



Associação Naval do Guadiana

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DO PORTO DE RECREIO DO GUADIANA

Projeto de Execução



ADITAMENTO

ANEXO A2 – Alterações Climáticas



Setembro de 2025



Associação Naval do Guadiana

AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DO PORTO DE RECREIO DO GUADIANA

Projeto de Execução

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

ADITAMENTO

ANEXO A2 – Alterações Climáticas



Setembro de 2025



CONSULMAR

Projectistas e Consultores, Lda.

Associação Naval do Guadiana

AMPLIAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO DO PORTO DE RECREIO DO GUADIANA

Projeto de Execução

ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL

Aditamento

ANEXO A2 – Alterações Climáticas

CONTROLO

VERSÃO INICIAL

Data do documento	Autor (<i>sigla</i>)	Responsável pela revisão (<i>sigla</i>)	Responsável pela verificação e aprovação (<i>sigla</i>)
SET 2025	PAB	PAB	LAL

ALTERAÇÕES

Versão n.º	Data	Responsável pela alteração (<i>sigla</i>)	Responsável pela revisão (<i>sigla</i>)	Responsável pela verificação e aprovação (<i>sigla</i>)	Observações

ÍNDICE DE TEXTO

1 - INTRODUÇÃO..... 1

2 - ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS..... 2

ANEXO – Folhas de cálculo da calculadora de emissões

1 - INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Anexo A2 – Alterações Climáticas que visa esclarecer e complementar a informação já apresentada no EIA, dando resposta às questões colocados no âmbito do Pedido de Elementos Adicionais (PEA) do processo n.º PL20250327003141 relativamente ao fator ambiental Alterações Climáticas.

No capítulo seguinte apresentam-se os diversos pedidos de esclarecimentos, colocados no âmbito do fator Alterações Climáticas, sombreados a cinza com grafia em *itálico*, seguindo-se as respostas e esclarecimentos.

As referidas questões estão organizadas de acordo com a ordem que consta no PEA.

2 - ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

(1)

Atualizar os documentos de referência estratégica, tendo em consideração:

- *Outras fontes de informação, como o Roteiro Nacional para a Adaptação (RNA 2100), que pretende definir narrativas de evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, bem como a avaliação de necessidades de investimento para a adaptação e custos socioeconómicos de inação.*

Atualizando e complementando os documentos de referência estratégica no âmbito das Alterações Climáticas apresentados no EIA, acrescenta-se o Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100) o qual se descreve a seguir resumidamente.

O Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100), concluído em abril de 2024 e apresentado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), tendo atualizado o conhecimento em matéria de vulnerabilidades climáticas em Portugal

Este projeto atualizou os cenários climáticos de referência para Portugal e procedeu a uma avaliação de riscos climáticos com especial enfoque na modelação de impactes nas zonas costeiras, recursos hídricos, agrofloresta e no domínio dos incêndios.

Relativamente às zonas costeiras, domínio de interesse do Projeto em avaliação, é feita referência ao impacte ao nível dos processos de erosão e inundações costeiras, ocorre sobretudo devido a alterações nos níveis da água, motivadas pela subida do nível médio do mar, mas também pela sua combinação com marés, sobrelevações meteorológicas e agitação marítima. Estes fenómenos colocam em risco pessoas e bens, tendo sido identificados vários municípios com elevada incidência de edifícios e pessoas vulneráveis.

O RNA 2100 explorou também a componente económica da adaptação e os custos/impactes da inação, tendo contemplado a produção de um Guia de orientações e boas práticas sobre a integração da adaptação às alterações climáticas nos instrumentos de planeamento territorial de nível municipal.

Os resultados apontam de forma geral para o aumento de frequência e intensidade de eventos extremos de precipitação e temperatura, como dias muito quentes e noites tropicais, com impactes diretos na saúde pública.

Deste modo, o projeto do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 – Avaliação da vulnerabilidade do território português às alterações climáticas no século XXI (RNA 2100) pretende definir narrativas de evolução das vulnerabilidades e impactes das alterações climáticas, bem como a avaliação de necessidades de investimento para a adaptação e custos socioeconómicos de inação.

O RNA 2100 vem assim apoiar e responder a exercícios de política pública de adaptação às alterações climáticas nos vários níveis de intervenção territorial, sendo também apoiado por diversas iniciativas de divulgação de resultados, incluindo para o público em geral, tendo a ambição de se tornar um importante potenciador da educação e sensibilização para o tema da adaptação às alterações climáticas.

Fontes:

- <https://rna2100.apambiente.pt/>
- Resolução da Assembleia da República n.º 127/2025, de 10 de abril, diploma que atualiza o Plano Nacional de Energia e Clima 2030.

Vertente Mitigação das Alterações Climáticas:

(2)

Para a fase de construção deve ser apresentada a seguinte informação:

As estimativas das emissões de GEE (tCO₂eq) apresentadas nos pontos seguintes foram todas obtidas a partir da calculadora de emissões de GEE para projetos disponibilizada pela APA.

- *Clarificar a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessária a todas as atividades previstas nesta fase, apresentando os respetivos cálculos e pressupostos;*

Considerando que a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) apresentada no EIA, relativa à utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessária a todas as atividades previstas na fase de obra, incluindo o transporte de materiais até ao local de obra, não tinha o detalhe proporcionado pela calculadora de emissões de GEE para projetos disponibilizada pela APA, optou-se por recorrer a esta ferramenta para estimar essas emissões de GEE. Os resultados agora obtidos substituem a estimativa apresentada no relatório síntese do EIA.

Relativamente às emissões de GEE associadas às deslocações da equipa afeta à obra consideraram-se as emissões estimadas no ponto seguinte, onde constam também os respetivos pressupostos adotados, as quais foram adicionadas às emissões referidas no parágrafo anterior.

A emissão de GEE (tCO₂eq) total acumulada associada à “utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessária a todas as atividades previstas nesta fase, incluindo o transporte de materiais até ao local de obra”, a que acresce a emissão de GEE associada “às deslocações da equipa afeta à obra”, está estimada em: **99 tCO₂eq**.

Seguidamente discriminam-se as atividades e os respetivos pressupostos adotados.

Obra de instalação do porto de recreio, demolição de ponte-cais e dragagens

(Nota prévia: identifica-se um aparente *bug* na calculadora de emissões de GEE (v1); a *sheet* “Energia elétrica e térmica” dá um valor nulo sempre que na *sheet* “Dados gerais” a célula “duração em anos” (fase de construção) é inferior a 1 ano, como é o caso da construção do PRG cuja duração está estimada em 8 meses (8/12 = 0,67 anos); todavia, assumindo 1 ano para a duração da obra (alterando a duração na *sheet* “dados gerais”) e estimando que no

presente caso a “compra média anual de eletricidade (MWh/ano)” assume o valor 2, resulta na calculadora de emissões um valor residual que pouca influência tem no resultado final das emissões, i.e., 0,07 tCO₂eq/ano, ou seja, $0,07 \times 8/12 \text{ meses} = 0,047 \text{ tCO}_2\text{eq}$).

A emissão de GEE (tCO₂eq) total acumulada associada a esta obra está estimada em: **22,6 tCO₂eq**, das quais 14,8 tCO₂eq relativas à “utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessária a todas as atividades previstas na fase de obra, incluindo o transporte de materiais até ao local de obra”, e 7,8 tCO₂eq associadas às “deslocações da equipa afeta à obra”.

Pressupostos (os pressupostos referentes às “deslocações da equipa afeta à obra” são apresentados no ponto seguinte):

Triagem

- combustão estacionária
- combustão móvel
- energia elétrica

Dados gerais

- fase de construção
- data de início da obra = 2026
- duração da obra = 8 meses = 8/12 anos
- número médio de colaboradores envolvidos = 10

Combustão estacionária

- fase de construção
- setor = energia
- fonte = três (3) geradores (plataforma de dragagem + plataforma para bate-estacas + máquina de corte de fio diamantado)
- combustível = gasóleo
- consumo médio anual esperado = 2 500 L (7 125 + 423 + 211,5)

Combustão móvel

- TRANSPORTE RODOVIÁRIO
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = transporte de materiais e de resíduos + transporte de materiais
- tipo de veículo = veículo pesado (gasóleo) + veículo ligeiro de mercadorias (gasóleo)
- distância média anual (km/ano) = 10 000 transp. materiais e resíduos (veículo pesado) + 3 500 transp. materiais (veículo ligeiro)
- veículos pertencentes ao proponente/projeto = sim
- tipo de transporte = transporte a montante da empresa

- TRANSPORTE MARÍTIMO E FLUVIAL
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = embarcação de apoio à obra, contratada localmente
- modo de transporte = Navio pequeno (até 18 370t de tara)
- distância média anual (km/ano) = 500
- peso da carga transportada (t) = 10
- veículo pertencente ao proponente/projeto = não
- tipo de transporte = transporte a montante da empresa
- MAQUINARIA MÓVEL
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = giratória (para movimentação local de materiais, incluindo movimentação de carga de camião para embarcação de apoio ou para o plano de água)
- tipo de maquinaria = maquinaria industrial – gasóleo
- consumo de combustível (média anual) = 375 L

Energia elétrica e térmica contratada

- eletricidade adquirida (para além da energia elétrica fornecida pelo gerador de obra)
 - fase de projeto = construção
 - descrição = pequenos equipamentos elétricos usados em obra
 - compra média anual de eletricidade (MWh/ano) = 2
- (conforme referido acima, em “nota prévia”, a calculadora não contabilizou este valor de 2 MWh/ano)

Obra de construção dos 2 edifícios de apoio

A emissão de GEE (tCO₂eq) total acumulada associada a esta obra está estimada em: **76,4 tCO₂eq**, das quais 37,7 tCO₂eq relativas à “utilização de combustíveis fósseis na operação de equipamento pesado e de maquinaria necessária a todas as atividades previstas na fase de obra, incluindo o transporte de materiais até ao local de obra”, e 38,7 tCO₂eq associadas às “deslocações da equipa afeta à obra”.

Pressupostos (os pressupostos referentes às “deslocações da equipa afeta à obra” são apresentados no ponto seguinte):

Triagem

- combustão estacionária
- combustão móvel

- energia elétrica

Dados gerais

- fase de construção
- data de início da obra = 2026
- duração da obra = 36 meses (18 meses cada edifício) = 3 anos
- número médio de colaboradores envolvidos = 12

Combustão estacionária

- fase de construção
- setor = energia
- fonte = gerador
- combustível = gasóleo
- consumo médio anual esperado = 211,2 L

Combustão móvel

- TRANSPORTE RODOVIÁRIO
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = transporte de materiais e de resíduos + autobetoneira
- tipo de veículo = veículo pesado - gasóleo
- distância média anual (km/ano) = 5 000 transp. materiais e resíduos + 750 autobetoneira
- veículo pertencente ao proponente/projeto = sim
- tipo de transporte = transporte a montante da empresa
- MAQUINARIA MÓVEL
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = movimentação local de materiais (giratória + pá carregadora)
- tipo de maquinaria = maquinaria industrial – gasóleo
- consumo de combustível (média anual) = 250 L (giratória) + 200 L (pá carregadora)

Energia elétrica e térmica contratada

- eletricidade adquirida (para além da energia elétrica fornecida pelo gerador de obra)
- fase de projeto = construção
- descrição = pequenos equipamentos elétricos usados em obra
- compra média anual de eletricidade (MWh/ano) = 3

- *Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) associadas às deslocações da equipa afeta à obra;*

As emissões de GEE (tCO₂eq) associadas às deslocações da equipa afeta à obra foram estimadas para cada um dos dois tipos de obras envolvidas:

- Obra de instalação do porto de recreio, demolição de ponte-cais e dragagens
- Obra de construção dos 2 edifícios de apoio

Obra de instalação do porto de recreio, demolição de ponte-cais e dragagens

A emissão de GEE total acumulada associada a esta obra está estimada em: **7,8 tCO₂eq**.

Pressupostos:

Triagem

- combustão móvel

Dados gerais

- fase de construção
- data de início da obra = 2026
- duração da obra = 8 meses = 8/12 anos
- número médio de colaboradores envolvidos = 10

Combustão móvel

- transporte rodoviário
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = transporte de trabalhadores
- tipo de veículo = autocarro gasóleo + veículo ligeiro passageiros
- distância média anual (km/ano) = 7 460 (3 960 + 3 500)
- veículos pertencentes ao proponente/projeto = sim
- tipo de transporte = viagens de negócios

Obra de construção dos 2 edifícios de apoio

A emissão de GEE total acumulada associada a esta obra está estimada em: **38,7 tCO₂eq**.

Pressupostos:

Triagem

- combustão móvel

Dados gerais

- fase de construção
- data de início da obra = 2026
- duração da obra = 36 meses (18 meses cada edifício) = 3 anos
- número médio de colaboradores envolvidos = 12

Combustão móvel

- transporte rodoviário
- fase de projeto = construção
- descrição da deslocação = transporte de trabalhadores
- tipo de veículo = autocarro gasóleo + veículo ligeiro passageiros
- distância média anual (km/ano) = 7 460 (3 960 + 3 500)
- veículos pertencentes ao proponente/projeto = sim
- tipo de transporte = viagens de negócios

Globalmente, a estimativa de emissão de GEE (tCO₂eq) associada às deslocações das equipas afetas às duas obras é de: **46,5 tCO₂eq**

- *Clarificar a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do transporte e da produção de materiais a utilizar em obra, contemplando todas as infraestruturas previstas no projeto, apresentando os respetivos cálculos e pressupostos;*

Neste ponto apresenta-se apenas a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da produção de materiais a utilizar em obra. A estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do transporte de materiais para a obra estão incluídos no primeiro item “*Clarificar a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação (...)*”. De qualquer modo, consultadas as respetivas folhas de cálculo, a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do transporte de materiais para a obra está estimada em 13,4 para a obra de construção dos 2 edifícios de apoio, e de 5,0 para a obra de instalação do porto de recreio.

Foi elaborada a estimativa de emissões para cada uma das obras previstas, i.e., a “obra de instalação do porto de recreio” e a “obra de construção dos 2 edifícios de apoio”, conforme se apresenta seguidamente.

Obra de instalação do porto de recreio

Para estimar as emissões de GEE que resultam da produção de materiais a utilizar em obra foi considerada como informação de base o mapa de materiais e de quantidades do projeto e catálogos técnicos e comerciais de fornecedores de equipamentos usualmente instalados em portos de recreio e marinas.

Essa informação foi integrada na calculadora de emissões de GEE para projetos disponibilizada pela APA, apresentando-se na coluna “Observações” da folha de cálculo os pressupostos e fontes de informação (ver anexo i).

Os resultados obtidos ilustram que a emissão acumulada de GEE associada à produção dos materiais desta obra está estimada em: **444 tCO₂eq**.

A produção de aço e de betão respondem por cerca de 96,5% do total de emissões de GEE associadas à produção de materiais.

De salientar o facto de o projeto integrar uma componente de armazenagem de carbono biogénico relativa à madeira usada nos *decks* dos equipamentos flutuantes.

Nota ainda para o facto de se ter considerado que a duração da obra é 1 ano, em vez de 8/12 meses, dado estar apenas em causa a estimativa da emissão de GEE associada à produção dos materiais nas quantidades previstas no projeto.

Obra de construção dos 2 edifícios de apoio

Para estimar as emissões de GEE que resultam da produção de materiais a utilizar em obra foi considerada como informação de base os mapas de materiais e quantidades preliminares do projeto dos edifícios de apoio (estes mapas de materiais e quantidades preliminares encontram-se no anexo ii do volume ANEXO A1 - Instrumentos de Gestão Territorial e Servidões e Restrições de Utilidade Pública).

Essa informação foi integrada na calculadora de emissões de GEE para projetos disponibilizada pela APA, apresentando-se na coluna “Observações” da folha de cálculo os pressupostos e fontes de informação (ver anexo ii).

Os resultados obtidos ilustram que a emissão acumulada de GEE associada à produção dos materiais desta obra está estimada em: **117,4 tCO₂eq**.

Nota ainda para o facto de se ter considerado que a duração da obra é 1 ano, em vez de 3 anos (18+18 meses), dado estar apenas em causa a estimativa da emissão de GEE associada à produção dos materiais nas quantidades previstas no estudo prévio preliminar.

- *Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do consumo de energia elétrica em obra, tendo por base o fator de emissão atualizado para a produção de eletricidade em Portugal;*

A estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do consumo de energia elétrica em obra estão incluídos no primeiro item “*Clarificar a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação (...)*”

Consultadas as respectivas folhas de cálculo, a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam do consumo de energia elétrica em obra está estimada em 0,27 para a obra de construção dos 2 edifícios de apoio, e de 0,047 para a obra de instalação do porto de recreio.

- *Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) associadas às ações de dragagem e de deposição dos materiais dragados.*

As dragagens previstas no projeto serão realizadas pelo método de injeção de água pelo que o sedimento é colocado em suspensão e transportado pela maré vazante até que sedimento, em grande parte fora do estuário. Consequentemente, não haverá operações de transporte marítimo de sedimentos dragados para deposição/imersão ao largo.

Neste cenário, as emissões de GEE (tCO₂eq) estão associadas apenas às ações de dragagem previstas realizar no PRG atual e na área de ampliação com recurso ao método de injeção de água. As emissões de GEE desta operação estão estimadas em 6,63 tCO₂eq. Este valor foi anteriormente apurado com base na calculadora de emissões de GEE da APA, incluído no item acima “*Clarificar a estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da utilização de combustíveis fósseis na operação (...)*”.

Por outro lado, considerando que o sedimento a dragar tem uma componente de carbono orgânico, pode admitir-se a sua oxidação e a correspondente produção de CO₂. No entanto, tal apenas sucederá se o sedimento for colocado em condições aeróbicas, i.e., colocado em terra em local seco, o que não será o caso.

As emissões associadas à afetação de zonas húmidas e ecossistemas hídricos, designadamente escavações/dragagens com vista à movimentação e remoção de sedimentos, podem ser calculadas usando as metodologias do *IPCC 2013 Wetlands Supplement*, em particular as do capítulo 4 *Coastal Wetlands*.

No presente caso não foi necessário recorrer a esta metodologia pelas seguintes razões:

1 – Nas zonas a dragar não existe qualquer coberto vegetal (vegetação de sapal, prados marinhos ou formações algais dignas de registo, tal como se verificou nos mergulhos de reconhecimento dos fundos a dragar).

2 – A metodologia do *IPCC 2013 Wetlands Supplement* é explícita ao considerar que só ocorrerá oxidação do carbono orgânico presente no sedimento quando colocado em condições aeróbicas, situação que não ocorrerá. O sedimento manter-se-á depositado, em parte, no fundo estuarino, e, outra parte, no fundo marinho adjacente à embocadura do rio Guadiana, em condições anaeróbicas.

3 – Uma vez que se dispõe de análises de qualidade dos sedimentos a dragar, onde constam os parâmetros densidade do sedimento, % de matéria seca e proporção de carbono orgânico presente na matéria seca, de forma fácil e direta se calcula a emissão de CO₂eq associada ao carbono orgânico presente no sedimento. Esse exercício foi feito tendo-se apurado que, caso o sedimento dragado viesse a ser colocado em condições aeróbicas, o carbono presente seria oxidado e produzir-se-iam cerca de 531 tCO₂eq. Para tal realizaram-se os seguintes cálculos:

Dados de base (valor médio das amostras de sedimentos): densidade ($1,6 \text{ g/cm}^3$); matéria seca (56,24% de sólidos) e Carbono Orgânico Total ($8,44 \text{ gC/kg}$ de matéria seca).

- Massa seca por m^3 de sedimento: $1600 \times 0,5624 = 900 \text{ kg MS/m}^3$
- Carbono orgânico por m^3 : $900 \times 0,00844 = 7,6 \text{ kg C/m}^3$
- Conversão para CO_2 (fator estequiométrico $44/12 = 3,667$):
 $7,6 \times 3,667 = 27,9 \text{ kgCO}_2/\text{m}^3 = 0,0279 \text{ tCO}_2/\text{m}^3$
- CO_2 contido no volume total de sedimento a dragar:
 $19\,037 \text{ m}^3 \times 0,0279 \text{ tCO}_2/\text{m}^3 = 531 \text{ tCO}_2\text{eq.}$

(3)

Para a fase de exploração, deve ser apresentada a seguinte informação:

- *Estimativa de emissões de GEE ($\text{tCO}_2\text{eq/ano}$) que resultam do eventual consumo de energia elétrica e da utilização de combustíveis fósseis, nas respectivas ações de manutenção durante a fase de exploração;*

Pese embora o pedido neste item se refira à “*Estimativa de emissões de GEE que resultam do eventual consumo de energia elétrica e da utilização de combustíveis fósseis, nas respectivas ações de manutenção durante a fase de exploração;*” optou-se antes por estimar as emissões para a fase de exploração. Esta opção justifica-se pela natureza dos projetos, equipamentos flutuantes que constituem a ampliação do PRG e os dois edifícios de apoio, não se perspetivando que haja necessidade de grandes ações de manutenção (exceção-se as dragagens de manutenção, tratado em ponto mais à frente) às quais se possam associar emissões significativas de GEE. Naturalmente haverá ações de manutenção, eventualmente ligadas à reparação de algum pequeno equipamento elétrico, uma tábua do deck que se parta ou algum vidro dos edifícios que se quebre, mas sobre as quais existe alto nível de incerteza.

Assim, em alternativa, procedeu-se à estimativa de emissões de GEE na fase de exploração geradas por para cada um dos projetos envolvidos, opção que se crê contribuir para uma melhor compreensão das atividades envolvidas e emissões associadas.

Fase de exploração dos 2 edifícios de apoio

Com recurso à calculadora de emissões de GEE para projetos disponibilizada pela APA, obteve-se, para a fase de exploração, um consumo médio anual de **15,4 $\text{tCO}_2\text{eq/ano}$** (ver anexo iii).

Todavia, encontrou-se uma aparente falha na calculadora de emissões (v1). Na *sheet* relativa à “Energia Elétrica e Térmica Contratada”, verifica-se que a célula relativa ao “*fator de emissão da eletricidade médio para a fase do projeto ($\text{tCO}_2\text{e/MWh}$)*” não permite digitar um valor diferente do que é assumido automaticamente (0,03). Ora, de acordo com o documento “Fator

de Emissão GEE da Eletricidade Produzida em Portugal - versão 2025”, da APA, relativo à média de 5 anos (2019-2023) para Portugal continental, o fator de emissão corresponde a 0,156 tCO₂eq/MWh, valor várias vezes superior ao valor assumido automaticamente pela calculadora.

No que respeita a pressupostos, assume-se que são adquiridos à rede elétrica (compra) 12,8 MWh/ano e que são produzidos localmente cerca de 8,3 MWh/ano (cerca de 65% da eletricidade adquirida à rede) uma vez que os edifícios são dotados de painéis fotovoltaicos e painéis solares térmicos (pese embora apenas os painéis fotovoltaicos produzam eletricidade que pode ser injetada na rede, considerou-se que toda a energia produzida localmente, 8,3 MWh/ano, é eletricidade que pode ser injetada na rede).

Nesta estimativa a fração relativa a “deslocações casa-trabalho” assume cerca de 64% do total das emissões (8 pessoas x 5 km x 365 dias = 14 600 km/ano). Faz-se notar que, embora na sheet “dados gerais” apareça na célula relativa ao número de trabalhadores “16”, considera-se que os restantes 8 trabalhadores se deslocam diariamente de bicicleta convencional (não elétrica).

Fase de exploração da ampliação do porto de recreio

Para estimar as emissões de GEE da fase de exploração da ampliação do PRG, face à aparente falha da calculadora de emissões no que respeita à introdução de um fator de emissão da eletricidade compatível com o disposto no documento “Fator de Emissão GEE da Eletricidade Produzida em Portugal - versão 2025”, da APA, optou-se por um cálculo expedito relativo ao consumo de energia elétrica da rede pública adquirida pelas embarcações enquanto acostadas e quando entenderem adquirir essa energia. Admitiu-se um consumo médio anual do conjunto de postos adicionais criados pela ampliação do PRG correspondente a 1,8 MWh/ano (equivalente a 5 kWh/dia). O fator de emissão adotado é o definido no documento “Fator de Emissão GEE da Eletricidade Produzida em Portugal - versão 2025” [0,156 tCO₂eq/MWh; média de 5 anos (2019-2023) para Portugal continental].

Assim, estima-se que as emissões de GEE associadas ao consumo de energia elétrica da rede pública adquirida pelas embarcações enquanto acostadas e quando entenderem adquirir essa energia seja na ordem de 1,8 MWh/ano x 0,156 tCO₂eq/MWh = 0,28 tCO₂eq/ano.

Relativamente às deslocações casa-trabalho dos 3 novos colaboradores (postos de trabalho criados) assumiu-se que residem em VRSA e se deslocam diariamente de bicicleta convencional (não elétrica).

Quanto ao consumo de gasolina pelas embarcações acostadas tiveram-se em conta os seguintes pressupostos:

- Maioria das embarcações serão veleiros que dispõem de um pequeno motor de apoio a gasolina para realizar manobras dentro do porto de recreio, bem como na aproximação e partida do porto.
- Média de 20 movimentos diários (entrada ou saída do PRG)
- Consumo de gasolina estimado por movimento: 0,5 Litros
- Fator de emissão da gasolina: 69,3 kgCO₂eq/GJ (equivalente a 2,37 kgCO₂eq/L). Fonte: *National Inventory Document 2025 Portugal, APA, March, 15th 2025, Table 3-84: Emissions factors for Categories 1.A.4.a.ii, 1.A.4.b.ii and 1.A.4.c.ii – Mobile sources.*

Considerando estes pressupostos as emissões geradas pelas embarcações estimam-se em:
 $10 \text{ L} \times 365 \text{ dias} \times 2,37 \text{ kgCO}_2\text{eq/L} = 8\,650,5 \text{ kgCO}_2\text{eq/ano} = 8,65 \text{ tCO}_2\text{eq/ano}$.

Globalmente, considerando os consumos de energia elétrica da rede pública e de gasolina, estima-se a emissão de GEE durante a fase de exploração da área de ampliação do PRG em:
 $8,65 + 0,28 = \mathbf{8,93 \text{ tCO}_2\text{eq/ano}}$.

- *Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq/ano) que resultam da eventual fuga de gases fluorados dos equipamentos de climatização e de refrigeração previstos no projeto, se aplicável;*

O projeto, designadamente o dos dois edifícios de apoio a construir no jardim público, contempla, em cada edifício, um equipamento de ar condicionado e um frigorífico.

A estimativa de emissões de GEE que resultam da eventual fuga de gases fluorados desses equipamentos de climatização e de refrigeração foi realizada no item acima relativo à fase de exploração (ver anexo iii).

Verifica-se, de acordo com os resultados obtidos pela calculadora de emissões, que as emissões médias anuais de GEE (tCO₂e/ano) que resultam da eventual fuga de gases fluorados desses equipamentos correspondem a **0,2 tCO₂e/ano**, distribuídos da seguinte forma: dois aparelhos de ar condicionado 0,174 tCO₂e/ano; dois frigoríficos 0,032 tCO₂e/ano.

No caso dos aparelhos de ar condicionado considerou-se que a “capacidade do equipamento (kg)” é de 5 kg pois trata-se de áreas a climatizar de pequena dimensão. Foi igualmente observado o disposto na fonte de informação indicada na calculadora para a capacidade do equipamento (*Tabela 7.9 do 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*) cujo limite superior do intervalo previsto na referida tabela no original (*Table 7.9 - Estimates for Charge, Lifetime and Emission Factors for Refrigeration and Air-Conditioning Systems*), respeita ao intervalo que varia entre 0,5 e 100 kg.

- *Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq/ano) associadas às ações de dragagens de manutenção.*

Os processos de deposição/sedimentação na área em causa são muito dependentes do regime de caudais, pelo que deverão variar bastante ao longo do ano (e dos anos). A estimativa do seu valor e, por conseguinte, da periodicidade entre eventuais dragagens de manutenção, apenas poderá ser rigorosamente conhecida a partir da experiência local, já em fase de exploração.

No entanto, a comparação de levantamentos topo-hidrográficos realizados em períodos distintos, comparação apresentada no “Anexo I – Caracterização das Condições Naturais” do “Tomo I - Memória Descritiva e Justificativa” do Projeto de Execução, aponta para uma taxa média anual de deposição de pouco mais que 10 cm ao ano.

Nestas condições admite-se que possa haver necessidade de realizar dragagens de manutenção com uma periodicidade de 5 anos, removendo-se uma camada de sedimento com cerca de 50 cm de espessura.

Assim, considerando que as áreas a dragar correspondem a 7 000 m², caso da ampliação do PRG, e a 5 600 m², caso do PRG atual, ou seja, um total de 12 600 m², então, uma camada de 50 cm a remover numa futura dragagem de manutenção, corresponderá a 6 300 m³ de sedimento.

Por outro lado, considerando que as dragagens a realizar no âmbito do projeto, envolvendo cerca de 19 000 m³, originam emissões de GEE estimadas em 6,63 tCO₂eq, então, as dragagens de manutenção, a realizar com periodicidade de 5 anos, corresponderão a:

$$6\,300\text{ m}^3 \times 6,63\text{ tCO}_2\text{eq} / 19\,000\text{ m}^3 = \mathbf{2,2\text{ tCO}_2\text{eq a cada 5 anos.}}$$

(4)

Considerando todas as atividades do projeto com potencial para provocar impactes no âmbito do descritor em análise, considera-se que o EIA deverá ser reforçado com um:

- *Conjunto de medidas de minimização em relação aos referidos impactes, considerando como referencial as medidas de mitigação identificadas no PNEC 2030, atenta a tipologia do projeto em causa.*

O projeto em avaliação respeita à ampliação do PRG, sendo constituído, fundamentalmente por equipamentos flutuantes pré-fabricados e por elementos de ligação e de fixação da posição horizontal no plano de água.

O projeto contempla ainda um projeto associado relativo à construção de dois edifícios de apoio ao funcionamento do PRG, ainda que em fase de estudo prévio.

No Relatório Síntese do EIA foi já referido que o projeto associado (edifícios de apoio) integra medidas de mitigação identificadas no PNEC 2030.

O PNEC 2030 define políticas para descarbonizar os consumos energéticos e aumentar o uso de fontes de energia renováveis, com medidas específicas para o sector dos edifícios:

- Promover a eletrificação dos edifícios com maior incorporação de renováveis (linha 1.3.3)
- Promover edifícios NZEB (Nearly Zero Energy Buildings) (linha 2.1.5).

Estas linhas de atuação visam reduzir emissões, melhorar a eficiência e integrar geração renovável distribuída.

Nesse sentido, com o objetivo de assegurar a redução de emissões de GEE e privilegiar o uso de energias renováveis, os edifícios foram concebidos para serem dotados de painéis solares térmicos para aquecimento de água e painéis fotovoltaicos para produção de energia elétrica, ambos os equipamentos instalados no topo dos dois edifícios.

A produção de energia renovável colmará as necessidades de energia dos edifícios em cerca de 65%, contribuindo significativamente para a redução de emissões de GEE.

Naturalmente que será possível aprimorar as características técnicas dos edifícios no sentido de atingirem de forma mais plena os objetivos principais do PNEC 2030, sugerindo-se medidas de mitigação complementares tais como:

- a) Reconsiderar a utilização de gás natural no projeto dos edifícios, optando antes por equipamentos elétricos (p. ex. fogão elétrico em vez de fogão a gás, e eventualmente outros equipamentos ainda não identificados em projeto)
- b) Considerar na conceção do projeto dos edifícios a prossecução da linha de atuação “1.3.2. Promover técnicas sustentáveis na construção e os edifícios sustentáveis”, designadamente:
 - Promover a incorporação de matérias-primas secundárias em componentes para a construção, se técnica e economicamente viável.
 - Privilegiar a reutilização de componentes de construção e a utilização de materiais reciclados, se técnica e economicamente viável.
- c) Avaliar a viabilidade técnica e económica de dotar os edifícios de baterias domésticas para armazenamento de energia elétrica fotovoltaica.
- d) Privilegiar o uso de materiais de baixo carbono incorporado, rotulagem ambiental, planos de desmontagem e reutilização/reciclagem em obras NZEB, se técnica e economicamente viável.

Relativamente ao projeto principal, i.e., a ampliação do PRG, a margem para integrar medidas do PNEC 2030 é menor. Contudo, pode recomendar-se:

- Privilegiar, caso de demonstre técnica e economicamente viável, a opção por fornecedor dos equipamentos flutuantes e de fixação da posição horizontal no plano de água, que assegure e demonstre equipamentos cuja incorporação de materiais de baixo carbono e materiais reciclados seja maior, sobretudo no que respeita ao cimento e aço.

Vertente Adaptação às Alterações Climáticas:

(9)

Tendo em consideração a informação apresentada no EIA a este respeito, alerta-se para a necessidade do EIA:

- *Apresentar medidas adicionais de adaptação com vista à salvaguarda estrutural e funcional do projeto no longo prazo, alicerçadas numa lógica de prevenção e acompanhamento dos vários elementos e infraestruturas que o constituem.*

O projeto em avaliação – Ampliação do PRG – situado em área estuarina e não na linha de costa exposto diretamente à ação do mar, não é vulnerável às alterações climáticas para a vida

útil do Projeto que será de cerca de 30 anos para os equipamentos flutuantes e estruturas de fixação da posição horizontal no plano de água, e de 50 anos para as estruturas de apoio à fixação das pontes de acesso no plano de terra.

Para lá deste período de 50 anos, em função da taxa de subida do nível médio do mar que na realidade se venha a verificar, o projeto, como, aliás, muitos outros equipamentos e infraestruturas situadas na influência da subida do nível médio do mar em todo o globo, terá, provavelmente, que ser desmantelado e realocado se for esse o entendimento das entidades com responsabilidades na matéria nesse horizonte relativamente longínquo.

Atente-se que o projeto de ampliação PRG, bem como o PRG existente, é constituído por equipamentos flutuantes, que se ajustam automaticamente às variações do nível da água, não existindo risco de submersão ou dano em caso de cheia. Os equipamentos flutuantes são modulares podendo facilmente ser substituídos se por alguma razão extraordinária forem danificados. São utilizados materiais de construção que resistam à exposição à água salgada e à humidade, como betão de classe de resistência adequada ao meio marítimo, aço inoxidável e madeiras tratadas.

Atente-se ainda, no âmbito das vulnerabilidades, que o projeto também não é vulnerável à cheia centenária, tal como se demonstra na secção “4.4.4 - Áreas inundáveis” do Relatório Síntese do EIA, complementada no “Anexo A3 – Recursos Hídricos” que acompanha o presente aditamento ao EIA.

Todavia, podem elencar-se algumas medidas adicionais de adaptação com vista à salvaguarda estrutural e funcional do projeto no longo prazo, incluindo não só o PRG, mas também os dois edifícios de apoio.

Relativamente aos edifícios de apoio pode recomendar-se que a cota de soleira se situe, pelo menos, cerca de 20 cm acima da cota topográfica local. Ainda que não se conheça o projeto de execução, e que a área de projeto não seja inundável pela cheia centenária, esta medida pode evitar constrangimentos em caso de ocorrência de um qualquer fenómeno extraordinário e totalmente imprevisível, p. ex. a cheia com período de retorno de 1000 anos, embora muito pouco provável (ver FIG 4 a FIG. 8 do “Anexo A3 – Recursos Hídricos” que acompanha o presente aditamento ao EIA), tanto mais que a bacia hidrográfica do rio Guadiana (Portugal e Espanha) apresenta um elevado nível de regularização.

É também recomendável monitorizar os consumos de energia e água nos edifícios para identificar fugas ou ineficiências rapidamente.

Quanto ao projeto da ampliação do PRG, ainda que com reduzida significância para os objetivos solicitados (pelas razões acima referidas), podem recomendar-se medidas de adaptação, orientadas para a prevenção, proteção e acompanhamento, designadamente:

- Realizar inspeções periódicas à integridade estrutural dos quebra-mares flutuantes, passadiços, fingers e elementos de ligação para detetar sinais de corrosão, fissuras, desgaste, ou mesmo danos estruturais.
- Desenvolver planos de contingência para eventos extremos (sobretudo cheias/inundações e vento muito forte), incluindo rotas de fuga, proteção de equipamentos, incluindo o oleão e o posto de abastecimento de combustíveis, e, se adequado, procedimentos de emergência para os utilizadores e colaboradores do porto

de recreio e de evacuação de embarcações de recreio (p. ex. para a doca de pesca de VRSA).

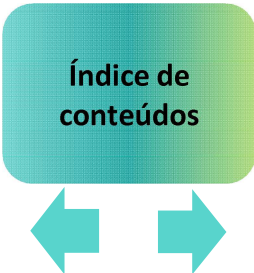
- Monitorização de consumos de energia e água para identificar fugas ou ineficiências rapidamente.
- Avaliar a pertinência de incluir no regulamento do porto de recreio um plano de adaptação às alterações climáticas revisto regularmente, e com responsabilidades atribuídas.



ANEXOS

ANEXO i

**Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da
produção de materiais a utilizar na obra de instalação do
Porto de Recreio**



Triagem - Que folhas deverá preencher?

Responda ao seguinte questionário para saber quais as folhas que deve preencher para calcular as emissões do projeto em estudo.

Orientações gerais:

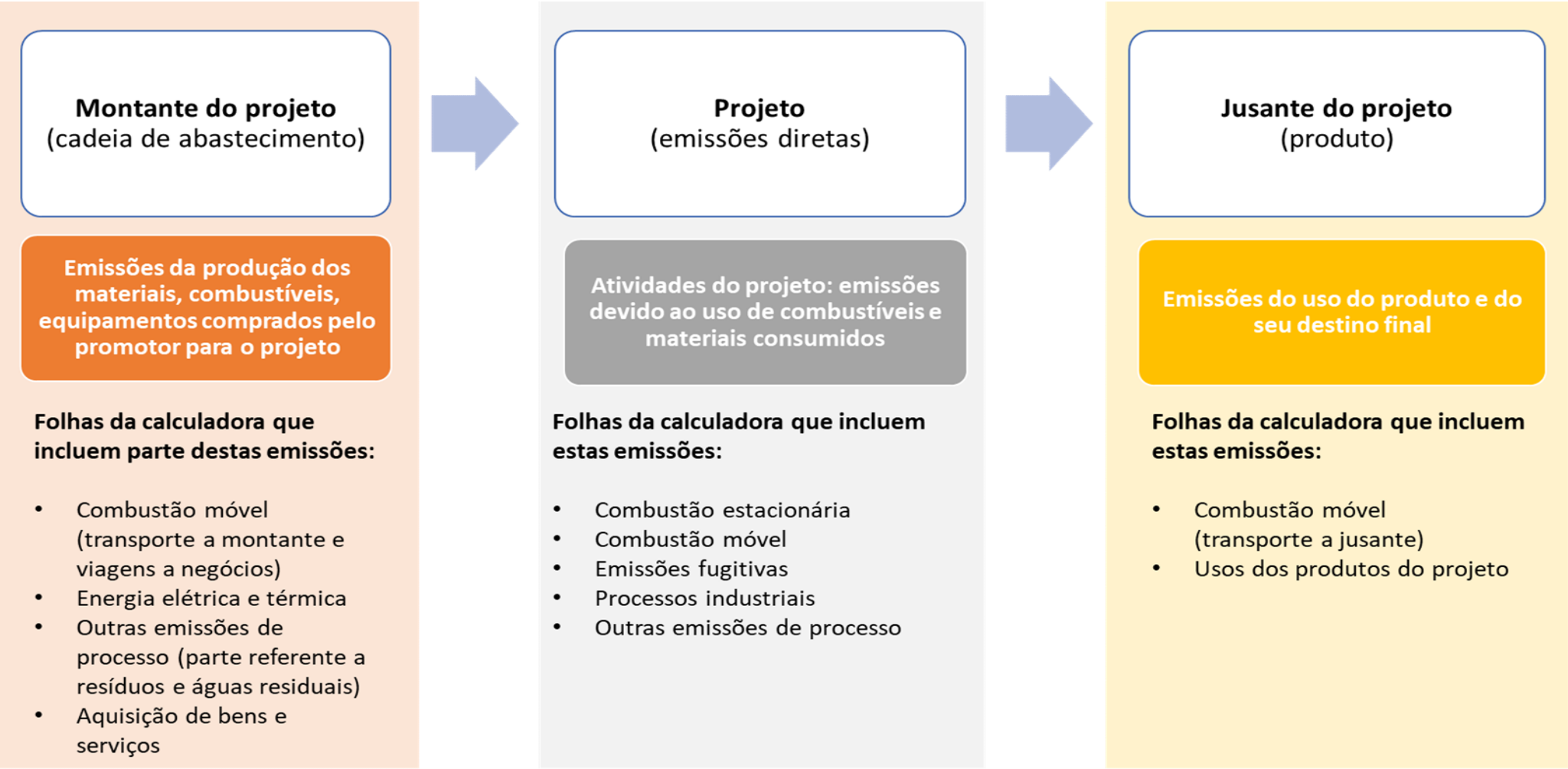
(A) Responda às questões da coluna *Questão* na coluna *Resposta*, selecionado "Sim" caso se aplique ao projeto ou "Não", caso não se aplique ao projeto.

(B) As folhas apresentadas na coluna *Folhas a preencher* referem-se às folhas da ferramenta que tem de preencher para obter as emissões GEE do projeto

(C) Há folhas que serão sempre necessárias preencher, independentemente das respostas que der às questões. Exemplo: *Dados gerais*.

(D) Preencha somente as campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.

(E) Em caso de dúvida sobre o que responder em cada questão, consulte a figura ao lado. Pode também encontrar mais informações sobre cada questão no Guia e nas restantes folhas desta ferramenta.



Questão	Resposta	Folhas a preencher:	Esclarecimentos adicionais
-		Dados Gerais	
O projeto inclui a queima de combustíveis em equipamentos fixos como caldeiras, fornos, fogões, turbinas, câmaras de secagem ou outros equipamentos fixos de combustão pertencentes ao projeto?	Não		Inclui: qualquer queima de combustível em equipamentos fixos. Se ocorrer incineração com recuperação de energia de resíduos sólidos, nas próprias instalações do projeto, esta deve ser reportada aqui. A produção de eletricidade deve ser apenas incluída se ocorrer nas instalações do projeto.
O projeto inclui o transporte de mercadorias ou passageiros? O projeto inclui operação de maquinaria como motosserras ou tratores?	Não		Inclui: 1. viagens de negócios, transporte e distribuição de produtos; 2. Quando o transporte é ou não efetuado pelo promotor; 3. Inclui transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e fluvial (incluindo dragadores, reboques e batelões) ou aéreo; 4. Maquinaria agrícola e florestal ou qualquer outra maquinaria movida a combustível.
O projeto inclui atividades susceptíveis de envolver fugas de GEE? Ex.: instalações de climatização e refrigeração, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, entre outras?	Não		Inclui: ares condicionados, arcas frigoríficas, refrigeração em veículos, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, gases de anestesia, emissões de SF ₆ , N ₂ O (de fugas) e NF ₃ .
O projeto enquadra-se em algum dos seguintes setores e/ou atividades: produção de cimento, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo? Ou possui outras atividades susceptíveis de produção de emissões de GEE de processos físicos ou químicos (que não resultem de combustão de combustíveis fósseis)?	Não		Inclui: se o projeto produzir cimento/ clínquer, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo.

No projeto, haverá lugar a pelo menos uma das seguintes atividades: Produção OU tratamento de resíduos sólidos, águas residuais ou efluentes? Haverá lugar à produção agrícola ou pecuária? Haverão alterações aos usos do solo, eliminação de usos de solo como desflorestação, criação de novos usos de solo, manutenção de áreas florestais, ou alagamento ou drenagem de terrenos?	Não		Inclui: (1) produção animal, (2) eliminação de usos de solo, como desflorestação, queimadas, incêndios, (3) criação de novos usos de solo, como a instalação de florestas, culturas agrícolas em novos terrenos, (4) manutenção de usos de solo como florestas ou albufeiras, (5) gestão de solos (ex.: uso de fertilizantes), uso de corretivos de solo (ex.: cal e ureia), (6) inundação de terrenos (ex.: para produção de arroz ou para formação de albufeiras), (7) produção de resíduos, águas residuais e efluentes, (8) tratamento e deposição de resíduos sólidos (ex.: aterros, tratamentos biológicos, incineração sem recuperação de energia) e tratamento de águas residuais e efluentes agrícolas, pecuários, industriais ou outros.
O projeto envolve a compra de energia elétrica, quente, frio ou vapor a terceiros?	Não		Inclui: eletricidade consumida nas instalações, mas também, eletricidade consumida em carregamentos de veículos do projeto fora do perímetro do mesmo.
O projeto envolve a instalação de centrais para produção de energia elétrica por fontes renováveis? Ou qualquer outra fonte de emissões evitadas?	Não		Inclui: painéis fotovoltaicos, aerogeradores, ou outras fontes de energia elétrica, térmica (ex.: solar térmico, produção e uso de biomassa, biocombustíveis e biogás), ou mecânica ou as emissões evitadas por via de transferência modal, por exemplo.
O projeto envolve a aquisição de bens e serviços, nomeadamente, matérias-primas, materiais, reagentes, produtos, serviços, equipamentos e infraestruturas? Irão ser contratados serviços com consumos de energia associados (ex.: serviços de desmatamento ou desflorestação, não reportados na combustão móvel)?	Sim	Aquisição de bens e serviços	Secção particularmente relevante se houver lugar à aquisição de clínquer/cimento (para construção de infraestruturas, por exemplo), vidro, cal, carbonatos/cerâmicas, ácido nítrico, etileno, aço, chumbo, fertilizantes ou rações. Inclui também: a aquisição de animais de outras proveniências para abate, a aquisição de forragens, a aquisição de minérios de outras proveniências para transformação.
Haverá lugar no projeto à produção de produtos?	Não		Inclui produtos mesmo quando estes são produtos secundários (ex.: uma peça para uso noutra indústria, ou onde os acabamentos do produto (efetuados por terceiros); qualquer produto quando a sua utilização envolve emissões de GEE, como eletrodomésticos e veículos (elétricos ou não), produtos animais e alimentares.

Calculadora de GEE para projetos

Orientações

- (A) O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a definição dos anos de início e da duração de cada fase do projeto (este último, se não souber, deixe por preencher). Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base nos anos escolhidos.
- (B) Preencha somente as Campos **AZUL CLARO** das Folhas da Ferramenta.
- (C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a Folha 'Fatores de Conversão' antes de preencher os campos.
- (D) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as Folhas da Calculadora, pode ser utilizado para facilitar a navegação pela ferramenta.

Nome da Projeto:

Nome do responsável:

Data/Ano de preenchimento:

Ampliação do Porto de Recreio do Guadiana

Associação Naval do Guadiana (ANG)

2025

Indique a data e duração de cada fase do projeto, bem como o número de colaboradores total

Os projetos são divididos em 3 fases: Construção ou fase preparatória, Exploração e Desativação.

Indique a data prevista para o início de cada uma destas fases e a duração das mesmas.

Tenha em atenção as unidades: a duração deve ser indicada em anos. Se tiver a duração noutras unidades (ex.: meses) deverá converter para anos (ex.: número de meses/12) antes de a introduzir na ferramenta

Indique também o número de colaboradores que terá em média por ano em cada fase do projeto. Inclua aqui mesmo os colaboradores subcontratados de outras empresas. Atenção que este valor refere-se à média e não ao valor total de colaboradores. Pode haver períodos no ano em que tenha mais colaboradores e outros períodos que tenha menos. Pretendemos obter aqui o valor médio. Por exemplo, se tiver 10 colaboradores que apenas trabalharão apenas 3 meses do ano, multiplique esse número de colaboradores por 3meses/11 meses de trabalho do ano. Este valor será usado para estimar as emissões de deslocação casa-trabalho efetuada por estes, considerando 2 viagens por dia, 22 dias por mês, 11 meses por ano, em meio de transporte e distâncias médias casa-trabalho obtidas dos Censos 2021.

	Ano de Início	Duração em anos (a)	Número de colaboradores envolvidos em cada fase de projeto
Construção ou fase preparatória	2026	1	10
Exploração			
Desativação			

(a) Se não souber, deixe por preencher. A ferramenta considerará 2 anos, 30 anos e 1 ano, respetivamente.

Aquisição de bens e serviços

Esta secção da ferramenta inclui a emissão de GEE associadas à produção de bens, serviços e bens de capital adquiridos para o projeto. Estes incluem matérias-primas, materiais, reagentes, produtos, serviços, equipamentos, infraestruturas. É particularmente relevante se houver a aquisição de clínquer/cimento (para construção de infraestruturas, por exemplo), vidro, cal, carbonatos/cerâmicas, ácido nítrico, etileno, aço, chumbo ou fertilizantes.

Orientações gerais:
(A) No preenchimento da tabela, só terá de preencher os campos a **AZUL CLARO**. Alguns destes campos irão alterar a cor à medida que vai preenchendo a tabela.
(B) Comece por indicar a que fase do projeto se refere a linha
(C) O tipo de bem a que a linha se refere.
(D) Dependendo do tipo de bem que selecionou, poderá ter de preencher a coluna C. Se a coluna C. ficar azul, deverá especificar o Bem em questão.
(E) Depois, indique a quantidade de Bem que espera adquirir em média por ano. Tenha em atenção às unidades. Em certos casos, a ferramenta irá pedir-lhe que indique as unidades do Bem.
(F) Com a informação acima, a ferramenta irá apresentar-lhe um valor padrão para o fator de emissão (com base em dados nacionais). Se tiver um mais específico para a sua atividade, indique na caixa correspondente.
(G) Quando a ferramenta não apresenta um valor, terá de ser o próprio utilizador a introduzir um valor de emissão associado ao Bem a adquirir. Pode obter este valor junto do seu futuro fornecedor, em estudos técnicos ou bases de dados de pegada de carbono e análises de ciclo de vida de produtos.

Tabela 1. Relato de produtos e serviços ou bens de capital adquiridos

Exemplo

A. Fase do projeto	B. Produtos e serviços, bens de capital ou combustíveis adquiridos	C. Caso esta coluna se encontre azul, especifique o bem que selecionou em B.	D. Consumo médio anual do Bem			E. Fator de emissão (kg CO ₂ e/ unid)			Emissões médias anuais de GEE (tCO ₂ e/ano)
			Quantidade	Unidades	Unidades	Valor padrão	Caso não exista valor padrão ou o seu valor for diferente deste, indique aqui o seu valor	Observações (indique como obteve o valor (fonte, breve descrição metodológica, pressupostos)	
Exploração	Vidro		100,0	t vidro		0,09	10	Valor obtido da fábrica x em Aveiro	1,00
Construção ou fase preparatória	Aço		414,9	t aço		0,03	700	Depende muito da rota de produção. Valores “cradle-to-gate” (fabricação do aço bruto) típicos, em kgCO ₂ e por kg de aço:] - Forno elétrico a arco (EAF) com sucata: ≈ 0,7 kgCO ₂ e/kg = 700kgCO ₂ e/t (varia com a pegada da eletricidade da rede), (worldsteel.org).	290,41
Construção ou fase preparatória	Outros	Betão	461,0	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		300	Para um betão C30/37 destinado a classe de exposição XS3 (ambiente marinho com spray/Salpicos) e usando um traço típico segundo EN 206 (conteúdo de cimento aumentado para durabilidade), um valor razoável de fator de emissão (A1–A3, cradle-to-gate) é aproximadamente: ≈ 300 kgCO ₂ e / m³ (ordem de grandeza 250–350 kgCO ₂ e/m³ dependendo do cimento e % substituições de clínquer), (roadstone.ie; specifyingconcrete.ie; Climatiq; PMC; Chalmers Publication Library (CPL); Mijn CO ₂ -Prestatieladder; ÖKOBAUDAT)	138,30
Construção ou fase preparatória	Outros	Alumínio	1 078,0	(indique a unidade no campo ao lado)	kg		0,52	Depende fortemente da rota e da eletricidade (e do “fronteira do sistema” do estudo). Referências “cradle-to-gate” (A1–A3, da bauxita até o lingote): Alumínio reciclado (secundário, gate-to-gate): ≈ 0,52 kgCO ₂ e/kg (pode variar com a energia do forno e logística), (International Aluminium Institute)	0,56
Construção ou fase preparatória	Outros	Poliestireno Expandido (Esferovite)	1 707,9	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		47,1	Depende da densidade (e da formulação). Valores “cradle-to-gate” (A1–A3) típicos de EPDs europeias para EPS são: 15 kg/m³: ≈ 47,1 kgCO ₂ e/m³, (Neopor)	80,44
Construção ou fase preparatória	Outros	Tubagens PEAD	0,8	(indique a unidade no campo ao lado)	t		1320	Resina PEAD virgem (média recente): ~1,32 kgCO ₂ e/kg (LCA 2020 do setor: 1 320 kgCO ₂ e por 1 000 kg). Densidade ~950 kg/m3. Tubo Ø=50 mm e e=0,5 mm. O peso de 1 metro de comprimento é de 0,671 kg. Volume de 1 m de tubo = 0,000706 m³.Os valores são cradle-to-gate; não incluem transporte, instalação ou fim-de-vida. Se a resina tiver conteúdo reciclado ou se a eletricidade da extrusão for baixa em carbono, o fator desce. (pipa.com.au; America's Plastic Makers; American Chemistry Council)	0,99

Construção ou fase preparatória	Outros	Fio de cobre	147,9	(indique a unidade no campo ao lado)	kg		3,226	(cradle-to-gate) 1 m de fio de cobre Ø 2,5 mm com 30% de conteúdo reciclado. Massa ≈ 0,044 kg/m. (Copper Development Association, periodic-table.rsc.org). 3,226 kgCO ₂ e/kg. (Aurubis, boliden.com). ~0,14 kgCO ₂ e/m (com 30% de cobre reciclado, usando médias globais + energia de trefilação típica na UE).	0,48
Construção ou fase preparatória	Outros	Madeira exótica "massaranduba"	68,1	(indique a unidade no campo ao lado)	m ³		713	Madeira exótica "massaranduba" para decks. Espessura das tábuas = 21 mm, secagem em estufa, tratamento imputrescível, energia de serraria padrão, rota de transporte desde América do Sul para Europa por navio. Por m ³ de madeira serrada (A1–A4): cenário Médio: ~713 kgCO ₂ e/m ³ . (A1–A3: 500 + tratamento 20 + navio 93). (ScienceDirect; preciouswoods.com; BioResources; Stora Enso; Institution of Structural Engineers)	48,54
Construção ou fase preparatória	Outros	Armazenagem de carbono biogénico na madeira exótica "massaranduba"	68,1	(indique a unidade no campo ao lado)	m ³		-1700	Armazenagem de carbono biogénico = carbono da madeira (kg C) convertido para CO ₂ usando o fator 44/12. Normalmente assume-se que 47–50% da massa seca da madeira é carbono (padrão IPCC/EN 16449), (Iteh Standards; IPCC NGGIP; Stora Enso). Massaranduba (estimativa por m ³ de madeira serrada c/ 12% H) Densidade típica a 12% H: 900–1100 kg/m ³ . Massa seca (0% H) ≈ densidade a 12% H ÷ 1,12 → 804–982 kg/m ³ . Carbono = 0,47–0,50 × massa seca → 378–491 kg C/m ³ . Convertendo para CO ₂ : kg C × 44/12 → ≈ –1 380 a –1 800 kgCO ₂ e/m ³ (valor negativo = carbono armazenado). Valores “típicos” para densidade ~1 050 kg/m ³ dão cerca de –1,6 a –1,8 tCO ₂ e/m ³ , (vandenberghardhout.com; BacoWood; Stora Enso; Institution of Structural Engineers)	-115,74
Total									443,99

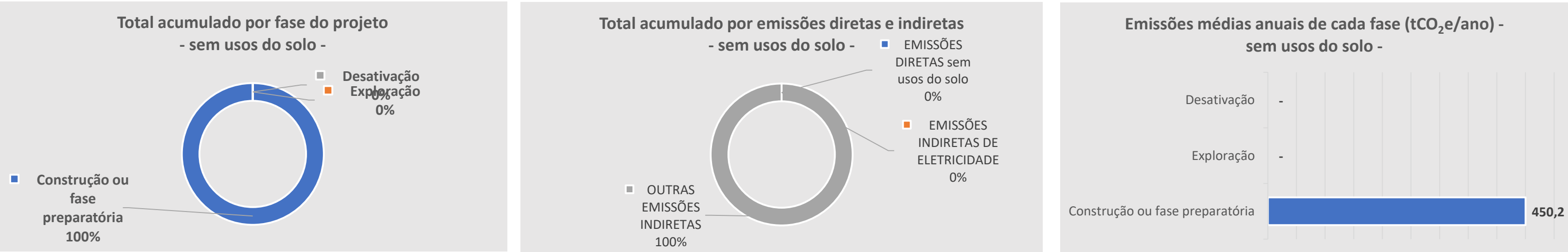
Resultados

	Fase do projeto			Total
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO ₂ e/ano)	444,0	-	-	
Emissões acumuladas de GEE (t CO ₂ e)	444,0	-	-	444,0

Resultados: Sumário de emissões

Emissões médias anuais e acumuladas por fase do projeto e por emissões diretas / indiretas

	Média anual (tCO ₂ e/ano)			Total acumulado (tCO ₂ e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
EMISSIONES DIRETAS sem usos do solo	-	-	-	-	-	-	-
EMISSIONES INDIRECTAS DE ELETRICIDADE	-	-	-	-	-	-	-
OUTRAS EMISSIONES INDIRECTAS	450,2	-	-	450,2	-	-	450,2
TOTAL	450,2	-	-	450,2	-	-	450,2
USOS DO SOLO	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COM USOS DO SOLO	450,2	-	-	450,2	-	-	450,2
EMISSIONES EVITADAS							-



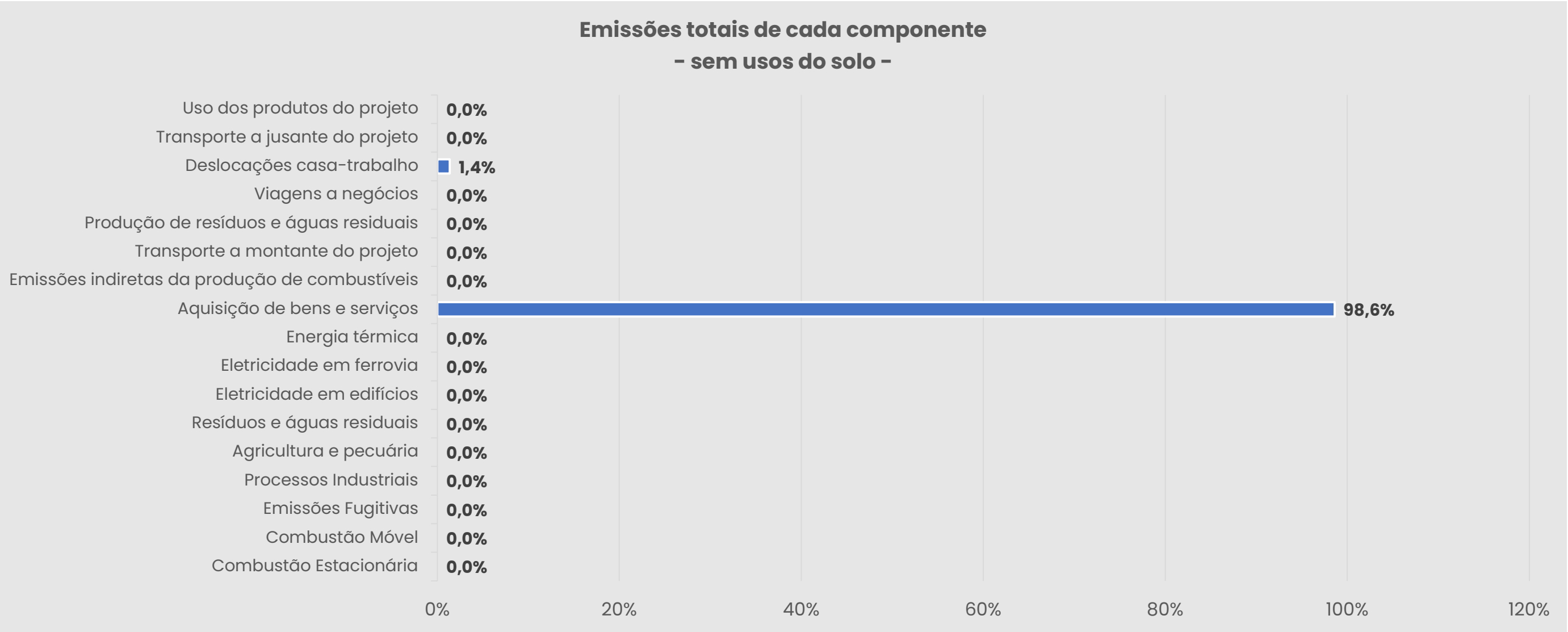
Resultados por categoria de emissões

	Fase de projeto						Total (tCO ₂ e)
	Construção ou fase preparatória		Exploração		Desativação		
	média anual	acumulado	média anual	acumulado	média anual	acumulado	
Emissões diretas (sem usos do solo)							0,0E+00
Combustão Estacionária	-	-	-	-	-	-	-
Combustão Móvel	-	-	-	-	-	-	-
Emissões Fugitivas	-	-	-	-	-	-	-
Processos Industriais	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura e pecuária	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Alterações aos usos do solo	-	-	-	-	-	-	-
Emissões indiretas de eletricidade e calor							-
Eletricidade em edifícios	-	-	-	-	-	-	-
Eletricidade em ferrovia	-	-	-	-	-	-	-
Energia térmica	-	-	-	-	-	-	-
Outras emissões indiretas							450,2
Aquisição de bens e serviços	444,0	444,0	-	-	-	-	444,0
Emissões indiretas da produção de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a montante do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Produção de resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	-	-	-	-	-	-
Deslocações casa-trabalho	6,2	6,2	-	-	-	-	6,2
Transporte a jusante do projeto	-	-	-	-	-	-	-

FALSE
FALSE
FALSE

FALSE

Uso dos produtos do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Total sem usos do solo	1 800,8	1 350,6	1 350,6	1 350,6	1 350,6	1 350,6	450,2
Emissões evitadas							-



ANEXO ii

**Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da
produção de materiais a utilizar na obra de construção dos
2 edifícios de apoio**



Triagem - Que folhas deverá preencher?

Responda ao seguinte questionário para saber quais as folhas que deve preencher para calcular as emissões do projeto em estudo.

Orientações gerais:

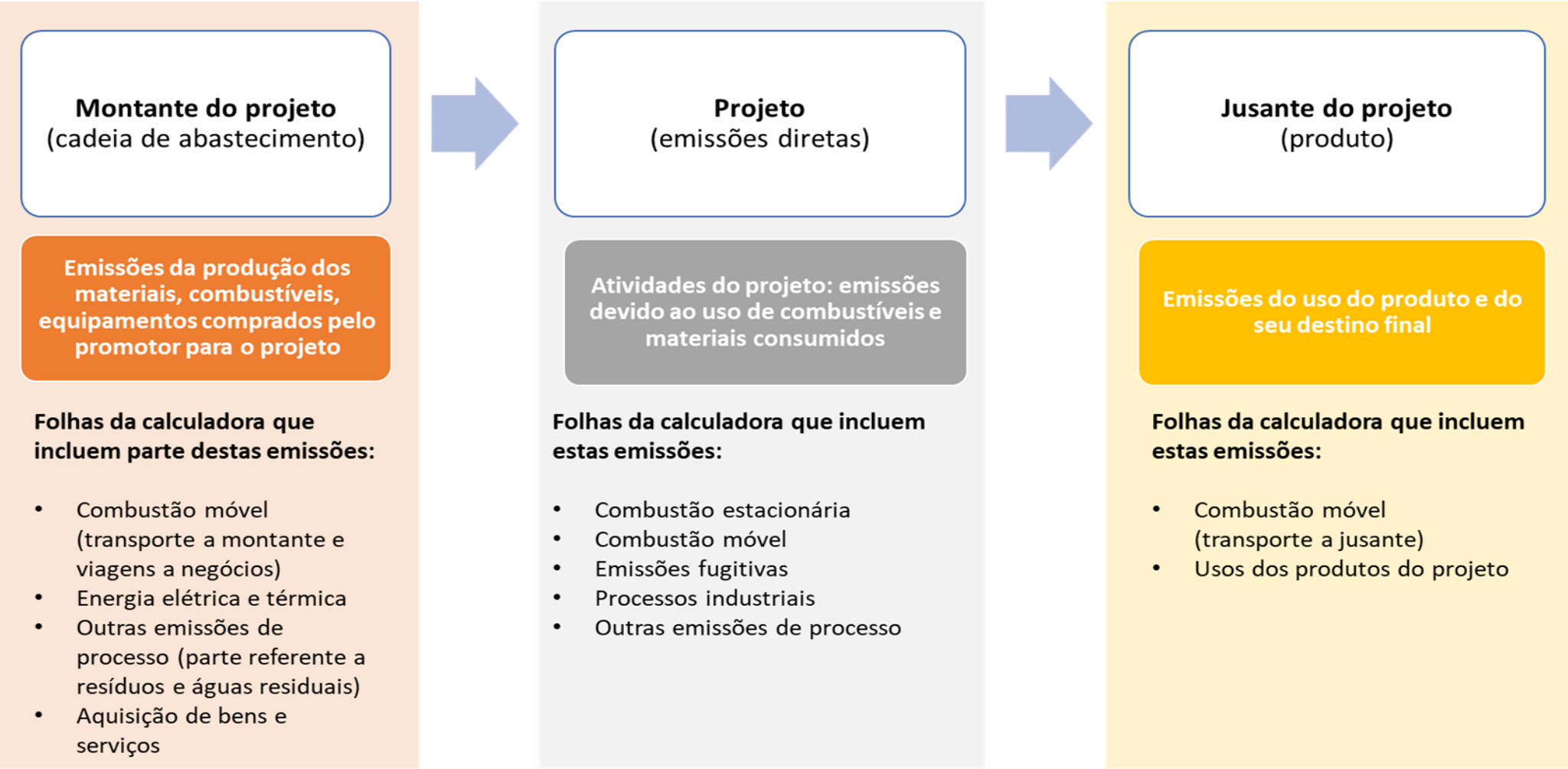
(A) Responda às questões da coluna *Questão* na coluna *Resposta*, selecionado "Sim" caso se aplique ao projeto ou "Não", caso não se aplique ao projeto.

(B) As folhas apresentadas na coluna *Folhas a preencher* referem-se às folhas da ferramenta que tem de preencher para obter as emissões GEE do projeto

(C) Há folhas que serão sempre necessárias preencher, independentemente das respostas que der às questões. Exemplo: *Dados gerais*.

(D) Preencha somente as campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.

(E) Em caso de dúvida sobre o que responder em cada questão, consulte a figura ao lado. Pode também encontrar mais informações sobre cada questão no Guia e nas restantes folhas desta ferramenta.



Questão	Resposta	Folhas a preencher:	Esclarecimentos adicionais
-		Dados Gerais	
O projeto inclui a queima de combustíveis em equipamentos fixos como caldeiras, fornos, fogões, turbinas, câmaras de secagem ou outros equipamentos fixos de combustão pertencentes ao projeto?	Não		Inclui: qualquer queima de combustível em equipamentos fixos. Se ocorrer incineração com recuperação de energia de resíduos sólidos, nas próprias instalações do projeto, esta deve ser reportada aqui. A produção de eletricidade deve ser apenas incluída se ocorrer nas instalações do projeto.
O projeto inclui o transporte de mercadorias ou passageiros? O projeto inclui operação de maquinaria como motosserras ou tratores?	Não		Inclui: 1. viagens de negócios, transporte e distribuição de produtos; 2. Quando o transporte é ou não efetuado pelo promotor; 3. Inclui transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e fluvial (incluindo dragadores, reboques e batelões) ou aéreo; 4. Maquinaria agrícola e florestal ou qualquer outra maquinaria movida a combustível.
O projeto inclui atividades susceptíveis de envolver fugas de GEE? Ex.: instalações de climatização e refrigeração, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, entre outras?	Não		Inclui: ares condicionados, arcas frigoríficas, refrigeração em veículos, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, gases de anestesia, emissões de SF ₆ , N ₂ O (de fugas) e NF ₃ .
O projeto enquadra-se em algum dos seguintes setores e/ou atividades: produção de cimento, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo? Ou possui outras atividades susceptíveis de produção de emissões de GEE de processos físicos ou químicos (que não resultem de combustão de combustíveis fósseis)?	Não		Inclui: se o projeto produzir cimento/ clínquer, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo.

No projeto, haverá lugar a pelo menos uma das seguintes atividades: Produção OU tratamento de resíduos sólidos, águas residuais ou efluentes? Haverá lugar à produção agrícola ou pecuária? Haverão alterações aos usos do solo, eliminação de usos de solo como desflorestação, criação de novos usos de solo, manutenção de áreas florestais, ou alagamento ou drenagem de terrenos?	Não		Inclui: (1) produção animal, (2) eliminação de usos de solo, como desflorestação, queimadas, incêndios, (3) criação de novos usos de solo, como a instalação de florestas, culturas agrícolas em novos terrenos, (4) manutenção de usos de solo como florestas ou albufeiras, (5) gestão de solos (ex.: uso de fertilizantes), uso de corretivos de solo (ex.: cal e ureia), (6) inundação de terrenos (ex.: para produção de arroz ou para formação de albufeiras), (7) produção de resíduos, águas residuais e efluentes, (8) tratamento e deposição de resíduos sólidos (ex.: aterros, tratamentos biológicos, incineração sem recuperação de energia) e tratamento de águas residuais e efluentes agrícolas, pecuários, industriais ou outros.
O projeto envolve a compra de energia elétrica, quente, frio ou vapor a terceiros?	Não		Inclui: eletricidade consumida nas instalações, mas também, eletricidade consumida em carregamentos de veículos do projeto fora do perímetro do mesmo.
O projeto envolve a instalação de centrais para produção de energia elétrica por fontes renováveis? Ou qualquer outra fonte de emissões evitadas?	Não		Inclui: painéis fotovoltaicos, aerogeradores, ou outras fontes de energia elétrica, térmica (ex.: solar térmico, produção e uso de biomassa, biocombustíveis e biogás), ou mecânica ou as emissões evitadas por via de transferência modal, por exemplo.
O projeto envolve a aquisição de bens e serviços, nomeadamente, matérias-primas, materiais, reagentes, produtos, serviços, equipamentos e infraestruturas? Irão ser contratados serviços com consumos de energia associados (ex.: serviços de desmatamento ou desflorestação, não reportados na combustão móvel)?	Sim	Aquisição de bens e serviços	Secção particularmente relevante se houver lugar à aquisição de clínquer/cimento (para construção de infraestruturas, por exemplo), vidro, cal, carbonatos/cerâmicas, ácido nítrico, etileno, aço, chumbo, fertilizantes ou rações. Inclui também: a aquisição de animais de outras proveniências para abate, a aquisição de forragens, a aquisição de minérios de outras proveniências para transformação.
Haverá lugar no projeto à produção de produtos?	Não		Inclui produtos mesmo quando estes são produtos secundários (ex.: uma peça para uso noutra indústria, ou onde os acabamentos do produto (efetuados por terceiros); qualquer produto quando a sua utilização envolve emissões de GEE, como eletrodomésticos e veículos (elétricos ou não), produtos animais e alimentares.

Calculadora de GEE para projetos

Orientações

- (A) O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a definição dos anos de início e da duração de cada fase do projeto (este último, se não souber, deixe por preencher). Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base nos anos escolhidos.
- (B) Preencha somente as Campos **AZUL CLARO** das Folhas da Ferramenta.
- (C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a Folha 'Fatores de Conversão' antes de preencher os campos.
- (D) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as Folhas da Calculadora, pode ser utilizado para facilitar a navegação pela ferramenta.

Nome da Projeto:	Ampliação do Porto de Recreio do Guadiana (Edifícios de apoio)
Nome do responsável:	Associação Naval do Guadiana (ANG)
Data/Ano de preenchimento:	2025

Indique a data e duração de cada fase do projeto, bem como o número de colaboradores total

Os projetos são divididos em 3 fases: Construção ou fase preparatória, Exploração e Desativação.

Indique a data prevista para o início de cada uma destas fases e a duração das mesmas.

Tenha em atenção as unidades: a duração deve ser indicada em anos. Se tiver a duração noutras unidades (ex.: meses) deverá converter para anos (ex.: número de meses/12) antes de a introduzir na ferramenta

Indique também o número de colaboradores que terá em média por ano em cada fase do projeto. Inclua aqui mesmo os colaboradores subcontratados de outras empresas. Atenção que este valor refere-se à média e não ao valor total de colaboradores. Pode haver períodos no ano em que tenha mais colaboradores e outros períodos que tenha menos. Pretendemos obter aqui o valor médio. Por exemplo, se tiver 10 colaboradores que apenas trabalharão apenas 3 meses do ano, multiplique esse número de colaboradores por 3meses/11 meses de trabalho do ano. Este valor será usado para estimar as emissões de deslocação casa-trabalho efetuada por estes, considerando 2 viagens por dia, 22 dias por mês, 11 meses por ano, em meio de transporte e distâncias médias casa-trabalho obtidas dos Censos 2021.

	Ano de Início	Duração em anos (a)	Número de colaboradores envolvidos em cada fase de projeto
Construção ou fase preparatória	2026	1	
Exploração			
Desativação			

(a) Se não souber, deixe por preencher. A ferramenta considerará 2 anos, 30 anos e 1 ano, respetivamente.

Aquisição de bens e serviços

Esta secção da ferramenta inclui a emissão de GEE associadas à produção de bens, serviços e bens de capital adquiridos para o projeto. Estes incluem matérias-primas, materiais, reagentes, produtos, serviços, equipamentos, infraestruturas. É particularmente relevante se houver a aquisição de clínquer/cimento (para construção de infraestruturas, por exemplo), vidro, cal, carbonatos/cerâmicas, ácido nítrico, etileno, aço, chumbo ou fertilizantes.

Orientações gerais:
(A) No preenchimento da tabela, só terá de preencher os campos a **AZUL CLARO**. Alguns destes campos irão alterar a cor à medida que vai preenchendo a tabela.
(B) Comece por indicar a que fase do projeto se refere a linha
(C) O tipo de bem a que a linha se refere.
(D) Dependendo do tipo de bem que selecionou, poderá ter de preencher a coluna C. Se a coluna C. ficar azul, deverá especificar o Bem em questão.
(E) Depois, indique a quantidade de Bem que espera adquirir em média por ano. Tenha em atenção às unidades. Em certos casos, a ferramenta irá pedir-lhe que indique as unidades do Bem.
(F) Com a informação acima, a ferramenta irá apresentar-lhe um valor padrão para o fator de emissão (com base em dados nacionais). Se tiver um mais específico para a sua atividade, indique na caixa correspondente.
(G) Quando a ferramenta não apresenta um valor, terá de ser o próprio utilizador a introduzir um valor de emissão associado ao Bem a adquirir. Pode obter este valor junto do seu futuro fornecedor, em estudos técnicos ou bases de dados de pegada de carbono e análises de ciclo de vida de produtos.

Tabela 1. Relato de produtos e serviços ou bens de capital adquiridos

Exemplo

A. Fase do projeto	B. Produtos e serviços, bens de capital ou combustíveis adquiridos	C. Caso esta coluna se encontre azul, especifique o bem que selecionou em B.	D. Consumo médio anual do Bem			E. Fator de emissão (kg CO ₂ e/ unid)			Emissões médias anuais de GEE (tCO ₂ e/ano)
			Quantidade	Unidades	Unidades	Valor padrão	Caso não exista valor padrão ou o seu valor for diferente deste, indique aqui o seu valor	Observações (indique como obteve o valor (fonte, breve descrição metodológica, pressupostos)	
Exploração	Vidro		100,0	t vidro		0,09	10	Valor obtido da fábrica x em Aveiro	1,00
Construção ou fase preparatória	Aço		20,1	t aço		0,03	700	Depende muito da rota de produção. Valores “cradle-to-gate” (fabricação do aço bruto) típicos, em kgCO ₂ e por kg de aço:] - Forno elétrico a arco (EAF) com sucata: ≈ 0,7 kgCO ₂ e/kg = 700kgCO ₂ e/t (varia com a pegada da eletricidade da rede), (worldsteel.org).	14,08
Construção ou fase preparatória	Outros	Betão	286,0	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		240	Fator de emissão adotado: 240 kgCO ₂ e/m³ Valor representativo recomendado para “betão normal” (ready-mix, classe típica C20/25–C30/37) em Portugal: ≈ 240 kg CO ₂ e / m³ (A1–A3 — produção, cradle-to-gate). (www.arup.com/globalassets/downloads/insights/e/embodied-carbon-classification-scheme-for-concrete/embodied-carbon-classification-scheme-for-concrete-report.pdf?utm_source=chatgpt.com; envisioneco.com/wp-content/uploads/FINAL-Embodied-Carbon-Design-Guide.pdf?utm_source=chatgpt.com)	68,64
Construção ou fase preparatória	Outros	Alumínio (em portas, lava-louça e lavatórios)	251,8	(indique a unidade no campo ao lado)	kg		0,52	Depende fortemente da rota e da eletricidade (e do “fronteira do sistema” do estudo). Referências “cradle-to-gate” (A1–A3, da bauxita até o lingote): Alumínio reciclado (secundário, gate-to-gate): ≈ 0,52 kgCO ₂ e/kg (pode variar com a energia do forno e logística), (International Aluminium Institute)	0,13
Construção ou fase preparatória	Outros	Poliestireno Expandido - esferovite (em isolamento térmico)	5,0	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		47,1	Depende da densidade (e da formulação). Valores “cradle-to-gate” (A1–A3) típicos de EPDs europeias para EPS são: 15 kg/m³: ≈ 47,1 kgCO ₂ e/m³, (Neopor)	0,23
Construção ou fase preparatória	Vidro	Em janelas, portas e fachadas	2,2	t vidro			750	“Cradle-to-gate” A1–A3; incluindo 30% de vidro reciclado; fator de emissão - intervalo plausível: ~550 a 1000 kg CO ₂ e/t vidro; (agc-glass.eu; vitroglazings.com).	1,64

Construção ou fase preparatória	Outros	Equipamentos cerâmicos de sanitários e banheiros	1 315,0	(indique a unidade no campo ao lado)	kg		1,5	Densidade: 2350 kg/m3 Estudo específico em Portugal (Avaliação do Ciclo de Vida), usando como base 1 kg de produto cerâmico sanitário, indicou: Fator de emissão de 1,50 kg CO ₂ e por kg de produto (Assessment of Carbon Footprint in Different Industrial Sectors, Vol. 1 (estudo em Portugal, LCA de cerâmica sanitária, 2021)) Outros fatores de emissão (kg CO ₂ e / kg): Alemanha 2,803 - Climatiq Sanitário cerâmico (OEKOBAUDAT, Alemanha, 2018/2023); Média Global 1,93 - Climatiq — Cerâmica sanitária (ICE Database v4, Circular Ecology, 2024); Europa 1,25 - OneClickLCA — Sanitary ceramic products (EPD, Geberit, 2023); China 1,98 - Climatiq — Ceramic sanitary products (China CAEP, 2022)	1,97
Construção ou fase preparatória	Outros	Madeira de pinho (balcões)	0,5	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		-727	Valores representativos (EPDs europeias / ibéricas) Density at 12% humidity = 540 +/- 50 Kg/m3. (Savia - savia.gal/wp-content/uploads/2024/07/epd-pine-wood-parts.pdf) Savia (Galícia, EPD — peças serradas de pinho) — declared unit = 1 m³: Global Warming Potential_fossil (“cradle-to-gate” A1–A3) = 244 kg CO ₂ -eq / m³. (https://savia.gal/) Global Warming Potential_total (“cradle-to-gate” A1–A3) = –727 kg CO ₂ -eq / m³ (saldo líquido incluindo carbono biogénico armazenado na madeira). (https://savia.gal/)	-0,35
Construção ou fase preparatória	Outros	Aglomerado de madeira (portas e mobiliário da copa)	1,1	(indique a unidade no campo ao lado)	m³		-718	Densidade: FINSA — particleboard / aglomerado (referência Fimapan / particleboards): EPDs/ficheiros técnicos indicam uma densidade média ~700 kg/m³ para particleboard, (igbc.ie; finsa.com) Fatores de emissão: FINSA (declared per 1 m³) Global Warming Potential_fossil (“cradle-to-gate” A1–A3) = 217 kg CO ₂ -eq / m³. (five.es; finsa.com) Global Warming Potential_total (“cradle-to-gate” A1–A3) = –718 kg CO ₂ -eq / m³ (saldo líquido incluindo carbono biogénico armazenado na madeira). (five.es; finsa.com)	-0,82
Construção ou fase preparatória	Outros	Tijolo cerâmico (barro vermelho)	106 333,3	(indique a unidade no campo ao lado)	kg		0,213	Fator de emissão ≈ 0,213 kgCO ₂ e/kg de tijolo cerâmico (clay brick, cradle-to-gate) (www.climatiq.io/data/emission-factor/52d914b3-0f53-4b04-b950-f2edfbf54b3c) Densidade típica do barro cozido (tijolo) ≈ 1 900 kg/m³ Peso médio estimado de um tijolo cerâmico perfurado 30 × 20 × 15 cm em Portugal: 7 a 9 kg. Peso médio estimado de um tijolo cerâmico perfurado 30 × 20 × 7 cm em Portugal: 3,5 a 4,5 kg.	22,65
Construção ou fase preparatória	Outros	Pavimentos tipo grés	400,0	(indique a unidade no campo ao lado)	m²		9	Densidade típica ≈ 2 300 kg/m³ Fator de emissão (valor médio) = 9 kgCO ₂ e/m² Panariagroup (porcelain stoneware) — A1–A3 = 12,5 kgCO ₂ e/m²; massa = 30,5 kg/m², equivalente a ≈942,6 kgCO ₂ e/m³. (www.gruppobardelli.com/wp-content/uploads/2025/03/epd_Gruppo-Bardelli_EPd-IES-0008027_rev12.3.25.pdf?utm_source=chatgpt.com) (www.epditaly.it/en/wp-content/uploads/2016/12/ENG_EPd-Gres-Porcellanato-Finale-Emilia_-Panariagroup-EPD-Italy-EPD-001-PGR-Ver1_DEF.pdf?utm_source=chatgpt.com) Johnson Tiles (exemplo EPD) — A1–A3 = 8,36 kgCO ₂ e/m²; massa ≈ 28,19 kg/m², equivalente a 682 kgCO ₂ e/m³ (www.johnson-tiles.com/media/pdf/declaration_epd_signed_EPd_Johnson_Tiles_EPd_19-06-2022_1655662238.pdf?utm_source=chatgpt.com) Outros EPDs mostram valores ainda menores (ex.: ~6.09 kgCO ₂ e/m²), i.e. cerca de 420 kgCO ₂ e/m³ quando convertidos com densidade típica. (www.front-materials.com/app/uploads/2025/01/FRONT-skip-tile-mas-EPD-2024.pdf?utm_source=chatgpt.com)	3,60

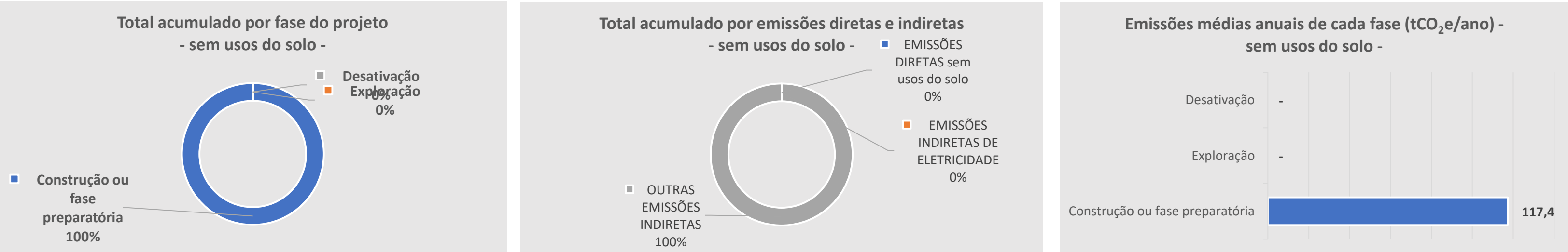
[illegible]

	Fase do projeto			Total
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO ₂ e/ano)	117,4	-	-	
Emissões acumuladas de GEE (t CO ₂ e)	117,4	-	-	117,4

Resultados: Sumário de emissões

Emissões médias anuais e acumuladas por fase do projeto e por emissões diretas / indiretas

	Média anual (tCO ₂ e/ano)			Total acumulado (tCO ₂ e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
EMISSIONES DIRETAS sem usos do solo	-	-	-	-	-	-	-
EMISSIONES INDIRECTAS DE ELETRICIDADE	-	-	-	-	-	-	-
OUTRAS EMISSIONES INDIRECTAS	117,4	-	-	117,4	-	-	117,4
TOTAL	117,4	-	-	117,4	-	-	117,4
USOS DO SOLO	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COM USOS DO SOLO	117,4	-	-	117,4	-	-	117,4
EMISSIONES EVITADAS							-



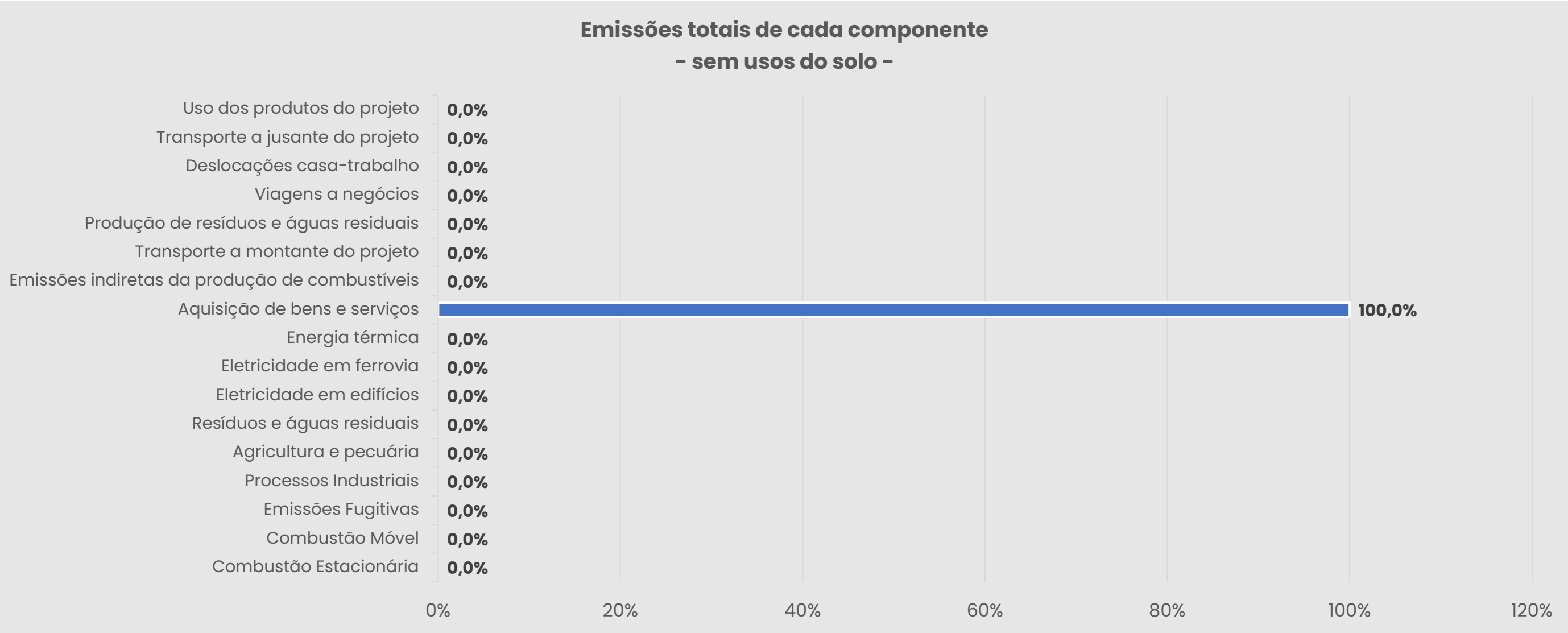
Resultados por categoria de emissões

	Fase de projeto						Total (tCO2e)
	Construção ou fase preparatória		Exploração		Desativação		
	média anual	acumulado	média anual	acumulado	média anual	acumulado	
Emissões diretas (sem usos do solo)							0,0E+00
Combustão Estacionária	-	-	-	-	-	-	-
Combustão Móvel	-	-	-	-	-	-	-
Emissões Fugitivas	-	-	-	-	-	-	-
Processos Industriais	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura e pecuária	-	-	-	-	-	-	-
Resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Alterações aos usos do solo	-	-	-	-	-	-	-
Emissões indiretas de eletricidade e calor							-
Eletricidade em edifícios	-	-	-	-	-	-	-
Eletricidade em ferrovia	-	-	-	-	-	-	-
Energia térmica	-	-	-	-	-	-	-
Outras emissões indiretas							117,4
Aquisição de bens e serviços	117,4	117,4	-	-	-	-	117,4
Emissões indiretas da produção de combustíveis	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a montante do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Produção de resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-
Viagens a negócios	-	-	-	-	-	-	-
Deslocações casa-trabalho	-	-	-	-	-	-	-
Transporte a jusante do projeto	-	-	-	-	-	-	-

FALSE
FALSE
FALSE

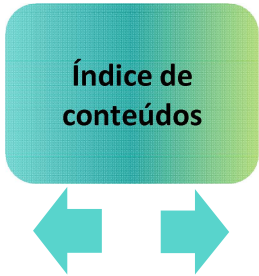
FALSE

Uso dos produtos do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Total sem usos do solo	469,5	352,1	352,1	352,1	352,1	352,1	117,4
Emissões evitadas							-



ANEXO iii

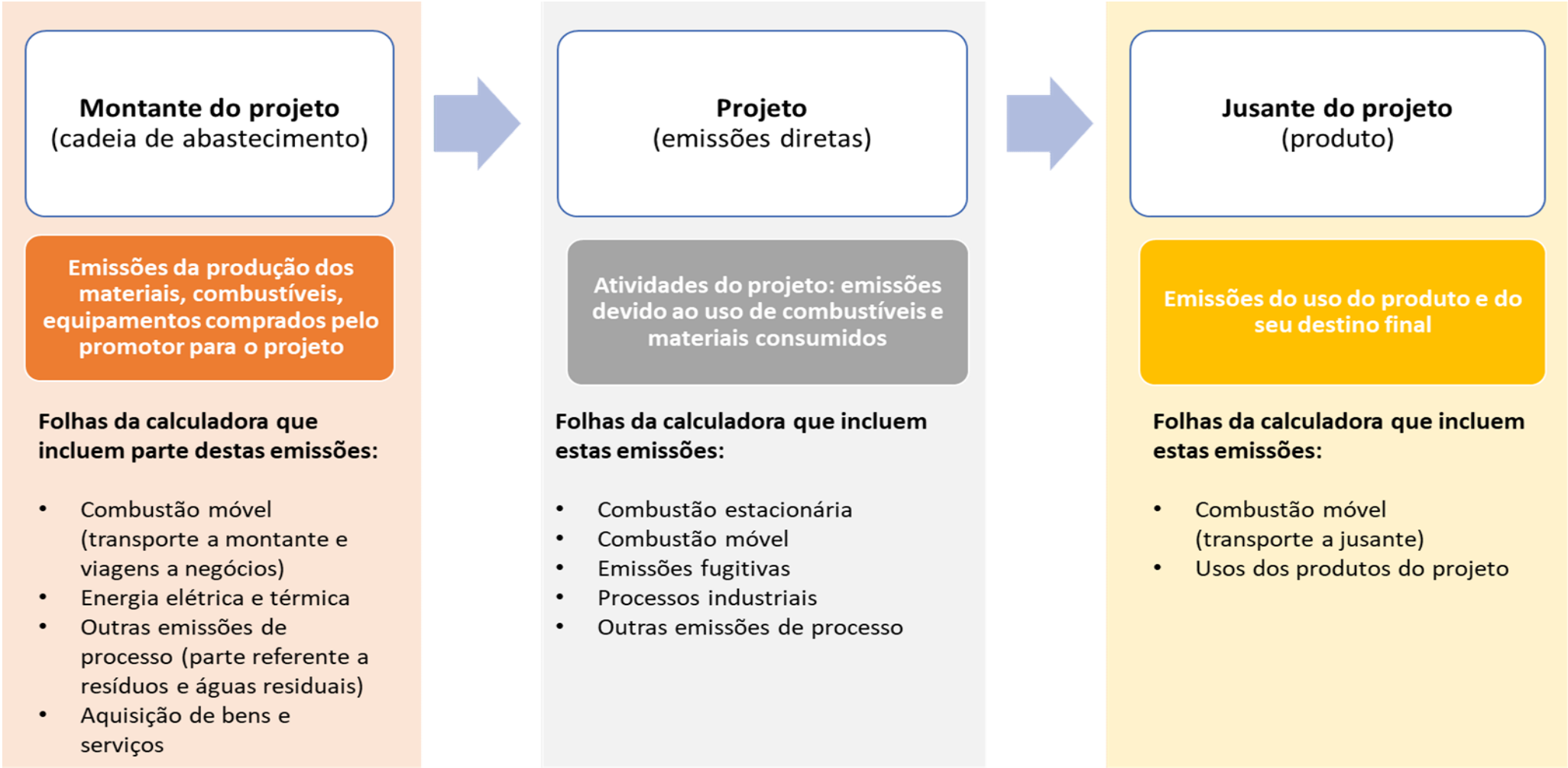
Estimativa de emissões de GEE (tCO₂eq) que resultam da fase de exploração dos 2 edifícios de apoio



Triagem - Que folhas deverá preencher?

Responda ao seguinte questionário para saber quais as folhas que deve preencher para calcular as emissões do projeto em estudo.

- Orientações gerais:**
- (A) Responda às questões da coluna *Questão* na coluna *Resposta*, selecionado "Sim" caso se aplique ao projeto ou "Não", caso não se aplique ao projeto.
- (B) As folhas apresentadas na coluna *Folhas a preencher* referem-se às folhas da ferramenta que tem de preencher para obter as emissões GEE do projeto
- (C) Há folhas que serão sempre necessárias preencher, independentemente das respostas que der às questões. Exemplo: *Dados gerais*.
- (D) Preencha somente as campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.
- (E) Em caso de dúvida sobre o que responder em cada questão, consulte a figura ao lado. Pode também encontrar mais informações sobre cada questão no Guia e nas restantes folhas desta ferramenta.



Questão	Resposta	Folhas a preencher:	Esclarecimentos adicionais
-		Dados Gerais	
O projeto inclui a queima de combustíveis em equipamentos fixos como caldeiras, fornos, fogões, turbinas, câmaras de secagem ou outros equipamentos fixos de combustão pertencentes ao projeto?	Sim	Combustão Estacionária	Inclui: qualquer queima de combustível em equipamentos fixos. Se ocorrer incineração com recuperação de energia de resíduos sólidos, nas próprias instalações do projeto, esta deve ser reportada aqui. A produção de eletricidade deve ser apenas incluída se ocorrer nas instalações do projeto.
O projeto inclui o transporte de mercadorias ou passageiros? O projeto inclui operação de maquinaria como motosserras ou tratores?	Sim	Combustão móvel	Inclui: 1. viagens de negócios, transporte e distribuição de produtos; 2. Quando o transporte é ou não efetuado pelo promotor; 3. Inclui transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e fluvial (incluindo dragadores, reboques e batelões) ou aéreo; 4. Maquinaria agrícola e florestal ou qualquer outra maquinaria movida a combustível.
O projeto inclui atividades susceptíveis de envolver fugas de GEE? Ex.: instalações de climatização e refrigeração, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, entre outras?	Sim	Emissões fugitivas	Inclui: ares condicionados, arcas frigoríficas, refrigeração em veículos, transformadores de alta tensão, transporte, distribuição e armazenamento de gás natural, gases de anestesia, emissões de SF ₆ , N ₂ O (de fugas) e NF ₃ .
O projeto enquadra-se em algum dos seguintes setores e/ou atividades: produção de cimento, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo? Ou possui outras atividades susceptíveis de produção de emissões de GEE de processos físicos ou químicos (que não resultem de combustão de combustíveis fósseis)?	Não		Inclui: se o projeto produzir cimento/ clínquer, cal, vidro, cerâmica, ácido nítrico, etileno, aço ou chumbo.

No projeto, haverá lugar a pelo menos uma das seguintes atividades: Produção OU tratamento de resíduos sólidos, águas residuais ou efluentes? Haverá lugar à produção agrícola ou pecuária? Haverão alterações aos usos do solo, eliminação de usos de solo como desflorestação, criação de novos usos de solo, manutenção de áreas florestais, ou alagamento ou drenagem de terrenos?	Não		Inclui: (1) produção animal, (2) eliminação de usos de solo, como desflorestação, queimadas, incêndios, (3) criação de novos usos de solo, como a instalação de florestas, culturas agrícolas em novos terrenos, (4) manutenção de usos de solo como florestas ou albufeiras, (5) gestão de solos (ex.: uso de fertilizantes), uso de corretivos de solo (ex.: cal e ureia), (6) inundação de terrenos (ex.: para produção de arroz ou para formação de albufeiras), (7) produção de resíduos, águas residuais e efluentes, (8) tratamento e deposição de resíduos sólidos (ex.: aterros, tratamentos biológicos, incineração sem recuperação de energia) e tratamento de águas residuais e efluentes agrícolas, pecuários, industriais ou outros.
O projeto envolve a compra de energia elétrica, quente, frio ou vapor a terceiros?	Sim	Energia elétrica e térmica	Inclui: eletricidade consumida nas instalações, mas também, eletricidade consumida em carregamentos de veículos do projeto fora do perímetro do mesmo.
O projeto envolve a instalação de centrais para produção de energia elétrica por fontes renováveis? Ou qualquer outra fonte de emissões evitadas?	Sim	Emissões evitadas	Inclui: painéis fotovoltaicos, aerogeradores, ou outras fontes de energia elétrica, térmica (ex.: solar térmico, produção e uso de biomassa, biocombustíveis e biogás), ou mecânica ou as emissões evitadas por via de transferência modal, por exemplo.
O projeto envolve a aquisição de bens e serviços, nomeadamente, matérias-primas, materiais, reagentes, produtos, serviços, equipamentos e infraestruturas? Irão ser contratados serviços com consumos de energia associados (ex.: serviços de desmatamento ou desflorestação, não reportados na combustão móvel)?	Não		Secção particularmente relevante se houver lugar à aquisição de clínquer/cimento (para construção de infraestruturas, por exemplo), vidro, cal, carbonatos/cerâmicas, ácido nítrico, etileno, aço, chumbo, fertilizantes ou rações. Inclui também: a aquisição de animais de outras proveniências para abate, a aquisição de forragens, a aquisição de minérios de outras proveniências para transformação.
Haverá lugar no projeto à produção de produtos?	Não		Inclui produtos mesmo quando estes são produtos secundários (ex.: uma peça para uso noutra indústria, ou onde os acabamentos do produto (efetuados por terceiros); qualquer produto quando a sua utilização envolve emissões de GEE, como eletrodomésticos e veículos (elétricos ou não), produtos animais e alimentares.



Dados gerais

Folha a ser preenchida

Calculadora de GEE para projetos

Orientações

- (A) **O primeiro passo para a utilização da ferramenta é a definição dos anos de início e da duração de cada fase do projeto (este último, se não souber, deixe por preencher).** Esta escolha é essencial, pois há fatores de emissão que variam com base nos anos escolhidos.
- (B) Preencha somente as Campos **AZUL CLARO** das Folhas da Ferramenta.
- (C) Atente-se para a utilização das unidades corretas nos dados inseridos. Se necessário, converta as unidades utilizando a Folha 'Fatores de Conversão' antes de preencher os campos.
- (D) O Menu de Navegação, presente na parte superior de todas as Folhas da Calculadora, pode ser utilizado para facilitar a navegação pela ferramenta.

Nome da Projeto:	Ampliação do Porto de Recreio do Guadiana (edifícios de apoio)
Nome do responsável:	Associação Naval do Guadiana
Data/Ano de preenchimento:	2025

Indique a data e duração de cada fase do projeto, bem como o número de colaboradores total

Os projetos são divididos em 3 fases: Construção ou fase preparatória, Exploração e Desativação.

Indique a data prevista para o início de cada uma destas fases e a duração das mesmas.

Tenha em atenção as unidades: a duração deve ser indicada em anos. Se tiver a duração noutras unidades (ex.: meses) deverá converter para anos (ex.: número de meses/12) antes de a introduzir na ferramenta

Indique também o número de colaboradores que terá em média por ano em cada fase do projeto. Inclua aqui mesmo os colaboradores subcontratados de outras empresas. Atenção que este valor refere-se à média e não ao valor total de colaboradores. Pode haver períodos no ano em que tenha mais colaboradores e outros períodos que tenha menos. Pretendemos obter aqui o valor médio. Por exemplo, se tiver 10 colaboradores que apenas trabalharão apenas 3 meses do ano, multiplique esse número de colaboradores por 3meses/11 meses de trabalho do ano. Este valor será usado para estimar as emissões de deslocação casa-trabalho efetuada por estes, considerando 2 viagens por dia, 22 dias por mês, 11 meses por ano, em meio de transporte e distâncias médias casa-trabalho obtidas dos Censos 2021.

	Ano de Início	Duração em anos (a)	Número de colaboradores envolvidos em cada fase de projeto
Construção ou fase preparatória			
Exploração	2027	50	16
Desativação			

(a) Se não souber, deixe por preencher. A ferramenta considerará 2 anos, 30 anos e 1 ano, respetivamente.

Emissões por Combustão Estacionária nas Próprias Instalações

Definição de Combustão Estacionária - A queima de combustíveis (fósseis) em equipamentos fixos para gerar trabalho mecânico, calor, vapor ou eletricidade, tais como caldeiras, fornos, etc.

Exemplos: Se for um produtor de aço ou de painéis solares, a energia que consome na atividade do projeto para a produção destes deve ser reportada aqui.

A ferramenta calcula automaticamente as emissões com base nos fatores de emissão considerados pela APA, mas se souber o fator de emissão exato associado ao que pretende calcular, pode introduzi-lo.

Orientações gerais:

(A) Esta secção da ferramenta calcula as emissões por combustão estacionária para cada fase do projeto.

(B) Esta secção tem dois passos: passo 1 - selecionar o setor de atividade para o qual as atividades de combustão se referem; Passo 2 - indicar os processos de combustão esperados

(B) Preencha somente os Campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.

(C) No final desta secção são apresentadas as emissões totais por combustão estacionária, em tCO₂e.

Passo 1. Indique o setor de atividade ao qual as atividades de queima de combustíveis em fontes fixas se aplica

Para os cálculos de emissões de combustão estacionária, a escolha dos Fatores de Emissão depende do setor de atividade (da fase de exploração), por isso, o cálculo só é efetuado quando selecionado o setor de atividade que mais se adequa às atividades de combustão.

Este setor refere-se ao setor onde a combustão é efetuada. Veja os exemplos abaixo para facilitar a escolha do setor.

Setor	Definição	Exemplos
Energia	Referente à produção e transformação de energia	Produção de energia (elétrica, térmica, mecânica).
Manufatura ou Construção	Emissões decorrentes de processos de manufatura	Operação/exploração de centros industriais; Operação de indústria extrativa, minas e pedreiras, produção de painéis fotovoltaicos ou parques eólicos; Exploração de centros de mobilidade como portos e aeroportos; construção de loteamentos, escritórios e edifícios.
	Emissões decorrentes de serviços comerciais ou institucionais	Operação/exploração de estabelecimentos comerciais, de escritórios, hotéis ou turísticos.
Comercial ou Institucional	Emissões decorrentes de atividades agrícolas ou em espaços residenciais	Operação de aproveitamentos hidroagrícolas, explorações pecuárias, agrícolas ou agroflorestais; operação/gestão de loteamentos urbanos.
Residencial, Agricultura ou Floresta		

Caso a organização atue em mais do que um setor, selecione aquele que melhor representa a atividade exercida pelas fontes de emissão estacionárias.

Setor de atividade a que se refere a queima de combustível:

Comercial ou Institucional

Passo 2. Complete a informação abaixo referente aos processos de combustão em cada fase do projeto

Em cada secção de fase do projeto, preencha os campos a **Azul Claro**.

Comece por colocar uma breve descrição da atividade que irá consumir o combustível.

De seguida, identifique o combustível que será utilizado.

Se tiver dúvidas sobre o tipo de combustível da lista apresentada, encontra-se uma caixa à direita onde pode selecionar esse combustível

Porteriormente, indique a quantidade desse combustível que será usada, em média, por ano.

Tenha em atenção em usar as unidades que são apresentadas na coluna unidades. Se tiver os valores em unidades diferentes, terá de as converter para as unidades apresentadas

Fase: Construção ou fase preparatória

Tabela 1. Quantidade de combustível utilizado na fase de **Construção ou Fase Preparatória**

	Descrição da fonte	Combustível utilizado	Consumo médio anual esperado	Unidades	Fator de emissão de GEE fóssil da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Fator de emissão de GEE biogénico da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Emissões de GEE fósseis anuais (kgCO ₂ e /ano)	Emissões de GEE biogénicas anuais (kgCO ₂ e /ano)	Emissões da produção de combustíveis (kgCO ₂ e/ano)
Exemplo	Caldeira nº. 1	Gasóleo / óleo diesel (fuelóleo destilado)	10 000,0	Litros	2,65		26 509,5		0,02

Emissões médias anuais de GEE (tCO ₂ e/ano)	0,00
Emissões médias anuais de CO ₂ biogénico (tCO ₂ /ano)	0,00
Emissões médias anuais de GEE da produção dos combustíveis (tCO ₂ e/ano)	0,00

Fase: Exploração

Tabela 2. Quantidade de combustível utilizado na fase de **Exploração**

	Descrição da fonte	Combustível utilizado	Consumo médio anual esperado	Unidades	Fator de emissão de GEE fóssil da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Fator de emissão de GEE biogénico da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Emissões de GEE fósseis anuais (kg CO ₂ e /ano)	Emissões de GEE biogénicas anuais (kg CO ₂ e /ano)	Emissões da produção de combustíveis (kgCO ₂ e/ano)
Exemplo	Caldeira nº. 1	Gás Natural	100,0	m3	2,43		243,0		0,00

Se tiver dúvidas sobre o combustível a utilizar, selecione o combustível abaixo para:

Por favor selecione o Combustível :

(Fonte: Regulamento (CE) N.º 1099/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2

Se tiver dúvidas sobre o combustível a utilizar, selecione o combustível abaixo para:

Por favor selecione o Combustível :

Fogão	Gás Natural	365,0	m3	2,43		886,8		0,01

(Fonte: Regulamento (CE) N.º 1099/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2

Emissões médias anuais de GEE (tCO ₂ e/ano)	0,89
Emissões médias anuais de CO ₂ biogénico (tCO ₂ /ano)	0,00
Emissões médias anuais de GEE da produção dos combustíveis (tCO ₂ e/ano)	0,00

Fase: Desativação

Tabela 3. Quantidade de combustível utilizado na fase de Desativação

Exemplo

Descrição da fonte	Combustível utilizado	Consumo médio anual esperado	Unidades	Fator de emissão de GEE fóssil da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Fator de emissão de GEE biogénico da combustão (kgCO ₂ e / unidade)	Emissões de GEE fósseis anuais (kg CO ₂ e /ano)	Emissões de GEE biogénicas anuais (kg CO ₂ e /ano)	Emissões da produção de combustíveis (kgCO ₂ e/ano)
Caldeira nº. 1	Gás Natural	100,0	m3	2,43		243,0		0,00

Se tiver dúvidas sobre o combustível a utilizar, seleccione o combustível abaixo para

Por favor seleccione o Combustível :

(Fonte: Regulamento (CE) N.º 1099/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 2

Emissões médias anuais de GEE (tCO ₂ e/ano)	0,00
Emissões médias anuais de CO ₂ biogénico (tCO ₂ /ano)	0,00
Emissões médias anuais de GEE da produção dos combustíveis (tCO ₂ e/ano)	0,00

Resultados

	Emissões médias anuais (tCO ₂ e/ano)		
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação
Emissões de GEE da combustão estacionária (diretas)	-	0,9	-
Emissões de CO ₂ biogénicas da combustão estacionária (diretas)	-	-	-
Emissões de GEE da produção dos combustíveis (indiretas) (a)	-	0,0	-

	Emissões acumuladas (tCO ₂ e)			Total
Emissões de GEE da combustão estacionária (diretas)	-	44,3	-	44,3
Emissões de CO ₂ biogénicas da combustão estacionária (diretas)	-	-	-	-
Emissões de GEE da produção dos combustíveis (indiretas) (a)	-	0,0	-	0,0

(a) Apenas considera, para já, emissões da produção de gás natural (extração e transporte) e produtos petrolíferos (refinação).

Folha a ser preenchida

Transporte a montante - refere-se ao transporte de bens para o local, ou transporte de resíduos do local do projeto. Inclui transporte de mercadorias, equipamentos e combustíveis para o local, transporte de resíduos para tratamento fora das instalações do projeto.

Transporte a jusante - tipicamente, refere-se ao transporte para fora das instalações do projeto, ou transporte pago por outras entidades que não o promotor. Nesta categoria inclui o transporte do produto ou serviço (distribuição do produto), quando há lugar a um produto.

Viagens a negócios - viagens de colaboradores ou clientes de ou para as instalações do projeto, relacionadas com o projeto/ atividades do projeto.

Veículos da empresa ou fora da empresa - permite determinar se as emissões de GEE são diretas (i.e., sobre o controlo operacional do operador do projeto) ou indiretas. Tipicamente, modos de transporte coletivos como aviões, barcos, comboios autocarros, Táxis e afins são fora da empresa.

Orientações gerais:

(A) Esta secção da ferramenta calcula as emissões devido à combustão móvel, ou seja, ao transporte de mercadorias, produtos ou passageiros, em meios pertencentes ou não ao projeto/promotor (incluindo modos de transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e fluvial e aéreo).

(B) Esta secção encontra-se dividida em quatro partes:

1. Transporte rodoviário

transporte de passageiros ou mercadorias realizado pelo projeto ou devido ao projeto em veículos como carros, carrinhas, camiões, autocarros.

2. Transporte ferroviário

transporte de passageiros ou mercadorias realizado pelo projeto, independentemente da atividade principal do projeto não estar associada especificamente ao transporte, como é o caso de comboios ou metro.

3. Transporte marítimo e fluvial

Transporte de passageiros ou mercadorias promovido pelo projeto, independentemente da atividade principal do projeto não estar associada especificamente ao transporte marítimo e fluvial. Inclui embarcações tanto fluviais como marítimas, desde ferrys, navios de carga, dragadores, rebocadores, batelões, graneleiros e porta-contentores. Necessitará saber qual o peso (tara) da embarcação/navio.

4. Transporte aéreo

transporte de passageiros ou mercadorias realizado pelo projeto, independentemente da atividade principal do projeto não estar associada especificamente ao transporte aéreo.

5. Maquinaria móvel (tratores, motosserras, etc)

Consumo de combustíveis de maquinaria móvel agrícola, florestal, comercial, institucional, industrial (tratores, motosserras, dragadores, etc.), usados pelo projeto.

6. Resultados

Emissões de GEE da copmbustão móvel.

(C) Em cada tabela de preenchimento, utilize os botões "+" à esquerda para escolher as subsecções da ferramenta em que deseja inserir informações.

(D) Preencha somente as campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.

(E) Os valores a preencher referem-se sempre a valores médios anuais para a fase do projeto (construção, exploração, desativação) que indicar em cada linha.

1. Transporte Rodoviário

Orientações:

(A) Use uma linha para cada deslocação.

(B) Escolha primeiro a fase do projeto a que se refere o tipo de transporte a reportar

(C) Escolha o Tipo de veículo.

(D) Preencha as **distâncias médias anuais** que pensa viajar com o referido meio de transporte.

(E) Por fim, indique se se trata de uma deslocação/transporte em veículos da empresa e que tipo de transporte se refere a linha

Tabela 1. Cálculo de emissões pela distância percorrida

Fase do projeto	Descrição da deslocação	Tipo de veículo	Distância média anual (km/ano)	Veículo pertencente ao proponente/projeto?	Tipo de transporte	Unidades do fator de emissão	Fator de Emissão do modo de transporte (kg/unid)			Emissões de CO ₂ (t/ano) fóssil	Emissões de CH ₄ (t/ano)	Emissões de N ₂ O (t/ano)	Emissões de GEE médias anuais (t CO ₂ e / ano)
							CO ₂	CH ₄	N ₂ O				
Exploração	Viagem anual de team building	Autocarro (gasóleo)	1 000,0	Sim	Viagens a negócios	kg/km	1,20	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	1,21
Exploração	casa-trabalho	Veículo ligeiro de passageiros - gasóleo	14 600,0	Não	Viagens a negócios	kg/km	0,19	0,00	0,00	2,81	0,00	0,00	2,84
Exploração	fornecimentos às instalações	Veículo ligeiro de mercadorias - gasóleo	5 475,0	Não	Transporte a montante da empresa	kg/km	0,23	0,00	0,00	1,26	0,00	0,00	1,27
Total										4,07	0,00	0,00	4,11

2. Transporte ferroviário

Orientações:

(A) Utilize esta secção da folha apenas para relatar as emissões de viagens ou transporte ferroviário do projeto ou devido ao projeto. Emissões de frotas de outros modos de transporte devem ser estimadas e/ou relatadas nas outras secções desta folha.

(B) Preencha somente as campos **AZUL CLARO** da Ferramenta.

(C) Utilize os botões "+" à esquerda para libertar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.

(D) Comece por indicar a fase de projeto a que diz respeito cada linha que preenche.

(E) Para os campos "Número de pessoas do projeto na viagem" e "Peso da carga transportada" preencha apenas se estes não estiverem sombreados.

(F) Por fim, indique se se trata de uma deslocação/transporte em veículos da empresa e que tipo de transporte se refere a linha

Tabela 2. Cálculo de emissões de gases de efeito estufa emitidos pelo transporte ferroviário

Fase de projeto	Descrição da deslocação	Tipo de veículo	Distância média anual (km/ano)	Número de pessoas no veículo	Peso da carga transportada (t)	O veículo pertencente ao proponente / projeto?	Qual o tipo de transporte	Unidades do fator de emissão	Fator de Emissão do modo de transporte			Emissões de CO ₂ (t) fóssil	Emissões de CH ₄ (t)	Emissões de N ₂ O (t)	Emissões totais (t CO ₂ e)
									CO ₂	CH ₄	N ₂ O				
Desativação	Transporte de equipamentos	Comboio - carga	1 000,0		1 000,0	Não	Transporte a jusante da empresa	kg/t.km	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15

Total									0,00	0,00	0,00	0,00

Resultados

	Emissões de GEE médias anuais (tCO ₂ e/ano)		
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação
Emissões da combustão móvel DIRETAS	-	-	-
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	-	4,1	-
Transporte a montante	-	1,3	-
Viagens a negócios	-	2,8	-
Transporte a jusante	-	-	-

	Emissões de GEE acumuladas (tCO ₂ e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
Emissões da combustão móvel DIRETAS	-	-	-	-
Emissões elétricas (indiretas)	-	-	-	-
Emissões da combustão móvel INDIRETAS	-	205,3	-	205,3
Transporte a montante	-	63,4	-	63,4
Viagens a negócios	-	141,9	-	141,9
Transporte a jusante	-	-	-	-

Folha a ser preenchida

Orientações gerais:

A. Equipamentos de climatização e refrigeração

B. Outros

(F) No final desta secção são apresentadas as emissões fugitivas totais, em tCO₂e.

Orientações:

Optou-se por ser conservador e usar os valores máximos de perdas, assim como uma taxa nula de reciclagem e recuperação.

- Utilize uma linha para cada tipo de equipamento.
- Selecione a Fase de projeto do projeto ao qual os dados a introduzir em cada linha se referem.
- Selecione o Tipo de Equipamento (mais próximo).
- Indique a capacidade de carga do equipamento. Caso não saiba, será usado o valor padrão indicado na coluna Valor padrão.
- Indique o gás refrigerante a utilizar em Selecione o gás.
- Indique quantos equipamentos espera ter a operar com estas características. Estes equipamentos já Não precisa de os indicar nas restantes linhas

Exemplo

[illegible]

Total									177,48

B. Outros

Orientações:

- (A) Utilize esta secção da ferramenta para relatar outras emissões fugitivas que não as de climatização e refrigeração.
- (B) Comece por indicar a que fase do projeto se refere a linha
- (C) De seguida selecione a substância ou par substância-processo da lista apresentada em Substância/ processo.
- (D) Se selecionou "outros", ser-lhe-á pedido para indicar que substância se refere, bem como o Potencial de Aquecimento Global a 100 anos (PAG) nas respetivas unidades apresentadas. Pode consultar o PAG no capítulo 8 do volume 5 do IPCC (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)
- (E) Para certas substâncias-processos (ex.: outros) é necessário indicar a quantidade de substância "perdida" ou "recarregada". Nestas situações, os campos da coluna Uso / Recarga / Perdas anuais ficarão a azul.
- (F) Para outras substâncias-processos é necessário indicar a quantidade de material processado/usado, ou área de material produzida. Nessas situações, os campos da coluna Quantidade utilizada ficarão a azul. Tenha em atenção as unidades apresentadas no quadro.

Tabela 2. Emissões fugitivas de hexafluoreto de enxofre (SF₆), trifluoreto de azoto (NF₃) e gás natural

Exemplo

Fase do projeto	Substância / processo	Outras substâncias (1)			Uso / recarga / perdas anuais (kg/ano)	Quantidade utilizada (nota: não se refere a perdas)		Emissões de GEE (t CO ₂ e/ano)
		Nome	Indique o PAG - Potencial de aquecimento global	Unidade		Quantidade média anual	Unidade	
Construção ou fase preparatória	Equipamento elétrico de pressão, selado					100,00	kg de SF6 usado	0,05
Total								0,00

(1) No caso de considerar outros gases não incluídos na lista, pode consultar o PAG no capítulo 8 do volume 5 do IPCC (https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf)

Resultados

	Fase do projeto			Total
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	
Emissões médias anuais de GEE (t CO ₂ e/ano)	-	0,2	-	
Emissões totais de GEE (t CO ₂ e)	-	8,9	-	8,9

Atenção: para os cálculos aqui apresentados não existe a emissão de CO₂ biogénico associado.

Índice de conteúdos

←→

Energia Elétrica e Térmica Contratada

Folha a ser preenchida

Esta folha deverá ser preenchida se houver lugar à contratação de eletricidade, calor (quente e frio) e vapor de terceiros.

Esta folha refere-se às emissões provenientes da produção de eletricidade, quente, frio e vapor contratados pelo projeto. Visto não ocorrerem nas instalações do projeto, tratam-se de emissões de GEE indiretas.

Esta folha tem duas partes:

A. Eletricidade adquirida

Reporte aqui as emissões relacionadas com a produção de eletricidade a adquirir para consumo do projeto. Consumos elétricos do carregamento de veículos pertencentes ao projeto, mesmo que carregados fora das instalações do projeto deverão ser também indicados aqui.

B. Energia térmica

Reporte aqui as emissões relacionadas com a produção de quente, frio ou vapor a virem a ser adquiridos para o projeto. Secção de reporte.

A. Eletricidade adquirida

Orientações gerais:

(A) comece por indicar a fase do projeto a que a linha diz respeito.

(B) A unidade de entrada para os cálculos é **MWh** (MegaWatt-hora).

(C) Preencha somente os campos a **AZUL CLARO** da ferramenta.

(D) Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as subsecções da ferramenta onde deseja inserir informações e para libertar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.

(E) Os fatores de emissão de GEE para a geração de eletricidade representam uma média anual durante cada fase de projeto, tendo em conta o início e o fim previsto para a fase.

Tabela 1. Eletricidade adquirida à rede

Exemplo

Fase do projeto	Descrição (opcional)	Compra média anual de eletricidade (MWh/ano)	Fator de emissão da eletricidade médio para a fase do projeto (t CO ₂ e/MWh)	Emissões de GEE médias anuais (tCO ₂ eq/ano)
Exploração	Veículo elétrico 1	10 000,0	0,03	329,47
Exploração	funcionamento dos 2 edifícios de apoio	12,8	0,03	0,33
Total		12,80		0,33

B. Energia térmica (secção de reporte)

Orientações gerais:

(A) Esta secção da ferramenta permite calcular as emissões relacionadas ao consumo de energia térmica contratada (i.e., comprada a terceiros).

(B) Para cada linha, relate a quantidade de energia comprada e o respetivo fator de emissão. Sempre que o tipo de energia ou fator de emissão forem diferentes, mude de linha.

(C) Os fatores de emissão deverão ser fornecidos pela empresa fornecedora de energia térmica.

(D) Preencha somente os campos a **AZUL CLARO** da ferramenta.

(E) Utilize os botões "+" à esquerda para escolher as subsecções da ferramenta onde deseja inserir informações e para libertar mais linhas nas tabelas de entrada de dados.

Tabela 2. Energia térmica (quente e frio) comprada

Fase do projeto	Descrição da Fonte (opcional)	Média anual de energia térmica	Fator de emissão de GEE médio anual da produção da energia térmica consumida	Observações (indique a fonte ou o método e pressupostos para a	Emissões médias anuais
-----------------	-------------------------------	--------------------------------	--	--	------------------------

Exemplo

		adquirida (MWh/ano)	(kgCO ₂ e /kWh) (1)	determinação do fator de emissão)	de GEE (tCO ₂ e/ano)
Exploração	Compra de vapor à empresa x, meses Jan-Julho	5000,0	0,08	Valor cedido pelo fornecedor a contratar	400,00
Total		0,00			0,00

(1) Pode obter este junto do seu fornecedor de energia térmica.

Resultados

	Emissões médias anuais (tCO ₂ e/ano)		
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação
Emissões de GEE elétricas e térmicas adquiridas	-	0,3	-
Emissões de eletricidade adquirida	-	0,3	-
<i>Fração proveniente do transporte em ferrovia relatado em combustão móvel</i>	-	-	-
Emissões de energia térmica adquirida	-	-	-

	Emissões acumuladas do projeto (tCO ₂ e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
Emissões de GEE elétricas e térmicas adquiridas	-	16,3	-	16,3
Emissões de eletricidade adquirida	-	16,3	-	16,3
<i>Fração proveniente do transporte em ferrovia relatado em combustão móvel</i>	-	-	-	-
Emissões de energia térmica adquirida	-	-	-	-

Esta folha deverá ser preenchida se houver lugar à produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renovável, como instalação de painéis fotovoltaicos ou aerogeradores, em projetos ligados à rede elétrica.

A folha permite ainda o reporte de emissões de outras emissões evitadas (como projetos de produção de renováveis não ligados à rede elétrica, ou produção de outras formas de energia não elétricas). O PREENCHIMENTO DESTA COMPONENTE É FACULTATIVO.

Esta folha tem duas partes:

A. Emissões evitadas de projetos de eletricidade renovável ligados à rede elétrica

Ferramenta de cálculo para projetos de instalação de produção elétrica de origem renovável, desde que ligados à rede.

B. Outras emissões evitadas

Reporte aqui as emissões evitadas relacionadas com outros projetos. Esta é apenas uma secção de reporte, o que significa que os valores a introduzir terão de ser calculados fora da calculadora. Para mais informações sobre como estimar estas emissões, recomenda-se a leitura do GHG Protocol Project Protocol, que se encontra no sítio: <https://ghgprotocol.org/project-protocol>

A. Emissões evitadas de projetos de eletricidade renovável ligados à rede elétrica

Orientações gerais:
(A) Preencha somente os campos a **AZUL CLARO** da ferramenta.
(B) Comece por indicar a **fase do projeto** a que a linha diz respeito.
(C) Indique o ano em que o projeto estará a funcionar plenamente.
(D) Indique a produção média esperada por ano em MWh.

Tabela 1 - Emissões evitadas de projetos de eletricidade renovável ligados à rede elétrica

	Fase de projeto	Ano de entrada em funcionamento	Produção média anual esperada com o projeto de produção de eletricidade (MWh/ano)	Fator de emissão da eletricidade consumida (tCO ₂ e/MWh)	Emissões de GEE evitadas no primeiro ano (tCO ₂ e)	Anos em funcionamento	Ano de fim da fase	Fator de emissão eletricidade médio anual (tCO ₂ e/MWh)	Emissões médias evitadas por ano (tCO ₂ e/ano)
Exemplo	Exploração	2030	5 000,0	0,02	96,44	10	2040	0,02	96,44
	Exploração	2027	8,3	0,03	0,26	50	2077	0,03	0,21
Total					0,26				0,21

B. Outras emissões evitadas (folha de reporte)

Orientações gerais:
(A) Preencha somente os campos a **AZUL CLARO** da ferramenta.
(B) comece por indicar a **fase do projeto** a que a linha diz respeito.
(C) Identifique o projeto dando uma designação e uma breve descrição, incluindo o número de anos de funcionamento do projeto. Se não souber, considere o mesmo indicado da fase de exploração ou então, 30 anos. Este valor deverá ser usado nos cálculos de emissões do contrafactual e emissões evitadas.
(D) Defina o contrafactual que irá considerar para as contas. O contrafactual representa o cenário, ao longo do tempo, que existiria se não existisse o projeto. Para mais informações, recomenda-se a leitura do GHG Protocol Project Protocol (https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg_project_accounting.pdf), nomeadamente dos capítulos 5, 6 e 7.

(E) Indique as emissões acumuladas do contrafactual, ou seja, do cenário ao longo tdo tempo sem projeto, divididas pelo número de anos do projeto, em tCO₂e. Descreva os métodos, pressupostos e fontes para esta estimativa. Recomenda-se a abordagem do GHG Protocol Project Protocol (https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg_project_accounting.pdf), nomeadamente do capítulo 8.
(F) Descreva a fronteira de análise - indique as atividades incluídas e os efeitos a considerar na avaliação. Para mais informações recomenda-se a leitura dos capítulos 5, 6, 7 e 8 do GHG Protocol Project Protocol em https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg_project_accounting.pdf)
(G) Indique as emissões acumuladas do projeto em tCO₂e/projeto, no período de tempo definido em “breve descrição do contrafactual”. Pode usar a calculadora de GEE para projetos.
(H) Descreva como foi efetuada a estimativa das emissões acumuladas do projeto.
(I) Indique as emissões acumuladas evitadas com o projeto em tCO₂e/projeto, no período de tempo definido em “breve descrição do contrafactual”, deve ter em conta as emissões do contrafactual e do cenário com projeto.

Tabela 2 - Outras emissões evitadas

	Fase de projeto	Designação do projeto	Breve descrição deste projeto (incluir número de anos de funcionamento de projeto)	Definição do contrafactual - cenário sem projeto	Emissões de GEE acumuladas do contrafactual - (tCO ₂ e/projeto)	Descrição de como foi definido e estimado o contrafactual	Emissões de GEE acumuladas do projeto - (tCO ₂ e)	Descrição de como foram estimadas as emissões do projeto	Emissões de GEE acumuladas evitadas (i.e., com o projeto) - (tCO ₂ e)
Exemplo	Exploração	Central de digestão anaeróbia	Instalação de um digestor anaeróbio para decomposição dos estrumes do gado. Horizonte temporal de 30 anos.	O cenário considerado para o contrafactual foi (...) que é a alternativa mais comum. Considerou-se 30 anos. A evolução no tempo considera uma melhoria de eficiência de emissões em (...) durante os 30 anos, compatível com o esperado para este tipo de tecnologias (fonte: (...)).	1 000,0	Os efeitos em termos de emissões considerados foram os efeitos diretos em termos de (...), e os efeitos indiretos em termos de (...). Os cálculos foram efetuados considerando o modelo A, (Peter and Charles, 2022).	750,0	Uso da calculadora de GEE para projetos	250,0
									--
									--
									--
									--
									--
									--
									--
									--
									--
									--
									--
Total					0,00		0,00		0,00

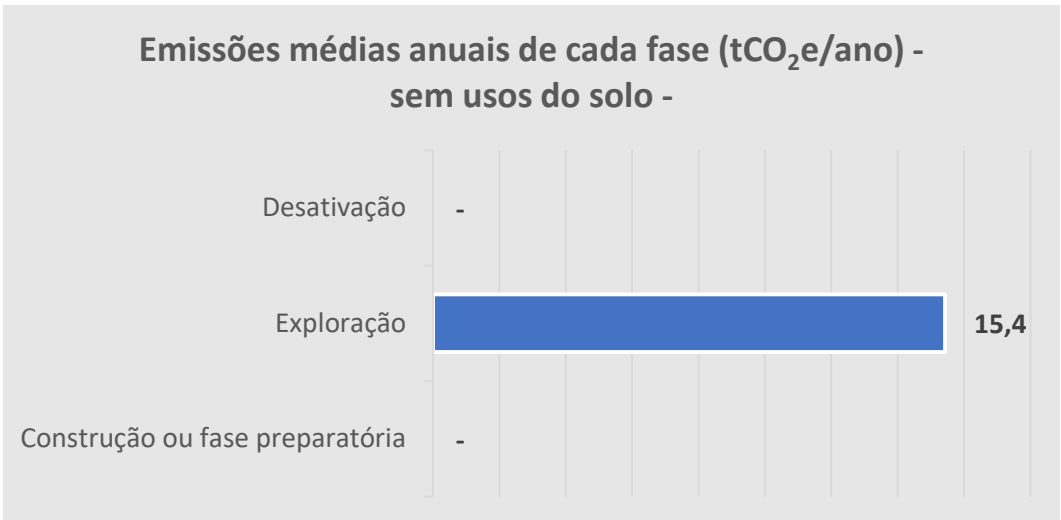
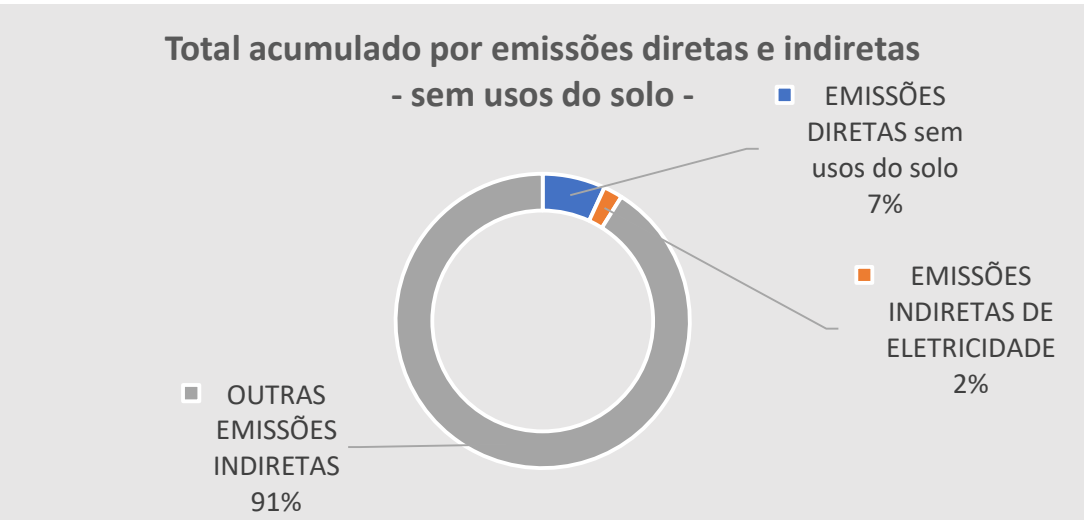
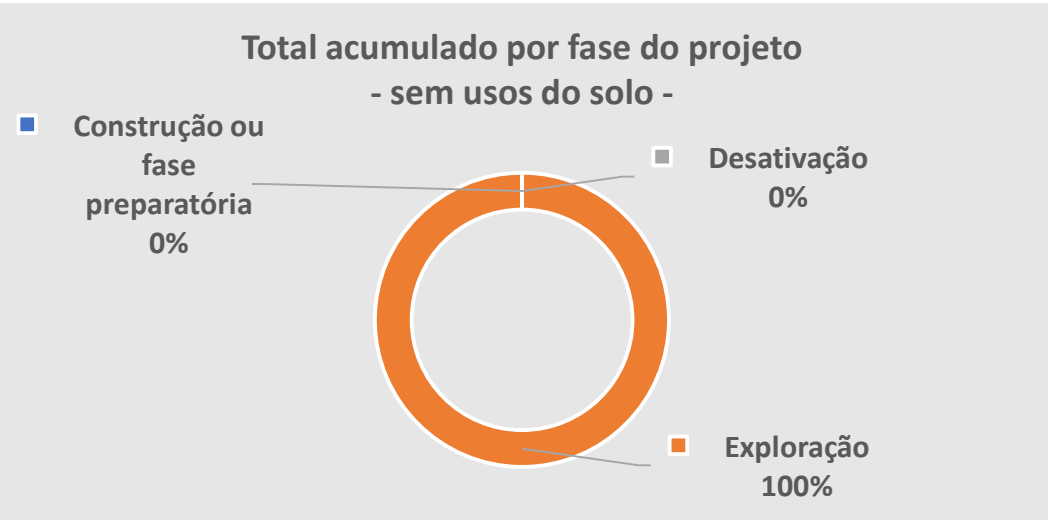
Resultados

	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
Emissões evitadas de projetos de eletricidade ligados à rede elétrica (tCO ₂ e)	-	0,2	-	0,2
Emissões evitadas de outros projetos (tCO ₂ e)				-

Resultados: Sumário de emissões

Emissões médias anuais e acumuladas por fase do projeto e por emissões diretas / indiretas

	Média anual (tCO ₂ e/ano)			Total acumulado (tCO ₂ e)			
	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Construção ou fase preparatória	Exploração	Desativação	Total
EMISSIONES DIRETAS sem usos do solo	-	1,1	-	-	53,2	-	53,2
EMISSIONES INDIRECTAS DE ELETRICIDADE	-	0,3	-	-	16,3	-	16,3
OUTRAS EMISSIONES INDIRECTAS	-	14,0	-	-	701,9	-	701,9
TOTAL	-	15,4	-	-	771,4	-	771,4
USOS DO SOLO	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL COM USOS DO SOLO	-	15,4	-	-	771,4	-	771,4
EMISSIONES EVITADAS							0,2



Resultados por categoria de emissões

	Fase de projeto						Total (tCO ₂ e)	
	Construção ou fase preparatória		Exploração		Desativação			
	média anual	acumulado	média anual	acumulado	média anual	acumulado		
Emissões diretas (sem usos do solo)								5,3E+01
Combustão Estacionária	-	-	0,9	44,3	-	-	44,3	
Combustão Móvel	-	-	-	-	-	-	-	
Emissões Fugitivas	-	-	0,2	8,9	-	-	8,9	
Processos Industriais	-	-	-	-	-	-	-	
Agricultura e pecuária	-	-	-	-	-	-	-	
Resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-	
Alterações aos usos do solo	-	-	-	-	-	-	-	
Emissões indiretas de eletricidade e calor								16,3
Eletricidade em edifícios	-	-	0,3	16,3	-	-	16,3	
Eletricidade em ferrovia	-	-	-	-	-	-	-	
Energia térmica	-	-	-	-	-	-	-	
Outras emissões indiretas								701,9
Aquisição de bens e serviços	-	-	-	-	-	-	-	
Emissões indiretas da produção de combustíveis	-	-	0,0	0,0	-	-	0,0	
Transporte a montante do projeto	-	-	1,3	63,4	-	-	63,4	
Produção de resíduos e águas residuais	-	-	-	-	-	-	-	
Viagens a negócios	-	-	2,8	141,9	-	-	141,9	
Deslocações casa-trabalho	-	-	9,9	496,6	-	-	496,6	
Transporte a jusante do projeto	-	-	-	-	-	-	-	

FALSE
FALSE
FALSE

FALSE

Uso dos produtos do projeto	-	-	-	-	-	-	-
Total sem usos do solo	3 048,0	3 048,0	3 032,6	2 261,2	2 261,2	2 261,2	771,4
Emissões evitadas							0,2

