

Nova Central a Biomassa da Caima Energia



Estudo de Impacte Ambiental

Aditamento

Setembro de 2021



Índice Geral

	<i>Pág.</i>
1. INTRODUÇÃO	1
2. ELEMENTOS ADICIONAIS.....	1
2.1 Aspectos Gerais	1
2.2 Recursos hídricos e qualidade da água	2
2.3 Melhores Técnicas Disponíveis (MTD).....	19
2.4 Ordenamento do território.....	21
2.5 Emissões atmosféricas	23
2.6 Qualidade do ar	23
2.7 Solo e Uso do Solo	26
2.8 Sócioeconomia	28
2.9 Reformulação do Resumo Não Técnico (RNT).....	28

ANEXOS:

Anexo 1 – Desenho n.º 21.21.EST.80.001

Anexo 2 – Fotos dos silos de biomassa

Anexo 3 – Desenho n.º 21.21.EST.80.012

Fotos do ribeiro de Vale do Mestre

Anexo 4 – Correspondência com a APA sobre a captação subterrânea

Anexo 5 – Análises da água do poço localizado nas proximidades da CAIMA

Anexo 6 – Extracto do projecto de remodelação do tratamento anaeróbio da ETAR

Anexo 7 – Medidas preventivas e correctivas no caso da ocorrência de inundações (extracto do PEI)

Anexo 8 – Diagrama de combustão da caldeira a biomassa

Anexo 9 – Melhores Técnicas Disponíveis consideradas no projecto da nova central a biomassa, de acordo com o BREF LCP

Anexo 10 – Plano de Acção para 10 anos visando a sustentabilidade a prazo dos aprovisionamentos da nova central a biomassa da Caima Energia

Índice de Quadros

	<i>Pág</i>
Quadro 1 – Consumos de água (m ³ /ano).....	2
Quadro 2 – Volumes de efluentes (m ³ /ano)	3
Quadro 3 – Pontos de amostragem da qualidade da água do ribeiro de Vale de Mestre	15
Quadro 4 – Pontos de amostragem da qualidade da água subterrânea na área do parque de madeiras	17
Quadro 5 – Repartição de Áreas	20
Quadro 6 – Concentrações de PM ₁₀ nos receptores sensíveis (valores médios anuais na situação actual)	24
Quadro 7 – Concentrações de NO ₂ nos receptores sensíveis (valores médios anuais na situação actual)	24
Quadro 8 – Emissões anuais (t/ano) das fontes da Caima Energia.....	25
Quadro 9 – Resultados do estudo de dispersão na situação actual e futura junto dos receptores sensíveis (NO ₂ e SO ₂ em µg/m ³).....	26

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização das fontes de poluição na envolvente do projecto	7
Figura 2 – Carta das zonas inundáveis (T=100 anos) para a zona crítica “Abrantes – Estuário do Tejo”	9
Figura 3 – Localização do poço onde foi recolhida a amostra de água	11
Figura 4 – localização dos pontos de monitorização do ribeiro de Vale do Mestre.....	15
Figura 5 – Localização dos pontos de monitorização da qualidade da água subterrânea na área do parque de madeiras.....	17
Figura 6 – Planta de REN com marcação dos elementos de projecto	22
Figura 7 – Ocupação actual do solo na área de intervenção	27

Índice de Fotos

Foto 1 – Cortinas herbáceo-arbustivas que minimizam o arrastamento para o Tejo de solos mobilizados na área do Projecto.....	14
--	----

T 201202

CAIMA ENERGIA, SA

Nova Central a Biomassa da Caima Energia

Aditamento ao Estudo de Impacte Ambiental

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objectivo dar satisfação ao pedido de Elementos Adicionais para efeitos de Conformidade do EIA, no âmbito do Procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental n.º 3432, relativo ao projecto da Nova Central a Biomassa da Caima Energia, conforme ofício da Agência Portuguesa do Ambiente, com a referência S046394-202117-DAIA.DAP, datado de 21.07.2021.

2. ELEMENTOS ADICIONAIS

2.1 Aspectos Gerais

2.1.1 Apresentar a planta de implantação geral do Complexo Industrial da CAIMA/Central a Biomassa, com o detalhe que permita identificar as estruturas/equipamentos que serão instalados/relocalizados/desactivados (removidos) com a implementação do projecto, incluindo os parques de armazenamento de madeiras. Para efeitos de representação da proposta de alterações, poderão ser utilizadas as cores convencionais no âmbito dos projectos de arquitectura (amarelos e vermelhos).

No Anexo 1 do presente documento incluiu-se o Desenho n.º 21.21.EST.80.001B com a planta solicitada.

A “amarelo” estão assinalados os equipamentos associados à caldeira a biomassa existente, que serão desactivados e demolidos após a entrada em funcionamento do projecto e, a “vermelho”, estão assinalados os elementos do projecto da nova central a biomassa, com as novas redes de fluidos e de águas residuais e pluviais a cores diferentes.

Assim, a “amarelo” estão assinalados os equipamentos associados à caldeira a biomassa existente, que incluem essencialmente o transportador de biomassa, a caldeira, o precipitador electrostático (electrofiltro) e a chaminé.

Por sua vez, os equipamentos associados ao projecto da nova central a biomassa, assinalados a “vermelho”, incluem essencialmente o transportador de biomassa, a caldeira com o filtro de mangas e a chaminé, o turbogerador a vapor com o respectivo condensador de vapor e a torre de refrigeração da água de arrefecimento utilizada em recirculação no condensador. Está representado também a cores diferentes o traçado da ligação das redes de fluidos e de águas residuais e pluviais às redes existentes.

2.1.2 Disponibilizar a informação da delimitação da área das Instalações da CAIMA, e de implantação do projecto, em formato “shapefile” (ESRI) no sistema de coordenadas oficial de Portugal Continental PTTM06ETRS89 (EPSG:3763).

Em ficheiro anexo ao presente documento inclui-se a informação solicitada

2.2 Recursos hídricos e qualidade da água

2.2.1 Indicar se está prevista a existência de parque de madeiras a leste da ribeira do Vale do Mestre, uma vez que se verifica este tipo de ocupação no ortofotomapa.

A área a Leste da ribeira do Vale do Mestre, que se localiza no interior do perímetro industrial da CAIMA, é actualmente utilizada como parque de madeiras para armazenagem de rolaria de eucalipto, como será usada no futuro, com a concretização do projecto da nova central a biomassa.

2.2.2 Apresentar um quadro comparativo referente ao consumo de água de toda a instalação industrial, antes e após implementação do projeto, com a instalação a funcionar à capacidade nominal de 125 000 tSA/ano (para a qual está licenciada). O quadro deve elencar todos os processos que contribuem para o consumo de água (consumo geral, reposição de volume de condensados, purgas da caldeira, perdas por evaporação e purgas do circuito de água de arrefecimento, água de selagem de bombas, lavagem de pavimentos, entre outros).

No Quadro 1 apresentam-se os balanços solicitados dos consumos de água na instalação, que incluem os consumos verificados no ano de 2019, bem como na base da capacidade nominal de fabrico de pasta de 125 000 tSA/ano (sem e com as medidas em curso de redução dos consumos de água) e ainda na base futura, após concretização do projecto da nova central a biomassa.

As medidas em curso de poupança de água estão descritas no ponto 6.4.2 do capítulo III do relatório do EIA (página III.28) e considera-se que se irão manter os consumos de água na central termoelectrica a biomassa da Bioelectrica da Foz (agora Greenvolt), já que em 2019 funcionou num regime próximo da sua capacidade nominal (8411,7 horas).

Quadro 1 – Consumos de água (m³/ano)

Consumo de água	2019	Cap. Nom. s/ Medidas	Cap. Nom. c/ Medidas	Futuro c/ Projecto
Reposição de condensado	36 180	44 720	44 720	44 720
Purgas das caldeiras	14 470	17 890	17 890	17 890
Perdas no arrefecimento	133 280	164 750	164 750	343 390
Selagens e lavagens	s/signif.	s/signif.	s/signif.	s/signif.
Total (centrais de energia)	183 930	227 360	227 360	406 000
CTB (Greenvolt)	596 656	596 656	596 656	596 656
Fábrica de Pasta	4 961 129	6 132 601	5 147 344	5 147 344
Global (Complexo)	5 741 715	6 956 617	5 971 360	6 150 000

2.2.3 Apresentar um quadro comparativo relativo à produção de efluentes industriais de toda a instalação industrial, antes e após implementação do projeto, com a instalação a funcionar à capacidade nominal de 125 000 tSA/ano (para a qual está licenciada). O quadro deve elencar todos os processos que contribuem para a produção de efluentes industriais (purgas de caldeiras, circuito de água de arrefecimento, entre outros).

No Quadro 2 apresentam-se os balanços solicitados dos volumes de efluentes na instalação, que incluem os valores verificados no ano de 2019, bem como na base da capacidade nominal de fabrico de pasta de 125 000 tSA/ano (sem e com as medidas em curso de redução dos consumos de água, que se traduzem também no volume e carga dos efluentes) e na base futura, após concretização do projecto da nova central a biomassa.

As medidas em curso de poupança de água estão descritas no ponto 6.4.2 do capítulo III do relatório do EIA (página III.28) e a referência à instalação dos lavadores de pasta de última geração, adiada de Maio para Setembro de 2021, vem indicada no ponto 6.4.2 do capítulo III do relatório do EIA (página III.32).

Quadro 2 – Volumes de efluentes (m³/ano)

Consumo de água	2019	Cap. Nom. s/ Medidas	Cap. Nom. c/ Medidas	Futuro c/ Projecto
Purgas das caldeiras	14 470	17 889	17 889	36 970
Purgas dos sist. arrefec.	66 640	82 376	82 376	163 765
Selagens e lavagens	s/signif.	s/signif.	s/signif.	s/signif.
Total (centrais de energia)	81 110	100 265	100 265	200 735
Fábrica de Pasta + CTB	4 753 065	5 875 400	4 733 910	4 733 910
Global (Complexo)	4 834 175	5 975 665	4 834 175	4 934 645

2.2.4 Clarificar o acréscimo referido no Relatório Síntese, de 2,1% de efluente industrial (comparação dos valores obtidos em 2019 com os valores previsíveis obter com a implementação do projeto), sendo que nesse ano (2019) a produção de pasta celulósica foi de 101 122 tSA/ano. Estimar o acréscimo associado à implementação do projeto para a capacidade instalada.

A clarificação vem apresentada no ponto anterior, já que o acréscimo de apenas de 2,1% com a implementação do projecto, na base da capacidade nominal de produção de pasta de 125 000 tSA/ano, face ao valor verificado em 2019, resulta da redução prevista do volume de efluentes com as medidas internas em curso na fábrica de pasta da CAIMA.

2.2.5 No que respeita às águas pluviais, distinguir as águas pluviais contaminadas provenientes designadamente dos parques de madeira e de resíduos, das águas pluviais não contaminadas indicando em planta as respectivas redes de drenagem e sistemas de pré-tratamento existentes e/ou previstos e pontos de descarga. Devem ainda ser identificadas as correspondentes autorizações de utilização de recursos hídricos emitidas.

No Desenho n.º 21.21.ES.80.007 (Redes de Efluentes), incluído no Volume de Anexos do EIA, estão assinaladas, a cores diferentes, as redes existentes de efluentes, designadamente efluentes doméstico, fabril e tratado, bem como de águas pluviais sem potencial de contaminação.

Nesse mesmo desenho estão marcadas a “tracejado” as novas redes de efluente fabril e de águas pluviais associadas à nova central a biomassa e os pontos de ligação às redes existentes, pontos esses identificados com as respectivas coordenadas M e P.

De referir que os parques de resíduos não cobertos existentes no complexo fabril da CAIMA dispõem de pavimento impermeabilizado e de um sistema de recolha das águas pluviais com ligação à rede de efluente fabril para tratamento na ETAR.

Por sua vez, a biomassa é armazenada em dois silos cobertos, cujas fotos se incluem no Anexo 2. Os silos dispõem de pavimento em betão e estrutura metálica em chapa lacada de alumínio.

Por sua vez, a área de armazenagem de estilha (aparas de madeira para produção de pasta) dispõe de pavimento impermeabilizado em betão com recolha das águas pluviais, a qual está ligada a um sistema de gradagem para separação dos sólidos em suspensão, antes da sua ligação ao efluente tratado proveniente dos dois decantadores secundários da ETAR, numa caixa que se localiza entre esses dois decantadores, como se pode verificar também no desenho anteriormente referido.

Numa caixa a jusante é efectuada a monitorização do caudal global dos efluentes e efectuada a recolha de amostras para se verificar o cumprimento do TURH de rejeição de águas residuais da CAIMA, caixa essa onde estão instaladas as sondas de monitorização em contínuo, não só do caudal, mas também de pH, temperatura, O₂ dissolvido, condutividade e COT.

O TURH da CAIMA de rejeição de águas residuais (Processo n.º 450.10.04.01.010703.2018.RH5A e Utilização n.º L017982.2019.RH5A), foi emitido em 23.10.2019, com validade até 22.10.2021.

Por outro lado, a armazenagem de rolaria nos parques de madeiras, assinalados no desenho incluído no Anexo 1, é efectuada essencialmente em piso não impermeabilizado, não sendo recolhidas para tratamento as águas de escorrência. Esta situação está devidamente prevista na MTD 4 do BREF PP, que refere que a aplicabilidade da recolha e tratamento das águas dos parques de madeiras é limitada, devido ao baixo grau de contaminação e/ou pelos grandes volumes a tratar.

Apesar disso, para fundamentar esta situação, a CAIMA propõe-se efectuar a construção de piezómetros a montante e a jusante do perímetro fabril, de forma a verificar periodicamente a qualidade das águas subterrâneas, bem como efectuar a monitorização periódica da qualidade da água da ribeira do Vale do Mestre, a montante e a jusante do seu percurso no interior da fábrica.

O regime de monitorização e as análises a realizar estão propostos no ponto 2.2.26.

2.2.6 Esclarecer em que condições ocorre a descarga da bacia de retenção para a rede de efluente tratado, representada na planta de efluentes.

Em nenhuma situação ocorre a descarga da bacia de retenção na rede de efluente tratado, sendo sempre conduzida para tratamento na ETAR.

2.2.7 Esclarecer qual é o consumo estimado de água afecta à implementação do projecto, na fase de construção, e qual a sua origem.

Será abastecida água para consumo humano da rede existente da CAIMA, fornecida pela rede pública, prevendo-se um consumo em pico de 50 m³/dia, relativo à fase de construção.

Haverá também uma ligação da rede de água industrial da CAIMA ao estaleiro, cujo abastecimento é proveniente do rio Tejo, sendo tratada por filtro e desinfecção, mas prevendo-se um consumo reduzido.

2.2.8 Indicar qual é a produção estimada de águas residuais domésticas, na fase de construção, assim como qual é o seu encaminhamento e destino final.

Como vem referido no ponto 6.6.7 do capítulo III do EIA (página III.50), não estão previstos quaisquer órgãos específicos de depuração, já que serão utilizadas as redes de águas residuais existentes na CAIMA. Em termos de águas residuais, associadas à fase de construção, é de considerar um acréscimo variável, que atingirá um pico de 40 m³/dia meses de Junho 2022 a Janeiro de 2023, constituído essencialmente por águas residuais domésticas.

Como são utilizadas as redes de águas residuais da CAIMA, os efluentes associados à fase de construção são conduzidos à ETAR para tratamento, cujo efluente tratado é descarregado no rio Tejo.

2.2.9 Descrever, para a situação de referência, as condições da armazenagem nos parques de madeira, indicando os materiais constitutivos dos respectivos pisos, se possuem cobertura e de que tipo e material, bem como qual a forma de encaminhamento de escorrências. Devem ser apresentadas evidências dessas condições (registo fotográfico). Indicar as alterações propostas.

As condições de armazenagem nos parques de madeiras foram descritas no ponto 2.2.5 e o registo fotográfico dos silos de biomassa incluído no Anexo 2.

Não estão previstas alterações nas condições de armazenagem nos parques de madeiras, situação que irá ser avaliada com base na monitorização das águas subterrâneas e da ribeira do Vale do Mestre, proposta no presente Aditamento.

2.2.10 Apresentar planta cotada com a implantação do projecto por forma a demonstrar que se encontra salvaguardada a faixa de servidão administrativa de domínio hídrico de 10 m, no que respeita à ribeira do Vale do Mestre que atravessa as instalações da CAIMA, a nascente, contada a partir da crista do talude marginal, para cada lado da linha de água. Caracterizar a linha de água e as intervenções efectuadas na mesma e apresentar o respectivo registo fotográfico, na área das instalações.

O Desenho n.º 21.21.EST.80.012, incluído no Anexo 3, mostra que se encontra salvaguardada a faixa de servidão do ribeiro de Vale do Mestre, não se verificando qualquer interferência dos elementos do projecto com esta linha de água.

No interior do perímetro fabril é efectuada periodicamente uma limpeza das margens da ribeira, cujo registo fotográfico se incluiu também no Anexo 3.

2.2.11 Não obstante conste a classificação do estado global da massa de água superficial PT05TEJ1023, deverá ser sistematizada a caracterização quantitativa e qualitativa das duas massas de água superficiais identificadas, que integram a área do Complexo Industrial da Caima (Rio Tejo – Jusante da barragem de Belver com código PT05TEJ0942, e Rio Tejo – Jusante das barragens de Castelo de Bode e Belver com código PT05TEJ1023), com base no PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste 2ºCiclo (período 2016-2021), bem como identificadas e localizadas as respectivas fontes de poluição na proximidade do Complexo Industrial da Caima.

Rio Tejo – Jusante da barragem de Belver (código PT05TEJ0942)

- Bacia hidrográfica: Rio Tejo
- Sub-bacia hidrográfica: Tejo Superior
- Categoria:..... Rio
- Natureza:..... Fortemente modificada
- Tipologia: Grande Rio do Centro (Rio Tejo)
- Comprimento:..... 38,157 km;
- Estado ecológico: a massa de água não atinge o Bom Estado Ecológico devido às alterações hidromorfológicas significativas;
- Estado global:..... Inferior a Bom.

A massa de água natural foi substancialmente modificada devido às alterações das características do regime hidrológico e da dinâmica sedimentar provocadas pela construção da barragem de Belver na massa de água a montante, nomeadamente alterações nas suas características morfológicas (profundidade e largura do rio) e substrato do leito devido à alteração do regime hidrológico e do transporte sólido, com quebra do *continuum fluvial*, tendo sido identificada como fortemente modificada no 1º e 2.º ciclos de planeamento.

Rio Tejo - Jusante Barragens de Castelo do Bode e Belver (código PT05TEJ1023)

- Bacia hidrográfica: Rio Tejo
- Sub-bacia hidrográfica: Tejo Superior
- Categoria:..... Rio
- Natureza:..... Fortemente modificada
- Tipologia:..... Grande Rio do Centro (Rio Tejo)
- Comprimento:..... 76,16 km;
- Estado ecológico: A massa de água não atinge o Bom Estado Ecológico devido às alterações hidromorfológicas significativas;
- Estado global:..... Inferior a Bom.

As alterações hidromorfológicas da massa de água consistem em alterações das características do regime hidrológico e da dinâmica sedimentar no troço do rio Tejo a jusante da confluência deste com o rio Zêzere e da Barragem de Belver, com afectação das características hidromorfológicas dos habitats aquáticos e, consequentemente, com afectação do biota, e estão associadas às barragens de Castelo de Bode e de Belver existentes nas massas de água a montante, que se destinam no caso da Barragem de Castelo de Bode a Abastecimento Público e Produção de Energia e no caso da Barragem de Belver a Produção de Energia, respectivamente, com regularização interanual e regime de exploração a fio de água, e com uma importância socioeconómica relevante.

Dados Qualitativos e Quantitativos das Massas de Água

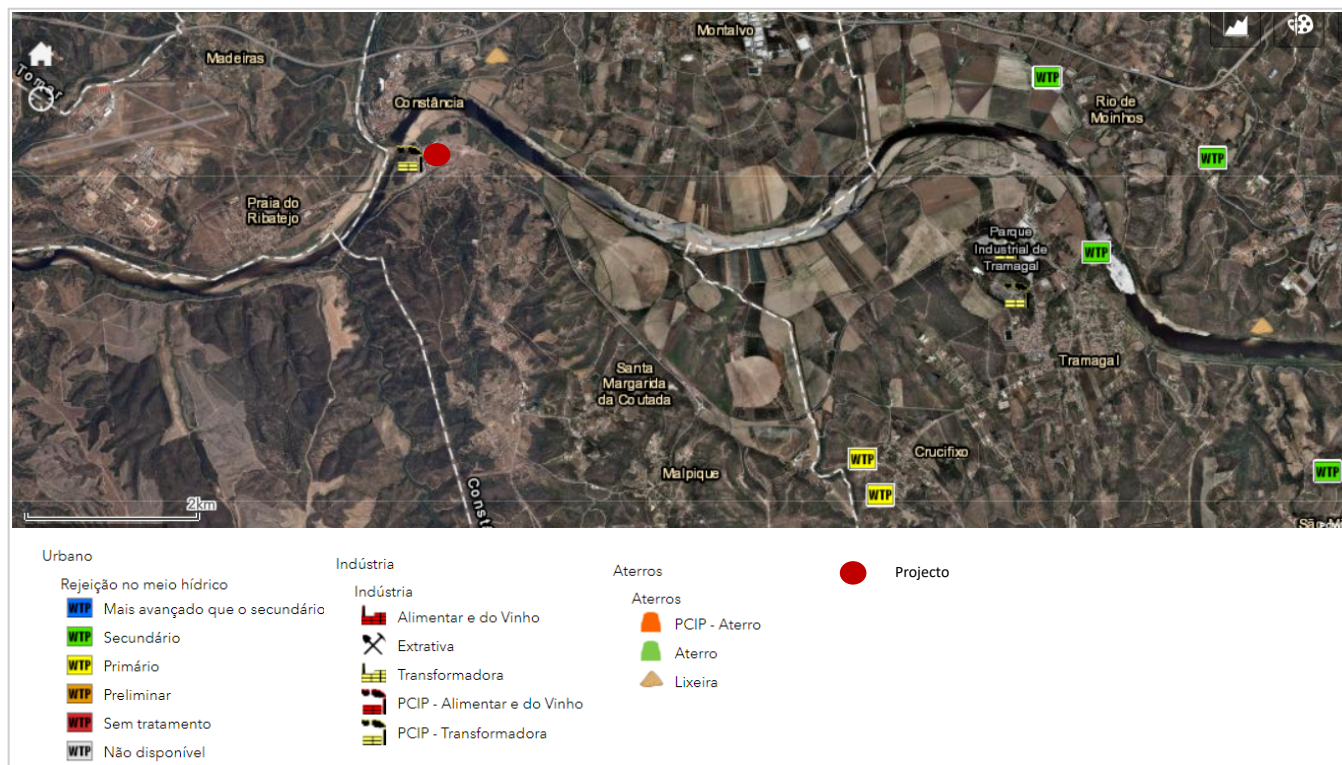
Os dados relativos às disponibilidades hídricas na sub-bacia do Tejo Inferior foram já apresentados no EIA, constando do ponto 7.2 do Capítulo IV do Relatório. Também a caracterização qualitativa das massas de água está relatada no ponto 9.2 do Capítulo IV do Relatório do EIA (dados das estações 17G/07 (Constância/montante Zêzere) e estação 17G/10 (Constância/jusante Zêzere)).

Fontes de Poluição na Envolvente do Projecto

As fontes de poluição na envolvente do Projecto, segundo o PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (2016-2021), estão identificadas na Figura seguinte, referindo-se a:

- Lixeira encerrada, no concelho de Constância;
- Rejeições várias no meio hídrico, provenientes de sistemas de tratamento de nível secundário e primário, no concelho de Abrantes;
- Parque Industrial do Tramagal, no concelho de Abrantes.

Figura 1 – Localização das fontes de poluição na envolvente do projecto



Fonte: PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (2016.2021) / SNIAmb

2.2.12 Embora as disponibilidades hídricas superficiais, assim como as respectivas necessidades e taxa de utilização tenham sido identificadas no EIA, deverá ser esclarecida a referência efectuada ao PGRH, 1º Ciclo, ao invés do PGRH, 2º Ciclo.

A avaliação das disponibilidades hídricas apresentada no PGRH do 2.º ciclo (2016-2021) remete para o estudo realizado no âmbito do PGRH do 1.º ciclo, como está referido na página 138 da Parte 2 – Caracterização e Diagnóstico do PGRH do Tejo e Ribeiras do Oeste (2016-2021).

Dado que os dados apresentados no PGRH do 1.º ciclo incluem informação com maior detalhe sobre a sub-bacia hidrográfica com interesse para o EIA em questão, optou-se por referenciar a fonte de informação primária, ou seja, o PGRH do Tejo 2009-2015, e não o PGRH do 2.º ciclo.

2.2.13 Apresentar a delimitação da Zona Inundável para o período de retorno de 100 anos, e identificar o correspondente risco associado, considerando a cartografia constante do Plano de Gestão de Riscos de Inundação, PGRI 2º Ciclo, ou outros estudos mais recentes se devidamente validados por entidade competente.

No âmbito dos trabalhos relativos ao 2.º ciclo de planeamento, foi publicado em Março de 2019 a Avaliação Preliminar dos Riscos de Inundações (APRI) e, em Dezembro de 2020, foi concluído o período de participação pública relativo às Cartas de Zonas Inundáveis e Cartas de Riscos de Inundações (CZICRI). De acordo com a informação disponibilizada no portal da APA, está prevista a publicação do PGRI (2.º ciclo) em finais de 2021.

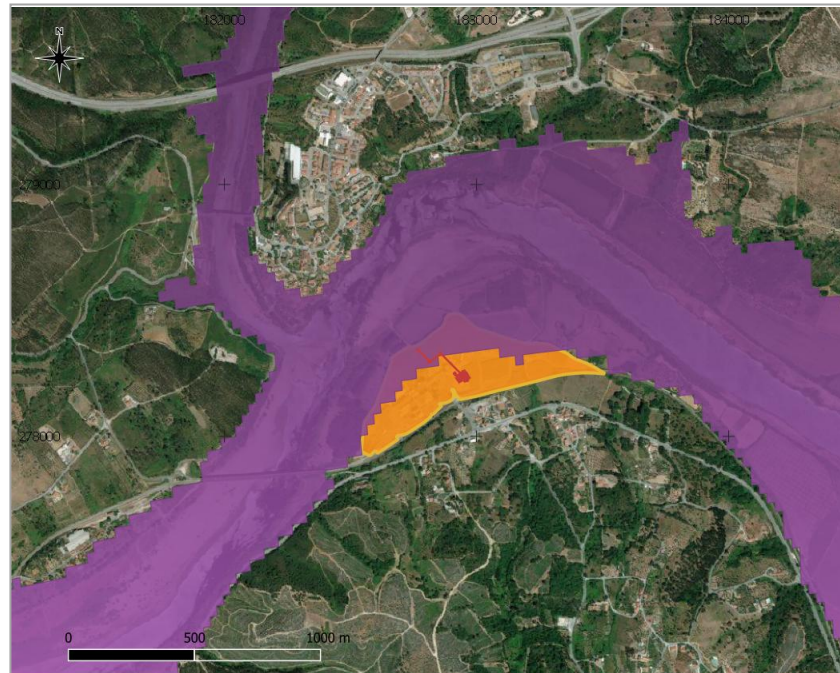
Na fase APRI, foram identificados os locais mais expostos a riscos significativos associados a eventos de inundação, tendo também em consideração os previstos efeitos das alterações climáticas, com a definição das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI).

Na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste — RH5A foram definidas quatro zonas críticas, três localizadas na bacia hidrográfica do rio Tejo e uma nas bacias hidrográficas das Ribeiras do Oeste, sendo que a zona crítica “Abrantes – Estuário do Tejo” (PTRH5ATejo01) abrange parte do concelho de Constância e também parte do complexo fabril da CAIMA.

Na fase seguinte, foram preparadas as Cartas de Zonas Inundáveis e de Zonas com Riscos de Inundações, incluindo a identificação e listagem dos elementos expostos ao risco de inundações. Por consulta do Relatório publicado em Dezembro de 2020, verificou-se que a CAIMA não faz parte da lista de elementos expostos, ao risco de inundações.

Sobrepondo a delimitação da ARPSI Abrantes-Estuário do Tejo verifica-se que parte da zona onde se irá localizar o novo transportador de biomassa está abrangida pela respectiva área inundável para um período de retorno de 100 anos (ver Figura 2).

Figura 2 – Carta das zonas inundáveis (T=100 anos) para a zona crítica “Abrantes – Estuário do Tejo”



Fonte: SNIAMB/APA (página consultada em 11.08.2021)

Com efeito, a CAIMA, pela sua localização ribeirinha, é uma instalação sensível às variações do escoamento no Tejo, estando uma parte do seu perímetro fabril (ETAR) classificada como “zonas inundáveis ou ameaçadas pelas cheias” e integrada na REN. Está, parcialmente, abrangida pela área inundável definida no PGRI, como se mostra na Figura 1.

Quanto ao Projecto da Nova Central a Biomassa, **apenas o novo transportador está parcialmente localizado na área inundável com período de retorno de 100 anos, tal como definida no PGRI.**

No entanto, pelas suas características, esta estrutura está resguardada de fenómenos desta natureza, uma vez que será estabelecida em posição elevada relativamente ao solo, conforme se pode verificar no Desenho n.º 21.21.EST.30.002, incluído nas Peças Desenhadas do Volume de Anexos do EIA. As fundações da estrutura de suporte do transportador serão devidamente projectadas para fazer face a este tipo de condições (nível freático elevado, área inundável).

Por conseguinte, considera-se que o grau de risco sobre o Projecto, decorrente de situações de inundações, é baixo.

2.2.14 Identificar, em planta, as áreas afectas à Reserva Ecológica Nacional na área das instalações da CAIMA, em que se inclui a ribeira do Vale do Mestre associada à tipologia “Cursos de água e respectivos leitos e margens” (CALM).

A planta com a demarcação da REN para a área da Caima foi apresentada no EIA, na Figura IV.69, assim como também no Anexo X do Volume de Anexos.

Figura 3 – Localização do poço onde foi recolhida a amostra de água



2.2.17 Demonstrar que a ETAR tem capacidade de tratamento face ao acréscimo de caudal de efluentes industriais a tratar após implementação do projecto (com a instalação a funcionar à capacidade nominal de 125 000 tSA/ano, para a qual está licenciada) assegurando o cumprimento dos valores limite de emissão do TURH em vigor.

Como vem indicado no Quadro 2, após concretização do projecto em análise e na base da capacidade nominal de 125 000 tSA/ano, o caudal de efluentes a tratar na ETAR será de 4 934 646 m³/ano, o que corresponde a um aumento de 2,1%, face ao valor verificado no ano de 2019.

Ora, o valor anual indicado de 4 934 646 m³/ano corresponde ao caudal médio horário de 563 m³/h.

Como se mostra no Quadro III.19 do relatório do EIA (página III.45) prevê-se que as cargas de poluentes se mantenham sensivelmente iguais às que se verificaram no ano de 2019, devido às medidas internas e à instalação de novos lavadores de pasta, até com uma redução da carga de CBO₅.

No Anexo 6 incluiu-se um extracto do projecto concretizado de remodelação do tratamento aeróbio da ETAR da CAIMA, o qual foi integrado no processo de obtenção da Licença Ambiental em 2005, que refere que esse tratamento foi dimensionado para um caudal médio horário de 650 m³/h, portanto muito superior ao caudal médio horário expectável no futuro de 563 m³/h.

Por outro lado, nos últimos anos, têm-se vindo a verificar situações em que em alguns dias seguidos o caudal horário do efluente excede 563 m³/h, tendo sido cumpridos nesses dias os VLE do TURH.

Assim, considera-se que a ETAR tem capacidade de tratamento no futuro, na base da capacidade nominal de produção de pasta de 125 000 tSA/ano para serem cumpridos os VLE do TURH em vigor.

2.2.18 Face à delimitação da Zona Inundável atrás solicitada (ponto 2.13), avaliar os impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos daí decorrentes, considerando as várias componentes da unidade e os respectivos usos e operações associados.

Como explanado anteriormente, apenas parte do transportador ficará localizado na Zona Inundável e que este elemento é uma estrutura elevada, estruturalmente dimensionada para as condições específicas do local, como nível freático elevado e possibilidade de inundação.

Tendo em conta a análise apresentada no ponto 4 do Capítulo V do EIA, não se prevê que a parte do transportador que se localiza na Zona Inundável, que se traduz em última análise na inserção no solo de 8 apoios com cerca de 48 m² de área total, possa determinar impactes nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Os restantes elementos do projecto localizam-se fora da área inundável, constituindo a sua instalação acções também com impactes despiendos na vertente quantitativa dos recursos hídricos.

2.2.19 Atendendo à proximidade dos parques de armazenamento de madeiras à ribeira do Vale do Mestre e ao rio Tejo, avaliar os impactes nos recursos hídricos superficiais resultantes do eventual arrastamento de material lenhoso para estes cursos de água.

A percolação das águas da chuva através do material lenhoso armazenado nos parques de madeira das unidades de produção de pasta pode potencialmente originar a lixiviação de constituintes da madeira, em grau variável dependente do tipo de material armazenado e da intensidade dos eventos pluviosos, entre os principais factores que condicionam o fenómeno.

A situação em Portugal relativa à qualidade das águas de escorrência dos parques de madeira das unidades de pasta e o seu contributo para a contaminação dos meios hídricos receptores não é conhecida, não se tendo referência da existência de estudos que versem sobre esta matéria. Deste modo, considera-se não ser possível efectuar uma avaliação fundamentada dos potenciais impactes que este tipo de contaminação difusa pode originar nas massas de água superficiais e subterrâneas.

No entanto, é possível medir directamente as eventuais incidências que podem estar associadas à potencial contaminação difusa a partir do parque de madeiras da Caima, propondo-se, para o efeito, a realização de um programa de monitorização do ribeiro de Vale do Mestre e na massa de água subterrânea presente no local, nos termos definidos no ponto 2.2.26.

Desta forma será possível coligir, por um período suficientemente alargado, dados reais do estado de qualidade do ribeiro de Vale do Mestre e da massa de água presente a montante e a jusante da área em questão e avaliar a existência de um potencial de contaminação associado à armazenagem de madeira.

2.2.20 Na eventualidade da descarga das águas pluviais contaminadas ser efectuada sem qualquer tratamento, no solo ou em linha de água com ligação hidráulica com a água subterrânea, avaliar os impactes na qualidade das águas subterrâneas, resultantes dessa descarga, tendo em conta a sua qualidade, os resultados da caracterização de referência da qualidade das águas subterrâneas e a permeabilidade das litologias subjacentes.

Ver resposta à questão 2.2.19.

2.2.21 Demonstrar que o projecto não coloca em causa as funções das tipologias de REN interferidas. Demonstrar o cumprimento dos requisitos aplicáveis a cada um dos usos ou acções.

O Projecto não interfere com qualquer tipologia da REN, como se demonstra no ponto 2.4.1.

2.2.22 Considerando a localização da captação subterrânea atrás identificada (poço), avaliar os impactes na mesma, independentemente desta se manter ou não em serviço.

Não existindo qualquer poço na área de implantação da nova central a biomassa, não se aplica a avaliação dos respectivos impactes.

2.2.23 Face à avaliação solicitada no ponto 2.13 (delimitação da Zona Inundável para o período de retorno de 100 anos e identificação do correspondente risco associado), indicar proposta de medidas preventivas e correctivas a implementar.

Como ficou demonstrado, o risco de afectação dos elementos do Projecto localizados na Zona Inundável definida no PGRI é baixo, uma vez que apenas o transportador, que é uma estrutura elevada, se localiza na área afectada por ocorrências com períodos de retorno elevados.

No Anexo 7 incluiu-se um extracto do Plano de Emergência Interno com as medidas preventivas e correctivas a implementar no caso da ocorrência de inundações no perímetro fabril da CAIMA.

2.2.24 Apresentar proposta de medidas de minimização dos impactes decorrentes, em fase de construção, ainda que considerados mínimos, dos materiais mobilizados que, em períodos chuvosos e de vento, possam atingir o rio Tejo.

A retenção dos materiais mobilizados durante a fase de construção e potencialmente arrastados pelo vento ou pelas escorrências superficiais será promovida pela cortina herbácea-arbustiva actualmente existente na área do Projecto, como está assinalado (a magenta) na foto apresentada seguidamente.

Neste considerando, admite-se não ser necessário prever qualquer medida de minimização adicional para reforço da protecção existente, tanto mais que a mobilização de solos na fase de construção será despicienda, atendendo à dimensão da acção, como ficou demonstrado no EIA já entregue.

Foto 1 – Cortinas herbáceo-arbustivas que minimizam o arrastamento para o Tejo de solos mobilizados na área do Projecto



2.2.25 Eventual reformulação das medidas de minimização de impactes nos recursos hídricos tendo em conta a avaliação efectuada em resultado do solicitado no presente pedido de elementos adicionais.

Pelo exposto nos pontos anteriores, considera-se que as medidas propostas no EIA asseguram correctamente a minimização dos impactes ambientais identificados e avaliados.

Os resultados do programa de monitorização do ribeiro de Vale do Mestre e da massa de água subterrânea orientarão sobre a necessidade de prever medidas específicas para minimização de impactes negativos com significado decorrentes da contaminação difusa associada às escorrências dos parques de madeiras.

A este propósito deve ser referido que o BREF PP considera que a aplicabilidade de medidas de recolha e tratamento destas escorrências deve ser condicionada ao grau de contaminação e/ou aos caudais em jogo que podem inviabilizar o seu tratamento em sistemas de tratamento convencionais.

2.2.26 Eventual proposta de um plano de monitorização da qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, em consonância com a avaliação de impactes efectuada anteriormente.

1. Monitorização das Águas Superficiais

○ Massa de água

Ribeiro de Vale do Mestre

○ Localização dos pontos de amostragem

A montante e a jusante do perímetro industrial da Caima, segundo as coordenadas indicadas no quadro seguinte e como ilustrado na Figura 4.

Quadro 3 – Pontos de amostragem da qualidade da água do ribeiro de Vale de Mestre

Ponto de amostragem	Designação	Coordenadas (sistema de referência Hayford-Gauss, datum Lisboa)
Ribeiro de Vale do Mestre a montante da Caima	VMmont	M=183 226,0; P=278 140,0
Ribeiro de Vale do Mestre a jusante da Caima	VMjus	M=183 245,9; P=278 395,6

Figura 4 – localização dos pontos de monitorização do ribeiro de Vale do Mestre



○ Parâmetros a monitorizar

- pH;
- Temperatura;
- Sólidos suspensos totais;
- Condutividade;
- Oxigénio dissolvido;
- Taxa de saturação em oxigénio;
- COB₅;
- CQO;
- Fósforo total;
- Azoto total;
- Sulfatos;
- Arsénio total;
- Cádmio total;

- Chumbo total;
- Crómio total;
- Mercúrio total;
- Níquel total;
- Zinco total
- Fenóis.

○ Frequência de amostragem

A monitorização terá uma duração de 3 anos, finda a qual será avaliada a necessidade de prolongar o programa tendo em consideração os resultados obtidos.

A amostragem será realizada no período húmido, quando existir caudal na linha de água, propondo-se a realização de 2 colheitas anuais, a primeira nos meses de Novembro/Dezembro e a segunda nos meses de Fevereiro/Março.

No caso de serem realizadas operações de aplicação/aspersão de água para humedecimento da rolagia que promovam escoamento na linha de água, deverá também ser realizada uma colheita no período seco, nos meses de Julho/Agosto.

○ Técnicas e métodos de análise ou de registo de dados e equipamentos necessários

Os métodos de análise e os equipamentos a utilizar na realização das análises para determinação dos parâmetros deverão respeitar o que está definido no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de Junho, na sua actual redacção.

○ Critérios de avaliação de dados

Os resultados do programa de monitorização deverão ser comparados com os correspondentes normativos previstos na legislação aplicável, designadamente o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, no que diz respeito aos usos identificados para esta massa de água, ou seja, a rega (Anexo XVI).

Adicionalmente deverão ainda ser considerados como referência, onde aplicável, os valores definidos no Decreto-Lei n.º 218/2015, de 7 de Outubro, que altera e república o Decretos-Lei n.º 103/2010, de 24 de Setembro.

○ Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Caso se verifique alteração na qualidade da água do ribeiro de Vale do Mestre, que comprovadamente tenha origem na instalação, deverão ser equacionadas medidas adequadas à resolução do problema.

Deverá ser também analisada a necessidade de rever os moldes do programa de monitorização, caso este se revele inconclusivo.

○ Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização

Deverá ser elaborado um relatório sobre os resultados da monitorização em cada ano hidrológico.

Ao fim dos 3 anos de vigência do programa de monitorização deverá ser elaborado um relatório final, onde deverão ser analisados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Prolongar o programa de monitorização nos moldes definidos;
- Alterar o programa de monitorização;
- Necessidade de tomada de medidas de controlo da poluição.

2. Monitorização das Águas Subterrâneas

○ Massa de água

Aluviões do Tejo (PTT7).

○ Localização dos pontos de amostragem

Propõe-se a execução de 5 piezómetros, dois a montante e três a jusante da área do parque de madeiras da Caima, localizados segundo as coordenadas indicadas no Quadro 4 e como se mostra na Figura 5.

Quadro 4 – Pontos de amostragem da qualidade da água subterrânea na área do parque de madeiras

Designação do piezómetro	Localização	Coordenadas (sistema de referência Hayford-Gauss, datum Lisboa)
P7PM1	Montante do parque de madeiras	M=182 986; P=278161
P7PM2	idem	M=183 263; P=278 234
P7PJ1	Jusante do parque de madeiras	M=182777; P=278 356
P7PJ2	Idem	M=182 976; P=278 431
P7PJ3	idem	M=183 230; P=278 363

Figura 5 – Localização dos pontos de monitorização da qualidade da água subterrânea na área do parque de madeiras



○ Parâmetros a monitorizar

O programa de monitorização da qualidade das águas subterrâneas deverá incluir, no mínimo, os parâmetros listados seguidamente:

- pH;
- Temperatura;
- Sólidos suspensos totais;
- Condutividade;
- Oxigénio dissolvido;
- Oxidabilidade;
- COB₅;
- CQO;
- Fósforo total;
- Azoto total;
- Sulfatos;
- Cloretos;
- Arsénio total;
- Cádmio total;
- Chumbo total;
- Crómio total;
- Mercúrio total;
- Níquel total;
- Zinco total
- Fenóis.

○ Frequência de amostragem

A monitorização que se propõe deverá ter uma duração de 3 anos, finda a qual deverá ser avaliada a necessidade de prolongar o programa tendo em consideração os resultados obtidos.

Anualmente, deverão ser realizadas uma campanha em época de águas altas e uma campanha em época de águas baixas.

○ Técnicas e métodos de análise ou de registo de dados e equipamentos necessários

Os métodos de análise e os equipamentos a utilizar na realização das análises para determinação dos parâmetros deverão respeitar o que está definido no Decreto-Lei n.º 83/2011, de 20 de Junho, na sua actual redacção.

○ Critérios de avaliação de dados

Os resultados do programa de monitorização deverão ser comparados com os normativos correspondentes previstos na legislação aplicável, designadamente:

- Plano de Gestão da Região Hidrográfica (PGRH) do Tejo e Ribeiros do Oeste - Limiares e normas de qualidade da água subterrânea;
- Anexo I do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, e Anexo I do Decreto-Lei nº 306/2007, de 27 de Agosto, na sua actual redacção – aplicável às águas subterrâneas no referente às substâncias para as quais não foram ainda definidos limiares.

- Tipo de medidas de gestão ambiental a adoptar na sequência dos resultados dos programas de monitorização

Caso se verifique alteração na qualidade da água dos piezómetros monitorizados, que comprovadamente tenha origem na instalação, deverão ser equacionadas medidas adequadas à resolução do problema.

Deverá ser também analisada a necessidade de rever os moldes do programa de monitorização, caso este se revele inconclusivo.

- Periodicidade dos relatórios de monitorização, respectivas datas de entrega e critérios para a decisão de revisão do programa de monitorização

Deverá ser elaborado um relatório sobre os resultados da campanha de monitorização relativa a cada ano hidrológico.

Ao fim dos 3 anos de vigência do programa de monitorização deverá ser elaborado um relatório final, onde deverão ser analisados, entre outros, os seguintes aspectos:

- Prolongar o programa de monitorização nos moldes definidos;
- Alterar o programa de monitorização;
- Necessidade de tomada de medidas de controlo da poluição.

2.3 Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

2.3.1 Indicar a área que vai ser ocupada pela nova caldeira a Biomassa. Na LA n.º 606/0.1/2016 (emitida para o operador Caima, que integra a Caima Energia) a área definida para a nova caldeira encontra-se afecta à armazenagem de matéria-prima madeira/rolaria. Assim, solicita-se clarificação se com o novo projecto a alteração no estabelecimento “Caima” resulta apenas na redução de capacidade de armazenagem de matéria-prima intrínseca à LA n.º 606/0.1/2016 (armazenagem de rolaria).

Tal como indicado no ponto 6.5.4 do capítulo III do relatório do EIA (página III.35), as áreas e características de implantação da nova central a biomassa serão as seguintes:

- Área total:.....2 605 m²;
- Área coberta:.....665 m²;
- Área impermeabilizada não coberta:.....1 940 m²;
- Altura máxima de construção (chaminé):..... 50 m.

Assim, no Quadro 5 indica-se a repartição actual de áreas do complexo fabril da Caima e a repartição futura com a implementação do projecto da nova central a biomassa.

Quadro 5 – Repartição de Áreas

Áreas	Actual (m ²)	Futuro (m ²)
Área coberta	15 763	16 428
Área impermeabilizada não coberta	34 955	36 895
Área não impermeabilizada nem coberta	186 002	183 397
Área total	236 720	236 720

Com a implementação do projecto da nova central a biomassa não serão ocupadas novas áreas com a armazenagem de madeira, pelo que será reduzida a capacidade de armazenagem de rolaria numa área de 2 605 m², correspondente à implantação do projecto.

2.3.2 Esclarecer a potência térmica nominal da nova caldeira a Biomassa. A caldeira está identificada com uma capacidade de 76 MW. É ainda referido existirem 2 queimadores auxiliares a gás natural: um para arranque (30 MW) e outro para quando o teor de humidade da biomassa é elevado (35 MW). Neste sentido, considera-se de solicitar uma descrição do funcionamento do queimador auxiliar de 35 MW e clarificação fundamentada quanto a se este queimador em simultâneo funcionamento tem implicações na capacidade térmica nominal instalada da caldeira a Biomassa (nos períodos de funcionamento em que o combustível se apresenta com teores de humidade elevados). Solicita-se ainda o envio de ficha técnica do fabricante do equipamento.

No Anexo 8 do presente documento incluiu-se o diagrama de combustão da caldeira a biomassa do fabricante.

Como se pode verificar no diagrama e na respectiva tabela acima, a produção máxima de vapor na caldeira é de 25 kg/s à pressão de 90 bar (a).

De acordo com o mesmo diagrama, a produção máxima de vapor de 25 kg/s, no limite, é garantida com biomassa com teor máximo de humidade de 55%, com um Poder Calorífico Inferior (PCI) de 5,8 MJ/kg, correspondendo ao consumo máximo de biomassa de 47,2 t/h.

Assim, a potência térmica da caldeira é de $47,2 \times 1000 \times 5,8/3600 = 76 \text{ MW}$.

No caso do teor de humidade da biomassa ser de 30%, ou seja, com PCI de 10,4 MJ/kg, então a potência térmica será também de 76 MW, correspondendo a um consumo máximo de biomassa de 26 t/h, ou seja:

$$26,3 \times 1000 \times 10,4/3600 = 26,3 \times 1000 \times 5,8/3600 = 76 \text{ MW}.$$

Significa isto que a caldeira está limitada à potência de 76 MW, que corresponde à produção máxima de vapor de 25 kg/s, já que todos os equipamentos e tubagens dos circuitos de água e vapor estão dimensionados para essa produção máxima de vapor com a pressão de 90 bar(a) e temperatura de 480 °C.

Como a caldeira arranca a gás natural, existe um queimador auxiliar de 30 MW, de caudal de gás natural modulante para estas situações, que, com o gradual aumento da alimentação de biomassa, vai reduzindo a alimentação de gás natural, não se podendo exceder a potência global de 76 MW (gás natural + biomassa), que corresponde ao limite máximo da produção de vapor.

O mesmo acontece se o teor de humidade da biomassa for superior a 55% e se se quiser manter a produção máxima de 25 kg/s de vapor, então terá de se arrancar o queimador auxiliar de 35 MW, mas como é modulante em relação ao caudal de gás natural, só fornece a potência térmica necessária para se atingir a potência térmica máxima da caldeira de 76 MW.

2.3.3 Apresentar a informação técnica relativa às eficiências dos sistemas de tratamento de Efluentes Gasosos (STEG) a instalar.

A eficiência do filtro de mangas, que é de 99,98%, correspondente à concentração de Partículas à entrada de 27 300 mg/Nm³ e à saída de ≤ 5 mg/Nm³, vem indicada na alínea c) do ponto 6.5.6 do capítulo III do EIA (página III.39).

A eficiência do sistema SNCR de redução do NO_x está associada a vários factores, tais como a carga da caldeira e o teor de azoto na biomassa. No entanto, à carga máxima da caldeira e de acordo com o teor de azoto expectável na biomassa, deve considerar-se uma redução do NO_x de cerca de 40%.

No que respeita à minimização de outras emissões com o sistema de injeção de cal hidratada, é expectável uma eficiência de 80% na remoção do HCl e de 50% do SO₂. No caso do SO₂, a eficiência é baixa, pois é reduzida a concentração inicial de SO₂.

Em relação ao HF, as concentrações são tão baixas que é muito difícil quantificar a respectiva eficiência de redução.

2.3.4 Para um novo equipamento de combustão com 76 MW, combustível biomassa, o VEA-MTD do BREF LCP é de 2 a 10 mg/Nm³ para o poluente partículas e para o período de referência “média diária”, pelo que deverá ser corrigido o Quadro 10 do Anexo I do EIA que refere 2 a 12 mg/Nm³.

Por lapso, indicou-se no Quadro 10 do Anexo I do EIA o intervalo de 2 – 12 mg/Nm³, quando o intervalo correcto aplicável é de 2 – 10 mg/Nm³, pelo que se incluiu no Anexo 9 do presente documento o Anexo 1 do EIA com essa correcção.

2.4 Ordenamento do território

2.4.1 Confirmar que o projecto - em todas as suas componentes (incluindo novas infra-estruturas de águas, de efluentes, ou outras – Ver Figuras III.1 e IV.69) - não interfere com a área e a linha de água integradas na REN, atendendo em particular ao facto da área da ETAR viabilizada pela CCDR LVT, no âmbito da REN, não abranger a totalidade da área de REN do complexo industrial.

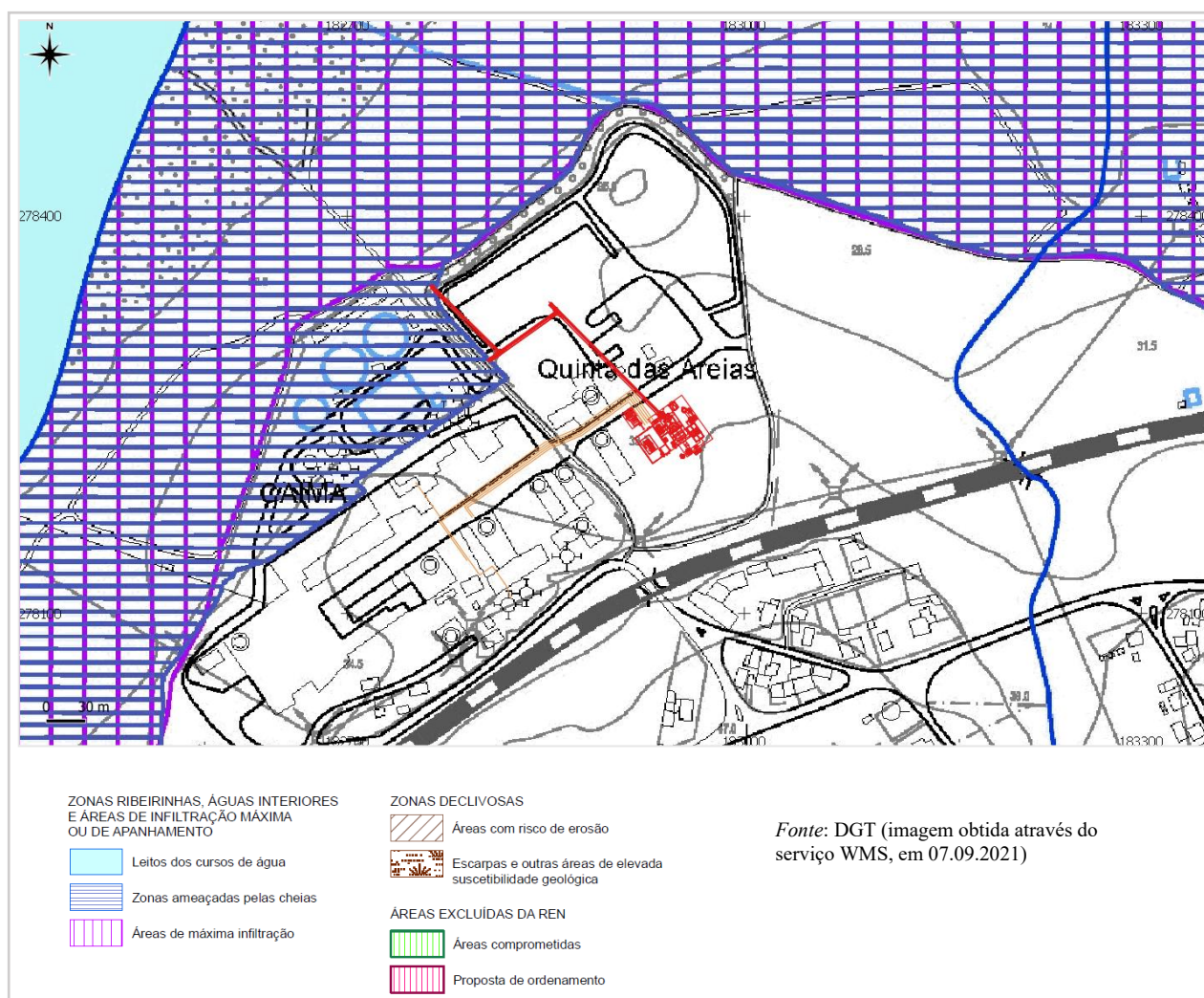
Caso contrário, efectuar o completo enquadramento das acções em causa no regime jurídico da REN em vigor (Decreto-Lei n.º 166/2008, de 22 de Agosto, na redacção do Decreto-Lei n.º 124/2019, de 28 de Agosto, designadamente nos seus Anexos I e II) e na Portaria n.º 419/2012, de 20 de Dezembro (nomeadamente nos seus Anexos I e II), ou na Portaria que estiver em vigor à data.

Na planta incluída no Anexo 1 do presente documento, foi marcado o traçado das redes de fluidos de processo de ligação à nova central a biomassa.

No caso das redes de águas residuais e pluviais da nova central a biomassa, o traçado de ligação às redes existentes foi indicado no Desenho n.º 21.21.EST.80.007 – Redes de Efluentes, incluído nas Peças Desenhadas do Volume de Anexos do EIA, mas também representado agora na planta incluída no Anexo 1.

Assim, na Figura 6, apresentada a seguir, foram representados todos os elementos do projecto, incluindo as novas redes de fluidos de processo e de efluentes e de águas pluviais, de forma a confirmar-se que o projecto não tem qualquer interferência com a área de REN, nem com o ribeiro de Vale do Mestre.

Figura 6 – Planta de REN com marcação dos elementos de projecto



2.5 Emissões atmosféricas

2.5.1 Relativamente às emissões para o ar, durante o período de exploração, apresentar informação dos valores dos caudais mássicos, em kg/hora, dos poluentes atmosféricos associados à nova caldeira a biomassa, i.e., NO_x, SO₂, PTS, CO, COV, compostos inorgânicos fluorados (expressos em F-), compostos inorgânicos clorados (expressos em Cl-), com base nos valores máximos expectáveis.

Com base nas concentrações máximas de poluentes a 6% de O₂ (gases secos) e com um caudal máximo de gases secos de 121 000 Nm³/h a 6% de O₂, obtêm-se os seguintes caudais mássicos máximos de poluentes:

- NO_x como NO₂ – 140 mg/Nm³, corresponde a 16,9 kg/h;
- SO₂ – 50 mg/Nm³, corresponde a 6,1 kg/h;
- PTS – 5 mg/Nm³, corresponde a 0,61 kg/h;
- CO – 150 mg/Nm³, corresponde a 18,2 kg/h;
- COV – 10 mg/Nm³, corresponde a 1,21 kg/h;
- HCl – 12 mg/Nm³, corresponde a 1,45 kg/h;
- HF – 1 mg/Nm³, corresponde a 0,12 kg/h.

Com a conversão dos compostos inorgânicos fluorados para F-, obtém-se o caudal mássico de 0,11 kg/h e, com a conversão dos compostos inorgânicos clorados para Cl-, obtém-se o caudal mássico de 1,41 kg/h.

2.5.2 Apresentar planta do projecto com localização e identificação das emissões difusas.

A nova central a biomassa não irá ter emissões difusas para a atmosfera, já que os transportadores e silo de biomassa, bem como os transportadores, silos e contentores de cinzas e areias serão fechados.

Para além disso, a torre de refrigeração do circuito de arrefecimento de água do condensador da turbina só irá libertar vapor de água, bem como poderá haver descargas muito pontuais de vapor de água para a atmosfera, associadas ao desgasificador e ao circuito de vapor.

2.6 Qualidade do ar

2.6.1 Tendo em consideração os resultados da estação da Chamusca e da modelação da qualidade do ar (considerando as emissões da Caima Energia mas que não parece ter incluído os níveis de fundo regionais para os poluentes considerados), efectuar uma apreciação do peso das emissões desta indústria na qualidade do ar da envolvente e sobre as prováveis concentrações para PM₁₀ e NO₂ junto aos receptores sensíveis na situação actual (tendo em conta os níveis de fundo e as emissões da Caima Energia).

Efectivamente na modelação da qualidade do ar na situação actual não foram considerados os níveis de fundo regionais para os poluentes considerados.

No caso de se considerar que os valores de fundo medidos na estação da Chamusca são hipoteticamente caracterizadores da zona onde se localiza o complexo industrial da CAIMA, isto é, que os valores de fundo na zona envolvente da CAIMA são idênticos aos valores de fundo medidos na estação da Chamusca para as emissões de PM_{10} e NO_2 , é legítimo adicionar os valores de concentração de poluentes obtidos no estudo de dispersão aos valores de fundo na base da média anual, medidos naquela estação de monitorização da qualidade do ar (valores de 2019).

No ano de 2019, na estação da Chamusca, obtiveram-se os valores médios anuais de PM_{10} de $14 \mu g/m^3$ e de NO_2 de $4 \mu g/m^3$, cujos valores limite são de $40 \mu g/m^3$.

Nos Quadros 6 e 7 apresentam-se as estimativas das concentrações de PM_{10} e de NO_2 resultantes das fontes de emissão consideradas no estudo de dispersão na situação actual, quando adicionadas às concentrações de fundo estimadas a partir da estação da Chamusca (ano de 2019).

*Quadro 6 – Concentrações de PM_{10} nos receptores sensíveis
(valores médios anuais na situação actual)*

Receptores sensíveis	Simulação (EIA)	Fundo	Total
1 – Constância	0,01	14	14,01
2 – Praia do Ribatejo	0,09	14	14,09
3 – Couto das Areias	0,11	14	14,11
4 – Portela	0,33	14	14,33

*Quadro 7 – Concentrações de NO_2 nos receptores sensíveis
(valores médios anuais na situação actual)*

Receptores sensíveis	Simulação (EIA)	Fundo	Total
1 – Constância	0,06	4	4,06
2 – Praia do Ribatejo	0,5	4	4,5
3 – Couto das Areias	0,7	4	4,7
4 – Portela	2,3	4	6,3

Assim, no que respeita a PM_{10} , é irrelevante o acréscimo das concentrações associado às emissões das chaminés do complexo industrial da CAIMA.

Já em relação ao NO_2 , apenas tem algum significado o acréscimo das emissões em Portela, mas mesmo assim o valor global é muito inferior ao VLE aplicável.

2.6.2 Apresentar uma tabela com as estimativas de emissões anuais (ton/ano) por fonte e totais, para cada poluente, para a situação actual (informação que consta do Quadro III.9), para a situação futura e com as percentagens de variação relativamente à situação actual.

No Quadro 8 apresenta-se a tabela solicitada.

Quadro 8 – Emissões anuais (t/ano) das fontes da Caima Energia

Fontes	PTS			SO ₂			NO _x como NO ₂			CO ₂ Fóssil		
	Actual	Futuro	Var. %	Actual	Futuro	Var. %	Actual	Futuro	Var. %	Actual	Futuro	Var. %
Caldeira de Recuperação	4,4	4,4	0	52,2	52,2	0	113,8	113,8	0	-	-	-
Caldeira a Biomassa	31,5	-	-	3,7	-	-	58,4	-	-	-	-	-
Caldeira Auxiliar	Valor reduzido	-	-	Valor reduzido	-	-	5,5	-	-	14 136*	-	-
Nova Caldeira a Biomassa	-	5,3	-	-	53,6	-	-	148,2	-	-	-	-
Total	35,9	9,7	- 72	55,9	105,8	+ 88	177,7	262,0	+ 48	14 136	0	-

* Inclui as emissões da caldeira de recuperação e da caldeira a biomassa, que são muito reduzidas

Em primeiro lugar, é de referir que, enquanto na situação actual as emissões são reais, ou seja, foram verificadas no ano de 2019, as emissões que foram consideradas para a nova caldeira a biomassa são valores máximos teóricos, pois, para além de corresponderem aos máximos garantidos pelo fabricante da caldeira em termos de médias diárias e não de médias anuais, foram calculados na base de 8760 horas/ano, situação que na prática não irá acontecer, pois a caldeira irá funcionar 8400 horas/ano.

Por outro lado, como é baixo o teor de enxofre na biomassa, as emissões de SO₂ serão muito mais reduzidas do que as indicadas para a nova caldeira de biomassa, como se pode verificar de acordo com a emissão de SO₂ na caldeira a biomassa existente e que, para além disso, não dispõe de sistema de adição de cal hidratada.

De qualquer forma, o estudo de dispersão de poluentes, efectuado na situação futura e incluído no capítulo V do EIA, foi realizado numa base muito conservativa, pois foram consideradas, para a nova caldeira a biomassa, as emissões máximas de poluentes, de acordo com os valores máximos garantidos pelo fabricante da caldeira, na base de médias diárias (concentrações máximas de poluentes x caudal máximo de gases, expressos em g/s).

Aproveita-se também para corrigir os valores de NO_x como NO₂ e de SO₂ indicados no Quadro III.22 do relatório do EIA (página III.46), pois os valores correctos são de 148 t/ano para o NO_x e de 54 t/ano para o SO₂.

2.6.3 De acordo com a informação que consta dos quadros IV.21 e V.11, a altura da chaminé da fonte 4 será idêntica à da Fonte 2 (que será eliminada) e as emissões das fontes 2 e 3 são mais baixas (0,17 g/s para o SO₂ e 2,23 g/s para NO_x) do que as emissões da Fonte 4 - Nova central de biomassa (1,7 g/s para o SO₂ e 4,7 g/s para NO_x). Deste modo solicita-se a justificação para os resultados da modelação apresentados para as concentrações no ar ambiente de SO₂ e NO₂ junto aos receptores serem inferiores na situação futura face à situação actual.

No Quadro 9 sintetizam-se os resultados do estudo de dispersão obtidos nas situações actual e futura.

Quadro 9 – Resultados do estudo de dispersão na situação actual e futura junto dos receptores sensíveis (NO₂ e SO₂ em µg/m³)

Receptores	NO ₂ (µg/m ³)		SO ₂ (µg/m ³)	
	Máx. 1h	Ano	Máx. 1h	Máx. 24h
Situação Actual				
Constância	16	0,06	7,4	1,4
Praia do Ribatejo	37	0,5	18	7,1
Couto das Areias	46	0,7	22	13
Portela	70	2,3	32	18
Situação Futura				
Constância	11	0,03	6,8	1,8
Praia do Ribatejo	37	0,41	17	9,4
Couto das Areias	55	0,74	21	15
Portela	61	2,6	35	20

No caso do NO₂, em termos gerais, as concentrações são ligeiramente mais baixas na situação futura do que na situação actual, de acordo com as seguintes razões principais:

- A baixa altura da chaminé da caldeira auxiliar existente, com 28 m, apesar de não serem muito elevadas as respectivas emissões, quando no futuro as emissões irão ocorrer em chaminé de 50 m;
- As temperaturas e velocidades dos gases de saída nas chaminés existentes da caldeira a biomassa e da caldeira auxiliar são mais baixas do que serão na chaminé da nova caldeira a biomassa.

Já no caso do SO₂, como as emissões na caldeira auxiliar são reduzidas, o efeito da altura da respectiva chaminé é menos acentuado, pelo que se verificam emissões mais elevadas no futuro, em relação aos valores máximos de 24 horas, apesar das diferenças nas temperaturas e velocidades de saída dos gases nas chaminés.

2.7 Solo e Uso do Solo

2.7.1 No que respeita à caracterização da situação de referência, apresentar quadro onde constem as unidades pedológicas existentes na área de implantação do projecto em termos de área afectada (m² ou ha) e em termos percentuais.

Os solos que irão ser realmente ocupados pelo Projecto correspondem a materiais de aterro, que foram importados para o local, quando da instalação da unidade industrial da Caima.

Na caracterização apresentada no EIA foi precisamente referido que as unidades pedológicas descritas correspondiam a uma situação primitiva, já não ocorrente no local.

Também como referido no EIA, **na totalidade da área** ocupada pelo Projecto estariam presentes, anteriormente ao estabelecimento da CAIMA, Aluviossolos Antigos, Não Calcários, de textura ligeira (Atl).

2.7.2 Indicar a ocupação actual do solo, com base em ortofotomapa actualizado (a informação que consta na Figura IV.29 deve ser apresentada em forma de ortofotomapa e numa escala maior - escala do projecto. Se as áreas das diversas ocupações do solo forem representadas com preenchimentos a cores, estas deverão ter opacidades adequadas de forma a permitir melhor interpretar o ortofotomapa).

Como se pode ver pela imagem abaixo, de Maio de 2019, a área ocupada pela caldeira a biomassa, torre de refrigeração e edifício da turbina localiza-se inteiramente em área de uso industrial, especificamente dedicada à armazenagem da principal matéria-prima para o processo de fabrico de pasta – biomassa em rolaria.

Figura 7 – Ocupação actual do solo na área de intervenção



Também os apoios do transportador estão localizados em área de armazenagem da biomassa já processada para admissão ao digestor (estilha).

Apenas o primeiro apoio do transportador está implantado numa pequena área com vegetação herbácea ruderal, inserida no perímetro industrial da CAIMA, tal como já tinha sido indicado no EIA.

2.7.3 Apresentar um quadro com sistematização do tipo de uso do solo na área do projeto em termos de superfície ocupada (m² ou ha) e percentagem em função da área total.

Área total ocupada pelo Projecto – 2 605 m²;

Área industrial onde se realiza actualmente a armazenagem da biomassa para o processo de produção de pasta – 2 594 m² (99,85%);

Área industrial com vegetação herbácea ruderal – 4 m² (0,15%).

2.8 Sócioeconomia

2.8.1 Não são apresentadas estimativas quanto aos efeitos potenciais de alteração de uso do solo decorrentes do aumento da procura que o projecto irá induzir, i.e., prevendo-se que parte da matéria-prima poderá resultar de novas instalações florestais que irão desenvolver-se em resposta ao aumento da procura. Importa estimar e acautelar as alterações do uso do solo que poderão resultar dessas novas instalações. Por outro lado, na ausência de novas instalações, importa estimar o aumento da pressão sobre a floresta já existente e em particular a matéria orgânica retirada a esses sistemas. Estes elementos deverão constituir parte da avaliação dos potenciais impactes cumulativos do projecto.

No Anexo 10 incluiu-se o estudo efectuado pelo Centro de Biomassa para a Energia (CBE) com o plano de acção para 10 anos visando a sustentabilidade a prazo dos aprovisionamentos da nova central da Caima Energia.

O estudo efectuado conclui que a disponibilidade de biomassa na região é excedentária face às necessidades da nova central a biomassa, pelo que o Projecto não implica novas instalações florestais para o aumento da procura.

Pela mesma razão, não se prevêem alterações na pressão sobre a floresta já existente, que possam ter impactes negativos acumulados de elevado significado, designadamente da matéria orgânica a retirar a esses sistemas.

2.9 Reformulação do Resumo Não Técnico (RNT)

2.9.1 O Resumo Não Técnico (RNT) reformulado deverá reflectir a informação adicional solicitada no âmbito da avaliação técnica do EIA.

Em Anexo ao presente documento, incluiu-se a reformulação do Resumo Não Técnico (RNT).

ANEXOS

Anexo 1

Desenho n.º 21.21.EST.80.001



SIMBOLOGIA GERAL:

NOVAS INSTALAÇÕES / EQUIPAMENTOS

INSTALAÇÕES / EQUIPAMENTOS A DESATIVAR / A DEMOLIR

PERÍMETRO FÁBRIL

REDE ÁGUA INDUSTRIAL

REDE ÁGUA POTÁVEL

REDE ÁGUA DESMINERALIZADA

REDE DE AR COMPRIMIDO

REDE DE VAPOR

REDE DE CONDENSADOS

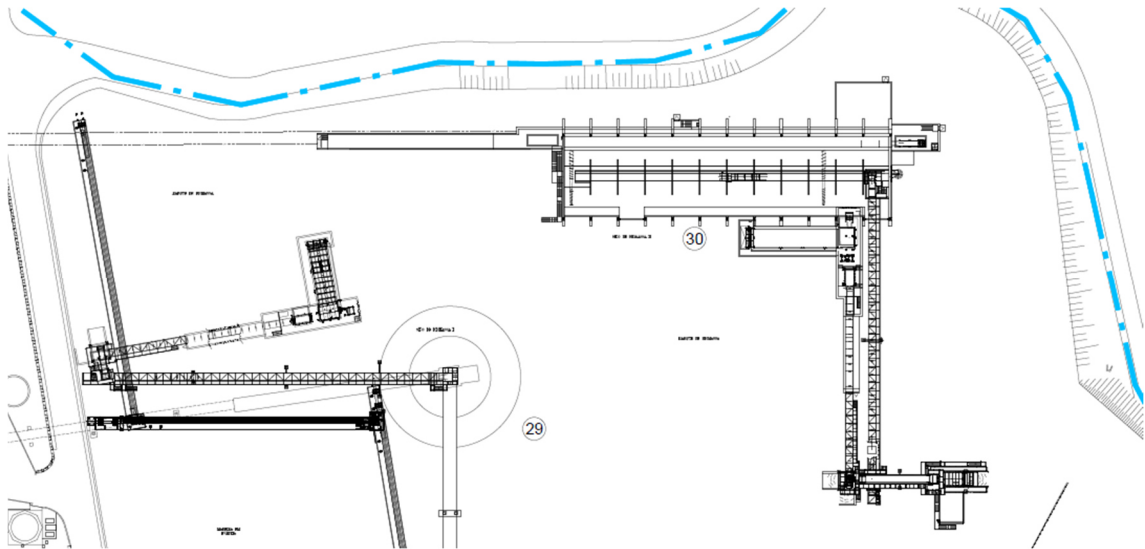
ÁGUAS RESIDUAIS

ÁGUAS PLUVIAIS

Rev.	Alteração	Data	Executou	Verificou	Aprovou
Tot. geral					
•	Projec.	Data	Nome		
Acab. geral	Des.	07/01/2021	MPernadas		
•	Verif.	08/01/2021	J.Siva		
	Aprov.				
Situaç. de acabamento					
•					
Material:					
•					
NOVA CENTRAL A BIOMASSA Projeto de Execução Implantação geral Amarelos e Vermelhos					21.21. EST.80.001B
Substituído por:					
Escala: 1:1000 Escala de plotagem: 1:1 Departamento: GABINETE DE PROJETOS					
Folha: 14 de 15					

Anexo 2

Fotos dos silos de biomassa



Silo de biomassa 29



Silo de biomassa 30

Ambos os silos possuem a base em betão e estrutura metálica em chapas de alumínio lacadas.

Anexo 3

- . Desenho n.º 21.21.EST.80.012
- . Fotos do ribeiro de Vale do Mestre



Rev.	Alteração		Data	Executou	Verificou	Aprovou
	Tot. geral *	Data	Nome			
	Project.					
	Des.	07/01/2021	Alberdadas			
	Verif.	08/01/2021	JSilva			
	Aprov.					
Símbolo de acabamento $\square$ = " " $\square$ = " " $\square$ = " " $\square$ = " " $\square$ = " " $\square$ = " "				 NOVA CENTRAL A BIOMASSA Projeto de Execução Implantação geral "Ribeira do Vale do Mestre" 21.21.EST.80.012		
Material:						
Faixa de servidão administrativa de domínio hídrico						
Substitui:						
Escala(s): 1 : 1000		Escala de plotagem : 1 : 1		Desenhante(s): CARMELO DE PRODIGES		
Escalado(s): 1 : 1000		Escala de plotagem : 1 : 1		Substituido por:		
Este documento é propriedade intelectual de Caima, S.A. e não pode ser reproduzido ou utilizado sem a autorização expressa da Caima, S.A. sob pena de sanções legais.						

- . Desenho n.º 21.21.EST.80.012
- . Fotos do ribeiro de Vale do Mestre

Ribeiro de Vale do Mestre na Caima



Anexo 4

Correspondência com a APA sobre a captação subterrânea

Cara Eng.^a Raquel

Da informação que nos foi enviada pelos colegas da ARH-Tejo e Oeste, infere-se que a “antiga captação subterrânea (poço) na área da nova central (Licença de exploração 1021/04-DSMA-DMA)” localizada aparentemente dentro do perímetro da CAIMA, estará incorretamente georreferenciada na nossa base de dados (ver imagens *infra*), já que se acabou por concluir ter existido posteriormente uma renovação dessa licença de exploração em 2015, em nome de um titular particular e já com uma localização fora do perímetro das instalações da CAIMA.

Figura 1 – Localização da captação (SIG) - Licença de exploração 1021/04-DSMA-DMA (não titulada pela CAIMA)



Figura 2 – Localização segundo a Licença 1021/04-DSMA-DMA (extrato da licença não titulada pela CAIMA)



Caso efetivamente não exista um poço nesta localização, sugiro que na resposta ao pedido de elementos no âmbito do AIA, façam referência ao desconhecimento deste poço/captação localizada em área do estabelecimento da CAIMA.

Caso necessite de mais alguma informação adicional neste âmbito, a colega na ARH-TO (Divisão de Planeamento e Informação) que fez o cruzamento desta informação é a Eng.ª Dina Teresa Neto dos Santos (dina.santos@apambiente.pt).

Com os melhores cumprimentos,

Elsa Candeias

Técnica Superior

Divisão de Emissões Industriais

Departamento de Gestão do Licenciamento Ambiental

Anexo 5

Análises da água do poço localizado nas proximidades da CAIMA



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 221356/2021 Pg 1/2

Data Emissão: 23-08-2021

N.º de Análise: H / 18125 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 22-08-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058
Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:

195096 / 21

Produto: Água Natural Doce Subterrânea

Acondicionamento: Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Castelo Branco

Ensaio/Método	Resultado	Unidade
Quantificação de Coliformes Totais <i>ISO 9308-1:2014/ Amd1:2016</i>	0	ufc/100mL
Quantificação de Coliformes Fecais <i>PO-004 Rev.2</i>	0	ufc/100mL
Quantificação de Enterococos <i>ISO 7899-2:2000</i>	0	ufc/100mL

Tondela
Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa
Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco
Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira
Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931

Técnica Superior de Laboratório
Alexandra Figueiredo



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 221356/2021 Pg 2/2

Data Emissão: 23-08-2021

N.º de Análise: H / 18125 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 22-08-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058 Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:

195096 / 21

Produto: Água Natural Doce Subterrânea

Acondicionamento: Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado e itálico foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto. A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula *Ucombinada*.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} = 2 \times \sqrt{\left(\frac{U_{colheita}}{2}\right)^2 + \left(\frac{U_{ensaio}}{2}\right)^2}$$

Tondela
Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa
Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco
Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira
Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931

**ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.**

Relatório nº 238311/2021 Pg 1/5

Data Emissão: 09-09-2021

N.º de Análise: QH / 15175 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 09-09-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058
Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:**195096 / 21****Produto:** Água Natural Doce Subterrânea**Acondicionamento:** Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Tondela

Ensaio/Método	Resultado	U	Unidade
(a)* CQO CZ_SOP_D06_02_076 (CSN ISO 15705)	<5.0 (L.Q.)		mg/L
(a)* CBO5 CZ_SOP_D06_02_077 (CSN EN ISO 5815-1)CZ_SOP_D06_02_078 (CSN EN 1899-2, ISO 5815-2).	<1.0 (L.Q.)		mg/L
Azoto Amoniacal MI LAQ 39.06	<0.05 (L.Q.)		mg(NH4)/L
Cloretos MI LAQ 241.03	35.5	5.3	mg(Cl-)/L
Manganês MI LAQ 222.05	0.252	0.063	mg(Mn)/L
Cobre MI LAQ 222.05	<0.001 (L.Q.)		mg(Cu)/L
Zinco MI LAQ 222.05	<0.01 (L.Q.)		mg(Zn)/L
Fósforo Total MI LAQ 240.02	0.052	0.017	mg(P)/L
SST MI LAQ 238.04	<3 (L.Q.)		mg/L
Chumbo MI LAQ 222.05	<0.0005 (L.Q.)		mg(Pb)/L
Mercurio MI LAQ 243.03	<0.0003 (L.Q.)		mg(Hg)/L
Cádmio MI LAQ 222.05	<0.0005 (L.Q.)		mg(Cd)/L
Níquel MI LAQ 222.05	<0.001 (L.Q.)		mg(Ni)/L
Crómio MI LAQ 222.05	<0.001 (L.Q.)		mg(Cr)/L
Arsénio MI LAQ 222.05	0.00142	0.00036	mg(As)/L

Tondela

Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa

Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco

Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira

Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931

**ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.**

Relatório nº 238311/2021 Pg 2/5

Data Emissão: 09-09-2021

N.º de Análise: QH / 15175 / 21
 Data Colheita: 20-08-2021
 Data Receção: 20-08-2021
 Data Início Ensaio: 20-08-2021
 Data Fim Ensaio: 09-09-2021
 Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
 Caima Industria de Celulose, S.A.
 Constância Sul
 Constância Sul
 2250-058 Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:**195096 / 21****Produto:** Água Natural Doce Subterrânea**Acondicionamento:** Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Ensaio/Método	Resultado	U	Unidade
(a)* Fenóis-índice fenólico <i>CZ_SOP_D06_07_066 (CSN EN ISO 14402, SKALAR company methodology)</i>	<0.005 (LQ)		mg/L
Hidrocarbonetos aromáticos Policíclicos (HAP) <i>MI LAQ 146.10</i>			
Benzo(b)Fluoranteno	<0.001 (L.Q.)		µg/L
Benzo(k)Fluoranteno	<0.001 (L.Q.)		µg/L
Benzo(a)Pireno	<0.001 (L.Q.)		µg/L
Benzo(g,h,i)Perileno	<0.001 (L.Q.)		µg/L
Indeno(1,2,3-cd)pireno	<0.001 (L.Q.)		µg/L
Soma dos 5 PAH's - Cálculo	<0.001 (L.Q.)		µg/L
* Oxigénio Dissolvido <i>MI LAQ 228.01</i>			
Oxigénio dissolvido (mg/L)	10.68		mg/L
% de Saturação	105.8		%
Sulfatos <i>MI LAQ 241.03</i>	73.8	9.6	mg(SO ₄)/L
Ferro <i>MI LAQ 222.05</i>	3.28	0.82	mg(Fe)/L

Castelo Branco

Ensaio/Método	Resultado	U	Unidade
Nitratos <i>PO 079.9</i>	<5 (L.Q.)		mg(NO ₃)/L
pH <i>PO 074.8</i>	6.67 a 18.9°C	0.20	unidades de pH
Temperatura <i>PO 104.3</i>	19.4		°C
Condutividade <i>PO 073.5</i>	435	44	µS/cm

Soma dos PAHs: o valor calculado corresponde à soma das parcelas quantificáveis ou ao maior dos LQs individuais no caso de todas as parcelas serem não quantificáveis

Na medição de oxigénio dissolvido por sonda em laboratório, os resultados podem ser afectados, podendo ocorrer perda de oxigénio desde a colheita até ao

Tondela
 Zona Industrial Tondela
 ZIM II Lote 2 e 6
 3460-070 Tondela
 Telef.: 232 817 817

Lisboa
 Rua das Azenhas, nº 34 B
 2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco
 Zona Industrial
 Rua S, Lote 41
 6000-459 Castelo Branco
 Telef.: 272 347 326

Madeira
 Caminho da Igreja nº 35
 9125-259 Caniço
 Telef.: 291 934 931

**ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.**

Relatório nº 238311/2021 Pg 3/5

Data Emissão: 09-09-2021

N.º de Análise: QH / 15175 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 09-09-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058
Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:**195096 / 21****Produto:** Água Natural Doce Subterrânea**Acondicionamento:** Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

momento da leitura em laboratório.

CQO

Limite de Quantificação: 5mg/L

Limite de Detecção: 1.7mg/L

Condutividade

Limite de Quantificação: 74µs/cm

Limite de Detecção: 25µs/cm

pH

Limite de Quantificação: Não aplicável

Limite de Detecção: Não aplicável

Temperatura

Limite de Quantificação: Não aplicável

Limite de Detecção: Não aplicável

Nitratos

Limite de Quantificação: 5.0mg/L

Limite de Detecção: 1.7mg/L

Azoto Amoniacal

Limite de Quantificação: 0.05mg/L

Limite de Detecção: 0.02mg/L

Cloretos

Limite de Quantificação: 9mg/L

Limite de Detecção: 3mg/L

Manganês

Limite de Quantificação: 0,001mg/L

Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Cobre

Limite de Quantificação: 0,001mg/L

Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Zinco

Limite de Quantificação: 0.01mg/L

Limite de Detecção: 0.003mg/L

Fósforo Total

Limite de Quantificação: 1mg/L

Limite de Detecção: 0.3mg/L

SST

Limite de Quantificação: 3mg/L

Limite de Detecção: 1mg/L

Chumbo

Limite de Quantificação: 0.0005mg/L

Limite de Detecção: 0.00017mg/L

Mercúrio**Tondela**

Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa

Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco

Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira

Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 238311/2021 Pg 4/5

Data Emissão: 09-09-2021

N.º de Análise: QH / 15175 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 09-09-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058
Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:

195096 / 21

Produto: Água Natural Doce Subterrânea

Acondicionamento: Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Limite de Quantificação: 0.0003mg/L
Limite de Detecção: 0.0001mg/L

Cádmio
Limite de Quantificação: 0.0005mg/L
Limite de Detecção: 0.00017mg/L

Níquel
Limite de Quantificação: 0.001mg/L
Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Crómio
Limite de Quantificação: 0.001mg/L
Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Arsénio
Limite de Quantificação: 0.001mg/L
Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Fenóis-índice fenólico
Limite de Quantificação: 0.005mg/L
Limite de Detecção: 0.002mg/L

Hidrocarbonetos aromáticos Policíclicos (HAP)
Limite de Quantificação: 0.001mg/L
Limite de Detecção: 0.0003mg/L

Oxigénio Dissolvido
Limite de Quantificação: Não aplicável
Limite de Detecção: Não aplicável

Sulfatos
Limite de Quantificação: 10mg/L
Limite de Detecção: 3,3mg/L

Ferro
Limite de Quantificação: 10µg/L
Limite de Detecção: 3,3µg/L

CBO5
Limite de Quantificação: 1.0mg/L
Limite de Detecção: 0.3mg/L

Tondela
Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa
Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco
Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira
Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931

CIBS



ALS LIFE SCIENCES PORTUGAL, S.A.

Relatório nº 238311/2021 Pg 5/5

Data Emissão: 09-09-2021

N.º de Análise: QH / 15175 / 21
Data Colheita: 20-08-2021
Data Receção: 20-08-2021
Data Início Ensaio: 20-08-2021
Data Fim Ensaio: 09-09-2021
Código Cliente: 7513

Exmo(s) Sr(s):
Caima Industria de Celulose, S.A.
Constância Sul
Constância Sul
2250-058
Constância

Unidade: Caima Industria de Celulose, S.A.

Identificação da Amostra:

195096 / 21

Produto: Água Natural Doce Subterrânea

Acondicionamento: Frasco

A colheita de amostra foi efectuada por um técnico do laboratório.

Notas

Lista de abreviaturas: NE- Número estimado; UFC- Unidades formadoras de colónias; LQ – Limite de quantificação; LD – limite de detecção; V.L. – Valor Limite; V.R. – Valor Recomendado; VP - Valor Paramétrico; C - Conforme; A - Aceitável; NC - Não Conforme; Unid. - Unidade; DO - Densidade óptica; Av. C. - Avaliação de Conformidade; NMP- Número Mais Provável; PFC - Propósito de Formação de Colónias; U – Incerteza expandida.

O ensaio assinalado com (s) foi contratado e não é acreditado.

O ensaio assinalado com (a) foi contratado e é acreditado.

Nos resultados assinalados com (k) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 3xdiluição (quando aplicável).

Nos resultados assinalados com (y) os microrganismos estão presentes, mas inferiores a 4xdiluição.

Para os ensaios assinalados por técnicas de cálculo a metodologia seguida pode ser disponibilizada a pedido.

Os dados a sublinhado e itálico foram fornecidos pelo cliente e não são da responsabilidade do laboratório.

Este Relatório de Ensaio refere-se apenas às amostras analisadas.

Proibida a reprodução parcial deste documento.

As actividades (ensaios/amostragem/avaliação da conformidade) assinaladas com * não estão incluídos no âmbito da acreditação.

A colheita de amostra efectuada não está incluída no âmbito da acreditação.

Incerteza "U" - corresponde à incerteza expandida calculada com um fator de expansão k=2, correspondendo a um nível de confiança aproximadamente igual a 95%. As incertezas apresentadas em % encontram-se em valor relativo e as restantes em valor absoluto. A incerteza do ensaio não inclui incerteza da colheita. A combinação da incerteza da colheita (quando apresentada) e do ensaio pode ser obtida através da fórmula $U_{combinada}$.

Microbiologia de Alimentos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Águas: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO29201:2012 e apresenta-se sob a forma de intervalo e com o valor de U em % (quando aplicável).

Microbiologia de Atividades médicas, Produtos farmacêuticos, Têxteis e acessórios de vestuário, Antissépticos, Desinfetantes, Sabões, Detergentes e Cosméticos: A incerteza reportada foi estimada de acordo com a ISO 19036:2019 e considerada igual ao desvio padrão da reprodutibilidade intralaboratorial e apresenta-se sob a forma de intervalo.

$$U_{combinada} = 2 \times \sqrt{\left(\frac{U_{colheita}}{2}\right)^2 + \left(\frac{U_{ensaio}}{2}\right)^2}$$

Tondela

Zona Industrial Tondela
ZIM II Lote 2 e 6
3460-070 Tondela
Telef.: 232 817 817

Lisboa

Rua das Azenhas, nº 34 B
2730 - 270 Barcarena

Castelo Branco

Zona Industrial
Rua S, Lote 41
6000-459 Castelo Branco
Telef.: 272 347 326

Madeira

Caminho da Igreja nº 35
9125-259 Caniço
Telef.: 291 934 931

CRB

Anexo 6

Extracto do projecto de remodelação do tratamento aeróbio da ETAR

3 – TRATAMENTO AERÓBIO

No projecto da remodelação da ETAR foram considerados os seguintes elementos de base:

• Caudal médio horário (m ³ /h)	650
• Carência Química Oxigénio (g/l O ₂)	2.7 – 4.4
• Carência Bioquímica Oxigénio (g/l O ₂)	0.9 – 1.1
• Sólidos Suspensos Totais (g/l)	0.05 – 0.15
• Temperatura (°C)	26 - 40

O efluente a tratar é uma mistura de efluentes provenientes das seguintes áreas fabris:

- Branqueação e Máquina Húmida (após tratamento primário no recuperador de fibras - Filtro Wacco);
- Depuração;
- Esgoto Fabril;
- Estação Anaeróbia;
- Esgoto Doméstico de Constância Norte e Sul.

3.1 - Descrição do Processo de Tratamento

Todos os efluentes confluem à obra de chegada da estação e como a mistura apresenta geralmente um pH francamente ácido, é necessário neutralizá-la antes de passar aos tratamentos seguintes.

Neutralização

Os efluentes seguem para um tanque de neutralização (TN) com capacidade de 160 m³, equipado com 2 electro-agitadores, assegurando a neutralização.

O doseamento é controlado por um medidor de pH instalado à saída do tanque de contacto, a fim de neutralizar o pH para valores normais de sistemas biológicos.

Nutrientes

Para que o sistema biológico possa funcionar em boas condições é necessário garantir a existência de nutrientes. Como o tipo de efluentes a tratar é regra geral carenciado em nutrientes como azoto e fósforo são adicionados nutrientes sob forma de ureia (N) e ácido fosfórico (P), na entrada do TN, através de bombas de doseamento proporcional, com regulação pelo segundo medidor de caudal ultra-sónico.

Gradagem, Medição de Condutividade e Caudal

O efluente que sai do TN para o Bioreactor nº1 (BR1) segue por uma caleira a céu aberto onde está instalado uma grade de limpeza mecânica, para remoção de partículas de maior dimensão que 12x15 mm² para um contentor de resíduos.

Mais á frente encontra-se em permanência um contentor de antiespuma e uma bomba doseadora que funciona praticamente em contínuo para os Bioreactores 1 e 2.

Logo a seguir encontra-se instalado um medidor de condutividade para indicar e dar alarme para valores fora da gama normal.

Bioreactor nº 1 – BR1

O BR1 é circular, tem um volume total de 2000 m³ (diâmetro = 24 m; alt. liquido = 4,5 m) e encontra-se dividido em três câmaras iguais (BR1:1, BR1:2, BR1:3). O efluente flui, no sentido dos ponteiros do relógio, através das BR1:1, BR1:2, BR1:3.

Cada câmara contém bombas de recirculação separadas, instaladas num poço seco fora do BR1. As bombas têm uma capacidade de 1000 m³/h a 980 rpm com um motor de 30 kW. Na aspiração e compressão das bombas estão instaladas válvulas automáticas ON/OFF.

Em cada câmara (BR1:1 e BR1:2) encontra-se instalado um ejector ou Jet-Mixer de 8 bicos. O ar para os ejectores da BR1:1 e BR1:2 é fornecido pelos sobrepressores de Pistons Rotativos de 50 Nm³/min cada. O sobrepressor nº1 é de velocidade constante e o nº 2 está equipado com um variador de frequência que permite variar a sua velocidade. A seguir a cada sobrepressor está instalada uma válvula manual. Na BR 1:3 estão instalados 4 ejectores Korting de 12 bicos. Os ejectores recebem o efluente recirculado da BR 1:3.

Câmara nº 1 – BR1:1

Na BR1:1 encontra-se instalado um ejector de 12 bicos Jet-Mixer, instalado 50 cm acima do fundo do tanque. O ejector é alimentado pela bomba nº 1 (M-00085) que aspira o efluente atrás da grade nº 1 da BR1:1.

O volume de alimentação de ar ao ejector é regulado por uma válvula de controlo comandada pela concentração de oxigénio dissolvido na BR1:1 medida por um medidor de O₂ instalado relativamente ao centro da câmara. O medidor de O₂ também indica no local a temperatura do efluente. A sonda de O₂ tem um sistema automático de limpeza por ar comprimido.

A quantidade de enchimento nesta câmara é de 80 m³ (12% do volume de BR1:1).

O principal objectivo desta fase (BR1:1) é atingir uma elevada redução de CQO/CBO dissolvidos e também a redução de alguns compostos tóxicos no efluente. Esta etapa caracteriza-se por uma fase de desenvolvimento de bactérias onde é importante haver nutrientes (N e P).

Câmara nº 2 – BR1:2

Na BR1:2 está instalado um ejector de 12 bicos Jet-Mixer e duas grades nº 2 e nº 3. A grade nº 2 evita que o enchimento da BR1:2 passe para a BR1:1.

O ar do ejector é controlado pela quantidade de O₂ dissolvido, dado por um medidor de O₂ e regula a válvula de controlo para esta câmara. Este medidor também indica no local a temperatura do efluente.

A quantidade de enchimento na câmara é de 270 m^3 (40,5% do volume de BR1:2).

O efluente segue da BR1:2 para a BR1:3 através de um descarregador na parede nº 2 depois de passar pela grade nº 3. Por trás da grade nº 3, no fundo da parede nº 2 existe uma tampa de sobre pressão para evitar diferentes pressões dos dois lados da parede nº 2 durante as operações de enchimento e esvaziamento de BR1.

A redução do CQO/CBO continua na BR1:2 considerada também etapa de desenvolvimento de bactérias.

Câmara nº 3 – BR1:3

Na BR1:3 os ejectores estão instalados 75,5 cm acima do fundo do tanque. A alimentação do ejector é feita pela bomba nº3 (M-00083) que bombeia o efluente da BR1:3. O efluente é alimentado a cada ejector pela parte inferior do mesmo.

A bomba nº 3 tem instalado um impulsor com um diâmetro de 365mm que corresponde a um caudal de projecto de $1000 \text{ m}^3/\text{h}$, com motor de 980 rpm e 30 kW.

A esta câmara retorna lama proveniente do Poço de Lamas pela tubagem de recirculação onde se encontra instalado um caudalímetro electromagnético.

Estas lamas são ricas em microrganismos maiores que reduzem as bactérias e absorvem também pequenas partículas do efluente.

Bioreactor nº 2 – BR2

Este reactor é um tanque rectangular com um volume total de 3600 m^3 ($c=42,5 \text{ m}$; $l = 28,5 \text{ m}$; $\text{alt.liquido} = 3 \text{ m}$).

O sistema de arejamento é constituído por 6 arejadores do tipo ACTIROTOR R. 612, accionados por motores de duas velocidades de 30/22 kw, a 1500/1000 rpm.

A principal actividade no BR2 é continuar a reduzir as lamas produzidas e melhorar as características de sedimentação.

Clarificação

O efluente misturado com as lamas biológicas sai por overflow do BR2, para depois ser clarificado, dando-se a separação da água depurada e do floco biológico em dois decantadores cilindro-cónicos equipados com pontes raspadoras radiais de accionamento periférico, com as seguintes dimensões:

Diâmetro	32 m
Altura direita	2,20 m
Volume unitário	2215 m^3

Os parâmetros de funcionamento da decantação são os seguintes:

Velocidade ascensional.....	0,22 m/h
Tempo de retenção.....	11,1 h

Recirculação e Extracção de Lamas em Excesso

As Lamas decantadas são extraídas em contínuo dos Clarificadores através do tanque subterrâneo (Poço de Lamas), são recirculadas para o BR1:3 (ou BR 2 se em paralelo) e enviadas para o Espessador, se em excesso.

O ponto de bombagem de recirculação foi dimensionado na base de 100% do caudal de entrada. É composto por três grupos de electrobombas verticais (um de reserva), do tipo centrífugo submerso, com uma capacidade aproximada de 133 l/s (478 m³/h) a 5 m.c.a.

As lamas em excesso são elevadas por uma de duas bombas do mesmo tipo (uma de reserva), com uma capacidade aproximada de 120 m³/h, a 16 m.c.a.

3.2 – Tratamento de lamas

Espessamento

À entrada do espessador as lamas passam por uma grelha, para remoção de eventuais sólidos como pedras, pedaços de madeira, plásticos, peças metálicas, de forma a proteger os equipamentos seguintes de desgaste.

Uma vez que a lama em excesso tem uma quantidade considerável de água efectua-se uma operação de espessamento antes da desidratação, de maneira a reduzir, ao máximo, o seu volume.

O espessador é cilindro-cónico, em betão, com as seguintes principais características:

Diâmetro	8 m
Altura cilíndrica	3 m
Volume	156 m ³

É equipado com uma ponte raspadora-espessadora diametral de accionamento central.

O "Overflow" é encaminhado por gravidade para o Bioreactor 2 (em dois pontos) e o tanque de Neutralização.

As lamas espessadas são enviadas para desidratar num Filtro Prensa TEFSA de placas tipo PEH 1200/16 e/ou para um Filtro de Banda TEFSA BS-20.

Desidratação de Lamas

Para a desidratação de lamas, tal como já foi referido podem ser utilizados os seguintes equipamentos:

- Filtro Prensa TEFSA: Placas tipo PEH 1200/16
- Filtro de Banda TEFSA BS-20 (este funciona como reserva ao filtro prensa)

a) Filtro Prensa de Placas TEFSA PEH 1200/16 - Dados Técnicos

Nº Fabrico: PT-50170
Modelo: PEH-1200
Pressão de desenho: 16 bar
Tamanho das placas: 1200x1200mm
Nº placas: 90
Nº máximo de placas: 100
Nº câmaras: 89
Superfície filtrante placas: 2.068 m²
Volume lama placas: 31.7 litros
Motor de transporte de placas 0.55 Kw
Motor central do hidráulico 5.5 Kw
Valores de ajuste:
Pressão de aperto máximo : 420 bar
Pressão de aperto mínimo : 390 bar
Pressostato central hidráulico: 110 bar

b) Filtro Banda TEFSA BS-20 (FUNCIONA COMO RESERVA)

b.1) Dados gerais da máquina Tipo BS-20

- Comprimento: 4910 mm
- Largura: 2820 mm
- Altura: 2380 mm
- Peso: 8000 kg

b.2) Telas:

- Largura: 2000 mm
- Comprimento da tela de pré-desidratação: 6040 mm
- Comprimento da tela superior: 16900 mm
- Comprimento da tela inferior: 19100 mm
- Superfície útil de filtração: 34,4 m²
- Zona de pré-desidratação: 6,8 m²
- Zona de prensagem: 13,0 m²
- Zona de cisalhamento: 14,6 m²
- Rendimento com lama urbana a uma concentração de 4 a 5% 16,5 a 22,0 m³/h
- Consumo de água na lavagem 16 m³/h a 10 bar
- Consistência mínima da lama desidratada digerida anaerobicamente 23 a 25%

Anexo 7

Medidas preventivas e correctivas no caso da ocorrência de inundações
(extracto do PEI)

- 7º. Não reocupar os edifícios com grandes estragos nem se aproximar de estruturas danificadas.
- 8º. Evitar passar por locais onde existam fios elétricos soltos.
- 9º. Nunca tocar em objetos metálicos.

V.5.4 DERRAMES

Aquando da ocorrência de derrames, embora enquadráveis, na generalidade, no modo de proceder definido no Plano de Emergência Interno, o seu tratamento é aqui referido com maior detalhe, dado ser necessário averiguar da sua importância, pois os mesmos podem pôr em causa não só a segurança de pessoas e bens, como eventualmente, a segurança do meio ambiente.

Assim, sempre que se verifique derrame de produtos químicos (descargas sem controlo) quer seja para as águas do rio, para solo ou atmosfera, é obrigatório dar a informação da ocorrência do derrame por menor que ele seja, à respetiva chefia, tendo em consideração o descrito no V.4.3.

V.5.5 INUNDAÇÕES

Sempre que haja o risco de inundação deverão ser avaliadas as potenciais consequências para a saúde humana e para o ambiente e adotados os seguintes procedimentos:

- 1º. Garantir a desobstrução dos sistemas de escoamento das águas pluviais e retirada de inertes e outros objetos que possam ser arrastados ou criem obstáculos ao livre escoamento das águas;
- 2º. Garantir uma adequada fixação de estruturas soltas, nomeadamente, andaimes, placards e outras estruturas suspensas;
- 3º. Adequar os níveis de produção e parar parcialmente os equipamentos que se encontrem em zona inundável e cuja paragem não implique um possível acidente de poluição;
- 4º. Em caso de aproximação do nível das águas às zonas fabris:
 - Cortar a água e o gás;
 - Desligar a eletricidade;
 - Evitar passar por locais onde existam fios elétricos soltos;
 - Evacuar as zonas inundáveis;
 - Parar a instalação em segurança.

Anexo 8

Diagrama de combustão da caldeira a biomassa

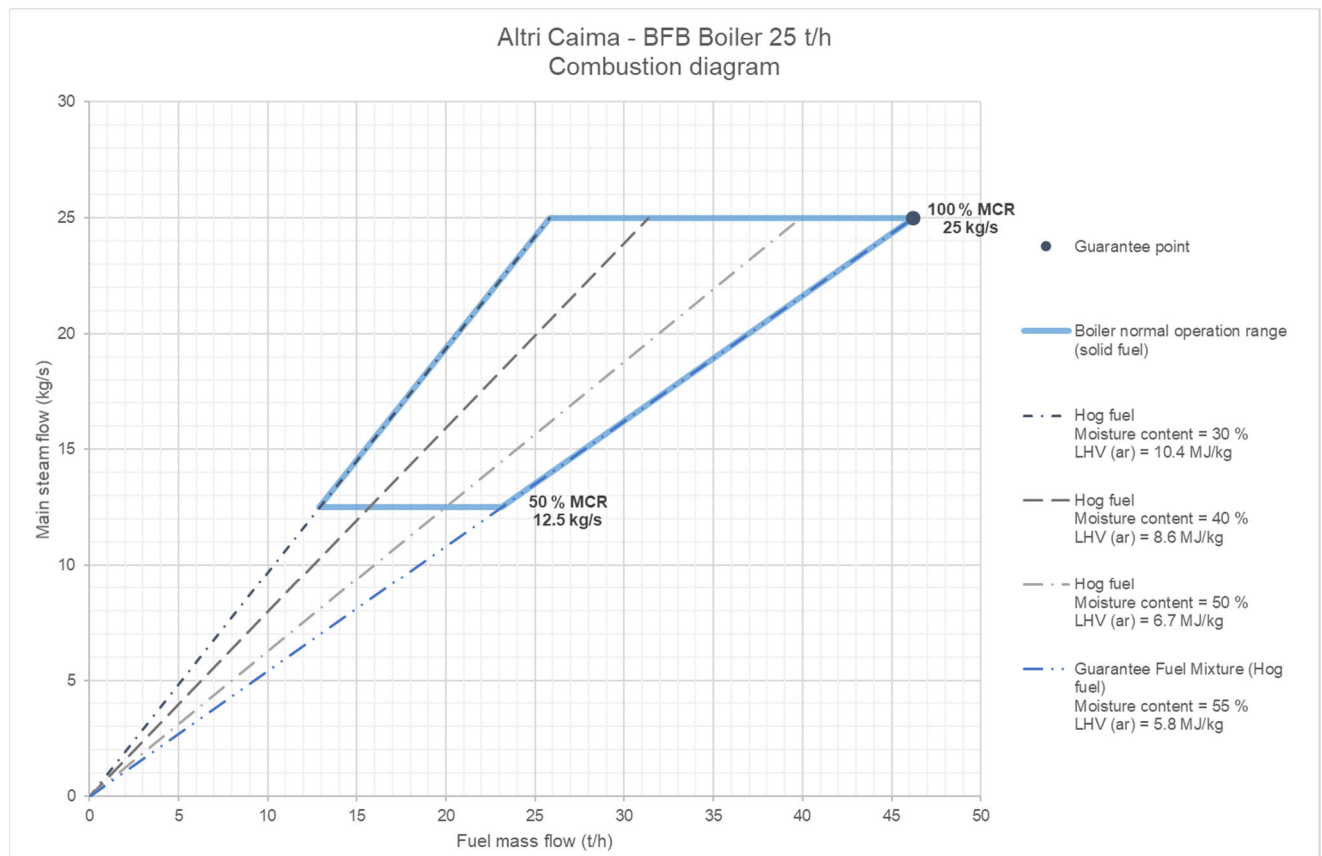
3.2.2 Steam capacity

Steam generating capacity with Guarantee Fuel Mixture (Table 1):

		MCR	Min
Steam capacity	kg/s	25	12,5
Operating pressure	bar(a)	90	90
Full superheating range	kg/s	15...25	

3.2.3 Combustion diagram

The boiler steam generation capacity and operational range with different fuel moisture contents is presented in the combustion diagram.



Anexo 9

Melhores Técnicas Disponíveis consideradas no projecto da nova central a biomassa,
de acordo com o BREF LCP

MELHORES TÉCNICAS DISPONÍVEIS (MTD)

1. CONCLUSÕES MTD GERAIS

Apresenta-se a seguir no Quadro 1 a verificação do projecto da Nova Central a Biomassa da Caima Energia, SA, no que diz respeito à implementação das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD) aplicáveis a Grandes Instalações de Combustão (GIC), tal como consideradas nas Conclusões MTD do BREF LCP.

Quadro 1 – Nova Central a Biomassa em relação às Conclusões MTD Gerais

Descrição das MTD	Situação	Nova Central a Biomassa
MTD 1 – Implementar um sistema de gestão ambiental (SGA, de forma a melhorar o desempenho ambiental.	A implementar	Após a entrada em funcionamento, a central a biomassa vai ser integrada no SGA da central de energia existente da Caima Energia, certificada conforme com a norma ISO 14001 e o Regulamento EMAS.
MTD 2 – Determinar os valores de eficiência eléctrica líquida e o total líquido de combustível após a entrada em funcionamento com um ensaio a plena carga em conformidade com as normas EN.	A implementar	Serão efectuados os ensaios indicados na MTD após a entrada em funcionamento da central a biomassa.
MTD 3 – Monitorizar os principais parâmetros de processo relevantes para as emissões gasosas e para a água, incluindo: Efluentes gasosos: - Caudal (periódica ou em contínuo); - % O₂, temperatura e pressão (periódica ou em contínuo); - % de vapor de água (periódica ou em contínuo, neste último caso não é necessária se a amostra for seca antes da análise). Emissões para a água do tratamento de gases: - Caudal, pH e temperatura (em contínuo)	Sim nos casos aplicáveis	A monitorização de todos os parâmetros indicados será efectuada em contínuo nos gases de combustão da caldeira a biomassa. Não haverá emissões para a água do tratamento de gases.
MTD 4 – Monitorizar as emissões gasosas com a frequência indicada a seguir, conforme as normas EN ou outras equivalentes (apenas se incluem os parâmetros associados à queima de biomassa): - NH₃ (em contínuo), no caso de existirem sistemas SCR ou SNCR; - NO_x (em contínuo); - N₂O (uma vez por ano); - CO (em contínuo); - SO₂ (em contínuo); - HCl (em contínuo); - HF (uma vez por ano); - Partículas (em contínuo); - As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Tl, V, Zn (uma vez por ano) - Hg (uma vez por ano)	Sim	Será efectuada a monitorização dos poluentes com a frequência indicada.

Quadro 1 – Nova Central a Biomassa em relação às Conclusões MTD Gerais (cont.)

Descrição das MTD	Situação	Nova Central a Biomassa
MTD 5 – Monitorizar as emissões para a água do sistema de tratamento de gases conforme as normas EN ou outras equivalentes.	Não aplicável	Foi considerado um sistema de tratamento de gases por via seca (injecção de ureia e de cal hidratada, e filtro de mangas).
MTD 6 – De forma a melhorar o desempenho ambiental da instalação e reduzir as emissões de CO e de inqueimados para a atmosfera, deve assegurar-se uma combustão optimizada e uma combinação das técnicas indicadas a seguir. a. Garantir a mistura adequada das diferentes características do mesmo tipo de combustível; b. Manutenção do sistema de combustão de acordo com as recomendações do fornecedor; c. Dispor de sistema de controlo avançado; d. Concepção adequada do equipamento de combustão; e. Seleccionar ou optar por combustíveis com baixos teores de enxofre e de mercúrio entre os combustíveis disponíveis, incluindo em situações de arranque ou de suporte da queima.	Sim	a. A queima na caldeira vai utilizar a tecnologia de leito fluidizado, de forma a assegurar uma boa mistura da biomassa; b. Será efectuada a manutenção do sistema de combustão de acordo com as recomendações do fornecedor; c. Foi considerado um sistema de controlo avançado (DCS); d. A queima na caldeira vai utilizar a tecnologia de leito fluidizado com a instalação de equipamento com concepção adequada; e. A biomassa tem baixos teores de enxofre e de mercúrio, bem como o combustível de suporte, que vai ser gás natural;
MTD 7 – De forma a minimizar as emissões de amoníaco para a atmosfera devido à existência de sistemas de redução selectiva catalítica ou não catalítica do NOx, deve ser optimizada a concepção e/ou operação desses sistemas (p.e. consumo do reagente em função da carga de NOx, distribuição homogénea do reagente e optimização da dimensão das gotas do reagente). -VEA-MTD da emissão de NH ₃ < 3 – 10 mg/Nm ³ , a 6% de O ₂ na base de média anual, ou limite superior de 15 mg/Nm ₃ com cargas variáveis.	Sim	Foi considerado um sistema moderno de redução selectiva não catalítica (SNCR) com injecção de solução de ureia na fornalha, de forma a garantir uma emissão de NH ₃ inferior a 10 mg/Nm ³ a 6% de O ₂ .
MTD 8 – De forma a evitar ou reduzir as emissões gasosas para a atmosfera, em condições normais de funcionamento, deve assegurar-se que os sistemas de tratamento têm concepção, operação e manutenção adequadas e são usados na sua máxima capacidade e disponibilidade.	Sim	Estes aspectos estão considerados na instalação.
MTD 9 – De forma a melhorar o desempenho ambiental da instalação e reduzir as emissões gasosas, devem ser considerados os seguintes aspectos nos programas de controlo de qualidade dos combustíveis, como fazendo parte do sistema de gestão ambiental: i. Caracterização inicial do combustível conforme as normas EN ou equivalentes (PCI, Humidade, Cinzas, C, Cl, F, N, S, K, Na, Metais e Metalóides – As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb e Zn); ii. Caracterização periódica para comparação com a caracterização inicial e com as especificações de projecto; iii. Ajuste dos parâmetros de funcionamento, se necessário e praticável.	A implementar	Serão efectuados os programas indicados de caracterização da biomassa.

Quadro 1 – Nova Central a Biomassa em relação às Conclusões MTD Gerais (cont.)

Descrição das MTD	Situação	Nova Central a Biomassa
MTD 10 – De forma a reduzir as emissões gasosas para a atmosfera e/ou para a água durante situações distintas das condições normais de funcionamento (OCNF), deve ser definido e implementado um plano de gestão, integrado no sistema de gestão ambiental, ajustado de acordo com a relevância de descargas poluentes potenciais, que inclua: -Concepção adequada dos sistemas considerados relevantes que dão origem a OCNF com impacte para a atmosfera, água ou solo; -Definir e implementar um plano específico de manutenção preventiva para os sistemas relevantes; -Analisar e registar as emissões causadas por OCNF, as circunstâncias associadas e, se necessário, implementar acções correctivas; -Efectuar a avaliação periódica das emissões globais durante OCNF (p.e. frequência de ocorrências, duração, quantificação/estimativa das emissões) e, se necessário, implementar acções correctivas.	A implementar	Todos os aspectos indicados serão considerados na instalação.
MTD 11 – Monitorizar de forma adequada as emissões para a atmosfera e/ou para a água durante OCNF.	Sim	A monitorização em contínuo dos principais poluentes irá permitir efectuar a sua quantificação durante OCNF, que incluem as situações transitórias de paragem e arranque.
MTD 12 – De forma a aumentar a eficiência energética da combustão, deve utilizar-se uma combinação adequada das seguintes técnicas: a. Optimização da combustão; b. Funcionar nas condições mais elevadas de pressão e temperatura de vapor, tendo em conta os constrangimentos associados como, por exemplo, o controlo das emissões de NOx ou as características da energia requerida; c. Funcionar com a mínima pressão na exaustão de vapor da turbina, com a utilização da temperatura mais baixa possível na água de arrefecimento no condensador, dentro das condições de projecto; d. Minimização do consumo de energia interno (p.e., maior eficiência da bomba de água de alimentação); e. Pré-aquecimento do ar de combustão; f. Pré-aquecimento do combustível; g. Sistema de controlo avançado; h. Pré-aquecimento da água de alimentação com calor recuperado; i. Recuperação de calor por cogeração (PCCE); j. Disponibilidade de PCCE;	Sim*	a. Tecnologia considerada; b. Condições a serem utilizadas; c. Condições a serem utilizadas; d. Foram considerados variadores de frequência nos accionamentos de bombas e ventiladores; e. Pré-aquecimento do ar de combustão com os gases de combustão da caldeira; f. Não aplicável em caldeiras de leito fluidizado; g. Foi considerado sistema DCS; h. Pré-aquecimento da água de alimentação no economizador da caldeira; i. Produção de vapor e energia eléctrica em cogeração; j. Idem;

* Nos casos aplicáveis

Quadro 1 – Nova Central a Biomassa em relação às Conclusões MTD Gerais (cont.)

Descrição das MTD	Situação	Nova Central a Biomassa
MTD 12 – De forma a aumentar a eficiência energética da combustão, deve utilizar-se uma combinação adequada das seguintes técnicas (cont.): k. Instalar condensador para os gases de combustão (aplicável em sistemas de cogeração com requisitos de calor a baixa temperatura); l. Acumulação de calor em sistemas de cogeração; m. Chaminé húmida; n. Descarga das emissões para a atmosfera através de uma torre de arrefecimento e não por uma chaminé dedicada; o. Pré-secação do combustível; p. Minimizar as perdas de calor (p.e. nas escórias e com o isolamento adequado das fontes de radiação); q. Utilização de materiais avançados para resistir a elevadas pressões e temperaturas e otimizar a eficiência da instalação; r. Intervenções na turbina para otimizar a sua eficiência; s. Funcionar em condições supercríticas ou ultra-supercríticas de vapor (aplicável a novas unidades com potência térmica > 600 MWt).	Sim*	k. Não aplicável; l. Não aplicável; m. Não aplicável, já que essa técnica apenas é utilizada em instalações com dessulfuração dos gases de combustão por via húmida; n. Não aplicável; o. Não se justifica com a utilização de caldeiras de leito fluidizado; p. Técnica considerada; q. Técnica considerada; r. Não aplicável, já que será instalada uma turbina nova, optimizada para as condições de projecto; s. Não aplicável (os valores de projecto da produção de vapor são de 90 bar (a) e 480 °C);
MTD 13 – De forma a reduzir o consumo de água e a descarga de águas residuais contaminadas, devem ser utilizadas uma ou as duas técnicas seguintes: a. Reutilização de águas residuais, incluindo águas pluviais; b. Utilizar sistemas de manuseamento das cinzas de fundo da caldeira por via seca.	Sim*	a. Não aplicável, já que as águas residuais serão constituídas essencialmente pelas purgas da caldeira e da torre de arrefecimento, com elevada concentração de sólidos dissolvidos; b. Arrefecimento indirecto com água.
MTD 14 – De forma a evitar a contaminação de águas residuais não contaminadas, devem ser segregadas as águas contaminadas e tratadas separadamente, dependendo das concentrações de poluentes.	Sim	As águas residuais e pluviais serão recolhidas em redes separativas da fábrica de pasta da Caima.
MTD 15 – De forma a reduzir as emissões para a água dos sistemas de tratamento dos gases de combustão, deve ser utilizada uma adequada combinação de técnicas (não são indicadas, pois os sistemas de tratamento considerados são de via seca).	Não aplicável	Não serão utilizados sistemas de tratamento por via húmida.

* Nos casos aplicáveis;

Quadro 1 – Central a Biomassa em relação às MTD Gerais (cont.)

Descrição das MTD	Situação	Central a Biomassa
MTD 16 – De forma a reduzir a quantidade de resíduos a enviar para eliminação dos processos de combustão e/ou gasificação e nas técnicas de redução, a MTD consiste em organizar as operações para as maximizar por ordem de prioridade e tendo em conta o conceito de ciclo de vida: a. Prevenção de resíduos (produção de gesso como subproduto (aplicável a sistemas de dessulfuração dos gases de combustão); b. Reciclagem ou recuperação de resíduos como materiais de construção, designadamente escórias e cinzas (construção de estradas, produção de betão, ou incorporação nas fábricas de cimento); c. Recuperação de energia com a mistura das cinzas (com algum potencial energético devido ao teor em carbono) com a biomassa para combustão na caldeira; d. Preparação do catalisador usado para reutilização;	Sim*	a. Não aplicável; b. Prevê-se a valorização das cinzas e das areias de leito fluidizado no exterior. c. Não aplicável, pois as cinzas da caldeira terão um teor muito reduzido de carbono, não se justificando a sua valorização energética; d. Não aplicável, pois será usado um sistema SNCR de redução das emissões de NOx.
MTD 17 – De forma a reduzir as emissões de ruído, devem ser usadas uma ou a combinação das seguintes técnicas: b. Existência de medidas operacionais (adequada inspeção e manutenção dos equipamentos, fecho de portas e janelas, se possível, equipamentos operados por colaboradores com experiência, evitar actividades ruidosas no período nocturno, considerar medidas de controlo de ruído nas actividades de manutenção); b. Equipamentos com baixos níveis de ruído (medidas de atenuação a considerar nos compressores, bombas, etc.); c. Atenuação do ruído com a existência de obstáculos entre as fontes emissoras e receptoras (paredes de protecção, aterros e edifícios); d. Existência de equipamento de controlo do ruído (silenciadores, isolamentos acústicos ou de vibrações, encapsulamento de equipamento ruidoso, protecção acústica nos edifícios). e. Localização adequada de equipamentos e edifícios (redução dos níveis de ruído pelo aumento da distância entre as fontes emissoras e as receptoras e utilização de edifícios como barreiras acústicas;	Sim	As medidas descritas estão consideradas.

* Nos casos aplicáveis

2. CONCLUSÕES MTD APLICÁVEIS À COMBUSTÃO DE BIOMASSA

Apresenta-se a seguir a verificação da situação da Nova Central a Biomassa no que diz respeito à implementação das MTD aplicáveis à combustão de biomassa, com base nas Conclusões MTD do BREF LCP.

No Quadro 2 indicam-se os valores associados (VA-MTD) à eficiência eléctrica líquida na combustão de biomassa em instalações novas (BAT-AEEL's), bem como o valor expectável na central a biomassa. Não se aplica à instalação a eficiência total (energia eléctrica + energia térmica), já que o excesso de vapor, que não é consumido nos auxiliares da central, é condensado.

Quadro 2 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação à eficiência energética

Eficiência energética	Valor expectável (%)	VEEA-MTD (%)
Total líquido de combustível utilizado (eficiência térmica)	87,7	73 -99

Por sua vez, no Quadro 3 apresenta-se a verificação do projecto da Nova Central a Biomassa face à MTD aplicável à redução de NOx.

Quadro 3 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação à MTD aplicável à redução de NOx

Descrição da MTD	Situação	Central a Biomassa
MTD 24 – De forma a evitar ou reduzir as emissões de NOx para a atmosfera, limitando-se também as emissões de CO e de N ₂ O, deve ser utilizada uma ou a combinação das seguintes técnicas: a. Optimização da combustão; b. Utilização de queimadores de baixa emissão de NOx; c. Vários níveis de admissão de ar de combustão (<i>air staging</i>); d. Vários níveis de admissão de combustível (<i>fuel staging</i>); e. Recirculação dos gases de combustão; f. Redução não catalítica selectiva (RNCS); g. Redução catalítica selectiva (RCS).	Sim*	a., c., e d. Foi considerado um sistema computadorizado para controlo dos principais parâmetros da combustão. O próprio sistema de leito fluidizado minimiza a emissão de NO ₂ , devido à temperatura relativamente baixa do leito, à utilização de condições redutoras na parte inferior do leito e à injeção de ar secundário para completar a combustão na parte superior; b. Os queimadores auxiliares de gás natural serão de baixa emissão de NOx; e. Não aplicável na instalação, pois é utilizada a tecnologia de leito fluidizado; f. e g. Foi considerada a instalação de um sistema RNCS.

* Nos casos aplicáveis

No Quadro 4 estão indicados os VEA-MTD aplicáveis às emissões de NOx em instalações novas, bem como os valores máximos expectáveis na Nova Central a Biomassa.

Quadro 4 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação às emissões de NOx (mg/Nm³ a 6% O₂)

Potência térmica da caldeira (MWt)	Valor máximo (média anual)	Valor máximo (média diária)	VEA-MTD (média anual)	VEA-MTD (média diária)
76	< 140	< 140	70 - 150	120 - 200

Assim, serão cumpridos os VEA-MTD aplicáveis à emissão de NOx.

No caso das emissões de CO, são apresentados no BREF valores meramente indicativos, que, no caso de uma instalação nova, são os seguintes:

- Potência térmica entre 50 - 100 MWt: 30 - 250 mg/Nm³.

O valor máximo expectável na central a biomassa é inferior a 150 mg/Nm³.

No Quadro 5 apresenta-se a verificação da situação da Nova Central a Biomassa face à MTD aplicável à redução de SO_x, HCl e HF.

Quadro 5 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação à MTD aplicável à redução de SO_x, HCl e HF

Descrição da MTD	Situação	Nova Central a Biomassa
MTD 25 – De forma a evitar ou reduzir as emissões de SO _x , HCl e HF para a atmosfera, deve ser utilizada uma ou a combinação das seguintes técnicas: a. Injecção de adsorventes na caldeira; b. Injecção de adsorventes na conduta dos gases de combustão; c. Pulverização de adsorventes (via seca); d. Depurador de gases a seco de leito fluidizado de circulação. e. Depuração dos gases de combustão por via húmida; f. Utilização de condensador para os gases de combustão; g. Dessulfurização de gases de combustão por via húmida (DGC por via húmida);; h. Escolha do combustível;	Sim*	a. Não aplicável (será injectada cal hidratada na conduta de gases); b. e c. Sim; será injectada cal hidratada na conduta de gases; d. Não; será injectada cal hidratada na conduta de gases; e., f. e g. Idem; h. Será utilizada biomassa como combustível que tem geralmente teores relativamente baixos de cloretos e fluoretos;

* Nos casos aplicáveis.

Nos Quadros 6 a 8 estão indicados os VEA-MTD, respectivamente aplicáveis às emissões de SO₂, HCl e HF em instalações novas, bem como os valores máximos expectáveis na Nova Central a Biomassa.

Quadro 6 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação às emissões de SO₂ (mg/Nm³ a 6% O₂)

Potência térmica da caldeira (MWt)	Valor máximo (média anual)	Valor máximo (média diária)	VEA-MTD (média anual)	VEA-MTD (média diária)
76	< 50	< 50	15 - 70	30 - 175

Quadro 7 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação às emissões de HCl (mg/Nm³ a 6% O₂)

Potência térmica da caldeira (MWt)	Valor máximo (média anual)	Valor máximo (média diária)	VEA-MTD (média anual)	VEA-MTD (média diária)
76	< 7	< 12	1 - 7	1 - 12

Quadro 8 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação às emissões de HF (mg/Nm³ a 6% O₂)

Potência térmica da caldeira (MWt)	Valor máximo*	VEA-MTD*
76	< 1	< 1

* - Média no período de amostragem

Assim, serão cumpridos os VEA-MTD aplicáveis às emissões de SO₂, HCl e HF.

No Quadro 9 apresenta-se a verificação da situação da Nova Central a Biomassa face à MTD aplicável à redução de Partículas.

Quadro 9 – Situação da Central a Biomassa em relação à MTD aplicável à redução de Partículas

Descrição da MTD	Situação	Central a Biomassa
MTD 26 – De forma a evitar ou reduzir as emissões de Mercúrio para a atmosfera, deve ser utilizada uma ou a combinação das seguintes técnicas: a. Precipitador electrostático; b. Filtro de mangas; c. Sistema seco ou semi-seco; d. Dessulfuração dos gases de combustão por via húmida; e. Escolha do combustível.	Sim*	a. e c. Não aplicável (a opção foi a de instalar um filtro de mangas); b. Será instalado um filtro de mangas; c. Não aplicável, pois os teores de enxofre, são relativamente baixos na biomassa florestal residual; a. Será utilizada biomassa como combustível.

* Nos casos aplicáveis

No Quadro 10 estão indicados os VEA-MTD aplicáveis às emissões de Partículas em instalações novas, bem como os valores máximos expectáveis na Nova Central a Biomassa.

Quadro 10 – Situação da Central a Biomassa em relação às emissões de Partículas (mg/Nm³ a 6% O₂)

Potência térmica da caldeira (MWt)	Valor expectável (média anual)	Valor expectável (média diária)	VEA-MTD (média anual)	VEA-MTD (média diária)
76	< 5	< 5	2 - 5	2 - 10

Por sua vez, no Quadro 11 apresenta-se a verificação da situação da Nova Central a Biomassa face à MTD aplicável à redução de Mercúrio.

Quadro 11 – Situação da Nova Central a Biomassa em relação à MTD aplicável à redução de Mercúrio

Descrição da MTD	Situação	Central a Biomassa
MTD 27 – De forma a evitar ou reduzir as emissões de Mercúrio para a atmosfera, deve ser utilizada uma ou a combinação das seguintes técnicas: a.Injecção de carvão activado nos gases de combustão; b.Utilização de aditivos halogenados no combustível ou injecção na fornalha; c.Escolha do combustível; d.EPrecipitadoe electrostático; e.Filtro de mangas; f.Sistema seco ou semi-seco; g.Dessulfuração dos gases de combustão por via húmida.	Sim*	a. e b.Não aplicável, já que a biomassa tem um teor muito baixo de Hg; c.Será utilizada biomassa como combustível, que tem um teor muito baixo de Hg; d.Não aplicável (opção por filtro de mangas); e.Instalação de filtro de mangas; f. e g.Foi considerado um sistema de injecção de cal hidratada.

* Nos casos aplicáveis

No Quadro 12 estão indicados os VEA-MTD aplicáveis às emissões de Mercúrio em instalações novas, bem como o valor máximo expectável na Nova Central a Biomassa.

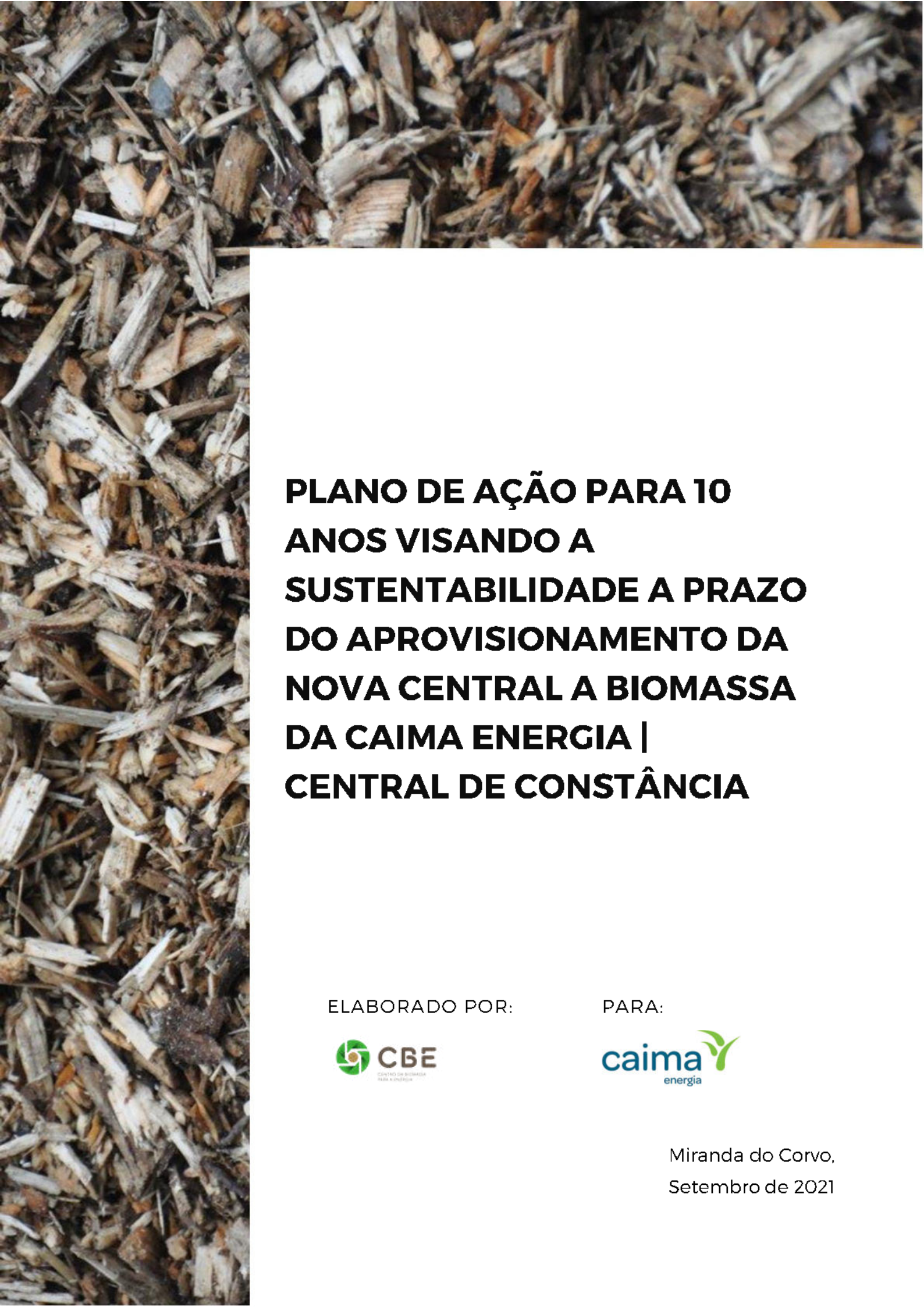
Quadro 12 – Situação da Nova Central a Biomassa em Relação às Emissões de Mercúrio ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ a 6% O_2)

Valor Expectável*	VEA-MTD*
< 5	1 - 5

* - Média no período de amostragem

Anexo 10

Plano de Acção para 10 anos visando a sustentabilidade a prazo dos
aprovisionamentos da nova central a biomassa da Caima Energia



PLANO DE AÇÃO PARA 10 ANOS VISANDO A SUSTENTABILIDADE A PRAZO DO APROVISIONAMENTO DA NOVA CENTRAL A BIOMASSA DA CAIMA ENERGIA | CENTRAL DE CONSTÂNCIA

ELABORADO POR:



PARA:



Miranda do Corvo,
Setembro de 2021

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO	2
3. CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO	4
3.1 Ocupação florestal	6
3.2 Ocupação agrícola	7
4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE BIOMASSA DE ORIGEM VEGETAL	9
4.1 Biomassa florestal residual (BFR)	9
4.2 BFR utilizável	13
4.3 Sobrantes agrícolas lenhosos	15
5. ORGANIZAÇÕES DO SETOR FLORESTAL	17
5.1 Organizações de produtores florestais	17
5.2 Equipas de Sapadores Florestais	18
5.3 Entidades gestoras de Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)	19
6. PLANEAMENTO E GESTÃO FLORESTAL	21
6.1 Estratégia Nacional para as Florestas	21
6.2 Programas Regionais de Ordenamento Florestal	22
6.3 Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI)	24
7. CARATERIZAÇÃO DA NOVA CENTRAL A BIOMASSA DA CAIMA ENERGIA – CENTRAL DE CONSTÂNCIA	27
7.1 Descrição geral da central	27
7.2 Aprovisionamento da Central	29
8. PLANO DE AÇÃO PARA 10 ANOS	30
8.1 Plano de aprovisionamento sustentável de biomassa	30
9. REFERÊNCIAS	34

Índice de tabelas

Tabela 1 – Concelhos da área de influência por NUTS III e respetivas áreas.....	2
Tabela 2 – Ocupação do solo (ha).....	5
Tabela 3 – Ocupação florestal (ha, %).....	6
Tabela 4 – Ocupação agrícola (ha, %).....	8
Tabela 5 - Produção de biomassa florestal nos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (40% de humidade).....	11
Tabela 6 – Disponibilidade de biomassa florestal nos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (peso verde).....	12
Tabela 7 – Identificação dos principais consumidores de biomassa já existentes na área de influência da área de estudo.....	14
Tabela 8 – Sobrantes agrícolas provenientes das podas de olival, vinha e pomar da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (peso verde).....	16
Tabela 9 – Organizações de Produtores Florestais da área de estudo.....	17
Tabela 10 – Equipas de sapadores florestais.....	18
Tabela 11 – Zonas de Intervenção Florestal da área de estudo.....	20
Tabela 12 – Distribuição dos concelhos da área de influência da central pelos PROF, SRH e respetivas funções.....	22
Tabela 13 – PGF aprovados na área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia.....	24
Tabela 14 – Ponto de situação dos PMDFCI dos concelhos da área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia.....	25
Tabela 15 – Biomassa lenhosa utilizável (peso verde).....	31

Índice de figuras

Figura 1 – Enquadramento geográfico da área de influência da central.....	2
Figura 2 – Mapa de acessibilidades.....	4
Figura 3 – Mapa da distribuição geográfica da ocupação/uso do solo.....	5
Figura 4 – Distribuição da ocupação/uso do solo (%).....	5
Figura 5 – Mapa da distribuição da ocupação florestal.....	6
Figura 6 – Distribuição da ocupação florestal por concelho.....	7
Figura 7 – Mapa da distribuição da ocupação agrícola.....	8
Figura 8 – Distribuição da ocupação agrícola por concelho.....	9
Figura 9 – Distribuição dos centros eletroprodutores a biomassa na área de influência do estudo.....	14
Figura 10 – Implantação geral da nova central a biomassa da Caima Energia.....	27
Figura 11 – Diagrama simplificado da nova central a biomassa.....	29

1. INTRODUÇÃO

Na prossecução dos objetivos de valorização dos recursos florestais e de aposta em fontes de energias renováveis, o Decreto-Lei n.º 5/2011, de 10 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 179/2012, de 3 de agosto e pelo Decreto-Lei n.º 165/2015 de 21 de agosto, são estabelecidas medidas destinadas a promover a produção e o aproveitamento de biomassa de modo a assegurar o abastecimento das centrais a biomassa florestal.

Mais recentemente, o Decreto-Lei n.º 64/2017 de 12 de junho, que aprova o regime para novas centrais de biomassa florestal, e mais concretamente o seu ponto 4 do Artigo 6.º reitera a obrigatoriedade do produtor “apresentar, um plano de ação para 10 anos visando a sustentabilidade a prazo do aprovisionamento das centrais”.

O Plano deve contemplar medidas de promoção de fontes de biomassa florestal que permitam atingir, no prazo de 10 anos, 30 % do abastecimento das necessidades de biomassa florestal da central, incluindo, nomeadamente: a) Biomassa florestal residual; b) Agrícola e agroindustrial; c) Biomassa oriunda de resíduos; e d) A instalação de culturas energéticas dedicadas.

A nova central a biomassa da Caima Energia – Central de Constância, pertencente à Caima Energia, SA, empresa do Grupo Altri, visa a produção de vapor e energia elétrica em regime de cogeração, tendo a instalação uma potência térmica de 76 MWt. Irá funcionar num regime de 24 horas por dia e 350 dias por ano, com um consumo médio de biomassa de 45 t/h, ou seja, 378 000 t/ano, na base de 55% de humidade, sendo de primordial importância conhecer os recursos florestais e agrícolas existentes e perspetivar para os próximos 10 anos.

Para além de garantir o aprovisionamento sustentável de biomassa da nova central da Caima Energia, durante pelo menos 10 anos, tendo em consideração o cumprimento das diretrizes legais, o presente Plano pretende estar em sintonia com os princípios orientadores europeus, tais como do uso em cascata da biomassa e circularidade da economia.

2. ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO

A nova Central de Biomassa da Caima Energia – Central de Constância, localiza-se no complexo industrial da Caima – Indústria de Celulose, SA, na NUTS3 Médio Tejo, distrito de Santarém, concelho de Constância, freguesia Constância, na margem esquerda do Rio Tejo cujas coordenadas geográficas aproximadas são 39°28'18.6"N 8°19'59.7"W.

A definição da área de influência da central foi estabelecida com base num raio máximo de 60 km, dada a importância que os custos inerentes ao transporte têm para este tipo de biocombustíveis sólidos.



Figura 1 – Enquadramento geográfico da área de influência da central

Assim sendo, com base neste raio de 60 km (Figura 1), para a área de influência da central foram considerados 30 concelhos, pertencentes a quatro distritos, Castelo Branco, Leiria, Portalegre e Santarém e a quatro NUTS nível III, mais concretamente, Alto Alentejo, Beira Baixa, Lezíria do Tejo, Médio Tejo e Região de Leiria, perfazendo uma área total de 9 089 km² (Tabela 1) [1].

Tabela 1 – Concelhos da área de influência por NUTS III e respetivas áreas

NUTS 3	Concelhos	Área (km2)
Alto Alentejo	Cavião	295
	Nisa	576
	Ponte de Sor	840
Beira Baixa	Proença-a-Nova	395
Lezíria do Tejo	Almeirim	222
	Alpiarça	95

	Cartaxo	158
	Chamusca	746
	Colegã	84
	Rio Maior	273
	Salvaterra de Magos	244
	Santarém	553
Médio Tejo	Abrantes	715
	Alcanena	127
	Constância	80
	Entroncamento	14
	Ferreira do Zêzere	190
	Mação	400
	Ourém	417
	Sardoal	92
	Sertã	447
	Tomar	351
	Torres Novas	270
	Vila de Rei	192
	Vila Nova da Barquinha	50
	Alvaiázere	160
	Batalha	103
Região de Leiria	Figueiró dos Vinhos	173
	Leiria	565
	Porto de Mós	262
Total		9 089

Fonte: DGT, 2021 [1]

A central de Constância tem uma localização privilegiada, no centro do País, sendo a sua área de influência servida por uma excelente rede de infraestruturas rodoviárias, destacando-se desde logo a grande proximidade à A13 e à A23, que faz a ligação à A1 a oeste. (Figura 2)

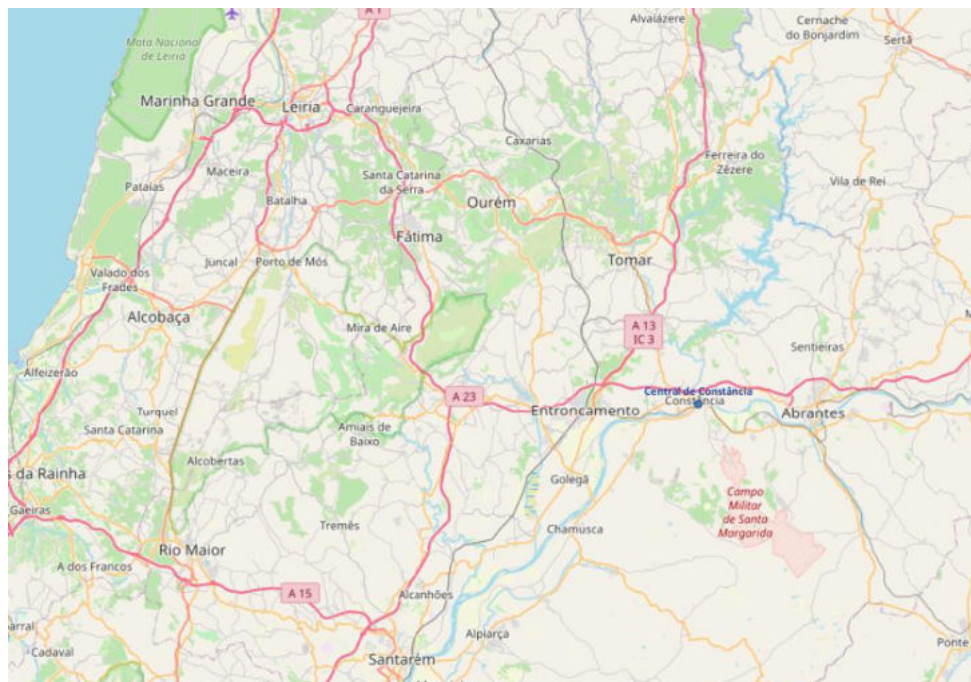


Figura 2 - Mapa de acessibilidades

Fonte: Adaptado através do OpenStreetMap - QGIS 3.16.8 with GRASS 7.8.5 (2021)

3. CARACTERIZAÇÃO DA OCUPAÇÃO DO SOLO

Para a caracterização da ocupação do solo da área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia - Central de Constância, recorreu-se à mais recente Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018 (DGT, 2019), na qual foram estabelecidas nove classes de ocupação/uso do solo, designadamente, Territórios artificializados, Agricultura, Pastagens, Superfícies agroflorestais, Florestas, Espaços descobertos ou com vegetação esparsa, Zonas húmidas e Massas de água superficiais (Figura 3) [2].

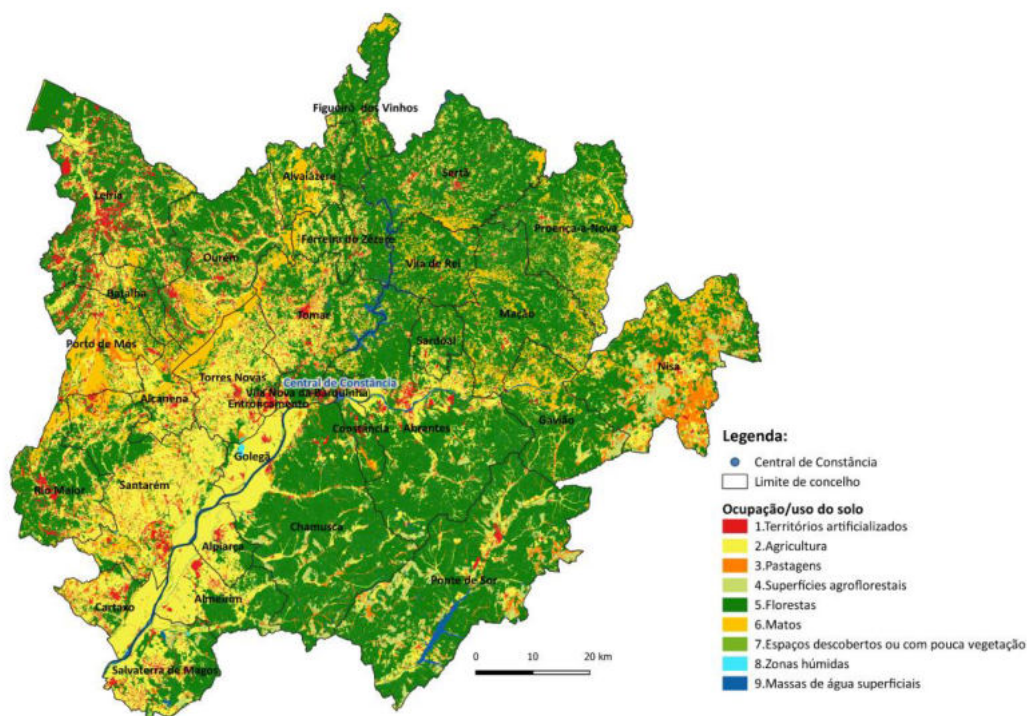


Figura 3 - Mapa da distribuição geográfica da ocupação/uso do solo

De acordo com a Tabela 2 e com a Figura 4, destacam-se desde logo as Florestas, ocupando cerca de 500 mil hectares, representando 55% da área de estudo, e a agricultura, como sendo o segundo tipo de ocupação mais representativo, correspondendo a cerca de 24% da área.

Tabela 2 - Ocupação do solo (ha)

Ocupação/uso do solo	Área (ha)	%
1.Territórios artificializados	48 379	5,3%
2.Agricultura	214 055	23,6%
3.Pastagens	31 123	3,4%
4.Superfícies agroflorestais	26 179	2,9%
5.Florestas	496 184	54,6%
6.Matos	79 975	8,8%
7.Espaços descobertos ou com pouca vegetação	889	0,1%
8.Zonas húmidas	529	0,1%
9.Massas de água superficiais	11 603	1,3%
Total	908 916	100,0%

Fonte: DGT, 2019

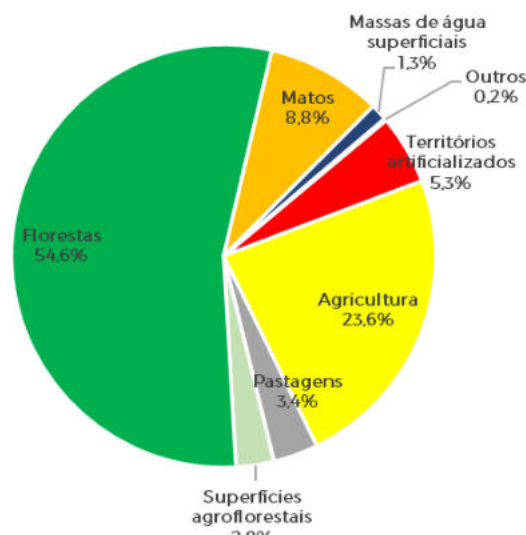


Figura 4 - Distribuição da ocupação/uso do solo (%)

Fonte: DGT, 2019

O facto das ocupações florestal e agrícola representarem no seu conjunto quase 80% da área de estudo poderão ser, à partida, indicadores do elevado potencial de biomassa desta região.

3.1 Ocupação florestal

Para a análise da ocupação florestal foram utilizados os dados da Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018 (DGT, 2019), cuja distribuição geográfica se apresenta na figura seguinte.

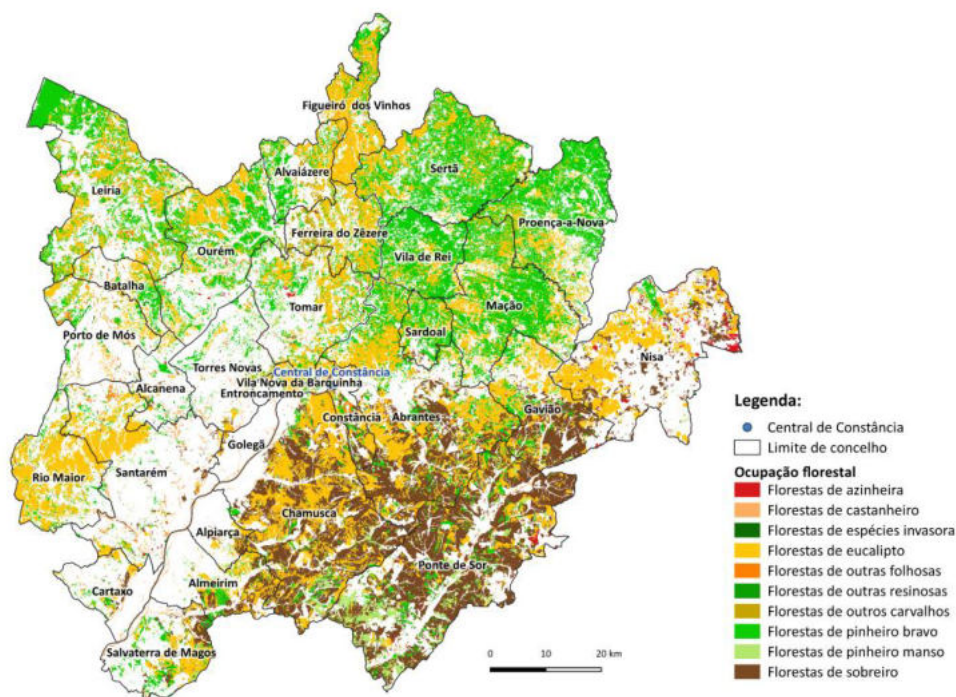


Figura 5 – Mapa da distribuição da ocupação florestal

Fonte: DGT, 2019

Em termos gerais (Tabela 3), verifica-se a predominância dos povoamentos de eucalipto, com 34% da área de floresta, sendo os concelhos que apresentam a maior representatividade deste tipo de povoamentos, Mação, Vila de Rei e Sertã, com respetivamente, 67%, 65% e 68% (Figura 6).

Tabela 3 – Ocupação florestal (ha, %)

Ocupação florestal	Área	
	ha	%
Eucalipto	196 490	34%
Sobreiro	110 500	13%
Espécies invasoras	533	0%
Outras folhosas	23 002	12%
Pinheiro bravo	149 750	32%
Outras resinosas	15 909	9%
Total	496 184	100%

Fonte: DGT, 2019

Os povoamentos de pinheiro bravo representam 32% dos povoamentos da área de influência da central, apresentando a maior taxa de ocupação nos concelhos de Figueiró dos Vinhos, Ferreira do Zêzere e Tomar, com 55%, 50% e 47%, respetivamente (Figura 6).

De salientar ainda o sobreiro e as outras folhosas representam 13% e 10% da floresta do território.

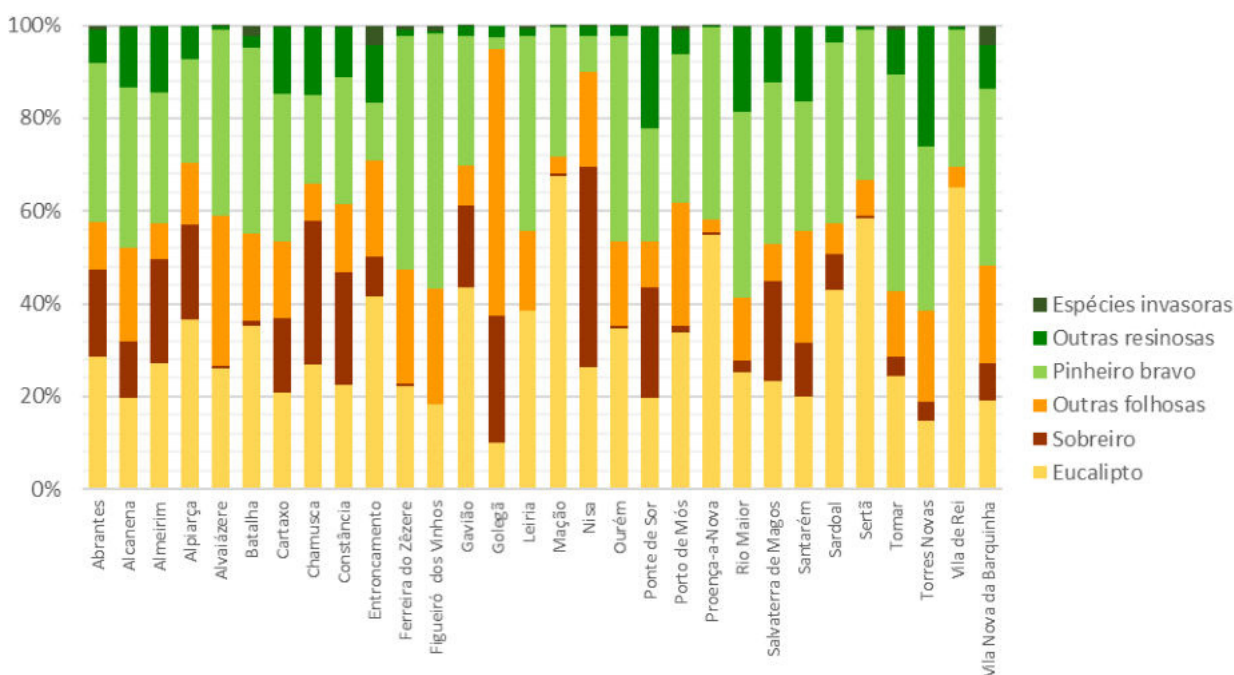


Figura 6 - Distribuição da ocupação florestal por concelho

Fonte: DGT, 2019

3.2 Ocupação agrícola

A agricultura tem na região em estudo grande relevância, correspondendo ao segundo tipo de ocupação do solo mais representativo, com 24% da área dos concelhos.

Na figura seguinte encontra-se representada a distribuição da ocupação agrícola, de acordo com as respetivas tipologias. [2]

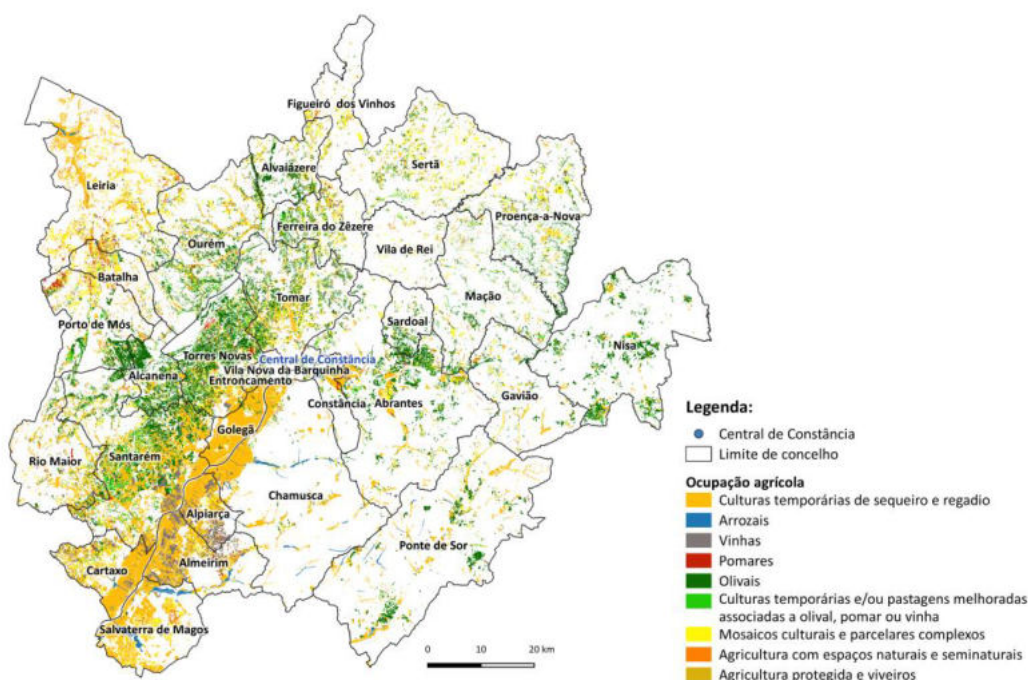


Figura 7 - Mapa da distribuição da ocupação agrícola

De acordo com a Figura 7 e com a Tabela 4, verifica-se uma elevada predominância das culturas temporárias de sequeiro e de regadio e dos olivais, representando no seu conjunto, cerca de 67% da agricultura da área de estudo.

Em termos de produção de biomassa lenhosa, as culturas permanentes que poderão ter especial interesse no abastecimento complementar da Central são os Olivais, as Vinhas e os Pomares, que na área de estudo têm uma representação significativa, cerca de 35% da ocupação agrícola.

Tabela 4 - Ocupação agrícola (ha, %)

Ocupação agrícola	Área	
	ha	%
Agricultura com espaços naturais e seminaturais	9 785	4,6%
Agricultura protegida e viveiros	294	0,1%
Arrozais	2 522	1,2%
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	83 747	39,1%
Culturas temporárias e/ou pastagens melhoradas associadas a vinha, pomar e olival	11 467	5,4%
Mosaicos culturais e parcelares complexos	31 194	14,6%
Olivais	59 689	27,9%
Pomares	2 983	1,4%
Vinhas	12 373	5,8%
Total	62.084	100%

Fonte: DGT, 2019

Dentro das culturas permanentes com maior potencial interesse para o aproveitamento energético, os olivais têm maior expressão nos concelhos de Sardoal, Alcanena e Nisa, com valores a rondar os 70% das respetivas áreas agrícolas e as vinhas apresentam maior expressão em Almeirim e Alpiarça, com valores próximos dos 30% das respetivas áreas agrícolas (Figura 8).

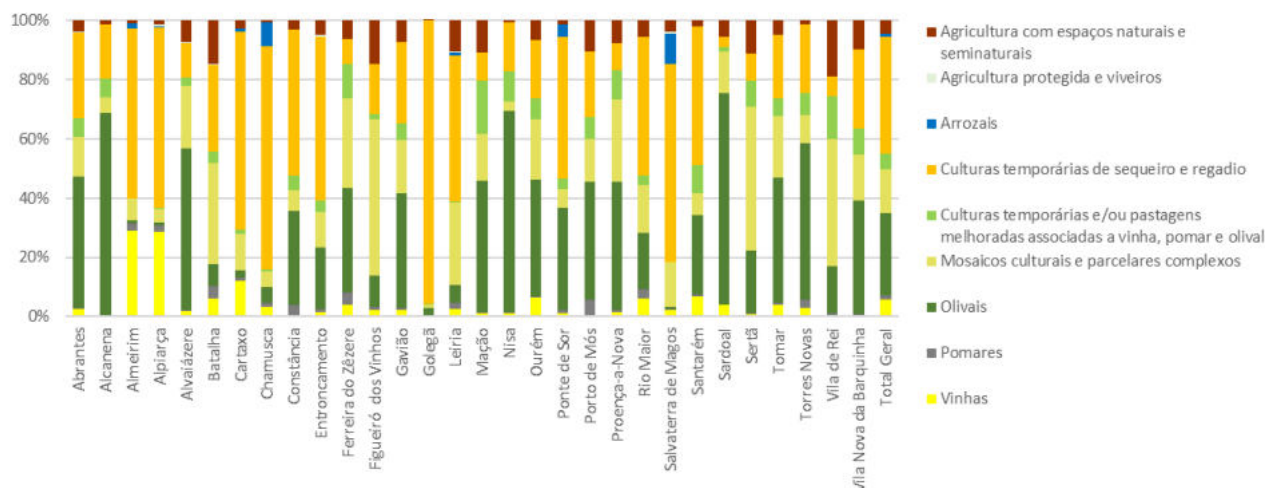


Figura 8 - Distribuição da ocupação agrícola por concelho

Fonte: DGT, 2019

4. AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE BIOMASSA DE ORIGEM VEGETAL

4.1 Biomassa florestal residual (BFR)

A estimativa de produção da biomassa florestal residual foi calculada com base na metodologia utilizada para a “Elaboração do Atlas da Biomassa Florestal Residual produzida em Portugal Continental” no âmbito do Projeto Biorreg-Floresta (Páscoa *et al.*, 2006), codesenvolvido pelo Centro da Biomassa para a Energia.

Esta estimativa foi realizada apenas para os povoamentos de pinheiro bravo e de eucalipto, uma vez que são as duas espécies dominantes na área em estudo, e logo, mais importantes em termos de exploração florestal, sendo alvo de intervenções silvícolas regulares, potenciando uma produção regular de biomassa florestal.

A biomassa contabilizada neste ponto corresponde aos sobrantes da exploração do material lenhoso e de operações silvícolas, salvaguardando-se o respeito dos princípios de uso em cascata da biomassa.

Através desta metodologia, foi possível apurar fatores médios anuais de produção de

biomassa (t/ha ano) para a área de estudo, os quais foram relacionados, com as atuais áreas de eucalipto e de pinheiro bravo, apuradas através da recente Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018 (DGT, 2019). Para a estimativa da biomassa obtida a partir das intervenções silvícolas foram considerados alguns pressupostos, designadamente:

- A manutenção da área atual das espécies consideradas.
- O progressivo ordenamento das matas, procurando dentro do período considerado atingir uma estrutura etária mais equilibrada, normalizando os povoamentos.
- A progressiva regularização do termo de explorabilidade das matas (explorabilidade absoluta) de forma a promover um melhor aproveitamento da potencialidade produtiva das estações.

4.1.1 Metodologia para a estimativa da produção de biomassa resultante da exploração de povoamentos de eucalipto

A modelação da biomassa relativa a sobrantes de exploração da floresta de eucalipto foi realizada com base no modelo GLOBULUS 2.1 (Tomé *et al.*, 2001), tendo sido definidos os seguintes pressupostos:

- Revoluções de 12 anos;
- Foram apenas consideradas as componentes folhas e ramos;
- A casca não incluída, pois de acordo com os atuais modelos de exploração, o descasque é feito nas celulosas.

4.1.2 Metodologia para a estimativa da produção de biomassa resultante da exploração de povoamentos de pinheiro bravo

Para a estimativa da biomassa resultante da exploração dos povoamentos de pinheiro bravo, recorreu-se à utilização das equações de biomassa estabelecidas por Páscoa *et al* (2004), sendo considerados os ramos e as bicadas.

Pressupostos:

- Revoluções de 50 anos, considerando-se três desbastes, aos 20, 30 e 40 anos;
- São apenas consideradas as componentes residuais da árvore, mais concretamente, a biomassa dos ramos e bicadas;
- A casca não incluída, pois é considerada como um subproduto da Indústria Transformadora da Madeira.

4.1.3 Estimativa do potencial de produção de biomassa florestal

Na Tabela 5 é apresentada para a área de estudo a produção de biomassa proveniente dos povoamentos de eucalipto e de pinheiro bravo (ramos e bicadas) por concelho, com base nos pressupostos indicados anteriormente.

Tabela 5 - Produção de biomassa florestal nos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (40% de humidade)

NUTS 3	Concelho	Florestas de eucalipto	Florestas de pinheiro bravo	Total ramos e bicadas de Ec+Pb
		Ramos e bicadas (t/ano)	Ramos e bicadas (t/ano)	(t/ano)
Alto Alentejo	Cavião	8 959	1 852	10 811
	Nisa	17 376	701	18 077
	Ponte de Sor	9 133	2 868	12 001
Beira Baixa	Proença-a-Nova	9 220	47 991	57 211
Lezíria do Tejo	Almeirim	5 351	1 887	7 238
	Alpiarça	1 303	164	1 466
	Cartaxo	1 444	665	2 110
	Chamusca	32 107	3 204	35 311
	Colegã	211	1	189
	Rio Maior	17 001	1 888	18 889
	Salvaterra de Magos	5 891	3 164	9 056
	Santarém	10 073	1 936	12 009
Médio Tejo	Abrantes	31 543	15 098	46 641
	Alcanena	1 638	1 367	3 005
	Constância	3 214	1 115	4 329
	Entroncamento	164	25	189
	Ferreira do Zêzere	9 704	4 290	13 994
	Mação	13 366	45 734	59 100
	Ourém	12 072	19 222	31 293
	Sardoal	3 348	6 807	10 154
	Sertão	14 047	54 853	68 900
	Tomar	10 825	9 782	20 606
	Torres Novas	1 639	2 733	4 373
	Vila de Rei	4 534	27 607	32 141
	Vila Nova da Barquinha	3 058	760	3 818
	Alvaiázere	4 239	4 384	8 623
Região de Leiria	Batalha	2 461	2 263	4 724
	Figueiró dos Vinhos	13 092	7 325	20 416
	Leiria	15 679	21 444	37 122
	Porto de Mós	3 421	2 336	5 757
Total (t/ano)		266 111	293 465	559 576

A análise da tabela permite concluir que a maior produção de biomassa florestal no conjunto das duas espécies, se verifica nos concelhos de Sertã, Mação e Proença-a-Nova, correspondendo mais de 30% do total de produção da área de estudo.

4.1.4 Biomassa florestal disponível

A biomassa florestal disponível é a porção de biomassa produzida que efetivamente pode ser utilizada. A utilização da biomassa é condicionada por diversos fatores, existindo limitações ambientais, físicas, humanas e materiais que influenciam o aproveitamento da biomassa florestal.

As condições de exploração da biomassa estão diretamente relacionadas com o fator económico, uma vez que em condições adversas os custos de exploração são muito elevados, tornando economicamente inviável a sua extração.

Por outro lado, as situações de maior declive e de mais difícil acesso coincidem, normalmente, com locais onde a preservação do recurso se sobrepõe à sua exploração.

Foi neste sentido que se procurou estabelecer uma relação entre as diversas variáveis físicas, para se definirem as condições de disponibilidade, eliminando as situações com maiores restrições.

Dadas as características fisiográficas e as acessibilidades da área de influência da central, definiu-se uma taxa de disponibilidade de 70%, relativamente à biomassa produzida, no sentido de garantir a sustentabilidade do recurso florestal e prevenir situações de desequilíbrio ou degradação ambiental e condições físicas do terreno.

Assim, na Tabela 6 apresentam-se as disponibilidades anuais de biomassa relativas às florestas de eucalipto e pinheiro bravo, para cada concelho da área de estudo.

Tabela 6 - Disponibilidade de biomassa florestal nos povoamentos de eucalipto e pinheiro bravo da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (peso verde)

NUTS 3	Concelho	Florestas de eucalipto	Florestas de pinheiro bravo	Total ramos e bicadas de Ec+Pb
		Ramos e bicadas (t/ano)	Ramos e bicadas (t/ano)	(t/ano)
Alto Alentejo	Cavião	6 271	1 296	7 567
	Nisa	12 163	491	12 654
	Ponte de Sor	6 393	2 008	8 400
Beira Baixa	Proença-a-Nova	6 454	33 594	40 048
Lezíria do Tejo	Almeirim	3 746	1 321	5 067
	Alpiarça	912	115	1 026
	Cartaxo	1 011	466	1 477
	Chamusca	22 475	2 243	24 717
	Colegã	148	-	132
	Rio Maior	11 901	1 322	13 223
	Salvaterra de Magos	4 124	2 215	6 339
	Santarém	7 051	1 355	8 407

Médio Tejo	Abrantes	22 080	10 569	32 648
	Alcanena	1 146	957	2 103
	Constância	2 250	780	3 030
	Entroncamento	115	18	132
	Ferreira do Zêzere	6 793	3 003	9 796
	Mação	9 357	32 014	41 370
	Ourém	8 450	13 455	21 905
	Sardoal	2 343	4 765	7 108
	Sertã	9 833	38 397	48 230
	Tomar	7 577	6 847	14 424
	Torres Novas	1 148	1 913	3 061
	Vila de Rei	3 174	19 325	22 498
	Vila Nova da Barquinha	2 141	532	2 673
	Alvaiázere	2 967	3 069	6 036
Região de Leiria	Batalha	1 722	1 584	3 306
	Figueiró dos Vinhos	9 164	5 127	14 291
	Leiria	10 975	15 011	25 986
	Porto de Mós	2 394	1 635	4 030
Total (t/ano)		186 278	205 425	391 687

Assim, foi apurada um total de biomassa florestal residual disponível de cerca de 392 mil toneladas por ano.

A biomassa florestal considerada como não disponível, cerca de 30% da produção, corresponde a povoamentos que apresentam possíveis debilidades físicas ou ambientais, correspondendo a locais de declive acentuado e com elevado risco de erosão, nos quais as intervenções devem ser reduzidas ao mínimo.

4.2 BFR utilizável

De forma a garantir a sustentabilidade de recurso a estimativa da disponibilidade ter-se-á de ter em consideração, não apenas a avaliação do potencial calculado nos pontos anteriores, mas também, a existência de outros grandes consumidores de biomassa florestal já instalados, designadamente centrais termoelétricas a biomassa, em regime dedicado e em cogeração, cuja distribuição geográfica se apresenta na Figura 9.

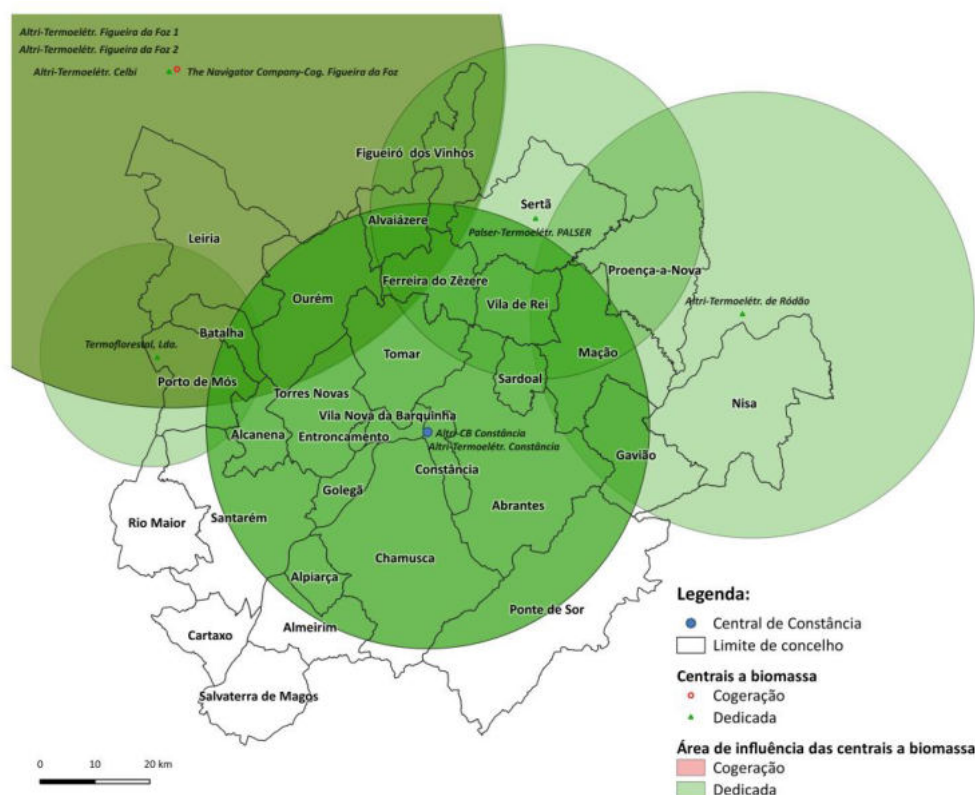


Figura 9 – Distribuição dos centros eletroprodutores a biomassa na área de influência do estudo
Fonte: CBE, 2021

De acordo com a potência instalada de cada consumidor foram definidos os respetivos raios de influência, desde os 20 km até aos 60 km (Tabela 7).

Tabela 7 – Identificação dos principais consumidores de biomassa já existentes na área de influência da área de estudo

Regime	Designação	Raio de influência	% Área de estudo
Cogeração	The Navigator Company - Cogeração Figueira	60 km	20%
	Altri - Termoeletrica da Figueira da Foz 1	60 km	21%
	Altri - Termoeletrica da Figueira da Foz 2	60 km	20%
	Altri - Termoeletrica de Constância	40 km	55%
Dedicada	Altri - Termoeletrica de Constância 1	40 km	(1)
	Altri - Termoeletrica do Ródão	40 km	21%
	Termoeletrica Palser	30 km	21%
	Termoflorestal	10 km	7%

(1) Esta central será desativada com o arranque da nova central a biomassa da Caima Energia

No cruzamento da área de estudo com área de influência dos consumidores (Figura 9), verifica-se a sobreposição de 8 grandes consumidores (Tabela 7), dos quais, a grande maioria, mais concretamente 5, pertencem ao mesmo grupo da nova central a biomassa da Caima Energia (Grupo Altri), destacando-se as já existentes em Constância, cujas áreas

de influência coincidem com central alvo deste estudo, sublinhando-se o facto de que uma delas será desativada com o arranque desta nova central.

Apesar desta sobreposição com outros consumidores, não é possível fazer uma relação de proporcionalidade entre o consumo de biomassa destas instalações e a disponibilidade do recurso na área de influência do estudo, pois existem fatores inerentes ao modelo de gestão do aprovisionamento de cada uma delas, nomeadamente, as dinâmicas dos circuitos de biomassa próprios da gestão corrente das empresas, especialmente das celulosos, sabendo-se que por vezes a biomassa circula muito para além dos raios de influência e que parte da biomassa consumida é proveniente dos próprios processos de transformação industrial.

Contando já com esta nova central, a existência das 5 instalações na área de influência do estudo pertencentes ao Grupo Altri, são potenciadoras de um circuito de otimização do aproveitamento da biomassa, entre as várias unidades consumidoras.

No entanto, com base nas áreas de floresta certificada afetas a unidades industriais de outro grande grupo industrial, é possível estimar a respetiva biomassa, que não estará logo à partida disponível para a central a biomassa da Caima Energia, e que andarà na ordem das 31 mil toneladas ano.

Assim, de forma a garantir a maior aproximação às condições reais, ao valor da biomassa florestal residual disponível avaliada no ponto 5.1.4, cerca de 392 mil t/ano, subtrair-se-á este valor, de 31 mil, perfazendo um total anual de aproximadamente **361 mil toneladas** (40% de humidade), como sendo a biomassa potencialmente utilizável na área de estudo.

4.3 Sobrantes agrícolas lenhosos

No que diz respeito à biomassa lenhosa proveniente da atividade agrícola, e tendo em consideração a análise efetuada no ponto 3.2, selecionaram-se as culturas permanentes vinha, olival e pomar, como sendo as que têm potencial interesse para complementar o abastecimento da CB de Constância.

Com base na COS 2018, mais concretamente, nas áreas de ocupação de cada uma destas culturas foi efetuada a estimativa de sobrantes agrícolas provenientes das podas de olival, vinha e pomar (Tabela 8), que no seu conjunto apresentam uma estimativa anual de aproximadamente 104 mil toneladas. Salienta-se o elevado potencial apurado em Santarém e Torres Novas, quase 30% do total de biomassa agrícola, muito pelo contributo das podas de olival.

Tabela 8 – Sobrantes agrícolas provenientes das podas de olival, vinha e pomar da área de estudo, por concelho, em toneladas por ano (peso verde)

NUTS 3	Concelho	Total podas (t/ano)
Alto Alentejo	Cavião	1 470
	Nisa	6 251
	Ponte de Sor	4 228
Beira Baixa	Proença-a-Nova	3 836
Lezíria do Tejo	Almeirim	4 842
	Alpiarça	2 696
	Cartaxo	2 121
	Chamusca	1 203
	Colegã	270
	Rio Maior	2 485
	Salvaterra de Magos	459
	Santarém	14 172
	Abrantes	7 259
	Alcanena	5 397
Médio Tejo	Constância	644
	Entroncamento	131
	Ferreira do Zêzere	2 736
	Mação	2 605
	Ourém	6 781
	Sardoal	1 747
	Sertão	1 773
	Tomar	7 605
	Torres Novas	12 258
	Vila de Rei	244
Região de Leiria	Vila Nova da Barquinha	412
	Alvaiázere	3 187
	Batalha	698
	Figueiró dos Vinhos	275
	Leiria	1 889
Total (t/ano)	Porto de Mós	4 553
		104 225

5. ORGANIZAÇÕES DO SETOR FLORESTAL

5.1 Organizações de produtores florestais

Com base nos dados disponibilizados na página da internet do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas [3], existem atualmente nos 30 concelhos de abrangência do estudo, um total de 14 Organizações de Produtores Florestais, de diferentes tipologias, municipal e complementar, como se pode observar na Tabela 9.

Tabela 9 – Organizações de Produtores Florestais da área de estudo

NUTS3	Concelho	Designação	N.º de registo	Tipologia de OPF
Alto Alentejo	Cavião	APFLOGAV - Associação de Produtores Florestais do Município de Cavião	84	Municipal
	Ponte de Sor	AFLOSOR-Associação dos Produtores Agroflorestais da Região de Ponte de Sor	73	Municipal
		APIFLORA - Associação Agro-Florestal	193	Municipal
Beira Baixa	Proença-a-Nova	Associação de Produtores Florestais e Agrícolas do Concelho de Proença-a-Nova	25	Municipal
Lezíria do Tejo	Chamusca	ACHAR - Associação dos Agricultores de Charneca	128	Municipal
Médio Tejo	Abrantes	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	161	Complementar
	Ferreira do Zêzere	FlorZêzere - Associação de Desenvolvimento Florestal do Concelho de Ferreira do Zêzere	99	Municipal
	Mação	AFLOMAÇÃO-Associação Florestal do Concelho de Mação	1	Municipal
	Sertão	APROFLORA - Associação de Produtores Florestais e Agrícolas da Zona do Pinhal	64	Municipal
	Tomar	Associação de Produtores Florestais dos Templários	178	Municipal
	Vila de Rei	Associação dos Produtores Florestais do Concelho de Vila de Rei	120	Municipal
Região de Leiria	Alvaiázere	Associação de Produtores Florestais do Concelho de Alvaiázere	132	Municipal
	Figueiró dos Vinhos	Associação de Produtores Agro - Florestais do Concelho de Figueiró dos Vinhos	37	Municipal
		FICAPE - Cooperativa Agrícola do Norte do Distrito de Leiria C.R.L.	47	Complementar

Fonte: ICNF, 2019

Esse associativismo representa um papel muito importante para a valorização dos recursos florestais e para o desenvolvimento do sector.

Os serviços prestados por estas organizações concentram-se essencialmente nas seguintes atividades:

- Acompanhamento e elaboração de projetos florestais;
- Levantamentos com GPS para elaboração de cadastro e de cartografia diversa;
- Silvicultura preventiva e vigilância;
- Planeamento e gestão florestal;
- Avaliação de material lenhoso;

- Apoio e aconselhamento de carácter técnico e jurídico;
- Instalação e condução de povoamentos florestais;
- Formação profissional;
- Ações de sensibilização para temáticas em torno da prevenção contra incêndios, entre outros.

5.2 Equipas de Sapadores Florestais

O regime jurídico aplicável aos sapadores florestais e às equipas de sapadores florestais no território continental português, definindo os apoios públicos de que estas podem beneficiar foi estabelecido pelo Decreto-Lei n.º 8/2017 de 9 de janeiro, que estabelece a criação de equipas de sapadores florestais, e a respetiva atividade, desenvolvem-se no quadro de um programa nacional de sapadores florestais, orientado para a prossecução dos objetivos de proteção e defesa da floresta estabelecidos no Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios e na Estratégia Nacional para as Florestas.

O sapador florestal é um trabalhador especializado com perfil e formação específica adequados ao exercício de atividades de silvicultura e defesa da floresta.

Nos concelhos da área de influência da Nova central a biomassa da Caima Energia existem 47 equipas de sapadores florestais, geridas por 28 entidades gestoras (Tabela 10). [4]

Tabela 10 – Equipas de sapadores florestais

NUTS3	Concelho	Entidade	ID SF	Ano Constit.
Alto Alentejo	Cavião	APFLOGAV-Associação de Produtores Florestais do Município de Cavião	SF 04-182	2008
		Associação dos Produtores Florestais da Freguesia de Belver (APFLOBEV)	SF 21-182	2018
	Nisa	Município de Nisa	SF 11-182	2009
	Ponte de Sor	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	SF 14-182	2018
Beira Baixa	Proença-a-Nova	Associação de Produtores Florestais e Agrícolas do Concelho de Proença-a-Nova	SF 01-166	2000
			SF 07-166	2004
	Chamusca	ACHAR-Associação dos Agricultores da Charneca	SF 02-185	1999
	Rio Maior	Freguesia de Alcobertas, em representação da Assembleia de Compartes da Freguesia de Alcobertas	SF 03-185	2000
Lezíria do Tejo	Santarém	Assembleia de Compartes dos Baldios de Valverde, Pé da Pedreira, Barreirinhas e Murteira	SF 04-185	2009
			SF 06-185	2018
		Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo - BRIC-1-185	SF 07-185	2018
			SF 08-185	2018
			SF 09-185	2018
		Comunidade Intermunicipal da Lezíria do Tejo - BRIC-2-185	SF 10-185	2018
			SF 11-185	2018
		Município de Santarém	SF 13-16C	2009
			SF 01-16C	1999
			SF 03-16C	2002
Médio Tejo	Abrantes	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	SF 04-16C	2002
			SF 24-16C	2018
			SF 05-16C	2003
	Alcanena	ADSAICA-Associação de Desenvolvimento das Serras de Aire e		

	Candeeiros		
	Município de Alcanena	SF 11-16C	2009
Constância	Câmara Municipal de Constância	SF 09-16C	2008
Ferreira do Zêzere	FLORZÊZERE-Associação de Desenvolvimento Florestal do Concelho de Ferreira do Zêzere	SF 07-16C	2004
		SF 08-16C	2007
		SF 28-16C	2018
Mação	AFLOMAÇÃO-Associação Florestal do Concelho de Mação	SF 14-16C	2004
		SF 15-16C	2004
		SF 16-16C	2017
Ourém	Freguesia de Urqueira	SF 23-16C	2018
Sardoal	Município de Sardoal	SF 12-16C	2009
	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	SF 29-16C	2018
Sertã	APROFLORA-Associação de Produtores Florestais e Agrícolas da Zona do Pinhal	SF 04-166	2001
		SF 09-166	2008
		SF 12-166	2017
Tomar	Associação de Produtores Florestais dos Templários	SF 10-16C	2009
		SF 20-16C	2018
	Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo - BRIG-1-16C	SF 21-16C	2018
		SF 22-16C	2018
		SF 25-16C	2018
	Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo - BRIG-2-16C	SF 26-16C	2018
		SF 27-16C	2018
Vila de Rei	Município de Vila de Rei	SF 03-166	2000
Região de Leiria	Alvaiázere	SF 12-164	2002
	Associação de Produtores Florestais do Concelho de Alvaiázere	SF 22-164	2004
		SF 17-164	2003
	Figueiró dos Vinhos		
Porto de Mós	ADSAICA-Associação de Desenvolvimento das Serras de Aire e Candeeiros	SF 01-163	2000

Fonte: ICNF, 2020

5.3 Entidades gestoras de Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)

As Zonas de Intervenção Florestal (ZIF) têm como objetivo principal a promoção da gestão ativa da floresta e a sua proteção contra incêndios de forma coletiva, bem como a recuperação das áreas ardidas.

A área das ZIF é abrangida por um plano de gestão florestal elaborado de acordo com o Decreto-Lei n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 114/2010, de 22 de outubro, regendo-se a sua constituição e funcionamento pelo Decreto-Lei n.º 127/2005 de 5 de agosto, alterado pelos Decretos-Leis n.ºs 15/2009, de 14 de janeiro, 2/2011, de 6 de janeiro, 27/2014, de 18 de fevereiro, e 67/2017, de 12 de junho.

Segundo o sítio oficial do ICNF [5], nos concelhos da área de influência da Nova central a biomassa da Caima Energia existem 39 ZIF constituídas (Tabela 11), abrangendo um total de 288 954 ha dentro da área de estudo, que representam cerca de 32% da área total e 58% da área de floresta, valores estes bastantes significativos.

Tabela 11 – Zonas de Intervenção Florestal da área de estudo

Nome	ID ZIF	Entidade gestora	Ano de const.	Área da ZIF (ha)	Concelhos da área de estudo abrangidos
Abrã e Alcanede	PTZIF163	Associação dos Produtores Florestais do Concelho de Alcobaça (APFCA)	2014	2 953	Santarém
Alcaravela I	PTZIF068	Silviconsultores, Ambiente e Recursos Naturais SA	2009	1 218	Sardoal
Alcobertas	PTZIF025	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2008	5 636	Rio Maior e Santarém
Aldeia de Eiras	PTZIF011	AFLOMAÇÃO - Associação Florestal do Concelho de Mação	2007	1 047	Mação
Aldeia do Mato	PTZIF024	CESTIVERDE - Gestão Rural Lda.	2008	6 878	Abrantes
Almeirim e Alpiarça	PTZIF057	ACHAR - Associação de Agricultores da Charneca	2009	27 364	Alpiarça, Almeirim, Chamusca e Salvaterra de Magos
Arneiro das Milharias e Espinheiro	PTZIF032	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2009	544	Alcanena e Santarém
Baldios de Valverde, Pé da Pedreira, Barreirinhas e Murteira	PTZIF069	ACHAR - Associação de Agricultores da Charneca	2009	2 221	Santarém
Cadaval, Rio Maior e Azambuja	PTZIF002	APAS Floresta - Associação de Produtores Florestais	2007	2 312	Rio Maior
Campelo	PTZIF124	FICAPE - Cooperativa Agrícola do Norte do Distrito de Leiria	2010	3 119	Figueiró dos Vinhos
Castelo	PTZIF008	AFLOMAÇÃO - Associação Florestal do Concelho de Mação	2007	1 496	Mação
Chamusca, Pinheiro Grande e Carregueira	PTZIF036	ACHAR - Associação de Agricultores da Charneca	2008	12 565	Chamusca e Constância
Charneca da Calha do Grou	PTZIF054	Associação dos Produtores Florestais do Concelho de Coruche e Limitrofes	2009	11 948	Chamusca e Ponte de Sor
Charneca de Abrantes	PTZIF185	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	2017	21 734	Abrantes e Mação
Charneca do Maranhão	PTZIF211	AFLOSOR - Associação dos Produtores Agro-florestais da Região de Ponte de Sor	2019	3 390	Ponte de Sor
Charneca do Maranhão Centro	PTZIF220	AFLOSOR - Associação dos Produtores Agro-florestais da Região de Ponte de Sor	2019	7 861	Ponte de Sor
Charneca do Sor	PTZIF215	AFLOSOR - Associação dos Produtores Agro-florestais da Região de Ponte de Sor	2019	15 982	Ponte de Sor
Chouto e Parreira	PTZIF040	ACHAR - Associação de Agricultores da Charneca	2008	26 466	Abrantes, Almeirim, Chamusca e Ponte de Sor
Comenda	PTZIF208	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	2019	9 358	Cavião e Nisa
Divor	PTZIF139	Associação dos Produtores Florestais do Concelho de Coruche e Limitrofes	2011	3 109	Ponte de Sor
Freguesia de Belver	PTZIF086	Associação de Produtores Florestais da Freguesia de Belver	2009	6 981	Cavião
Cançaria, Fráguas e São Sebastião	PTZIF161	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2012	2 241	Rio Maior e Santarém
Cavião	PTZIF209	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	2019	13 474	Cavião
Juncal e Montes	PTZIF162	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2013	729	Porto de Mós

Longomel	PTZIF194	APIFLORA - Associação Agro Florestal	2018	4 697	Ponte de Sor
Madeirã	PTZIF156	APFAM - Associação dos Produtores Florestais de Alvelos e Muradal	2011	264	Sertã
Ortiga	PTZIF015	AFLOMAÇÃO - Associação Florestal do Concelho de Mação	2008	1 777	Mação
Outeiro da Cortiçada, Fráguas e Alcanede	PTZIF078	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2009	2 902	Rio Maior e Santarém
Penegral	PTZIF083	APFRA - Associação Florestal da Estremadura e Ribatejo	2009	1 552	Rio Maior
Penhascoso Norte	PTZIF018	AFLOMAÇÃO - Associação Florestal do Concelho de Mação	2009	1 234	Mação
Ribeira de Nisa	PTZIF198	Silvestrys - Serviços Agro-florestais Lda.	2018	11 385	Nisa
Ribeiras da Lamarosa e Magos e da Charneca de Muge	PTZIF088	Associação dos Produtores Florestais do Concelho de Coruche e Limitrofes	2009	8 953	Salvaterra de Magos
Rio Maior	PTZIF160	APAS Floresta - Associação de Produtores Florestais	2012	7 557	Rio Maior
Rio Maior Sul	PTZIF153	APAS Floresta - Associação de Produtores Florestais	2011	5 101	Rio Maior
Rio Torto	PTZIF184	Associação dos Agricultores dos Concelhos de Abrantes, Constância, Sardoal e Mação	2017	21 730	Abrantes
São José das Matas	PTZIF023	AFLOMAÇÃO - Associação Florestal do Concelho de Mação	2008	1 693	Mação
Seiça-Ourém	PTZIF167	Geoterra - Estudos e Serviços Integrados, Lda.	2015	4 142	Ourém e Tomar
Serra das Talhadas	PTZIF059	Associação de Produtores Florestais e Agricultores do Concelho de Proença-a-Nova	2009	1 282	Proença-a-Nova
Ulme e Vale de Cavalos	PTZIF042	ACHAR - Associação de Agricultores da Charneca	2019	24 060	Alpiarça, Abrantes, Almeirim e Chamusca

Fonte: ICNF, 2020

6. PLANEAMENTO E GESTÃO FLORESTAL

Este capítulo tem como finalidade enquadrar a área de influência da Nova central a biomassa da Caima Energia nos diversos instrumentos de planeamento e gestão florestal, sendo dado especial destaque à Estratégia Nacional para as Florestas (ENF) e aos Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF), enquadrando-se os restantes na sua dependência hierárquica.

6.1 Estratégia Nacional para as Florestas

A Estratégia Nacional para as Florestas (ENF), aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, de 15 de outubro, e atualizada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015, de 4 de fevereiro, constitui o elemento de referência das orientações e planos de ação públicos e privados para o desenvolvimento do setor florestal [6]. A estratégia de futuro para as florestas define uma matriz estruturante indicativa das suas linhas de ação e dos seus objetivos. Essa matriz contempla os termos e os diversos valores

de uso e as diferentes funções que as florestas desempenham, e incluem igualmente as externalidades negativas associadas às florestas, e em particular as que resultam dos incêndios. Daí resulta a estratégia de aumento do valor dos produtos florestais através do aproveitamento da biomassa para a produção de energia enquanto fator de desenvolvimento económico do mundo rural.

6.2 Programas Regionais de Ordenamento Florestal

Os Programas Regionais de Ordenamento Florestal (PROF) definem a política de planeamento para a valorização, a proteção e a gestão sustentável dos recursos florestais. As ações e medidas propostas neste instrumento de planeamento e de ordenamento florestal integrarão os Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) e os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT).

Os PROF são instrumentos de política setorial de âmbito nacional, nos termos estabelecidos pela Lei n.º 31/2014, de 30 de maio, na sua redação atual, e desenvolvido pelo Decreto-Lei n.º 80/2015, de 15 de maio, que definem para os espaços florestais o quadro estratégico, as diretrizes de enquadramento e as normas específicas quanto ao uso, ocupação, utilização e ordenamento florestal, à escala regional, por forma a promover e garantir a produção de bens e serviços e o desenvolvimento sustentado destes espaços. O PROF prossegue uma abordagem multifuncional, integrando as seguintes funções gerais dos espaços florestais: i) Produção; ii) Proteção; iii) Conservação de *habitats*, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; iv) Silvopastorícia, caça e pesca em águas interiores; v) Recreio e valorização da paisagem.

Os municípios da área de influência da Nova central a biomassa da Caima Energia estão distribuídos por três PROF, Alentejo, Centro Litoral e Lisboa e Vale do Tejo, sendo constituídos por 22 sub-regiões homogêneas (SRH), cuja distribuição e respetivas funções gerais dos espaços florestais se apresentam na Tabela 12.

Estes PROF foram aprovados respetivamente através das Portarias n.º 54/2019, n.º 56/2019 e n.º 52/2019, de 11 de fevereiro.

Tabela 12 – Distribuição dos concelhos da área de influência da central pelos PROF, SRH e respetivas funções

PROF	SRH	Funções	Concelhos da área de estudo abrangidos	Área (ha)
Alentejo	Charneca do Alto Alentejo	pd-pt-sp/c	Cavião, Nisa e Ponte de Sor	123 331
	Serra de São Mamede	c-pd-pt	Nisa	18 743
	Tejo Superior	c-pd-pt	Nisa	28 924
Centro Litoral	Dunas Litorais e Baixo Mondego	pd-pt-sp/c	Leiria	1 768
	Floresta da Beira Serra	pd-pt-sp/c	Alvaiázere e Figueiró dos Vinhos	16 184
	Floresta do Meio	pd-pt-sp/c	Proença-a-Nova, Sertão e Vila de Rei	87 976
	Cândaras Sul	pd-pt-sp/c	Alvaiázere, Batalha, Leiria e Porto de Mós	66 815

Lisboa e Vale do Tejo	Lousa e Acor	pd-pt-sp/c	Figueiró dos Vinhos	3 111
	Pampilhosa e Alvelos	pd-pt-sp/c	Proença-a-Nova e Sertão	15 391
	Porto de Mos e Mendiga	c-pt-sc/p	Batalha, Leiria e Porto e Mós	27 668
	Sicó e Alvaiázere	c-pd-pt	Alvaiázere e Figueiró dos Vinhos	10 879
	Alto Nabão	pd-pt-re	Ourém e Tomar	37 397
	Bairro	pd-pt-sp/c	Alcanena, Cartaxo, Entroncamento, Colegã, Rio Maior, Santarém, Tomar, Torres Novas e Vila Nova da Barquinha	81 575
	Charneca	pd-pt-sp/c	Abrantes, Almeirim, Alpiarça, Chamusca, Constância e Salvaterra de Magos	170 638
	Charneca do Tejo	pd-pt-sp/c	Mação	14 960
	Charneca Margem Direita	pd-pt-sp/c	Cartaxo e Santarém	9 408
	Floresta do Meio	pd-pt-sp/c	Mação	25 038
	Floresta do Oeste Interior	pd-pt-sp/c	Alcanena, Cartaxo, Rio Maior e Santarém	33 074
	Floresta dos Templários	pd-pt-sp/c	Abrantes, Constância, Entroncamento, Ferreira do Zêzere, Sardoal, Tomar e Vila Nova da Barquinha	68 882
	Lezíria	c-pt-sc/p	Abrantes, Almeirim, Alpiarça, Cartaxo, Chamusca, Constância, Colegã, Salvaterra de Magos, Santarém, Torres Novas e Vila Nova da Barquinha	31 232
	Serra de Aire e Candeeiros	c-pt-sc/p	Alcanena, Ourém, Rio Maior, Santarém, Tomar e Torres Novas	26 052
	Sicó - Alvaiázere Sul	c-pt-sc/p	Ferreira do Zêzere, Ourém e Tomar	9 867

Legenda: c – Conservação de habitats, de espécies da fauna e da flora e de geomonumentos; pd – Produção; pt – Proteção; sp/c – Silvopastorícia, caça e pesca nas águas interiores; re – Recreio e valorização da paisagem.

Fonte: ICNF, 2020 [7]

A função geral de produção é definida na Estratégia Nacional das Florestas – ENF (2015) [6], como a contribuição dos espaços florestais para o bem-estar material das sociedades rurais e urbanas, envolve as subfunções gerais de produção de madeira, produção de cortiça, produção de biomassa para energia, produção de frutos e sementes, produção de resinas naturais e produção de outros materiais vegetais e orgânicos.

De salientar que a área com função geral de produção é dominante em toda a região em estudo inserida nos 3 PROF, Alentejo, Centro Litoral e Lisboa e Vale do Tejo, correspondendo respetivamente a 72%, 83% e 79% da sua área, refletindo a vocação dominante de produção numa área substancial destas regiões PROF expressa na ENF (2015).

De referir ainda que nestes 3 PROF, a Produção de biomassa para energia é uma das Subfunções gerais dentro da Função Geral Produção | Contribuição dos espaços Planos de gestão florestal.

De acordo com o DL n.º 16/2009, de 14 de janeiro, alterado pelo DL n.º 114/2010, de 22 de Outubro e parcialmente revogado pelo DL n.º 27/2014, de 18 de fevereiro, o Plano de Gestão Florestal (PGF) é um instrumento de administração de espaços florestais que, de acordo com as orientações definidas no PROF, determina, no espaço e no tempo, as intervenções de natureza cultural e de exploração dos recursos, visando a produção sustentada dos bens e serviços por eles proporcionado e tendo em conta as atividades e os usos dos espaços envolventes.

Na área de influência da Nova central a biomassa da Caima Energia existem atualmente 23 PGF aprovados [8], distribuídos pelos concelhos da área de estudo conforme se apresenta na Tabela 13.

Tabela 13 – PGF aprovados na área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia

PGF	Concelhos da área de estudo abrangidos
PGF - Área Agrupada da Herdade da Torre e Anexas	Ponte de Sor
PGF - Área Agrupada da Herdade de Vale de Penedo e Anexas	Ponte de Sor
PGF - Campo Militar Santa Margarida	Abrantes e Constância
PGF - Mata Nacional de Leiria	Leiria
PGF - Mata Nacional do Urso e Mata Nacional do Pedrógão	Leiria
PGF - Perímetro Florestal da Charneca do Nicho	Leiria
PGF - Perímetro Florestal de Castanheira de Pera	Figueiró dos Vinhos
PGF - Perímetro Florestal do Castro	Ferreira do Zêzere
PGF - Quinta dos Patudos	Alpiarça
PGF - ZIF Abrã e Alcanede	Santarém
PGF - ZIF Charneca de Abrantes	Abrantes e Mação
PGF - ZIF de Alcobertas	Rio Maior
PGF - ZIF de Aldeia do Mato	Abrantes
PGF - ZIF de Almeirim e Alpiarça	Almeirim e Alpiarça
PGF - ZIF de Chamusca, Pinheiro Grande e Carregueira	Chamusca
PGF - ZIF de Chouto e Parreira	Chamusca
PGF - ZIF de Ulme e Vale de Cavalos	Chamusca
PGF - ZIF dos Concelhos de Cadaval, Rio Maior e Azambuja	Rio Maior
PGF - ZIF Juncal e Montes	Porto de Mós
PGF - ZIF Ribeiras da Lamarosa e Magos	Salvaterra de Magos
PGF - ZIF Rio Maior	Rio Maior
PGF - ZIF Rio Torto	Santarém
PGF ZIF da Charneca da Calha do Grou	Chamusca

Fonte: ICNF, 2020 [8]

6.3 Planos Municipais de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PMDFCI)

O PMDFCI visa estabelecer a estratégia municipal de defesa da floresta contra incêndios (DFCI), através da definição de medidas adequadas para o efeito e do planeamento integrado das intervenções das diferentes entidades, definindo a responsabilidade sobre a execução das redes de defesa da floresta contra incêndios (RDFCI) das entidades e dos particulares, de acordo com os objetivos estratégicos decorrentes do Plano Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios (PNDFCI), em consonância com o respetivo Programa Regional de Ordenamento Florestal (PROF) e com o Plano Distrital de Defesa da Floresta contra Incêndios (PDDFCI). [9]

Os PMDFCI têm um período de vigência de 10 anos, no caso dos planos de 3.ª geração e de

cinco anos quando se trata de planos de 1.^a ou 2.^a geração.

Com base no Ponto de situação dos PMDFCI, reportado a 31 março 2020 disponibilizado no portal do ICNF [10], na Tabela 14 apresenta-se a informação relativa a cada concelho da área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia.

A análise da tabela permite concluir que todos os municípios da área de estudo têm o respetivo plano, embora 6 deles não estejam em vigor, mais concretamente, os do Entroncamento, Figueiró dos Vinhos, Gavião, Porto de Mós, Sardoal e Sertã. Em 19 dos 30 municípios da área de estudo os planos são de 3.^a geração.

Tabela 14 - Ponto de situação dos PMDFCI dos concelhos da área de influência da nova central a biomassa da Caima Energia

Concelho	PMDFCI 2. ^a geração (Despacho n.º 4345/2012, de 27 de março)	PMDFCI 3. ^a geração		Plano atualizado ou com parecer vinculativo positivo do ICNF
		Parecer vinculativo ICNF (Despacho n.º 443-A/2018, de 9 de junho)	Aprovação assembleia municipal (Despacho n.º 1222-B/2018, de 2 de fevereiro)	
Abrantes	27-jun-2016	Positivo, 9-jun-2021		Sim
Alcanena		Positivo, 25-mai-2020	25-set-2020	Sim
Almeirim	24-out-2014	Positivo, 9-dez-2020		Sim
Alpiarça	24-out-2014	Positivo, 9-dez-2020		Sim
Alvaiázere		Positivo, 23-abr-2018	28-set-2018	Sim
Batalha	17-nov-2017			Sim
Cartaxo	24-out-2014	Positivo, 9-dez-2020		Sim
Chamusca	17-nov-2017			Sim
Constância		Positivo, 23-abr-2018	28-set-2018	Sim
Entroncamento	5-abr-2016			Não
Ferreira do Zêzere	19-fev-2015	Positivo, 29-out-2020		Sim
Figueiró dos Vinhos	16-mar-2016			Não
Gavião	28-jan-2015			Não
Golegã	17-nov-2017			Sim
Leiria		Positivo, 16-set-2020	30-abr-2021	Sim
Mação	4-dez-2015	Positivo, 11-mai-2021		Sim
Nisa		Positivo, 17-abr-2020	19-jun-2020	Sim
Ourém		Positivo, 7-ago-2018	20-dez-2018	Sim
Ponte de Sor		Positivo, 3-dez-2020	26-jan-2021	Sim
Porto de Mós	24-jun-2015			Não
Proença-a-Nova		Positivo, 25-nov-2019	28-fev-2020	Sim
Rio Maior	13-mar-2017			Sim
Salvaterra de Magos		Positivo, 23-abr-2018	28-set-2018	Sim
Santarém		Positivo, 13-dez-2019	13-abr-2020	Sim
Sardoal	2-mai-2016			Não
Sertã	24-set-2015			Não
Tomar		Positivo, 3-set-2020	18-dez-2020	Sim
Torres Novas		Positivo, 6-jun-2020	8-fev-2021	Sim
Vila de Rei	24-ago-2017			Sim
Vila Nova da Barquinha		Positivo, 4-set-2019	27-set-2019	Sim

Fonte: ICNF, 2021 [10]

No âmbito da operacionalização destes planos preconiza-se a constituição ou a manutenção da rede de faixas de gestão de combustíveis (RFGC), definidas como o conjunto de parcelas lineares de território, estrategicamente localizadas, onde se garante a remoção total ou parcial de biomassa florestal, através da afetação a usos não florestais e do recurso a determinadas atividades ou a técnicas silvícolas com o objetivo principal de criar oportunidades para o combate em caso de incêndio rural e de reduzir a suscetibilidade ao fogo. [11]

A constituição e manutenção destas faixas geram elevada quantidade de biomassa florestal residual, muitas vezes sem qualquer tipo de destino (ou aproveitamento) económico e ambientalmente viável.

A existência da Nova central a biomassa da Caima Energia poderá contribuir para valorização da biomassa florestal residual decorrentes das intervenções nestas faixas, contribuindo, não só para a criação de rendimento para os responsáveis pela sua gestão, podendo igualmente constituir uma forma de remunerar as intervenções silvícolas, e diminuir o impacto ambiental resultante da prática de queimas e queimadas.

Dado o período de vigência dos PMDFCI na área de estudo, será expectável que a grande maioria das tipologias de faixas de gestão de combustível tenham sido executadas, sendo anualmente realizada as operações de manutenção das mesmas, de acordo com o preconizado nos respetivos planos.

Assim, a biomassa florestal residual resultante das intervenções nestas faixas poderá constituir um importante complemento no abastecimento/aprovisionamento da Nova central a biomassa da Caima Energia.

7. CARATERIZAÇÃO DA NOVA CENTRAL A BIOMASSA DA CAIMA ENERGIA – CENTRAL DE CONSTÂNCIA

Este capítulo foi elaborado com base na informação fornecida pelo Grupo Altri [12] e no Relatório do Estudo de Impacte Ambiental Nova Central a Biomassa da Caima Energia [13].

7.1 Descrição geral da central

A nova Central a Biomassa da Caima Energia será implementada no complexo industrial da fábrica de pasta da Caima – Indústria de Celulose, SA, em Constância (Figura 10).



Figura 10 – Implantação geral da nova central a biomassa da Caima Energia

Fonte: Altri, 2021 [12]

Esta nova central a biomassa visa a produção de vapor e energia elétrica em regime de cogeração, tendo a instalação uma potência térmica de 76 MWt. Irá funcionar num regime de 24 horas por dia e 350 dias por ano, com um consumo médio de biomassa de 45 t/h, ou seja, 378 000 t/ano, na base de 55% de humidade, de forma a produzir vapor de alta pressão numa caldeira de leito fluidizado, o qual seguidamente será alimentado a uma turbina de extração e condensação para produção de energia elétrica no respetivo gerador.

A biomassa a consumir na nova central a biomassa será proveniente do parque de biomassa da Caima – Indústria de Celulose, constituída por materiais residuais da

preparação de madeiras (casca e finos de eucalipto), correspondente a cerca de 25% do consumo total nominal, bem como de biomassa do exterior (75%), designadamente biomassa florestal residual e/ou sobrantes lenhosos da atividade agrícola. Assim, no total, a central terá uma **necessidade anual de biomassa externa de 283 500 toneladas (55% de humidade)**.

Relativamente à armazenagem, a biomassa não triturada e os cepos são dispostos no parque da Central em pilhas controladas, que após trituração dão entrada para os silos.

No parque de armazenamento existem 2 silos de biomassa, n.ºs 29 e 30 da Figura 10, o segundo pertencente à Greenvolt, com capacidades de 2000 m³ e de 4000 m³, respetivamente.

A biomassa antes de ser alimentada aos silos passa por um sistema de separação de pedras e inertes e, no caso do silo n.º 30 (Greenvolt) existe ainda um crivo na alimentação.

Os silos fazem a alimentação direta para consumo através de um tapete rolante de ligação ao silo de serviço da caldeira.

Da armazenagem de biomassa da área de preparação de madeiras das instalações fabris da Caima, a biomassa será enviada por transportadores de tapete para um silo de armazenagem, com a capacidade útil de 100 m³, a localizar no exterior junto à caldeira.

O silo de biomassa vai dispor de sistemas de parafuso sem-fim para extração e alimentação da biomassa a um transportador que, por sua vez, estará ligado a duas tremonhas de descarga da biomassa na fornalha da caldeira.

A central a biomassa será constituída basicamente pelo sistema de alimentação de biomassa, caldeira (gerador) de vapor de leito fluidizado com filtro de mangas, e turbogerador com condensador de vapor.

Na Figura 11 apresenta-se um diagrama simplificado da central a biomassa.

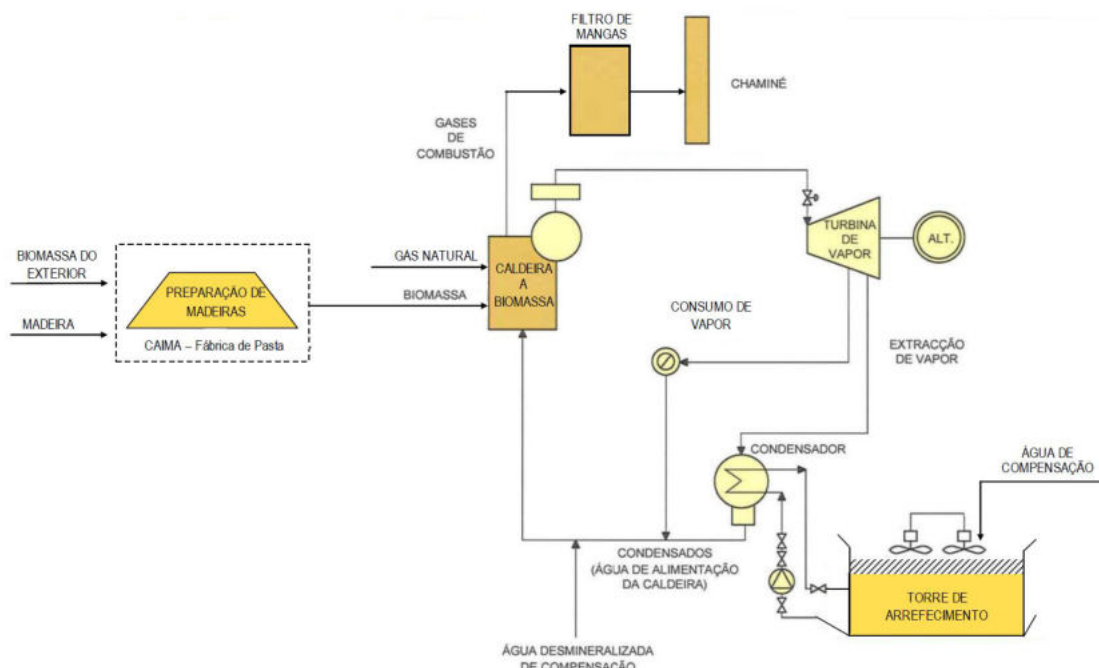


Figura 11 - Diagrama simplificado da nova central a biomassa

Fonte: Tecninvest, 2021 [13]

A caldeira (gerador de vapor) tem as seguintes características principais:

- Potência térmica 76 MWt;
- Consumo de biomassa 13,11 kg/s (55% de humidade);
- Eficiência térmica 87,7%;
- Produção de vapor 25 kg/s (90 bar (a) e 480 °C).

7.2 Aprovisionamento da Central

A biomassa para a Caima Energia é disponibilizada pela Altri Abastecimento de Madeiras que assegura a totalidade do aprovisionamento necessário.

Assim, a Caima Energia, adquire toda a biomassa à Altri Abastecimento de Madeiras. Esta é a empresa do Grupo Altri com a missão de assegurar a venda de matérias primas provenientes da floresta às empresas do Grupo. Para tal estabelece relações com terceiros sob a forma de contratos, parcerias ou mecanismos de colaboração no âmbito da sua missão.

No entanto, esta função poderá também ser delegada na Altri Florestal, total ou parcialmente. A Altri Florestal, por sua vez, tem a responsabilidade de gerir o património florestal do Grupo Altri em todo o território.

Desta forma, a responsabilidade da gestão da cadeia de abastecimento de biomassa até à

entrega, devidamente triturada, à Caima Energia permanece na Altri Abastecimento de Madeiras. Esta empresa adquire biomassa a terceiros, incluindo à Altri Florestal. No entanto, dada a complementaridade entre madeira e biomassa florestal, a Altri Florestal poderá também estabelecer relações comerciais com entidades exteriores, sejam elas produtoras, facilitadoras ou fornecedoras de biomassa e madeira, sob a forma de contratos, parcerias ou protocolos relacionados com o fornecimento ou produção de biomassa.

Por questões relacionadas com a gestão de abastecimento e, fundamentalmente, de segurança, parte da biomassa adquirida pela Altri Abastecimento de Madeiras será rececionada e parqueada sob formas 'não triturada'. A gestão do fluxo de trituração e entrega à central obedece a lógicas de gestão de stocks e de segurança das operações, nomeadamente risco de incêndio e perdas por degradação da biomassa.

Existe assim uma prestação de serviços de aquisição, receção, trituração, parqueamento e transporte da biomassa entre entidades do Grupo Altri.

De salientar que a Altri Abastecimento de Madeiras tem na área de estudo explorações próprias de povoamentos de pinheiro e eucalipto, num total de 30 mil hectares. Este facto confere desde logo uma importante fatia de biomassa "própria", que em muito contribui para a sustentabilidade do aprovisionamento, podendo corresponder a um total anual de 51 mil toneladas (considerando o teor de humidade de 55% de acordo com o projeto), isto é, cerca de 18% das necessidades de biomassa do exterior.

7.2.1 Controlo do aprovisionamento

Para controlo do aprovisionamento é diariamente calculado o consumo específico de madeira e, em conjunto com a Altri Abastecimento de Madeira é elaborado um plano de abastecimento. Quer o plano, quer a informação dos consumos se encontra partilhada através de um *software* de gestão da biomassa (BMS), que regista de forma automática as entradas, através da leitura da pesagem da balança, preenche a guia de entrada e atualiza as quantidades em stock.

8. PLANO DE AÇÃO PARA 10 ANOS

8.1 Plano de aprovisionamento sustentável de biomassa

Para pleno funcionamento de uma central a biomassa é fundamental assegurar a sustentabilidade do seu fornecimento e aprovisionamento, garantindo um fluxo de abastecimento de biomassa constante. Para isso, é importante definir um plano de aprovisionamento de biomassa, que contemple a biomassa utilizável na área de influência da Central e o seu modelo de abastecimento.

De acordo com as especificações técnicas do projeto da Nova central a biomassa da Caima Energia, as necessidades anuais de biomassa são de 378 mil toneladas, das quais 75% terão

de ser asseguradas pelo exterior, isto é, **284 mil toneladas**, valor este, cuja sustentabilidade de aprovisionamento este estudo visa assegurar. Salienta-se que estas necessidades foram calculadas tendo por base um teor de humidade de 55%. Para o presente estudo todas as estimativas da BFR efetuadas tiveram como valor de referência um teor humidade de 40% (peso verde), margem esta que confere um carácter conservador à quantificação da biomassa utilizável na área de estudo.

Com base nos dados da biomassa anual utilizável, quer de origem florestal, quer de origem agrícola (Ponto 5.4), verifica-se que supre as necessidades da Nova central a biomassa da Caima Energia (Tabela 15).

Tabela 15 – Biomassa lenhosa utilizável (peso verde)

Tipologia	Total (t/ano)
Biomassa florestal residual	360 604
Sobrantes agrícolas lenhosos*	104 225
Total	464 829

**Podas de olival, vinha e pomar*

Ainda que as necessidades da central sejam francamente inferiores a quantidade de biomassa utilizável apurada, concluindo-se assim que este projeto, por si só, não fará aumentar a pressão sobre a procura de biomassa que possa induzir alterações do uso do solo, há que ter em consideração a pressão sobre o recurso na área de influência da central por outros consumidores, conforme as conclusões do ponto 5.2. Daí que seja imprescindível planear ações e medidas que garantam pelo menos no prazo de 10 anos, o abastecimento contínuo desta central.

Realça-se a existência de uma elevada dinâmica dos agentes intervenientes na gestão florestal nesta região de Constância, estando estes operadores apetrechados por equipamentos, com elevada experiência e conhecimento que permitem a otimização das operações e garantia de fornecimento de biomassa adequado às necessidades/especificidades da instalação.

Acresce o facto desta nova Central a Biomassa da Caima Energia, para além de pertencer ao Grupo Altri, com uma forte experiência no que concerne às questões de aprovisionamento e de sinergias com os agentes locais, está integrada no perímetro industrial de uma unidade de produção de pasta, que garante logo à partida 25% das necessidades anuais de biomassa.

A implementação do plano de aprovisionamento de biomassa do exterior (75% das necessidades) será baseada no modelo atual do Grupo Altri.

A Caima Energia, adquire toda a biomassa à Altri Abastecimento de Madeiras, sendo esta a empresa do Grupo Altri cuja missão é assegurar a venda de matérias primas provenientes da floresta às empresas do Grupo. Para tal estabelece relações com terceiros sob a forma de contratos, parcerias ou mecanismos de colaboração no âmbito da sua missão.

Assim, numa primeira fase o abastecimento de biomassa será assegurado pela Altri Abastecimento de Madeiras, com base em contratos, parcerias ou mecanismos de colaboração já existentes, através do alargamento dos contactos da Altri Abastecimento de

Madeiras com outros agentes do mercado existentes na área de influência da central, para o estabelecimento de relações de longo prazo para abastecimento de biomassa da central da Caima Energia.

Haverá um reforço progressivo de contratos, parcerias ou acordos de colaboração para fornecimentos de biomassa, que contemplem a tipologia e quantidade de biomassa, assim como a periodicidade dos respetivos fornecimentos, o que irá permitir o estabelecimento de um plano de aprovisionamento sustentável de biomassa.

Dado o elevado número de Organizações de Produtores Florestais (OPF) e Zonas de Intervenção Florestal (ZIF) existentes no raio de influência da nova central a biomassa da Caima Energia, conforme o identificado no Ponto 5, proceder-se-á ao contacto com as mesmas, no sentido de estabelecer protocolos de colaboração, para apoio à gestão de espaços florestais, podendo contribuir para a otimização das operações logísticas associadas à atividade, promovendo a adoção de novos modelos (ex. culturas energéticas florestais) e técnicas de exploração florestal, com vista a atingir no prazo de 10 anos de funcionamento da central, 30% do abastecimento das suas necessidades de biomassa, de forma a dar cumprimento ao indicado no ponto 4 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 64/2017 e no ponto 2 do artigo 2.º do Decreto-Lei 5/2011.

A envolvimento dos órgãos autárquicos da região, quer as câmaras municipais, quer as juntas de freguesia, é fundamental para a persecução dos objetivos deste plano, dado não só as suas próprias atribuições de intervenção territorial, mas também, como agentes interlocutores com as populações e com os agentes económicos da região.

8.1.1 Modelos previsíveis de interação com parceiros estratégicos

Estão previstas as seguintes modalidades de ação no âmbito deste plano:

a. Contratos de fornecimento

Consistem na forma mais frequente de relações em particular com os agentes que pela sua maturidade profissional se encontram de forma sólida no mercado. Dentro da medida do possível os contratos são estabelecidos com durações plurianais e sempre que necessário envolvem trocas de experiências, de informação, formação profissional, entre outras. Traduzem-se em relações comerciais sólidas, com compromissos entre as partes e obrigam a avaliações periódicas de desempenho.

b. Protocolos de fornecimento

Assumem uma relação menos comercial, com compromissos menos precisos, mas maior componente de colaboração e transferência de tecnologia. São principalmente desenvolvidos com entidades que embora não tenham controlo específico de gestão sobre recursos florestais têm, no entanto, capacidade coletiva de intervir, mobilizando outros atores ou proporcionando condições ou sendo facilitadores para a mobilização de biomassa.

c. Protocolos para transformação e transporte de biomassa

Assumem características típicas de transferência de tecnologia, no sentido de aumentar a eficiência de operadores e/ou empresas de prestação de serviços. A sua eficácia resulta na redução de custos de operação, aumento da eficácia e eficiência das entidades e viabilização de negócio ao longo da cadeia de abastecimento. Visam fundamentalmente a criação de condições para a mobilização de biomassa em condições sub-económicas para as condições correntes ou simplesmente onde não há experiência ou cultura de utilização do recurso.

d. Parcerias de gestão florestal

Nesta figura assume-se uma intervenção ativa de todas as partes para a concretização do objetivo. Visa a criação de competência a médio longo prazo, através de formação, partilha de experiência ou outras formas de intervenção em que os parceiros extraem benefícios mútuos da relação de proximidade e transparência.

e. Parcerias de colaboração e troca de informação e apoio técnico

Assumem a forma estabelecida em d) embora visem as operações realizadas ao longo da cadeia de abastecimento.

8.2 Monitorização anual do plano

A implementação do plano de acordo com o estabelecido no ponto anterior carece de uma monitorização anual para a respetiva avaliação para eventuais reajustes, ou a introdução de medidas de mitigação que se revelem pertinentes, de forma a otimizar o sustentável abastecimento da central.

Deverá ser realizado um relatório escrito anual, com a compilação de todos os fatos relevantes no que concerne ao abastecimento e processamento da biomassa, e identificar as oportunidades de melhoria, e no caso de serem identificadas falhas, proceder à respetiva indicação das medidas de mitigação.

Este relatório deverá ainda contemplar a tipologia, quantidade e origem da biomassa rececionada no último ano de funcionamento. Caso seja possível, poderá ainda enquadrar os principais parâmetros físicos e químicos da biomassa, como teor de humidade, poder calorífico, teor de inertes, etc.

9. REFERÊNCIAS

- [1] DGT, “CAOP - Carta Administrativa Oficial de Portugal - Versão 2020,” janeiro 2021. [Online]. Available: <https://www.dgterritorio.gov.pt/Carta-Administrativa-Oficial-de-Portugal-CAOP-2020>. [Acedido em 2021].
- [2] DGT, “Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental para 2018,” Direção-Geral do Território, 2019. [Online]. Available: http://mapas.dgterritorio.pt/DGT-ATOM-download/COS_Final/COS2018_v1/COS2018_v1.zip.
- [3] ICNF, “Lista das OPF registadas por localização da sua sede,” Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 1 Agosto 2019. [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/opf/assoc-florestal>. [Acedido em Agosto 2021].
- [4] ICNF, “Equipas de Sapadores Florestais,” Janeiro 2020. [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/sapflo/psf/esf>. [Acedido em Agosto 2021].
- [5] ICNF, “ZIF: Zonas de Intervenção Florestal,” [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/zif/>. [Acedido em Agosto 2021].
- [6] DRE - Diário da República n.º 24/2015, 1º Suplemento, Série I de 2015-02-04, “Resolução do Conselho de Ministros n.º 6-B/2015, Aprova a Estratégia Nacional para as Florestas, que constitui a primeira atualização da Estratégia aprovada pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 114/2006, de 15 de setembro,” 4 Fevereiro 2015. [Online]. Available: <https://dre.pt/home/-/dre/66432466/details/maximized>.
- [7] ICNF, “PROF em vigor,” 2019. [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/profs/prof-em-vigor>.
- [8] ICNF, “Planos de Gestão Florestal. Publicações,” Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/gf/pgf/publicacoes>. [Acedido em Agosto 2021].
- [9] Diário da República Eletrónico, “Diário da República, 2.ª série — N.º 6 — 9 de janeiro de 2018. Despacho n.º 443-A/2018, homologa o Regulamento do Plano Municipal de Defesa da Floresta contra Incêndios (PMDFCI),” 9 janeiro 2018. [Online]. Available: <https://dre.pt/application/file/a/114484292>.
- [10] ICNF, “Plano Municipal de Defesa da Floresta Contra Incêndios. Ponto de situação dos PMDFCI, reportado a 30 de junho de 2021,” Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 30 Junho 2021. [Online]. Available: <http://www2.icnf.pt/portal/florestas/dfci/planos/PMDFCI/ponto-de-situacao>. [Acedido em Agosto 2021].
- [11] Diário da República Eletrónico, “Decreto-Lei n.º 124/2006 de 28 de Junho, alterado pelo Decreto-Lei n.º 17/2009 de 14 de Janeiro, estabelece as medidas e ações a desenvolver no âmbito do Sistema Nacional de Defesa da Floresta contra Incêndios,” [Online]. Available: <https://dre.pt/application/dir/pdf/sdip/2009/01/00900/0027300295.pdf>. [Acedido em Abril 2020].
- [12] Grupo Altri, “Descrição geral da nova central a biomassa da Caima Energia,” 2021.
- [13] Tecninvest, “Relatório do Estudo de Impacte Ambiental Nova Central a Biomassa da Caima Energia,” 2021.
- [14] F. Páscoa, M. Tomé e C. P. e. C. P. Marques, “Avaliação das Potencialidades de Produção de Biomassa Residual dos Povoamentos Florestais – Contribuição para a elaboração de um Atlas dos Resíduos da Floresta e Aplicação da Biomassa no Espaço Atlântico,” Projecto Biorreg-Florestas, 2006.



- [15] M. Tomé, P. Soares e F. Ribeiro, "O modelo GLOBULUS 2.1.," Publicações GIMREF RTC 1/2001. Departamento de Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2001a.
- [16] CBE, AFLOPS, Atlas da Biomassa Florestal Residual Produzida em Portugal Continental, Miranda do Corvo: Projeto Biorreg-Florestas. Atlas dos Resíduos da Floresta. Centro da Biomassa para a Energia. , 2007.