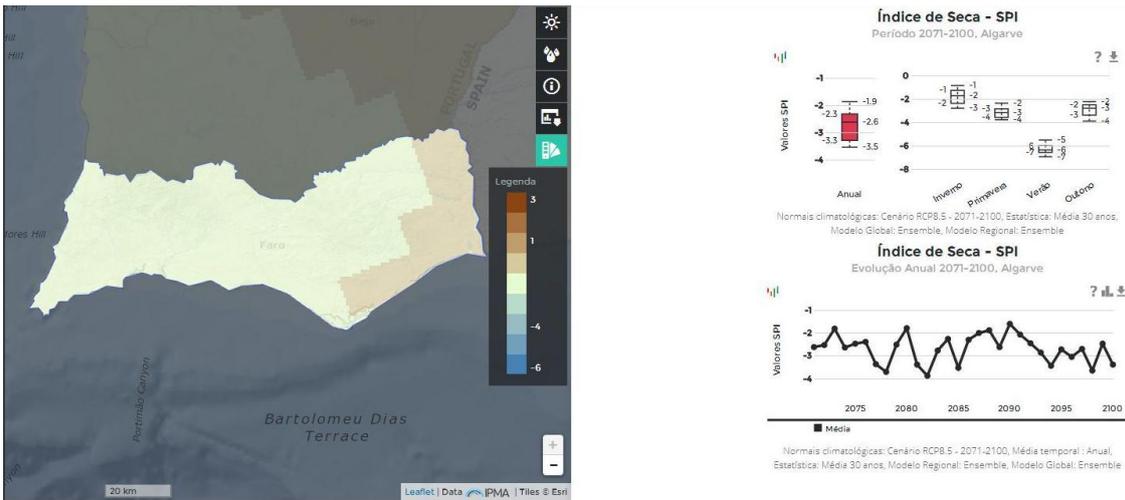


Figura 24 - Projeção do índice de seca (2071-2100).

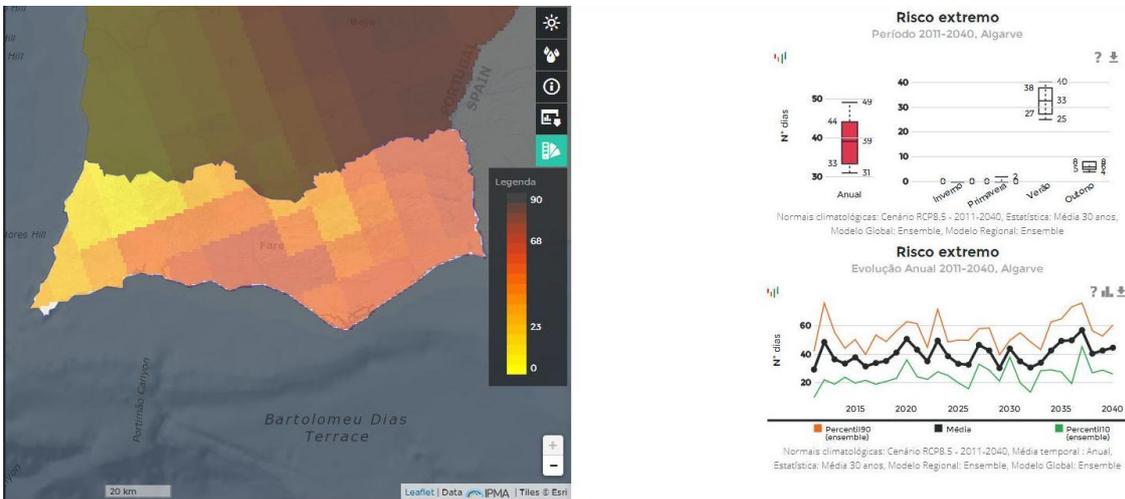


Figura 25 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2011-2040).

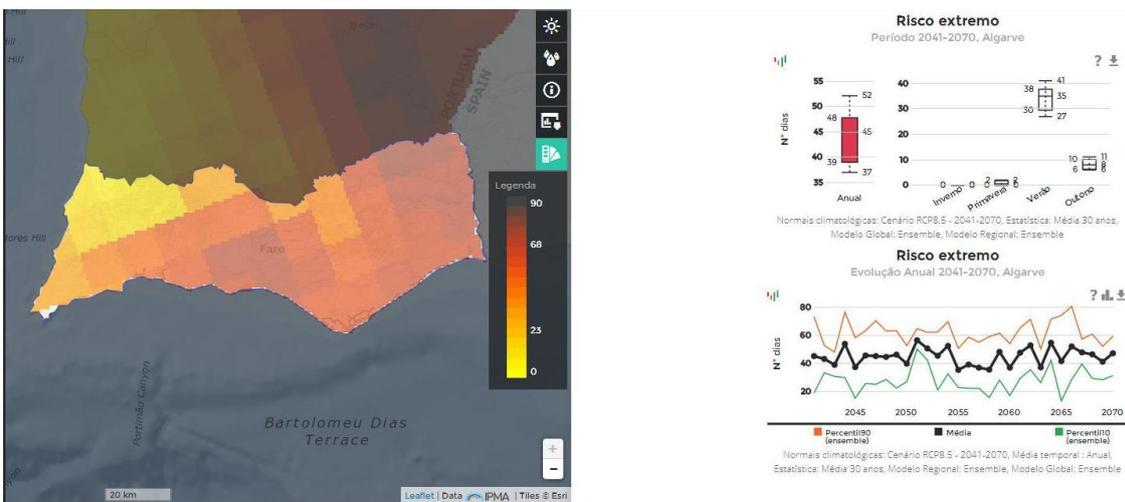


Figura 26 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2041-2070).

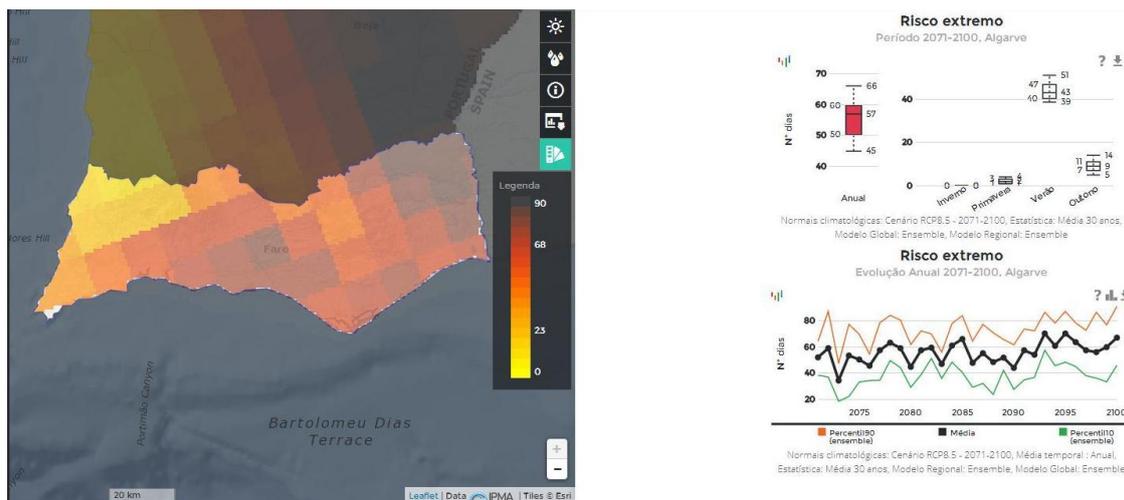


Figura 27 - Projeção do risco extremo de incêndio rural (2071-2100).

Apesar de, segundo a classificação de Koppen, a área em estudo continuar a ser classificada como temperado com verão seco e quente (Csa), o aumento significativo da temperatura e a redução drástica da precipitação induzirá fenómenos de pressão sobre o recurso água e energéticos.

Na vertente direta do projeto em análise, atualmente, no estaleiro existente, verifica-se a presença de:

- 7 funcionários;
- 2 Travel lifts;
- 2 Empilhadores;
- Capacidade para 134 embarcações por ano;
- Circulação de clientes até ao estaleiro;
- Consumos energéticos da atividade.

No que respeita à mobilidade dos funcionários do estaleiro, os cálculos foram efetuados considerando que os 7 funcionários utilizam uma viatura cada um e residem no raio de 10 km do estaleiro, assim, para uma utilização bidirecional e utilizando os fatores de emissão apresentados pela EEA: entre os 122,3 gCO₂/km e os 172 gCO₂/km, estima-se a emissão anual de CO₂, relativamente à situação de referência, num máximo de 6.04t. conforme apresentado na tabela seguinte.

Tabela 1 – Emissão GEE (funcionários) – situação de referência.

Funcionários	Distância diária (km)	Emissão diária CO ₂ (122,3 gCO ₂ /km)	Emissão diária CO ₂ (172 gCO ₂ /km)	Emissão anual mínima (251 dias úteis) - t	Emissão anual máxima (251 dias úteis) - t
7	140	17122	24080	4,30	6,04

Utilizando a metodologia anterior, estima-se que os clientes do estaleiro sejam residentes na envolvente no concelho de Faro, visto Olhão e Loulé possuírem estaleiros navais em funcionamento. Assim, para uma circulação bidiária de 20km, estima-se a emissão anual máxima de 1.31t.

Tabela 2 – Emissão GEE (clientes) – situação de referência.

Clientes	Distância anual (km)	Emissão anual CO2 (122,3 gCO2/km) - t	Emissão anual CO2 (172 gCO2/km) - t
380	7600	0,93	1,31

Para as 4 máquinas existentes e utilizando os fatores estabelecidos pela IPCC, estas correspondem a uma emissão anual de CO2 de 7.39t.

Tabela 3 – Emissão GEE (máquinas) – situação de referência.

Máquinas	Consumo diesel//mês	Consumo diesel//ano	Emissão anual CO2 (3140 g/kg) - t
4	200	2400	7,39

Para o cálculo das emissões das embarcações, teve-se em consideração que as embarcações provêm da zona portuária (existem estaleiros navais nos concelhos de Loulé e Olhão). Assim, as embarcações para alcançarem o estaleiro em análise percorrem uma distância média de 4km (ida e volta), o que corresponde a 1 hora de navegação.

Tabela 4 – Emissão GEE (embarcações) – situação de referência.

GEE	g/kg de combustível	g/h/embarcação		Existente - 134 embarcações (t/ano)	
		Consumo 11l (8,47kg)	Consumo 30l (23,10kg)	Consumo 11l (8,47kg)	Consumo 30l (23,10kg)
CO2	3,14	26,60	72,53	0,004	0,010
CH4	0,18	1,52	4,16	0,000	0,001
N2O	1,30	11,01	30,03	0,001	0,004
CO2	11,00	93,17	254,10	0,012	0,034
NOx	4,20	35,57	97,02	0,005	0,013

Relativamente aos consumos energéticos, o estaleiro consome um valor mensal de 1200kWh da rede de abastecimento e de 3600kWh proveniente do sistema próprio de produção de energia solar com uma capacidade de 30kW e uma capacidade de armazenamento em baterias de 72kW.

Assim e relativamente à energia da rede consumida e tendo em consideração dos fatores de emissão definidos pela APA (2022): 0.184tCo₂ eq./MWh, temos uma emissão anual de 2.65t de CO₂.

Relativamente aos consumos de água o estaleiro em funcionamento tem um consumo anual de 601m³. Deste valor, estima-se que 213,7m³/ano são para consumo de funcionários e clientes e o restante, 387,3m³/ano para a lavagem de barcos.

4 EVOLUÇÃO PREVISÍVEL DA SITUAÇÃO ATUAL NA AUSÊNCIA DO PROJETO

Sem a implementação do projeto agora em análise, a evolução previsível decorreria da manutenção do funcionamento atual do estaleiro existente, sem a sua modernização, e com isto a manutenção no tempo, dos valores caracterizados para a situação de referência.

5 AVALIAÇÃO DE IMPACTES

5.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Para o cálculo do impacte na produção de GEE pelo projeto em análise, durante a fase de construção estimaram-se os valores para as seguintes ações:

- Movimentos de terras (maquinaria no local e transporte para destino final);
- Materiais de construção (produção de GEE na sua produção, transporte e instalação).

Assim, a escavação para a criação do estacionamento a nado corresponde a um volume total de 131 840,46m³ e a construção dos muros de contenção a um volume de 3 552,78m³ de betão e 746,08t de aço.

As ações de escavação e transporte a destino final correspondem às seguintes emissões:

- Escavação: 131 840,46m³ – fator de emissão : 11,33kgCO₂/m³ – emissão: 1493,75t CO₂;
- Transporte a destino final (3 cenários) – Teve-se como referência um camião do subgrupo regulado 4-RD, com uma capacidade de 15m³, necessidade da realização de 8789 viagens de ida e volta a destino final e um fator de emissão de 627,0gCO₂/km:

a) Areal Gordo – distância: 4,3km; total percorrido 75 589km; emissão: 47,39t CO₂;

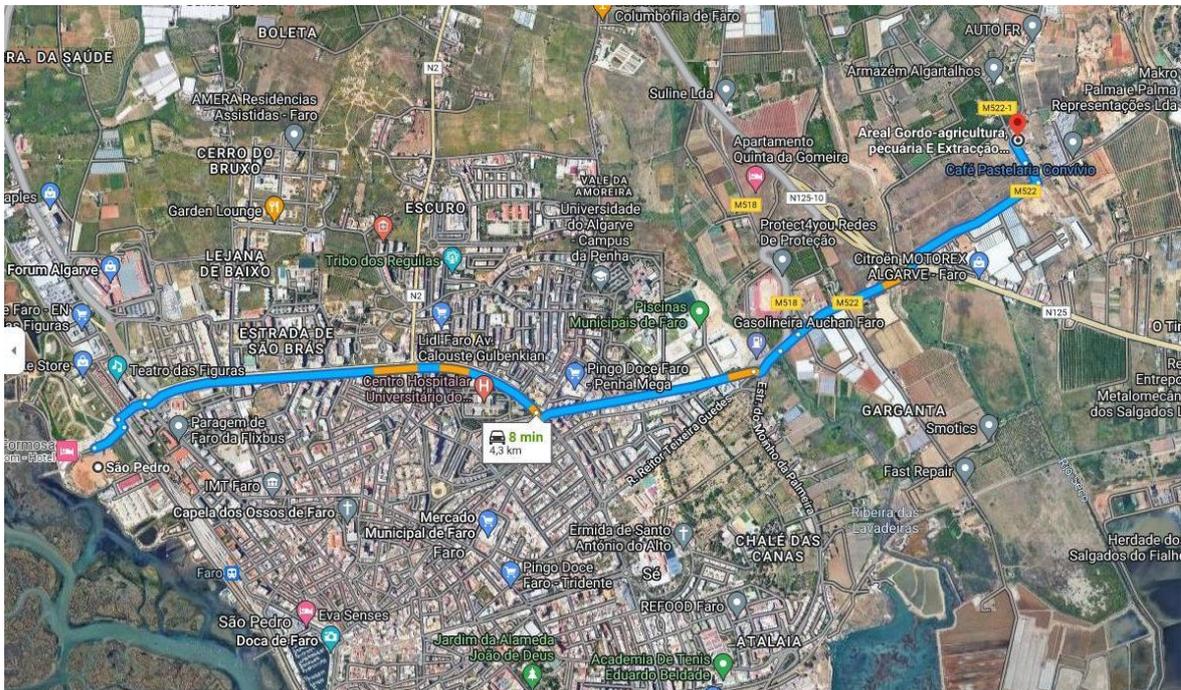


Figura 28 – Percurso Estaleiro – Areal Gordo.

b) EuroPontal – distância: 5,3km; total percorrido 93 167km; emissão: 58,42t CO₂;

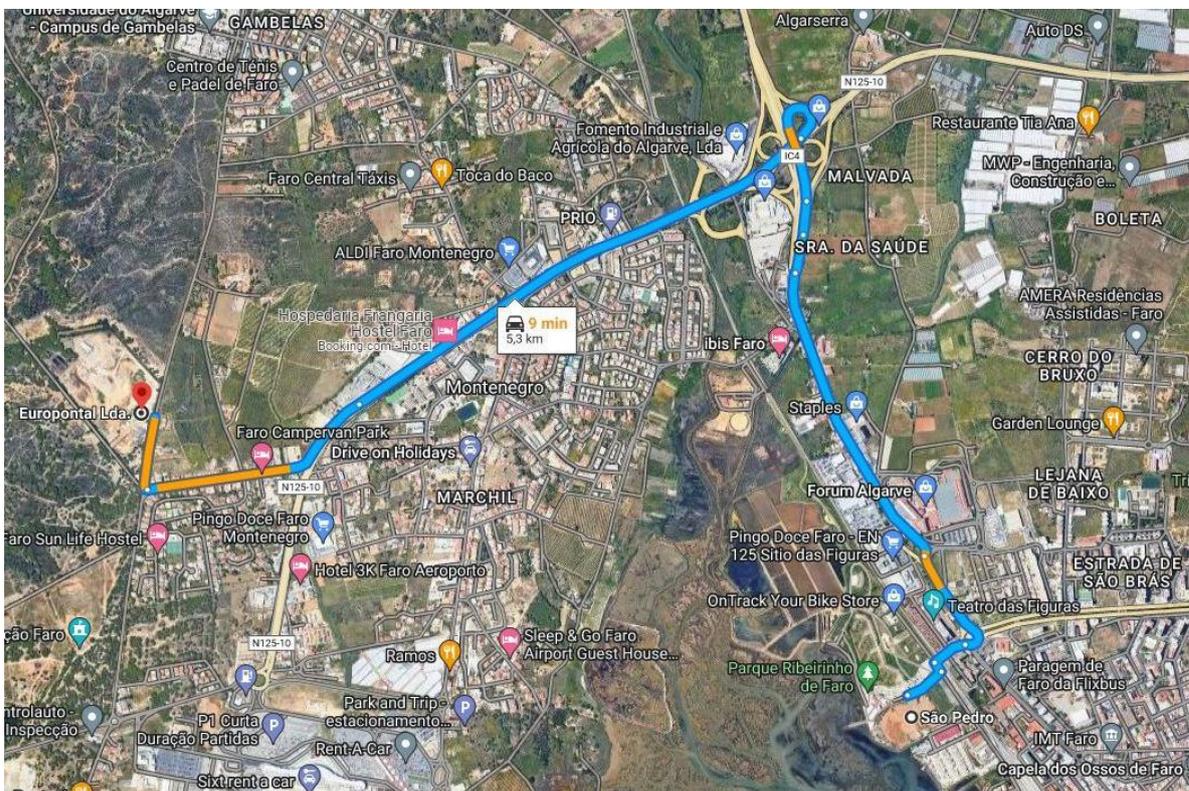


Figura 29 – Percurso Estaleiro – EuroPontal.

c) Aterro Sanitário do Sotavento Algarvio – distância: 650 413km; emissão: 407,81t CO₂;

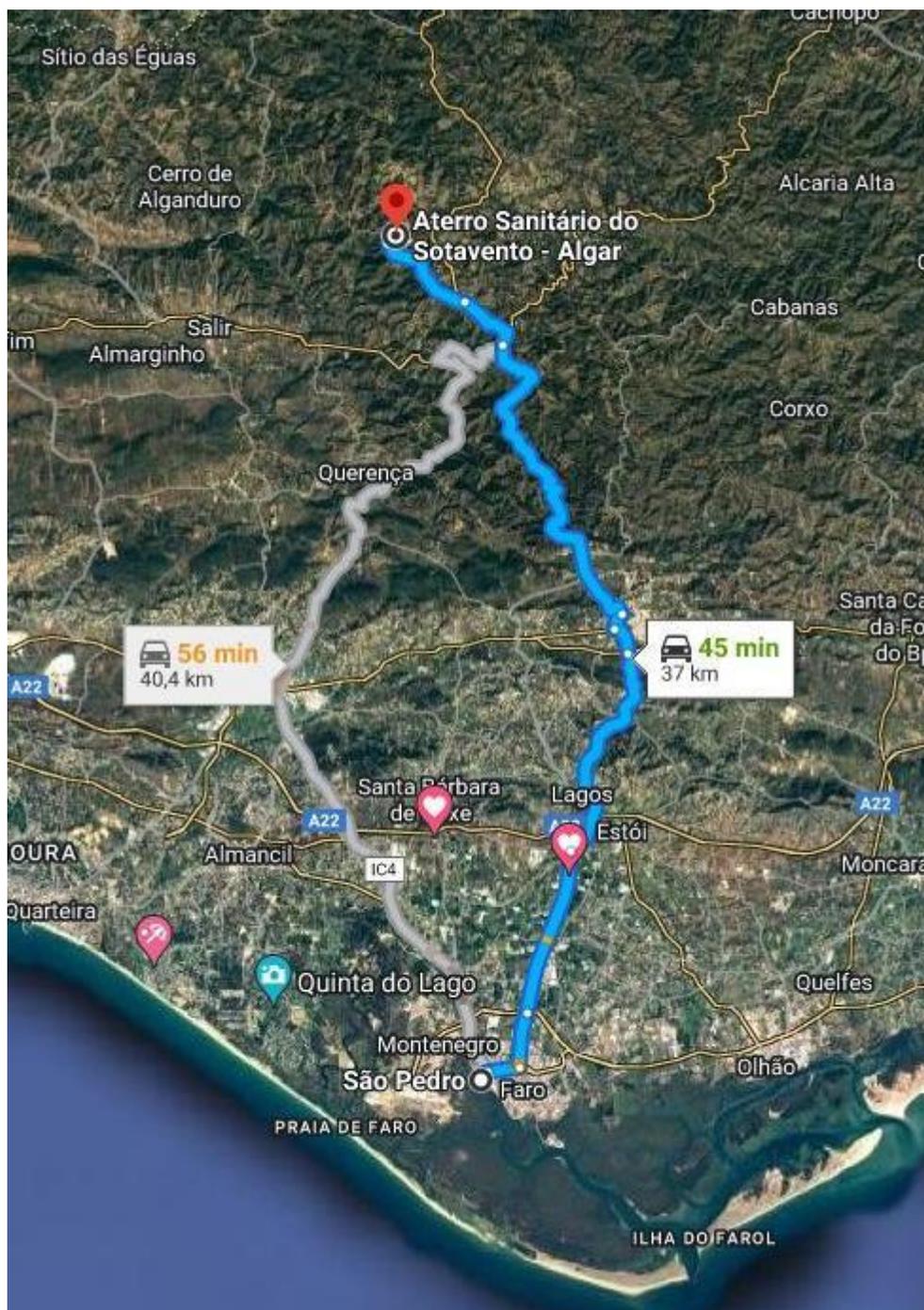


Figura 30 – Percurso Estaleiro – Aterro Sanitário do Sotavento Algarvio.

Da análise dos 3 cenários identificados, a solução Aterro Sanitário do Sotavento Algarvio é considerada como inviável do ponto de vista ambiental e económico. As 2 soluções mais próximas são ambas viáveis, mas com uma ligeira vantagem para a opção Areal Gordo.

Caso surja uma solução futura que seja mais sustentável do que as analisadas, sugere-se a sua análise conjunta com as entidades com tutela de forma a avaliar uma eventual alternativa.

Dada a área a ser escavada corresponder a uma zona sem vegetação, não foram consideradas as perdas pela remoção de vegetação e da diminuição da capacidade de sequestro de carbono.

O consumo total de materiais para a construção dos muros de contenção corresponde às seguintes emissões de CO₂. Estes valores incluem todo o percurso de obtenção da matéria-prima, manufatura do material, transporte e instalação:

- 1 370t de cimento – fator de emissão : 520kgCO₂/t – emissão: 712,40t CO₂;
- 2 655t de areia – fator de emissão : 5,51kgCO₂/t – emissão: 14,63t CO₂;
- 3 247t de brita – fator de emissão : 6,18kgCO₂/t – emissão: 20,07t CO₂;
- 745t de aço – fator de emissão : 0,037tCO₂/t – emissão: 27,57t CO₂;
- 462m³ de água.

Para a construção do novo edificado, que resulta somente da adaptação do edifício existente e da recuperação do moinho, dada a complexidade de análise optou-se por uma análise por unidade de construção e não pela discriminação dos materiais, assim e para os 414,93m² de construção que resultam da adaptação/recuperação do edificado existente utilizou-se um fator de emissão de 267,756kgCO₂/m². Daqui resulta a emissão de 111,10t de CO₂ emitidos pelas ações de construção.

Como conclusão, estima-se que a fase de construção acarrete a emissão de 2 426,91tCO₂. Assim, pode concluir-se que os impactes decorrentes da fase de exploração podem ser considerados como, localmente, pouco significativos, negativos e temporários.

Tabela 5 – Quantificação dos impactes na fase de construção.

Ação do Projeto	Alterações Climáticas
Montagem e funcionamento dos estaleiros e de outras infraestruturas de apoio à obra	-1T
Movimentação geral de veículos, maquinaria e equipamentos envolvidos no processo construtivo	-1T
Movimentação de Terras na zona do parqueamento a nado	-1T
Depósito de solos provenientes da escavação da área do parqueamento a nado	-1T
Construção da solução de contenção periférica e proteção de taludes envolventes à área de parqueamento a nado	-1T
Construção do berço da comporta e sua instalação, com trabalhos em seco com ensecadeira periférica	-1T
Implantação do sistema de controlo de entrada e saída de água	-1T

do recinto	
Enchimento hidráulico da área do estacionamento a nado	0
Trabalhos de construção civil para a remodelação dos interiores da estrutura edificada	-1T
Reconstrução do moinho de maré	-1T

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

+3 Impactes positivos muito significativos	-3 Impactes negativos muito significativos
+2 Impactes positivos significativos	-2 Impactes negativos significativos
+1 Impactes positivos pouco significativos	-1 Impactes negativos pouco significativos
0 Indiferente	

5.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Relativamente à situação de referência, o presente projeto pretende um aumento da capacidade de trabalho, tal como descrito na tabela seguinte.

Tabela 6 – Proposta de ampliação.

	Existente	Proposto	Total
Lugares de estacionamento	190	130	320
Embarcações/ano	134	106	320
Travel lifts	2	1	3
Empilhadores	2	1	3
Cientes	380	260	640
Funcionários	7	18	25

Para o cálculo do impacte na produção de GEE pelo projeto em análise, durante a fase de exploração estimaram-se os valores para as seguintes ações:

- Consumos de combustíveis pela maquinaria do estaleiro (travel lifts e empilhadores);
- Circulação das embarcações até ao local do estaleiro;
- Circulação dos funcionários entre casa e o estaleiro;
- Circulação de clientes até ao estaleiro;
- Consumos energéticos da atividade.

No que respeita à mobilidade dos funcionários do estaleiro, os cálculos foram efetuados considerando que os 18 funcionários adicionais utilizam uma viatura cada um e residem no raio de 10 km do estaleiro, assim, para uma utilização bidirecional e utilizando os fatores de emissão apresentados pela EEA: entre os 122,3 gCO₂/km e os 172 gCO₂/km, prevê-se um aumento emissão

anual de CO₂, comparativamente com a situação de referência, num máximo de 15.54t. conforme apresentado na tabela seguinte.

Tabela 7 – Emissão GEE (funcionários) – situação de proposta.

Funcionários	Distância diária (km)	Emissão diária CO ₂ (122,3 gCO ₂ /km)	Emissão diária CO ₂ (172 gCO ₂ /km)	Emissão anual mínima (251 dias úteis) - t	Emissão anual máxima (251 dias úteis) - t
18	360	44028	61920	11,05	15,54

Utilizando a metodologia anterior, estima-se que o aumento de 260 clientes do estaleiro corresponda a um incremento da emissão de CO₂ anual máxima de 0.89t.

Tabela 8 – Emissão GEE (clientes) – situação de proposta.

Cientes	Distância anual (km)	Emissão anual CO ₂ (122,3 gCO ₂ /km) - t	Emissão anual CO ₂ (172 gCO ₂ /km) - t
260	5200	0,64	0,89

Para as 2 máquinas existentes e utilizando os fatores estabelecidos pela IPCC, estas correspondem a um aumento da emissão anual de CO₂ de 3.69t.

Tabela 9 – Emissão GEE (máquinas) – situação de proposta.

Máquinas	Consumo diesel//mês	Consumo diesel//ano	Emissão anual CO ₂ (3140 g/kg) - t
2	100	1200	3,69

Para o cálculo das emissões das embarcações, teve-se em consideração que as embarcações provêm da zona portuária (existem estaleiros navais nos concelhos de Loulé e Olhão). Assim, as embarcações para alcançarem o estaleiro em análise percorrem uma distância média de 4km (ida e volta), o que corresponde a 1 hora de navegação.

Tabela 10 – Emissão GEE (embarcações) – situação de proposta.

GEE	g/kg de combustível	g/h/embarcação		Existente - 106 embarcações (t/ano)	
		Consumo 11l (8,47kg)	Consumo 30l (23,10kg)	Consumo 11l (8,47kg)	Consumo 30l (23,10kg)
CO ₂	3,14	26,60	72,53	0,003	0,008
CH ₄	0,18	1,52	4,16	0,000	0,000
N ₂ O	1,30	11,01	30,03	0,001	0,003
CO ₂	11,00	93,17	254,10	0,010	0,027
NO _x	4,20	35,57	97,02	0,004	0,010

Relativamente aos consumos energéticos, a ampliação do estaleiro prevê um aumento do consumo energético num valor mensal de 3 797kWh, e assim um valor global de 8 597kWh. Prevê-se ainda o triplicar da capacidade de produção de energia solar de 30kW para 90kW, para um valor de 10 800kWh, sendo possível a total autonomia energética do estaleiro em análise.

Relativamente aos fenómenos decorrentes das alterações climáticas, a área de projeto está sujeita, sobretudo, a situações de galgamentos costeiros, os quais poderão ser maximizados com a expectável subida do nível médio das águas do mar. Assim, as cotas altimétricas propostas para o estacionamento a seco (+2.50) e para os muros de delimitação do parqueamento a nado (+3.00) previnem a afetação pelo risco referido.

Relativamente aos consumos de água e para uma capitação diária de 100l/dia por funcionário/cliente prevê-se um aumento dos atuais 213,7m³/ano para 691,5m³/ano.

A lavagem de barcos, para além do reaproveitamento de água da chuva, resultará de um sistema fechado de recolha, ou seja, a água das lavagens entrará num circuito fechado de recolha que permitirá o seu reaproveitamento após tratamento.

Assim, com uma área coberta edificada de 2 641m² e com uma precipitação média anual para a cidade de Faro de 499mm, prevê-se um volume de água pluvial recolhida de cerca de 1317m³, o qual será armazenado numa cisterna com uma capacidade de 1 500m³.

Como conclusão, estima-se que a fase de exploração acarrete a emissão anual de 37,53tCO₂.

Para Portugal estima-se uma produção anual de CO₂ que ronda as 75 000kT, valor que torna a quantidade produzida pelo presente projecto praticamente irrelevante do ponto de vista quantitativo.

Assim, os impactes previstos para a fase de exploração podem ser considerados como negativos, pouco significativos para a emissão de GEE. As medidas de gestão/reutilização da água e a produção de energia solar e respetivo armazenamento, são considerados impactes positivos, muito significativos e permanentes.

Tabela 11 – Quantificação dos impactes para a fase de exploração.

Ação do Projeto	Alterações Climáticas
Realização das operações de manutenção das embarcações	-1P
Enchimento/vazamento da área do parqueamento a nado (sistemas ativos e passivos)	0
Exploração da atividade associada ao estaleiro naval	-1P

Manutenção da qualidade da água do plano de água artificial	0
Gestão de resíduos	+1P

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

- | | |
|--|--|
| +3 Impactes positivos muito significativos | -3 Impactes negativos muito significativos |
| +2 Impactes positivos significativos | -2 Impactes negativos significativos |
| +1 Impactes positivos pouco significativos | -1 Impactes negativos pouco significativos |
| 0 Indiferente | |

5.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Para um eventual, mas pouco provável, fase de desativação do projeto em análise são previsíveis impactes análogos aos da fase de construção. Estes estarão relacionados com as demolições/desmontagem das zonas edificadas, colmatação da área de estacionamento a nado e transporte de resíduos a destino final adequado.

Tabela 12 – Quantificação dos impactes para a fase de desativação.

Ação do Projeto	Alterações Climáticas
Montagem e funcionamento dos estaleiros	-2T
Circulação dos veículos e maquinaria associada ao desmantelamento e demolição de estruturas	-2T
Operações de demolição de estruturas	-2T
Transporte de materiais e de resíduos resultantes das operações de desmantelamento e demolição	-2T

Para cada impacte é indicado a natureza permanente (P) ou temporária (T)

- | | |
|--|--|
| +3 Impactes positivos muito significativos | -3 Impactes negativos muito significativos |
| +2 Impactes positivos significativos | -2 Impactes negativos significativos |
| +1 Impactes positivos pouco significativos | -1 Impactes negativos pouco significativos |
| 0 Indiferente | |

6 IMPACTES CUMULATIVOS

Relativamente à atividade em causa, estaleiro naval, as duas zonas de atividade mais próximas distam, em linha reta, 10km e 17km respetivamente Olhão e Vilamoura. Dada esta distância geográfica não é crível que se verifiquem, cumulativamente, impactes relevantes.

Relativamente à atividade náutica em geral, o contributo do projeto em análise para a área geográfica imediata, zona de Faro, será, previsivelmente, pouco relevante visto os volumes de emissões identificados para a fase de exploração.

7 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

7.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Para a fase de construção são propostas as seguintes medidas:

- Utilização de maquinaria certificada e legalmente inspecionada;
- Adoção de medidas de redução de poeiras suspensas durante as ações de escavação;
- Utilização de métodos e materiais construtivos provenientes de fabricantes com certificações ambientais;
- Utilização de isolamento térmico em coberturas, paredes ou pavimentos, recorrendo a materiais de base natural (ecomateriais) ou que incorporem materiais reciclados;
- Utilização de sistemas de ar condicionado com refrigerantes naturais ou hidrofluorolefinas: R-1234yf (tipo Opteon XL10), que corresponde a um refrigerante à base de hidrofluorolefina (HFO), o qual apresenta uma maior contribuição para a emissão de GEE aquando da sua produção, quando comparado com o R-134a, o seu baixo Potencial de Aquecimento Global (PAG): GWP (100 ITH) 4; compensa fortemente esta realidade.

7.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

De uma forma geral, não existem medidas específicas para o projecto em causa, a não ser a obrigatoriedade de todas as viaturas e máquinas utilizadas se encontrarem de acordo com a legislação vigente e devidamente inspeccionadas.

O mesmo se aplica às embarcações, não sendo admitidas no estaleiro embarcações que não possuam as condições legais para a navegação. Todas as embarcações devem respeitar a Directiva 2013/53/EU, de 20 de Novembro.

7.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Não aplicável.

8

PLANO DE MONITORIZAÇÃO E GESTÃO

8.1 FASE DE CONSTRUÇÃO

Não aplicável.

8.2 FASE DE EXPLORAÇÃO

Dever-se-á proceder à monitorização continuada de:

- Consumos de água da rede;
- Volumes de água reaproveitada;
- Consumos energéticos da rede;
- Produção e armazenamento de energia solar.

8.3 FASE DE DESATIVAÇÃO

Não aplicável.

9

CONCLUSÕES

De uma forma geral, verificar-se-ão impactes negativos e pouco significativos no que respeita à emissão de GEE durante as várias fases do projeto.

A prevista gestão/reutilização de água e a optimização do sistema de produção e armazenamento de energia solar são considerados com impacte positivos muito significativos.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APA. 2022. Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2020 - Submitted under the United Nationsframework Convention on Climate Change andthe Kyoto Protocol

APA. 2022. Fator de Emissão da Eletricidade

Calhau. F. 2013. Apoio à Decisão na Seleção de Equipamentos de Escavação. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Mestrado Integrado em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico

Dias, L. F. & F. D. Santos (coord.), 2019. Plano intermunicipal de adaptação às alterações climáticas do Algarve CI-AMAL (PIAAC-AMAL)

EMEP/EEA. 2016. EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook

Estratégia Nacional de Adaptações às Climáticas (ENAA2020), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de Julho. Prorrogado até Dezembro de 2025

Han, Q., J. Chang, G. Liu & H. Zhang. 2022. The carbon emission assessment of a building with different prefabrication rates in the construction stage. International Journal of Environmental Research and Public Health 19

Jun, P., M. Gillenwater & W. Barbour. 2001. CO₂, CH₄, and N₂O emissions from transportation waterborne navigation, in Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories [online].

Latawiec, R., P. Woyciechowski & K. J. Kowalski. 2018. Sustainable Concrete Performance—CO₂-Emission. Environments 5

Lei de Bases do Clima, Lei n.º 98/2021 de 31 de Dezembro.

National Stone Sand & Gravel Association. 2021. The aggregates industry greenhouse gases: low emissions, high resiliency

Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC2030), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 53/2020, de 10 de Julho

Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (P-3AC), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019, de 2 de Agosto

Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 107/2019, de 1 de Julho

Sun, H. & Y. Park. 2020. CO2 Emission Calculation Method during Construction Process for Developing BIM-Based Performance Evaluation System. Applied Sciences 10

11 ANEXOS

Anexo I – Planta de Localização

Anexo II – Plano Geral