



SAVANNAH LITHIUM, LDA

Alterações Climáticas no Estudo de Impacte Ambiental do projeto
Minas do Barroso

RELATÓRIO FINAL

Lisboa, 17 de março de 2020

SAVANNAH LITHIUM, LDA

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL DO PROJETO MINAS DO BARROSO

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE GERAL

<u>1</u>	<u>INTRODUÇÃO</u>	<u>1</u>
<u>2</u>	<u>CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL</u>	<u>2</u>
2.1	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL	2
2.2	ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO DO ALTO TÂMEGA.....	6
2.3	VULNERABILIDADE DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	6
2.4	CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NA ÁREA DE AFETAÇÃO DO PROJETO	8
2.5	EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM PROJETO	9
<u>3</u>	<u>AVALIAÇÃO DE IMPACTES DO PROJETO NAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS</u>	<u>12</u>
3.1	FASE DE CONSTRUÇÃO DO PROJETO	12
3.2	FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJETO	13
3.2.1	INVENTÁRIO DE EMISSÕES DE GEE NA FASE DE OPERAÇÃO DO PROJETO.....	14
3.2.2	VULNERABILIDADE DO PROJETO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS.....	23
3.3	FASE DE DESATIVAÇÃO DO PROJETO	23
<u>4</u>	<u>RESUMO NÃO TÉCNICO</u>	<u>24</u>
<u>5</u>	<u>NON-TECHNICAL SUMMARY</u>	<u>26</u>
<u>6</u>	<u>BIBLIOGRAFIA</u>	<u>28</u>

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3.1 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas ao transporte de materiais – Fase de construção	13
Tabela 3.2 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na área da Mina	16
Tabela 3.3 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na unidade de processamento	17
Tabela 3.4 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na unidade de rejeitados	18
Tabela 3.5 – Consumos de energia elétrica e emissões associadas à sua produção.....	19
Tabela 3.6 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas ao transporte de materiais – Fase de construção	21
Tabela 3.7 – Vulnerabilidades do projeto às Alterações Climáticas e medidas de adaptação.....	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Cartografia de Risco de Incêndio do Município de Boticas e identificação da área do projeto	7
Figura 2.2 – Emissões de GEE no concelho da área de estudo distribuídas pelos setores de atividade (2017)	8
Figura 3.1 – Emissões de GEE do projeto MdB nos anos de exploração máxima e mínima	22

1 INTRODUÇÃO

O presente documento visa apresentar a avaliação de impacte ambiental do projeto Minas do Barroso no âmbito das Alterações Climáticas, cumprindo os requisitos legais do Decreto-Lei nº 152B/2017, de 11 de dezembro.

A estrutura seguida no documento foi definida tendo em vista a sua incorporação no Relatório Síntese do Estudo de Impacte Ambiental do projeto Minas do Barroso (MdB), atualmente em fase de desenvolvimento.

Assim, o documento divide-se em 4 capítulos principais, para além da introdução:

- Caracterização da situação atual ao nível das alterações climáticas e sua previsível evolução na ausência de concretização do projeto.
- Avaliação do impacte do projeto MdB no âmbito das Alterações Climáticas e medidas de minimização aplicáveis;
- Resumo Não Técnico;
- Bibliografia utilizada no desenvolvimento deste relatório.

2 CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL

No presente capítulo apresenta-se a caracterização da situação atual do ambiente onde se insere o projeto e a sua previsível evolução na ausência da concretização do mesmo.

O objetivo da caracterização da situação de referência é a descrição e diagnóstico do quadro atual dos fatores biofísicos e socioeconómicos identificados como relevantes, bem como a apresentação das perspetivas de evolução desse quadro de referência sem a implementação do projeto. A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção, exploração e desativação) e a sua implicação na eventual alteração do padrão natural das condições climáticas da área de estudo.

A caracterização da situação atual no âmbito das alterações climáticas passa assim por:

- Enquadramento das políticas e estratégias em vigor no âmbito das Alterações Climáticas a nível nacional;
- Enquadramento das Alterações Climáticas na região do Alto Tâmega, onde o projeto se insere, nomeadamente no que respeita às vulnerabilidades do território;
- Caracterização das emissões de gases com efeito de estufa no concelho da área de afetação do projeto (Boticas), tendo por base o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2017, realizado no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979).

2.1 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM PORTUGAL

A Convenção Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC¹), no seu artigo 1, define as alterações climáticas como: "uma mudança de clima que é atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera mundial e que, em conjunto com a variabilidade climática natural, é observada ao longo de períodos comparáveis".

As alterações climáticas constituem atualmente um dos maiores desafios da humanidade à escala global, tornando evidente a necessidade de mitigação dos impactes dos eventos climáticos extremos na sociedade, economia e ambiente, quer através da redução das emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) quer através da adaptação ao fenómeno das alterações climáticas.

¹ Sigla da designação em inglês *United Nations Framework Convention for Climate Change*

O 5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC, 2013) concluiu que a alteração da temperatura média global à superfície provavelmente excederá, até ao fim do século XXI, os 1,5°C relativamente ao registado no período 1850 -1900. O IPCC destaca a enorme probabilidade das emissões de GEE serem a causa dominante do aquecimento observado no século XX indicando que a manutenção dos níveis atuais de emissões destes gases provocará um aumento da temperatura do sistema climático e tornará mais provável a existência de impactes irreversíveis para as populações e ecossistemas.

Com a entrada em vigor do Acordo de Paris, a 4 de novembro de 2016, a comunidade internacional (da qual Portugal faz parte) procura dar uma resposta global e eficaz à necessidade urgente de travar o aumento da temperatura média global entre outros desafios impostos pelas alterações climáticas.

Os principais pontos-chave deste Acordo são:

- Limitar, até ao ano 2100, o aumento da temperatura média global a níveis abaixo dos 2°C tendo por base os valores da era pré-industrial (1850); prosseguindo esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C;
- Estabelecer a apresentação obrigatória das ambições de cada país com vista à redução de emissões, tendo em conta o que cada governo considera viável, sob a forma de *Intended Nationally Determined Contributions* (INDC), prevendo-se a sua revisão a cada cinco anos de uma forma cada vez mais ambiciosa;
- Atingir o balanço nulo entre as emissões de GEE de origem antropogénica e a remoção por sumidouros de carbono (como por exemplo em florestas) até 2050;
- Garantir a transparência, compreensão e clareza das comunicações a efetuar;
- Financiar as políticas de adaptação e mitigação climática das nações em desenvolvimento através da disponibilização, pelos países desenvolvidos, de 100 mil milhões de dólares por ano até 2025 – sendo que o valor deverá ser reforçado após essa data.

A generalidade dos estudos científicos mais recentes identifica a região do sul da Europa como uma das áreas potencialmente mais afetadas pelas alterações climáticas, sendo Portugal um dos países europeus com maior vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas. No nosso país têm vindo, de facto, a intensificar-se os fenómenos de seca, desertificação, degradação do solo, erosão costeira, ocorrência de cheias e inundações e incêndios florestais.

Para as situações de risco contribuem fenómenos climáticos extremos, como ondas de calor, picos de precipitação e temporais com ventos fortes associados, que se prevê que continuem a afetar o território nacional com maior frequência e intensidade.

Outro dos impactos esperados é ainda o aumento da irregularidade intra e inter-anual da precipitação, com impactos assinaláveis nos sistemas biofísicos e infraestruturas, dada a transversalidade inerente à disponibilidade e qualidade da água.

O **Quadro Estratégico para a Política Climática – QEPiC** (Resolução do Conselho de Ministros n.º 56/2015, de 30 de julho) surgiu como a resposta política e institucional aos desafios das alterações climáticas e estabelece a visão e os objetivos da política climática nacional no horizonte 2030, articulando diversos instrumentos e medidas já existentes.

A concretização da visão estabelecida para o QEPiC assenta nos seguintes nove objetivos:

1. Promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, contribuindo para o crescimento verde;
2. Assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões de GEE;
3. Reforçar a resiliência e as capacidades nacionais de adaptação;
4. Assegurar uma participação empenhada nas negociações internacionais e em matéria de cooperação;
5. Estimular a investigação, a inovação e a produção de conhecimento;
6. Envolver a sociedade nos desafios das alterações climáticas, contribuindo para aumentar a ação individual e coletiva;
7. Aumentar a eficácia dos sistemas de informação, reporte e monitorização;
8. Garantir condições de financiamento e aumentar os níveis de investimento;
9. Garantir condições eficazes de governação e assegurar a integração dos objetivos climáticos nos domínios setoriais.

O QEPiC inclui o **Programa Nacional para as Alterações Climáticas 2020/2030** (PNAC 2020/2030) e a **Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas** (ENAA 2020), os principais instrumentos de política nacional nas vertentes de mitigação e adaptação às alterações climáticas, respetivamente.

O PNAC 2020/2030 visa assegurar uma trajetória sustentável de redução das emissões nacionais de GEE, de forma a alcançar uma meta de redução de emissões, em relação a 2005, de:

- 18% a 23%, em 2020;
- 30% a 40%, em 2030.

Desta forma, garante o cumprimento dos compromissos nacionais de mitigação e coloca Portugal em linha com os objetivos europeus nesta matéria (Portugal

apresentou à UNFCCC as suas intenções de redução de emissões a 6 de março de 2015 conjuntamente com os restantes membros da comunidade europeia, sob a forma de *Intended National Determined Contributions*).

O PNAC pretende ainda promover a transição para uma economia de baixo carbono, gerando mais riqueza e emprego, e promover a integração dos objetivos de mitigação nas políticas setoriais (*mainstreaming*), alcançando assim um maior envolvimento e responsabilização de setores relevantes como transportes, energia, agricultura e floresta.

A ENAAC 2020 tem como visão “*Um país adaptado aos efeitos das alterações climáticas, através da contínua implementação de soluções baseadas no conhecimento técnico-científico e em boas práticas*”, estabelecendo os seguintes objetivos, tendo como horizonte o ano 2020:

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

Em 2016, a Comissão Europeia apresentou o Pacote Legislativo “Energia Limpa para todos os Europeus” prevendo que todos os Estados-Membros realizem um Plano Nacional Integrado de Energia e Clima (PNEC) para o horizonte 2030, dando cumprimento ao Acordo de Paris bem como promovendo o crescimento económico e a criação de emprego. Neste âmbito, Portugal estabeleceu uma meta de 31,0% de incorporação de renováveis no consumo de energia (a 5ª meta mais exigente da UE-28), a ser atingida até 2020.

O PNEC 2030, apresentado em janeiro de 2019 foi construído em coordenação e articulação com o Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 e com o Plano Nacional de Investimentos 2030 e o seu contributo para o horizonte de 2030 será decisivo para a definição das linhas de ação rumo à neutralidade carbónica e a definição dos investimentos estratégicos na área da energia e clima. O PNEC é considerado o principal instrumento de política energética e climática para a próxima década que visa o estabelecimento de metas e objetivos em matéria de emissões de gases com efeito de estufa, energias renováveis, eficiência energética, segurança energética, mercado interno e investigação, inovação e competitividade (Adene, 2019).

O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050, aprovado na Resolução do Conselho de Ministros 107/2019 de 01 de julho, tem como objetivo a redução de emissões de gases com efeito de estufa a nível nacional de modo a que o balanço seja neutro entre as emissões de GEE e o sequestro de carbono. Para tal, as emissões de GEE têm de ser reduzidas em 85% (face a 2005) e tem de se atingir os 12 milhões de toneladas de carbono sequestradas na floresta nacional.

2.2 ENQUADRAMENTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NA REGIÃO DO ALTO TÂMEGA

A região do Alto Tâmega, enfrenta desafios particularmente relevantes no âmbito das Alterações Climáticas, nomeadamente no que diz respeito à ocorrência de ciclos de seca mais frequentes, à menor disponibilidade de água, ao aumento da probabilidade de ocorrência de cheias rápidas (precipitação intensa) ou fogos florestais (associados a temperaturas elevadas extremas e reduzida humidade no ar).

No âmbito da adaptação às alterações climáticas encontra-se atualmente em desenvolvimento o **Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da Região do Tâmega e Sousa**, previsto no Pacto para o Desenvolvimento e Coesão Territorial do Tâmega e Sousa (PDCT do Tâmega e Sousa). Trata-se de uma estratégia transversal que visa desenvolver e aprofundar conhecimento sobre a temática da adaptação às alterações climáticas, assim como identificar os principais impactes na região e as medidas mais apropriadas para cada um. Pelo facto de se encontrar em desenvolvimento, este documento ainda não se encontra publicamente disponível.

De salientar ainda que o município de Boticas, onde o projeto se desenvolve, assinou o **Pacto dos Autarcas para o Clima e a Energia**, assumindo o compromisso de reduzir em 20% as emissões de CO₂ do concelho até 2020, face às emissões de referência (2008). Neste âmbito, foi elaborado um Plano de Ação para a energia sustentável de Boticas (2011), que visa contribuir para o alcance da meta estabelecida.

2.3 VULNERABILIDADE DA REGIÃO AOS IMPACTES DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A vulnerabilidade climática de uma região traduz-se nos impactes resultantes da combinação da exposição ao clima e da sensibilidade dos elementos expostos a esse clima e da capacidade de adaptação. Neste sentido, e uma vez que o Plano de Adaptação que abrange o município em análise não se encontra disponível, foi considerada para efeitos deste estudo a análise de vulnerabilidades climáticas desenvolvida no âmbito da Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre (ClimAdaPT.Local, 2016). Este município localiza-se imediatamente a norte do município de Boticas e, face à sua proximidade, considera-se que as principais vulnerabilidades identificadas neste município permitem traduzir as principais vulnerabilidades em Boticas.

Os principais impactes dos eventos climáticos aos quais a área de estudo apresenta maior vulnerabilidade são os seguintes:

- Aumento do **risco e ocorrência de incêndios**, danos para a vegetação e diminuição do efetivo animal/vegetal e **degradação de habitats** resultantes de temperaturas elevadas e ondas de calor;

- **Deslizamento de vertentes /inundações**, resultantes de precipitação excessiva;
- **Danos** em infraestruturas, vegetação, produção agrícola e condicionamento de tráfego/encerramento de vias causados pela ocorrência de gelo/geada/neve.

Como referido, a região apresenta vulnerabilidade aos impactes dos incêndios florestais, uma consequência indireta das Alterações Climáticas. O **Plano Municipal da Defesa da Floresta Contra Incêndios** (PMDFCI) do município de Boticas (Câmara Municipal de Boticas, 2015) define para cada Eixo Estratégico metas, indicadores e entidades responsáveis pela prossecução das ações preconizadas. De acordo com o referido documento o risco de incêndio no município de Boticas, na área de desenvolvimento de projeto, é maioritariamente alto no setor este da área afeta à Mina do Barroso e com manchas variáveis entre baixo risco e muito alto risco no setor oeste da área de projeto (Figura 2.1).

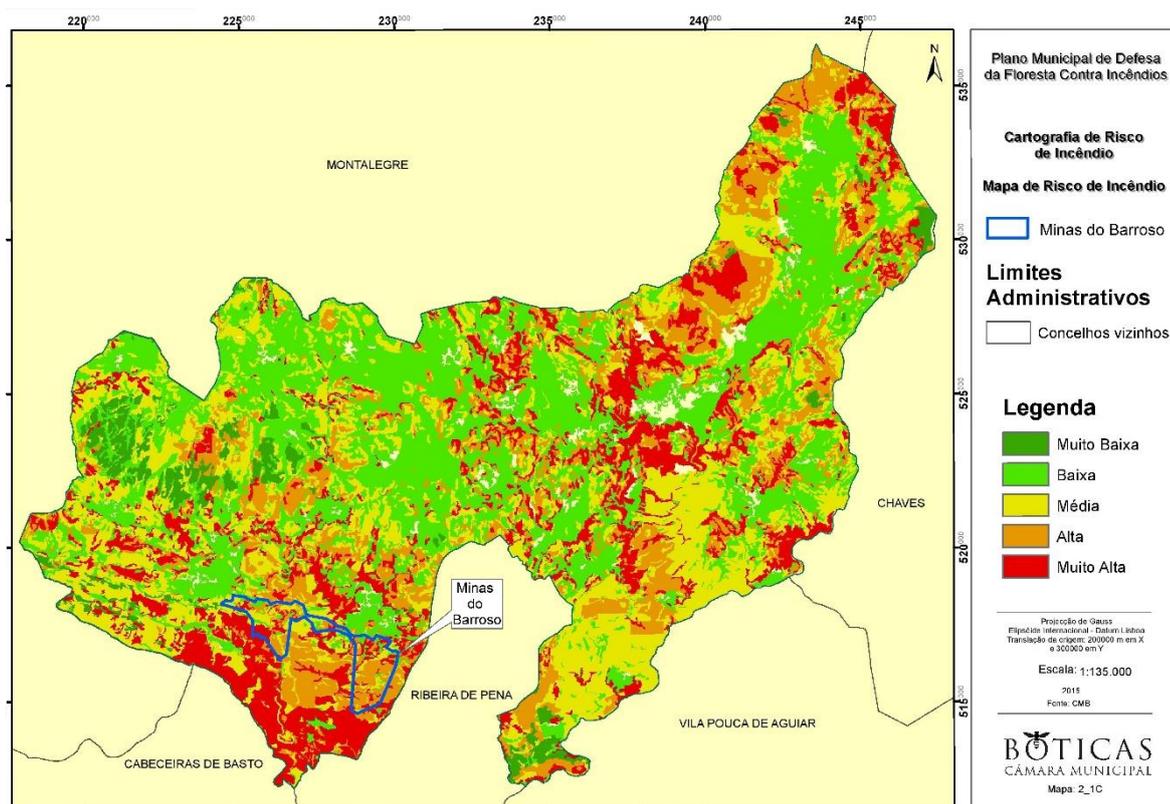


Figura 2.1 – Cartografia de Risco de Incêndio do Município de Boticas e identificação da área do projeto

No que diz respeito às **inundações** na região Hidrográfica do Douro (RH3) não foram identificadas, na área de estudo, zonas com risco significativo de inundações (APA, 2019).

No que se refere à ocorrência de geada/gelo/neve, consideram-se como principais consequências para o funcionamento do projeto o condicionamento do tráfego/encerramento de vias devido a este evento climático.

2.4 CARACTERIZAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEE NA ÁREA DE AFETAÇÃO DO PROJETO

O projeto MdB desenvolve-se no concelho de Boticas, que não apresenta emissões de gases com efeito de estufa particularmente relevantes em nenhum sector de atividade, evidenciando um peso pouco significativo no contexto de emissões nacionais, de acordo com o Relatório de Emissões de Poluentes Atmosféricos por concelho do ano 2017, realizado no âmbito da Convenção sobre Poluição Atmosférica Transfronteira a Longa Distância (CLRTAP, 1979).

A distribuição das emissões de GEE no ano 2017 pelos diversos setores de atividade é apresentada em termos de quilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e) no gráfico da figura seguinte. As emissões de CO₂e resultam do somatório das emissões de CO₂, CH₄ (metano) e N₂O (óxido nitroso), assumindo os Potenciais de Aquecimento Global definidos no 5º relatório de avaliação do IPCC.

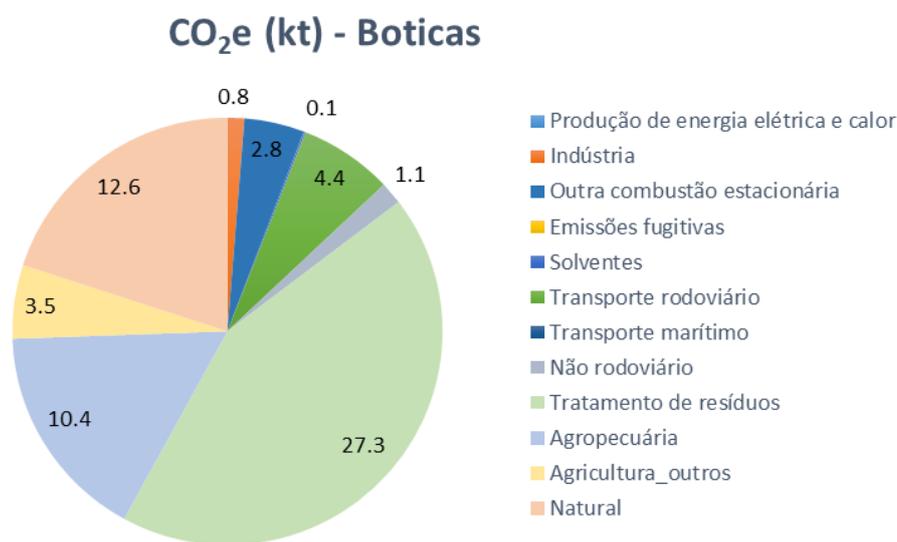


Figura 2.2 – Emissões de GEE no concelho da área de estudo distribuídas pelos setores de atividade (2017)

Em Boticas, as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) totalizaram em 2017 63,1 kt de CO₂, que se distribuem maioritariamente pelo tratamento de resíduos (43%), ocorrência de incêndios (20%) e agropecuária (17%), com os restantes setores a terem uma representatividade muito reduzida ou nula.

2.5 EVOLUÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL SEM PROJETO

A evolução do Clima para Portugal, na ausência do projeto, foi analisada no âmbito dos projetos SIAM, SIAM_II e CLIMAAT_II, tendo por base simulações de diferentes modelos climáticos. Nestes estudos sugere-se, para o período 2080-2100, o seguinte cenário climático (Agência Portuguesa do Ambiente, n.d.):

- Todos os modelos, em todos os cenários, preveem um aumento significativo da temperatura média em todas as regiões de Portugal até ao fim do século XXI;
- Aumento da temperatura máxima no Verão, no continente, entre 3°C na zona costeira e 7°C no interior, acompanhados por um incremento da frequência e intensidade de ondas de calor;
- Maior número de dias quentes (máxima superior a 35°C) e de noites tropicais (mínimas superiores a 20°C). Em oposição, são esperadas reduções em índices relacionados com tempo frio (por ex., dias de geada ou dias com temperaturas mínimas inferiores a 0°C);
- Em todo o território nacional é previsto o incremento da frequência e intensidade das ondas de calor, com o aumento do risco de incêndio, com a alteração das capacidades de uso e ocupação do solo e com implicações sobre os recursos hídricos;
- No que se refere à precipitação, a incerteza do clima futuro é substancialmente maior. No entanto, quase todos os modelos analisados preveem redução da precipitação em Portugal Continental durante a Primavera, Verão e Outono. Um dos modelos de clima prevê reduções da quantidade de precipitação no Continente que podem atingir valores correspondentes a 20% a 40% da precipitação anual (devido a uma redução da duração da estação chuvosa), com as maiores perdas a ocorrerem nas regiões do Sul. O modelo regional, com maior desagregação regional, aponta para um aumento na precipitação durante o Inverno, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10mm/dia).

Num âmbito mais regional foram analisadas as projeções climáticas apresentadas na **Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas de Montalegre** (um dos 26 concelhos que participaram no projeto ClimAdapt.PT e que pertence ao Alto Tâmega). Estas projeções foram elaboradas com base em dois modelos regionalizados para a Europa pelo projeto CORDEX5 a partir dos seguintes modelos globais:

- Modelo 1: SMHI-RCA4 (regional), a partir do MOHC-HadGEM2 (global);
- Modelo 2: KNMI-RACMO22E (regional), a partir do ICHEC-EC-EARTH (global).

Estas projeções regionais estão em concordância com as projeções nacionais e revelam que:

- Ocorrerá uma diminuição da precipitação média anual, sendo mais acentuada no final do século XXI, e podendo variar entre 3% e 22% nesse período. Nos meses de inverno não se verifica uma tendência clara (podendo variar entre -17% e +10%), projetando-se uma diminuição no resto do ano, que pode variar entre 4% e 18% na primavera e entre 6% e 29% no outono. Prevê-se ainda uma diminuição do número de dias com precipitação, entre 10 e 36 dias por ano, e um aumento da frequência e intensidade das secas.
- Haverá uma subida da temperatura média anual, entre 2°C e 5°C, no final do século assim como um aumento acentuado das temperaturas máximas no outono (entre 2°C e 6°C) e verão (entre 2°C e 7°C). Aumentarão também o número de dias com temperaturas muito altas ($T_{máxima} \geq 35^{\circ}\text{C}$) e de noites tropicais ($T_{mínima} \leq 20^{\circ}\text{C}$) aumenta. Prevê-se ainda que as ondas de calor sejam mais frequentes e intensas;
- Ocorrerá uma diminuição acentuada do número de dias de geada e um aumento da temperatura mínima entre 1°C e 3°C no inverno, sendo maior (entre 2°C e 6°C) no verão.
- Haverá um aumento da ocorrência de fenómenos extremos, em particular de precipitação intensa ou muito intensa (projeções nacionais) e ainda tempestades de inverno mais intensas, acompanhadas de chuva e vento forte (projeções globais).

Tendo em conta a proximidade do município de Boticas a Montalegre, prevê-se que, no que respeita às variáveis climáticas analisadas, a evolução da situação na zona abrangida pelo projeto será idêntica à avaliada para a região em estudo.

A **evolução climática** conduzirá a um agravamento dos impactes relacionados com eventos climáticos, dos quais se destacam:

- Aumento do **risco e ocorrência de incêndios**, danos para a vegetação e diminuição do efetivo animal/vegetal e **degradação de habitats** resultantes do aumento da temperatura média anual;
- **Danos em** vegetação e produção agrícola, perda de biodiversidade e impactes para a saúde humana devido à possível ocorrência de secas, decorrente da diminuição da precipitação média anual e diminuição do número de dias de geada;
- **Danos em** infraestruturas, impactes na produção agrícola, biodiversidade e saúde humana devido ao aumento da ocorrência de fenómenos climáticos extremos.



Alterações Climáticas no Estudo de Impacte Ambiental do projeto Minas do Barroso

Relatório FINAL

De ressaltar, mais uma vez, que se encontra atualmente em fase de desenvolvimento um Plano Intermunicipal de Adaptação às Alterações Climáticas da região do Alto Tâmega, que abrange o município da área de estudo. A implementação do referido plano permitirá minimizar os impactes futuros dos eventos climáticos extremos e tornar assim o município mais resiliente e adaptado às Alterações Climáticas.

3 AVALIAÇÃO DE IMPACTES DO PROJETO NAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A identificação e avaliação dos impactes expectáveis pela implementação do projeto são efetuadas com base nas ações previstas para cada uma das fases (construção e exploração) e a sua implicação na eventual alteração do padrão natural das condições climáticas da área de estudo, consequência das emissões de gases com efeito de estufa associadas à atividade do projeto.

A nível metodológico, esta identificação e avaliação de impactes consistiu na quantificação das emissões de CO₂ emitidas por cada tipologia de equipamento/atividade afeta ao projeto, em cada uma das fases analisadas. Para este efeito, foram quantificadas as emissões associadas à utilização dos equipamentos afetos à exploração mineira, transporte de material, de e para a área do projeto, e associadas à energia utilizada para a operacionalização do projeto.

A quantificação das emissões associadas a cada uma das tipologias descritas foi realizada, como referido, para a fase de construção e fase de exploração, tendo sido quantificadas as emissões nas condições máximas e mínimas previstas de operação. O objetivo de proceder a esta quantificação foi o de permitir a avaliação das emissões de CO₂ associadas ao projeto nas condições mais críticas (ano de atividade mais intensa: mais extração, mais transporte, mais produção) e nas condições menos críticas (ano de atividade mais reduzida).

Face ao exposto, nos subcapítulos seguintes serão devidamente apresentados os pressupostos e variáveis consideradas para o cálculo das emissões de GEE em termos de CO₂ equivalente, para cada uma das fases do projeto.

3.1 FASE DE CONSTRUÇÃO DO PROJETO

A fase de construção do projeto da Mina do Barroso tem subjacente as atividades de mobilização de equipamento e materiais para o local de exploração mineira. Face ao exposto, a atividade principal geradora de impactes nas alterações climáticas corresponde ao transporte de materiais variados desde o Porto até à área de projeto (Boticas), que tem associado a emissão de GEE.

Na Tabela 3.1 apresenta-se as variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas ao referido transporte durante a fase de construção. Assume-se que as emissões ocorrem no período de um ano, correspondente ao período aproximado de duração da fase de construção.

Tabela 3.1 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas ao transporte de materiais – Fase de construção

Tipo de Veículo	Combustível	Origem - Destino	Fatores de emissão (g/km) ¹			Nº de viagens	Emissões associadas (tCO ₂ eq)
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O		
Pesado de Mercadorias	Gasóleo	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	1200	2 564

1 – Determinados a partir dos fatores de emissão para veículos da categoria pesado (28-40t) apresentados no Inventário Nacional de Emissões 1990-2017 (APA, 2019) e devidamente fatorizados de acordo com o número de veículos existentes por categoria (Tabelas B.4 e B.6)

Os resultados obtidos permitem aferir que a fase de construção do projeto da Mina do Barroso terá associada a emissão de 2 564 toneladas de CO₂eq durante a fase de construção, sendo estes valores totais uma vez que esta fase decorrerá apenas por um ano.

O impacte ao nível das alterações climáticas na fase de construção é, assim, classificado como **negativo, indireto, regional, provável, temporário (1 ano), reversível, de médio prazo, de magnitude reduzida e pouco significativo** face à reduzida expressão que estas emissões representam no âmbito das alterações climáticas.

3.2 FASE DE EXPLORAÇÃO DO PROJETO

A fase de exploração do projeto tem, como referido previamente, associadas emissões diretas de GEE devido à utilização de equipamentos de apoio à extração, transporte e processamento do material extraído (emissões de âmbito 1), emissões indiretas de GEE, associadas à produção da energia elétrica consumida no complexo mineiro (emissões de âmbito 2) e ao transporte de materiais de e para a Mina do Barroso, por terceiros (emissões de âmbito 3). Face ao exposto, serão devidamente quantificadas, para a fase de exploração do projeto, as emissões associadas a cada uma das referidas componentes de modo a avaliar o impacte do projeto ao nível das alterações climáticas.

Por outro lado, será avaliada a vulnerabilidade do projeto aos impactes das alterações climáticas, e de que forma se pode tornar o projeto mais resiliente e preparado para o clima futuro.

3.2.1 Inventário de Emissões de GEE na fase de operação do projeto

EMISSÕES DE ÂMBITO 1 - EQUIPAMENTOS

As emissões associadas ao consumo de combustível pelos equipamentos utilizados na exploração do projeto MdB são de responsabilidade direta da Mina (Âmbito 1). O tipo de equipamentos associados à exploração da MdB é variável dependendo do local da exploração e das atividades aí ocorridas, compreendendo escavadoras, camiões, veículos de terraplanagem, carregadores, perfuradores, entre outros.

De seguida apresentam-se os equipamentos e consumo de gasóleo associado, estimado para cada um dos cenários de exploração (mínimo e máximo), na Mina (Tabela 3.2), na unidade de processamento (Tabela 3.3) e unidade de tratamento de rejeitados (Tabela 3.4)

As emissões associadas à atividade de cada um dos equipamentos foram determinadas tendo por base os fatores de emissão de CO₂ para o gasóleo e gasolina, consultados no Despacho n.º 17313/2008, de 26 de junho de 2008, publicado no âmbito do Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia. Foram também considerados nos cálculos as variáveis Poder Calorífico Inferior (PCI), também consultada no Despacho 17313/2008, e densidade, tendo-se utilizado os valores recomendados ao abrigo do regime de Comércio Europeu de Licenças de Emissão, para o gasóleo e publicados pela DGEG para a gasolina. Foram, assim, considerados os seguintes fatores:

- Gasóleo: Fator de Emissão de CO₂ de 74 kg CO₂/GJ; PCI médio de 42,8 MJ/kg e densidade de 0,847 g/l;
- Gasolina: Fator de Emissão de CO₂ de 69,2 kg CO₂/GJ; PCI médio de 44,5 MJ/kg e densidade de 0,746 g/l.

Os valores apresentados permitem aferir que no cenário de máxima exploração da MdB serão necessários mais de 10 milhões de litros de gasóleo por ano para operar os equipamentos na área da Mina, e que serão consumidos cerca de 1,2 e 1,4 milhões de litros de gasóleo nos equipamentos da unidade de processamento e da unidade de tratamento de rejeitados. As emissões totais de GEE no ano mais crítico são de 33,8 kt CO₂e, distribuídas pela Mina (26,8 kt), pela unidade de processamento (3,2 kt) e pela unidade de tratamento de rejeitados (3,8 kt).

No cenário de atividade mais reduzida (condições mínimas de operação) os consumos de gasóleo são consideravelmente inferiores, principalmente na Mina, estimando-se, aqui o consumo de cerca 4 milhões de litros. Na unidade de processamento o consumo também decresce para menos de 1 milhão e na unidade de rejeitados o consumo mantém-se igual, assumindo-se assim que a atividade dos equipamentos não varia consoante a maior ou menor extração. As emissões totais de GEE no ano de menor

atividade são de 17,1 kt CO₂e, distribuídas pela Mina (10,8 kt), pela unidade de processamento (2,6 kt) e pela unidade de tratamento de rejeitados (3,8 kt).

De realçar que estas emissões, que ocorrem localmente na área do complexo mineiro vão incrementar as emissões do concelho de Boticas de forma significativa, em ambos os cenários de exploração, pelo que se considera que a atividade mineira, no que respeita à utilização de equipamentos, tem um **impacte negativo significativo** nas Alterações Climáticas a nível local, mas pouco significativo a nível nacional. Para além disso, o impacte pode ser caracterizado como **indireto, provável, permanente, reversível, de médio prazo e de magnitude moderada**.

Tabela 3.2 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na área da Mina

Tipos de Equipamentos	Combustível	CONDIÇÕES MÁXIMAS DE OPERAÇÃO DA MINA			CONDIÇÕES MÍNIMAS DE OPERAÇÃO DA MINA		
		Nº de Equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)	Nº de equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)
Escavadora (grande)	Gasóleo	1	375 000	994	1	375 000	994
Escavadora (pequena)		2	540 000	1 432	1	270 000	716
Camião		18	6 930 000	18 371	5	1 925 000	5 103
Bulldózer		3	615 000	1 630	2	410 000	1 087
Tanque de água		2	660 000	1 750	1	330 000	875
Nivelador		2	280 000	742	1	140 000	371
Carregador frontal		1	160 000	424	1	160 000	424
Camião de serviço		1	250 000	663	1	250 000	663
Veículo ligeiro		6	60 000	159	5	50 000	133
Auxiliares		1	100 000	265	1	100 000	265
Perfuradoras		3	150 000	398	1	50 000	133
TOTAL			40	10 120 000	26 828	20	4 060 000

Tabela 3.3 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na unidade de processamento

Tipos de Equipamentos	Combustível	CONDIÇÕES MÁXIMAS DE EXPLORAÇÃO			CONDIÇÕES MÍNIMAS DE EXPLORAÇÃO		
		Nº de Equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)	Nº de equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)
4WD Single Cab Ute	Gasóleo	2	20 000	53	2	20 000	53
4WD Dual Cab Ute		4	40 000	106	4	40 000	106
Transportadora de pessoal		1	75 000	199	1	75 000	199
Escavadora/carregadora		2	50 000	133	2	50 000	133
Porte-ferramentas integrado		1	120 000	318	1	120 000	318
Empilhadora		2	100 000	265	1	50 000	133
Plataforma de trabalho elevada		2	100 000	265	1	50 000	133
Camião		2	200 000	530	1	100 000	265
Guindaste móvel (15t)		1	100 000	265	1	100 000	265
Carregador de ROM		1	160 000	424	1	160 000	424
Carregador concentrado		1	120 000	318	1	120 000	318
Gerador Portátil		2	20 000	53	2	20 000	53
Compressor portátil		2	20 000	53	2	20 000	53
Soldadora a gasóleo		2	20 000	53	2	20 000	53
Torres de iluminação portáteis		2	10 000	23	2	10 000	23
Bomba portátil	Gasolina	4	40 000	106	2	20 000	53
TOTAL		31	1 195 000	3 164	26	975 000	2 581

Tabela 3.4 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas aos equipamentos utilizados na unidade de rejeitados

Tipos de Equipamentos	Combustível	CONDIÇÕES MÁXIMAS DE EXPLORAÇÃO			CONDIÇÕES MÍNIMAS DE EXPLORAÇÃO		
		Nº de Equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)	Nº de equipamentos	Combustível consumido (l/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)
Carregador Frontal	Gasóleo	1	160 000	424	1	160 000	424
Camião articulado		3	510 000	1 352	3	510 000	1 352
Escavadora (buldózer)		1	160 000	424	1	160 000	424
Compactador de solos 1		1	150 000	398	1	150 000	398
Compactador de solos 2		1	150 000	398	1	150 000	398
Nivelador (tempo parcial)		0,5	70 000	186	0,5	70 000	186
Escavadora (tempo parcial)		0,5	125 000	331	0,5	125 000	331
Tanque de água (tempo parcial)		0,5	85 000	225	0,5	85 000	225
Iluminação portátil		2	20 000	53	2	20 000	53
TOTAL		11	1 430 000	3 791	11	1 430 000	3 791

EMISSÕES DE ÂMBITO 2 - ENERGIA CONSUMIDA

São igualmente contabilizadas, no Inventário de Emissões de GEE do projeto MdB, as emissões da produção da energia elétrica consumida no complexo mineiro, que são de responsabilidade indireta da mina. Estas emissões foram determinadas usando o método baseado na localização, recomendado pelo protocolo de gases com efeito de estufa (WRI/WBCSCD, 2015).

O método baseado na localização pressupõe a aplicação de um fator de emissão para a produção de eletricidade para a grelha nacional estipulado por uma entidade de referência. Assim, foi utilizado o fator de emissão de dióxido de carbono para produção de eletricidade em Portugal Continental no ano 2018, disponibilizado pela APREN (APREN, n.d.), que correspondeu a 275 gCO₂/kWh e que espelha o *mix* energético nacional nesse ano.

Na Tabela 3.5 apresenta-se os consumos de energia elétrica e as emissões associadas à produção dessa energia. Constata-se que, para produzir a energia elétrica consumida no ano de exploração do projeto mais crítico (de maior atividade) serão emitidas a nível nacional 27,9 ktCO₂e. No ano menos crítico de exploração do projeto (de menor atividade), serão emitidas 26,3 ktCO₂e para produzir a energia consumida na Mina.

Considera-se que a atividade da mina terá um contributo pouco significativo para as emissões de GEE nacionais do sector de produção de energia elétrica, não contribuindo assim, de forma significativa para as Alterações Climáticas. O impacte classifica-se assim como **negativo, indireto, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e pouco significativo.**

Tabela 3.5 – Consumos de energia elétrica e emissões associadas à sua produção

Tipos de Equipamentos Combustível	CONDIÇÕES MÁXIMAS DE EXPLORAÇÃO		CONDIÇÕES MÍNIMAS DE EXPLORAÇÃO	
	Consumo energético (MWh/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)	Consumo energético (MWh/ano)	Emissões associadas (tCO ₂ eq/ano)
Mina	4 380	1 205	876	241
Oficina	4 380	1 205	1 752	482
Escritório	876	241	876	241
Unidade de processamento	91 980	25 295	91 980	25 295
TOTAL	101 616	27 944	95 484	26 258

EMISSÕES DE ÂMBITO 3 - TRANSPORTE

O transporte de materiais para a MdB e de minério e outros materiais desde a área do projeto para os diferentes destinos tem também associadas emissões de gases com efeito de estufa na medida em que este transporte é feito por veículos pesados, a gasóleo. Estas emissões são de responsabilidade indireta do projeto, uma vez que o transporte será feito por terceiros. Ainda assim, serão contabilizadas como emissões de âmbito 3 no Inventário de Emissões de GEE do projeto.

Na Tabela 3.6 são apresentados os transportes anuais previstos, que vão ocorrer maioritariamente entre o Porto e a área do projeto, mas também entre a MdB e a Guarda e Orica. Nesta tabela é apresentado o número de viagens previstas num ano do cenário de exploração máxima e num ano do cenário de exploração mínima.

Os fatores de emissão médios apresentados foram determinados a partir dos fatores de emissão específicos para os veículos da respetiva categoria publicados no Inventário Nacional de Emissões 1990-2017 (APA, 2019) e devidamente fatorizados de acordo com o número de veículos existentes por categoria no parque automóvel português no ano 2017 (Tabelas B.4 e B.6). A distância considerada compreende sempre dois sentidos: ida e volta.

Os resultados demonstram que o transporte de materiais e produtos será responsável pela emissão anual de 34,5 kt CO₂, no ano mais crítico (mina nas condições máximas de exploração) e de 15,8 kt CO₂ no ano menos crítico (mina nas condições mínimas de exploração).

De realçar que estas emissões não estão alocadas espacialmente ao complexo mineiro ocorrendo ao longo das vias de tráfego percorridas pelos veículos pesados. Desta forma, constata-se que estas emissões contribuem apenas parcialmente para o aumento das emissões do concelho de Boticas e considera-se, assim, que o impacte nas Alterações Climáticas decorrente do transporte associado ao funcionamento da Mina é negativo, regional, **indireto, provável, permanente, reversível, de médio prazo, de magnitude moderada e pouco significativo**, no contexto das emissões de GEE dos concelhos que atravessa.

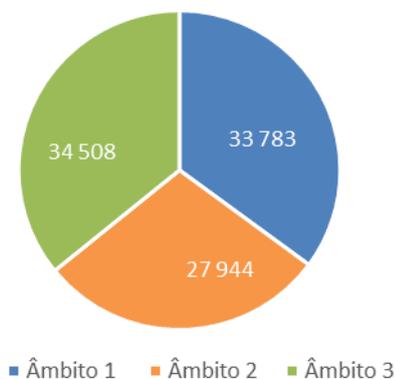
Tabela 3.6 – Variáveis e parâmetros considerados para o cálculo das emissões associadas ao transporte de materiais – Fase de construção

Material transportado	Tipo de Veículo	Origem - Destino	Fatores de emissão (g/km)			CONDIÇÕES MÁXIMAS DE EXPLORAÇÃO		CONDIÇÕES MÍNIMAS DE EXPLORAÇÃO	
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Nº de viagens/ano	Emissões (tCO ₂ eq/ano)	Nº de viagens/ano	Emissões (tCO ₂ eq/ano)
Diesel	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	350	748	250	534
Ácido Oleico	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	260	556	200	427
Silicato de Sódio	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	10	21	5	11
Carbonato de sódio	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	10	21	5	11
Floculante	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	10	21	5	11
Meios de moagem	Pesado Mercadorias 28-40 t	Porto – MdB	882,2	59,2	18,4	80	171	40	85
Consumíveis gerais	Pesado Mercadorias 4,5-40 t	Porto – MdB	605,5	59,2	18,4	160	329	100	206
Concentrado de espodumena	Pesado Mercadorias 40-60 t	MdB - Porto	1003,5	80,4	13,4	3300	6 466	2 900	5682
Quartzo e feldspato	Pesado Mercadorias 28-40 t	MdB - Guarda	882,2	59,2	18,4	6800	25 835	2 270	8624
Explosivos	Pesado Mercadorias 4,5-40 t	Orica - MdB	605,5	59,2	18,4	180	340	120	226
TOTAL						--	34 508	--	15 818

EMISSÕES TOTAIS DE GEE

As emissões totais anuais do projeto MdB, num cenário de exploração mais crítico (condições máximas de operação) e num cenário de exploração menos crítico (condições mínimas de operação), correspondem a 96,2 kt CO₂e e 59,2 kt CO₂e, respetivamente, sendo distribuídas pelo âmbito 1 (utilização dos equipamentos de apoio à exploração da Mina), âmbito 2 (produção da energia elétrica consumida na Mina) e âmbito 3 (transportes de e para a Mina), da seguinte forma:

Distribuição das emissões de GEE (t CO₂e)
Condições máximas de operação



Distribuição das emissões de GEE (t CO₂e)
Condições mínimas de operação

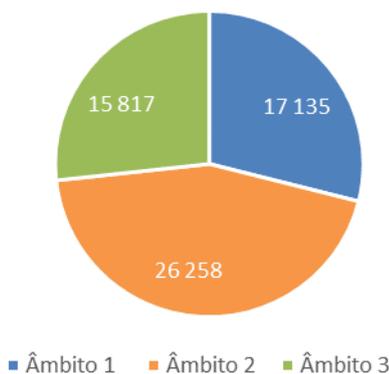


Figura 3.1 – Emissões de GEE do projeto MdB nos anos de exploração máxima e mínima

3.2.2 Vulnerabilidade do projeto às Alterações Climáticas

A atividade do projeto MdB poderá ser afetada pelas condições meteorológicas adversas como chuvas intensas, ventos extremos (furacões), temperaturas extremas, seca e de forma indireta, os incêndios florestais.

Na Tabela 3.7 são apresentados os impactos no projeto da MdB aos eventos climáticos extremos, assim como as medidas de adaptação que podem aumentar a resiliência do projeto.

Tabela 3.7 – Vulnerabilidades do projeto às Alterações Climáticas e medidas de adaptação

Evento Climático	Impacte	Medidas de Adaptação
Chuvas Intensas	Extravase da bacia de rejeitados	Aumentar a capacidade da bacia de rejeitados
Chuvas Intensas	Danos na rede de abastecimento de águas e saneamento	Redimensionamento da rede
Ventos extremos, com temperaturas elevadas e humidade relativa reduzida	Poluição atmosférica (poeiras)	Instalação de barreiras protetoras Spray zelante
Seca	Escassez hídrica, inibindo as operações	Recirculação da água industrial Adotar tecnologias com menores consumos Implementar um plano de gestão da água
Incêndios Ventos Fortes Relâmpagos	Falhas de energia	Faixa de gestão de combustível nas linhas elétricas Instalação de barreiras antifogo
Precipitação intensa Furacões	Corte de estradas	Plano laboral tendo em conta a gestão de situações de emergência Definição de alternativas de percursos até ao local do projeto

3.3 FASE DE DESATIVAÇÃO DO PROJETO

O impacto ao nível das emissões de GEE e efeito sobre as alterações climáticas é similar ao impacto da fase de construção, mas menos significativo, sendo classificado como **negativo, indireto, regional, provável, temporário, reversível, de médio prazo, de magnitude reduzida e pouco significativo** face à reduzida expressão que estas emissões representam no âmbito das alterações climáticas.

4 RESUMO NÃO TÉCNICO

O município de Boticas, onde se desenvolve o projeto, está integrado na região do Alto Tâmega que atualmente apresenta alguma vulnerabilidade aos impactes das alterações climáticas, nomeadamente no que respeita à ocorrência de incêndios, com danos para a vegetação e diminuição do efetivo animal/vegetal, e degradação de habitats, resultantes de temperaturas elevadas e ondas de calor, ao deslizamento de vertentes /inundações, resultantes de precipitação excessiva e aos danos em infraestruturas e produção agrícola, causados pela ocorrência de gelo/geada/neve.

Boticas apresenta atualmente emissões de Gases com Efeito de Estufa na ordem dos 63,1 kt de CO₂, com expressão bastante reduzida, quando comparado com outros concelhos, e que se distribuem maioritariamente pelo tratamento de resíduos (43%), fontes naturais - incêndios (20%) e agropecuária (17%). Apesar das emissões reduzidas, Boticas faz parte do Pacto dos Autarcas para o Clima e a Energia, assumindo o compromisso de reduzir em 20% as emissões de CO₂ do concelho até 2020, face às emissões de referência (2008).

Na **Fase de Construção** a atividade principal geradora de impactes ao nível das Alterações Climáticas corresponde ao transporte de materiais desde o Porto até à área do projeto MdB, que tem associado a emissão de GEE.

As emissões de GEE geradas na fase de construção do projeto terá associada a emissão de 2 564 toneladas de CO₂eq durante um ano (período de obra). O impacte ao nível das alterações climáticas na fase de construção é, assim, classificado como **negativo e pouco significativo** face à reduzida expressão que estas emissões representam no âmbito das alterações climáticas.

A **Fase de Exploração** do projeto tem associadas emissões diretas de GEE devido à utilização de equipamentos de apoio à extração, transporte e processamento do material extraído (emissões de Âmbito 1), emissões indiretas de GEE, associadas à produção da energia elétrica consumida no complexo mineiro (emissões de Âmbito 2) e ao transporte de materiais de e para a Mina do Barroso, por terceiros (emissões de Âmbito 3).

As emissões totais anuais do projeto MdB, num cenário de exploração mais crítico (condições máximas de operação) e num cenário de exploração menos crítico (condições mínimas de operação), correspondem a 96,2 kt CO₂e e 59,2 kt CO₂e, respetivamente.

Em termos das **emissões de âmbito 1** (equipamentos de apoio à exploração mineira), estas são dependentes da quantidade de gasóleo consumida, constatando-se que no cenário de máxima exploração do projeto MdB serão necessários cerca de 13 milhões de litros de gasóleo para operar os equipamentos de apoio à exploração durante um ano. Neste ano as emissões totais de GEE são de 33,8 kt CO₂e, distribuídas pela Mina (26,8 kt),

pela unidade de processamento (3,2 kt) e pela unidade de tratamento de rejeitados (3,8 kt). No cenário de atividade mais reduzida (condições mínimas de operação) os consumos de gásóleo são consideravelmente inferiores, principalmente na Mina, estimando-se, no total cerca de 6,5 milhões de litros de gásóleo. As emissões totais de GEE no ano de menor atividade são de 17,1 kt CO₂e, distribuídas pela Mina (10,8 kt), pela unidade de processamento (2,6 kt) e pela unidade de tratamento de rejeitados (3,8 kt).

As emissões de âmbito 1 que ocorrem localmente na área do complexo mineiro vão incrementar as emissões do concelho de Boticas de forma significativa, em ambos os cenários de exploração, pelo que se considera que a atividade mineira, no que respeita à utilização de equipamentos, tem um **impacte negativo significativo** nas Alterações Climáticas a nível local, mas **pouco significativo** a nível regional/nacional.

As **emissões de âmbito 2** revelam que, no ano mais crítico de exploração do projeto (de maior atividade) serão emitidas a nível nacional 27,9 ktCO₂e. No ano menos crítico de exploração do projeto (de menor atividade), serão emitidas 26,3 ktCO₂e para produzir a energia consumida na Mina.

Considera-se que a atividade da mina terá um **impacte negativo pouco significativo** ao nível das Alterações Climáticas, pois o seu contributo para as emissões de GEE nacionais do sector de produção de energia elétrica, será reduzido.

O transporte de materiais, produtos e consumíveis (**âmbito 3**), será responsável pela emissão anual de 34,5 kt CO₂, no ano mais crítico (mina nas condições máximas de exploração) e de 15,8 kt CO₂ no ano menos crítico (mina nas condições mínimas de exploração). Estas emissões não estão alocadas espacialmente ao complexo mineiro ocorrendo ao longo das vias de tráfego percorridas pelos veículos pesados, desta forma, contribuem apenas parcialmente para o aumento das emissões do concelho de Boticas. Assim, considera-se que o impacte nas Alterações Climáticas do transporte associado ao funcionamento da Mina é **negativo e pouco significativo**, no contexto das emissões de GEE dos concelhos que atravessa.

5 NON-TECHNICAL SUMMARY

The municipality of Boticas, where the project is located, is situated in the Alto Tâmega Region. In this region were identified the following vulnerabilities to the impacts of climate change: fire occurrence, with damage to vegetation and animal/vegetable coverage decrease; habitat degradation due to high temperatures and heat waves; landslide/flooding due to excessive stormwater; and infrastructural and agricultural damage caused by the occurrence of ice/frost/snow.

Currently, the municipality of Boticas has total greenhouse gas emissions (GHG) of 63,1 kt de CO₂, which is considered low in comparison with the surrounding municipalities. These emissions correspond mainly to emissions in solid waste treatment (43%), natural sources – fires (20%) and agriculture/cattle farming (17%). Even though this municipality has low emissions, Boticas is part of the Covenant of Mayors for Climate and Energy, which has as main goal the reduction of CO₂ in the municipality in 20% by 2020, relative to the reference emissions (2008).

During **Construction Phase**, the main activity which generates climate change impacts corresponds to material transportation from Porto to the MdB project area, which as GHG emissions associated.

The GHG emissions generated during the project construction phase are related to the emission of 564 tons of CO₂eq per year (construction period of 1 year). Due to this, the climate change impact during the construction phase is classified as **negative** and **unlikely to be significant** due to the reduced fraction that is emissions represent in the climate change scope.

During **operation phase**, the project is responsible for the direct emission of GHG due to the utilization of extraction equipment, vehicles and material processing (Scope 1 emissions), indirect GHG emissions associated with electrical power production consumed in the mining facility (Scope 2 emissions) and material transportation from and to the MdB by a third party (Scope 3 emissions).

The total annual GHG emissions of the MdB project, at maximum and minimum operating conditions, correspond to 96,2 kt CO₂e e 59,2 kt CO₂e, respectively.

Regarding Scope 1 emissions (mining exploration support equipment), these depend on the amount of diesel consumed and it was determined that at maximum operation conditions will be used 13 million liters of diesel per year to operate all the equipment needed in the mine exploration. At maximum operation conditions, the total GHG emissions correspond to 33,8 kt CO₂e, which include the mine area (26,8 kt), the processing plant (3,2 kt) and the tailings unit (3,8 kt). At minimum operation conditions, the consumption of diesel is considerably lower, with only 6,5 million liters of diesel

needed per year. In this scenario, the total GHG emissions correspond to 17,1 kt CO₂e, which include emissions in the mine (10,8 kt), processing plant (2,6 kt) and tailings unit (3,8 kt).

Scope 1 emissions occur locally in the mining area and will significantly lead to higher GHG emissions in the municipality of Boticas, in both scenarios (maximum and minimum operation conditions). For this reason, the utilization of the mining equipment, associated with the project operation, has a **significant and negative impact**, on a local scale, in relation to Climate Change, but unlikely to be significant at a regional/national scale.

Scope 2 emissions, at a maximum operation scenario, will correspond to the emission of 27,9 ktCO₂e on a national scale. At minimum operating conditions will be emitted 26,3 ktCO₂e in order to produce the electrical power needed for the mine operation. Thus, the mining activity will have a negative and unlikely to be significant impact regarding Climate Change, given the fact that these emissions represent a small fraction of the total national GHG emissions associated with electrical power production.

Material, product and other consumables transportation (**Scope 3 emissions**), will be responsible for the annual emission of 34,5 kt CO₂, at maximum operation conditions, and 15,8 kt CO₂ at the minimum operating conditions. These emissions are not spatially allocated to the mining facility instead, they occurred on roads and railways where heavy-duty vehicles circulate. Given this, it is considered that these emissions only partially contribute to the increase in the municipality emissions. Thus, the climate change impact is classified as **negative and unlikely to be significant** on the total emissions of the municipalities where these emissions occur.

6 BIBLIOGRAFIA

- Adene. (2019). *Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC 2030) e Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050) em roadshow nacional*. Acedido a 2 de dezembro de 2019, obtido em: <https://www.adene.pt/plano-nacional-de-energia-e-clima/>
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2019). *Plano de Gestão dos Riscos de Inundações - Avaliação preliminar dos riscos de inundações (Região Hidrográfica do Douro - RH3)*.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (n.d). *Alterações Climáticas - Adaptação: O Clima em Portugal*. Acedido a 6 de dezembro de 2019, obtido em <https://apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=81&sub2ref=118&sub3ref=393>
- Agência Portuguesa do Ambiente. (2019). *Portuguese National Inventory Report on Greenhouse Gases, 1990-2017*. Amadora.
- APREN. *Evolução das Emissões Específicas do Setor Elétrico Português*. Acedido a 5 de dezembro de 2019, obtido em: <https://www.apren.pt/pt/energias-renovaveis/outros>
- Câmara Municipal de Boticas. (2015). *Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios*.
- Câmara Municipal de Montalegre e ClimAdaPT.Local. (2016). *Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas*.
- IPCC. (2014). *5.º Relatório de Avaliação (AR5) do Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas*
- Portugal Energia. (2019). *Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030*. Acedido a 2 de dezembro de 2019, obtido em: <https://www.portugalenergia.pt/setor-energetico/bloco-3/>
- World Resources Institute. (2015). *GHG Protocol Scope 2 Guidance - An amendment to the GHG Protocol Corporate Standard*. ISBN: 978-1-56973-850-4.