

Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada

Licenciamento Ambiental: Prevenção e
Controlo Integrados de Poluição (PCIP)

Relatório de Avaliação da Necessidade de Relatório de
Base

SGDT 1001,
Unipessoal Lda.

Maio de 2026



GRUPO DE CONSULTORIA NA ÁREA DO AMBIENTE

www.mfassociados.pt



LINKEDIN

Grupo Matos, Fonseca &
Associados (Grupo MF&A)



FACEBOOK

@grupomfa



INSTAGRAM

@grupomfa

✉ mfassociados@mfassociados.pt

☎ +351 214 531 969



Estrada de Polima, 673 - Moradia, Parque
Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana





Revisão	Produzido		Revisto		Verificado	
	Data	Por	Data	Por	Data	Por
v0	05/01/2026	Jessica Silva	06/01/2026	Lígia Mendes	07/01/2026	Jessica Silva
v1	14/01/2026	Jessica Silva	15/01/2026	Lígia Mendes	15/01/2026	Jessica Silva
v2	06/05/2026	Jessica Silva	07/05/2026	Lígia Mendes	12/05/2026	Jessica Silva



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA	1
1.2	ENQUADRAMENTO DO PROJETO.....	2
1.3	OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO.....	3
2	CARACTERIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DA UB ABRIGADA	5
2.1	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROCESSO PRODUTIVO	5
2.2	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E MATÉRIA-PRIMA ENVOLVIDA	6
2.2.1	Matéria-prima utilizada na produção de biometano.....	6
2.2.2	Gestão de Matérias-Primas e Produção de Biogás.....	8
2.2.3	Gestão do Biogás e Biometano.....	25
2.2.4	Gestão do Digerido.....	31
3	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	38
3.1	ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO	38
3.2	ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO	39
3.2.1	Geomorfologia	39
3.2.2	Geologia.....	39
3.3	OCUPAÇÃO DO SOLO.....	41
4	ENQUADRAMENTO LEGAL.....	47
5	ANÁLISE DA NECESSIDADE DE ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE BASE.....	50
5.1	IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS E DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS USADAS, PRODUZIDAS OU LIBERTADAS NA INSTALAÇÃO.....	50
5.2	IDENTIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PASSÍVEIS DE PROVOCAR CONTAMINAÇÃO	53
5.3	CONCLUSÕES.....	54
	ANEXOS.....	56



LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Identificação dos resíduos perigosos e das substâncias perigosas usadas, produzidas ou libertadas na instalação e suas características

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Corte na Zona de Retenção e Digestores	21
Figura 2.2 - Sistema de Tratamento do Ar (fonte: Exeon)	35
Figura 3.1 – Enquadramento Hidrogeológico da Área de Estudo (Fonte: EIA)	44
Figura 3.2 – Enquadramento geológico (Fonte: EIA)	45
Figura 3.3 Ocupação do Solo da Área de Estudo (Fonte: EIA).....	46

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 – Dados do Promotor.....	1
Quadro 2.1 – Especificações dos subprodutos e quantidade estimada de resíduos a utilizar como matéria-prima na UB Abrigada	7
Quadro 2.2 – Linhas de Processo: receção e alimentação	8
Quadro 2.3 – Exemplo de programação de ciclos de higienização.....	13
Quadro 2.4 – Digestão Anaeróbia.....	15
Quadro 2.5 – Características dos Digestores Primários [DIG-101 e DIG-102].....	18



Quadro 2.6 – Características dos Digestores Secundários [DIG-103 e DIG-104].....	19
Quadro 2.7 – Composição do biogás produzido	20
Quadro 2.8 – Cálculo do Volume de Retenção.....	20
Quadro 2.9 – Cenários de Retenção.....	21
Quadro 2.10 – Especificações e composição do biometano produzido (REN)	26
Quadro 2.11 – Características das Emissões	30
Quadro 2.12 – Composição das emissões para o ar	30
Quadro 2.13 - Balanço do digerido.....	32
Quadro 2.14 – Características do Scrubber.....	36
Quadro 2.15 – Características da unidade de carvão ativado.....	37
Quadro 3.1 – Área e representatividade das subunidades de classes de ocupação do solo na área de estudo	41
Quadro 5.1 – Especificações dos subprodutos e quantidade estimada de resíduos a utilizar como matéria-prima de origem animal na UB Abrigada	50
Quadro 5.2 – Matérias / Substâncias perigosas e quantidades presentes na UB Abrigada.....	51
Quadro 5.3 - Inventário de resíduos perigosos e substâncias perigosas usadas, armazenadas e libertadas nas operações da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada (UB Abrigada) e suas características	58

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 2.1 - Exemplo de plataforma tipo silo, para armazenamento de estrumes	9
Fotografia 2.2 - Exemplo de plataforma tipo silo exterior para armazenamento de vegetais.....	10
Fotografia 2.3 – Flare	28
Fotografia 3.1 – Vinha	42



Fotografia 3.2 – Prados ou pastagens	42
Fotografia 3.3 – Acesso em terra batida.....	43
Fotografia 3.4 – Estação de Regulação de Pressão e Medição da Abridada (GRMS 1319).....	43
Fotografia 3.5 – Linha de água	43
Fotografia 3.6 – Núcleo de sobreiros	43



1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo avaliar a necessidade de elaboração do Relatório de Base, do **Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada (UB Abrigada)**, sito em território do município de Alenquer, na União de Freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, de acordo com o artigo 42.º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, retificado através da Retificação n.º 45-A/2013, de 29 de outubro e com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro, no âmbito do processo de licenciamento ambiental.

Este documento constitui assim uma compilação de informação que permita à Agência Portuguesa do Ambiente, I.P. (APA) avaliar e pronunciar-se sobre a necessidade da elaboração de um Relatório de Base.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

O Promotor do Projeto é a empresa SGDT 1001, Unipessoal Lda., em diante designada apenas por SGDT 1001, empresa do grupo Gás da Terra, da qual são apresentados os dados no Quadro 1.1.

Quadro 1.1 – Dados do Promotor

Designação da firma	SGDT 1001, Unipessoal Lda.
NIPC	518934730
Sede social	Rua Castilho, n.º 23, 5.º C Distrito: Lisboa, Concelho: Lisboa, Freguesia: Santo António 1250 067 Lisboa
CAE Principal	35210 R4 - Produção de gás
CAE Secundário (1)	20152 R4 - Fabricação de adubos orgânicos e organo-minerais

Como explicitado no Estudo de Impacte Ambiental (EIA), a SGDT 1001, Unipessoal Lda., empresa do grupo Gás da Terra, é uma empresa portuguesa que se dedica à produção de biometano de origem renovável para injeção na rede de transporte e distribuição de Gás Natural (**CAE PRINCIPAL - 35210 - Produção de Gás, Rev.4**). O biometano é um gás 100% renovável, obtido da purificação do biogás produzido durante o processo de digestão anaeróbia de resíduos agrícolas e agropecuários, exclusivamente para fornecimento de energia através de uma rede de distribuição. O CAE 35210 tem a descrição abaixo:

35210 – Produção de Gás

Compreende a produção de combustíveis gasosos para fornecimento de energia através de rede de distribuição de gás (por exemplo: gás de fábrica, gás por destilação do carvão, gaseificação de lenhite, eletrólise ou metanização; combustíveis gasosos com um poder calorífico determinado,

por purificação, mistura e outros processos a partir de gases de vários tipos, incluindo o gás natural ou o hidrogénio; biogás para efeitos de fornecimento de gás, a partir de lamas de depuração, estrume, resíduos entre outros; produção de biocombustíveis gasosos para fornecimento de energia através de uma rede de distribuição de gás.

1.2 ENQUADRAMENTO DO PROJETO

A UB Abrigada, que se localiza no concelho de Alenquer, freguesia de Abrigada e Cabanas de Torres, visa produzir biogás e biometano por purificação (*upgrading*) do biogás produzido, a partir da digestão anaeróbia de subprodutos e resíduos das fileiras agrícolas, agropecuárias e agroindustriais, aproveitando o seu potencial energético endógeno, contribuindo desta forma para o objetivo de redução da dependência energética do exterior, e ao mesmo tempo de valorização de subprodutos e resíduos em contexto de economia circular.

No processo de produção do biogás as matérias-primas são primeiro misturadas e tratadas em digestores anaeróbios (biodigestores), nos quais a matéria orgânica se decompõe em água, minerais e biogás. O biogás produzido é recolhido de forma contínua sob as membranas de cobertura dos digestores e canalizado para o sistema de limpeza e purificação. Neste processo de *upgrading*, o gás é seco, remove-se-lhe restos de H₂S com carvão ativado, comprime-se e filtra-se. O gás, filtrado em biometano, é seco, analisado e injetado na rede de gás existente na zona (na Estação de Regulação de Pressão e Medição da Abrigada: GRMS 1319). O dióxido de carbono biogénico obtido nesta etapa, segue o processo de libertação natural para a atmosfera através de um tubo de ventilação. Futuramente poderá vir a considerar-se a captação e liquefação do dióxido de carbono, para comercialização, tendo em vista a sua utilização na indústria.

O digerido é um biofertilizante que resulta do processo de digestão anaeróbia das matérias-primas de input que, ao longo do período de retenção no digestor primário e, sequencialmente, no digestor secundário, se encontra estabilizado e sem patógenos, sendo então obtido um fertilizante de qualidade. O processo termina após a passagem do digerido por um separador, onde se obtém uma fração sólida e uma fração líquida. O digerido destina-se a ser espalhado no solo, para efeitos de valorização agrícola, sendo que a parte líquida será armazenada temporariamente em lagoas, ou reutilizada no processo, servindo para ajuste da concentração de material sólido antes da digestão. A fração sólida será armazenada temporariamente em edifício próprio e posteriormente encaminhada para valorização agrícola.



1.3 OBJETIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJETO

A UB Abrigada tem como objetivo a produção de biometano (CH₄) obtido através da purificação do biogás gerado pelo processo de digestão anaeróbia de subprodutos e resíduos orgânicos procedentes das atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais, promovendo a sua valorização, uma vez que deste processo resultará um biofertilizante.

O Biometano é um gás de origem renovável que promove o desenvolvimento regional e a economia circular, beneficiando as Comunidades, as Famílias e as Empresas.

Portugal tem hoje em vigor políticas energéticas ambiciosas, as quais se apresentam alinhadas com as metas da União Europeia (UE), e que identificam um conjunto de prioridades estratégicas em torno de um sistema energético mais eficiente e que visa reduzir a dependência energética do exterior, tornando-o mais competitivo. Neste contexto, é determinante apoiar o desenvolvimento de projetos de energia renovável, aproveitando o potencial energético endógeno e contribuindo simultaneamente para a diversificação das fontes de energia.

O Plano de Ação para o Biometano (PAB) 2024-2040, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2024, estabelece metas ambiciosas para a integração deste biocombustível na matriz energética nacional. Prevê-se que, até 2030, o biometano possa substituir cerca de 9,1% do consumo de gás natural em Portugal, aumentando para aproximadamente 18,6% até 2040.

Este plano delineia uma estratégia integrada para o desenvolvimento do mercado de biometano, com o objetivo de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa (GEE), descarbonizar a economia nacional e diminuir as importações de gás natural nos setores industrial e doméstico.

O Plano Nacional de Energia e Clima 2021-2030 (PNEC 2030), destaca a relevância dos gases de origem renovável nos vários setores da economia, com enfoque na indústria e nos transportes, e para a transição do setor energético. A definição deste plano tem origem nas obrigações definidas no Regulamento (UE) 2018/1999, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de dezembro (Regulamento da Governação e da União da Energia e da Ação Climática), e os objetivos, metas e medidas nele definidos visam as cinco dimensões da União da Energia: Descarbonização (minimização da emissão de gases de efeito de estufa e promoção do desenvolvimento de energias renováveis); Eficiência Energética; Mercado Interno de Energia; Segurança Energética; e Investigação, Inovação e Competitividade. O biometano tem assim um papel relevante em todas as cinco dimensões, sendo importante explorar este potencial ainda subaproveitado em Portugal (Governo de Portugal, 2024).



A UB Abridada apresenta um conjunto de vantagens ambientais significativas, contribuindo de forma decisiva para a sustentabilidade e transição energética em Portugal. Estas vantagens enquadram-se nas metas nacionais e europeias de mitigação das alterações climáticas, gestão sustentável de recursos e promoção da economia circular:

- ✦ Redução de Emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE);
- ✦ Gestão Sustentável de Resíduos;
- ✦ Produção de Energia Renovável e Local;
- ✦ Mitigação dos Impactes no Uso do Solo e dos Recursos Hídricos;
- ✦ Melhoria da Qualidade do Ar;
- ✦ Contributo para a Economia Circular e Local.



2 CARACTERIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO DA UB ABRIGADA

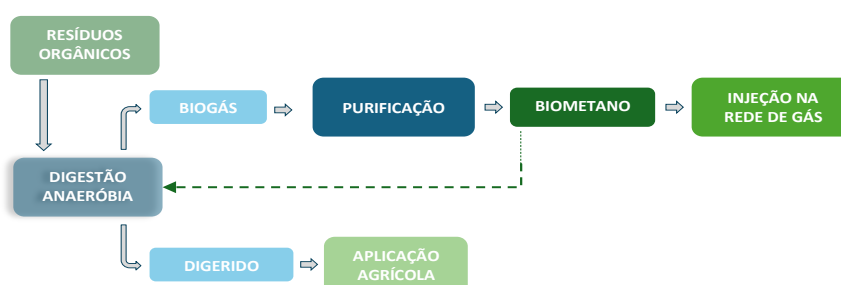
2.1 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROCESSO PRODUTIVO

A UB Abridada visa a produção de biometano por purificação (*upgrading*) do biogás produzido, a partir da digestão anaeróbia de subprodutos e resíduos das indústrias agrícolas, agropecuárias e agroindustriais.

No processo de produção do biogás as matérias-primas são primeiro misturadas e tratadas em digestores anaeróbios (biodigestores), nos quais a matéria orgânica se decompõe em água, minerais e biogás. O biogás é depois recolhido num gasómetro (membrana de cobertura dos digestores) e canalizado para o equipamento de limpeza e purificação. Neste processo de *upgrading*, o gás é seco, remove-se-lhe restos de H₂S com carvão ativado, comprime-se e filtra-se. O gás, filtrado de biometano, é seco, analisado e injetado na rede de gás existente na zona (na Estação de Regulação de Pressão e Medição da Abridada: GRMS 1319). O dióxido de carbono produzido nesta etapa, segue o processo de libertação natural para a atmosfera através de um tubo de ventilação. Futuramente poderá vir a considerar-se a captação e liquefação do dióxido de carbono, para comercialização, tendo em vista a sua utilização na indústria alimentar.

Para a produção dos biofertilizantes, o digerido (efluente resultante da digestão primária) passa por um segundo digestor, onde é processado novamente e é feita uma segunda extração de gás, sendo convertido num fertilizante de qualidade, bem digerido e sem patógenos. O processo termina após a passagem por um separador, onde se obtém uma fração sólida e uma fração líquida. A parte sólida do digerido destina-se a ser espalhada no solo, para efeitos de valorização agrícola, e a parte líquida será armazenada em lagoas, sendo que parte deste digerido líquido final será reutilizado, prevendo-se o seu reencaminhamento para o início do processo, servindo para ajuste da concentração de material sólido antes da digestão. A restante fração líquida será também encaminhada para valorização agrícola. O Projeto está assim organizado nas três seguintes grandes áreas: Matérias-Primas e Digestão Anaeróbia; Gestão do Biogás e Biometano; Gestão do Digerido.

De forma simplificada, o diagrama de blocos correspondente à UB Abridada é o seguinte:



A capacidade de produção de biometano da instalação será equivalente a 7,35 MW e estima-se que com este Projeto sejam produzidos anualmente em média 1357 Nm³/h de biogás, que permitirão a produção de 700 Nm³/h de biometano, o que fazendo uma estimativa de emissões, com base no *mix* energético para o setor da eletricidade, pode dizer-se que UB Abrigada, contribuirá para que seja evitada a emissão de cerca de 437 825 toneladas de CO_{2eq} para a atmosfera.

2.2 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E MATÉRIA-PRIMA ENVOLVIDA

2.2.1 Matéria-prima utilizada na produção de biometano

Num projeto desta tipologia a natureza das matérias-primas que serão introduzidas no digestor varia de região para região, dependendo da sua disponibilidade num determinado raio de ação, que também varia em função do rendimento dessa matéria-prima, e da sazonalidade.

Referem-se as que são comumente utilizadas, com origem em dois grandes grupos:

- ❖ Agrícolas e agropecuários: estrumes, chorumes e outros subprodutos animais, resíduos das colheitas (arroz, palha de milho, girassol) bagaço de azeitona, etc.
- ❖ Agroindustriais: subprodutos animais procedentes de matadouro, retraço e repiso de fábricas de processamento de tomate, resíduos de processamento de outros vegetais, fábricas de laticínios, queijarias ou outras indústrias agroalimentares, etc.

A co-digestão anaeróbia é recomendada para permitir economias de escala e otimizar a produção de biogás, ou seja a digestão anaeróbia que combina o tratamento de vários tipos de substratos orgânicos favorece as reações químicas durante o processo de fermentação, resultando numa produção de gás mais eficiente, para além de que torna o negócio mais seguro pois diminui os riscos associados à disponibilidade, e em algumas situações, à variação do preço, quando os resíduos e subprodutos são vendidos.

É com estes pressupostos que a SGDT 1001, Unipessoal Lda, enquanto produtor de biometano, vai implementar o seu negócio, com a instalação da UB Abrigada no Município de Alenquer, e que, face à prospeção previamente efetuada, e aos acordos já estabelecidos, irá centrar-se na obtenção da matéria-prima num raio médio ponderado de 30 km.

No raio de ação considerado a SGDT 1001, Unipessoal Lda. selecionou, como fonte de matéria-prima de base, os subprodutos e resíduos que se apresentam no Quadro 2.1, por terem sido aqueles que se revelaram como mais favoráveis para o fim em vista, e como tal, foram os considerados na conceção e



dimensionamento da UB Abridada. Nesse mesmo quadro apresentam-se também as quantidades anuais estimadas a receber.

Contudo, e conforme já referido anteriormente, ao longo da fase de exploração da Unidade a cadeia de fornecimento pode sofrer alterações, e por isso poderão vir a ser utilizados outros resíduos, que à data se revelem como mais adequados, sendo que se terá como pressuposto base a garantia que as capacidades de armazenamento e as limitações ambientais, não são ultrapassadas face ao cenário em que o Projeto está baseado.

Quadro 2.1 – Especificações dos subprodutos e quantidade estimada de resíduos a utilizar como matéria-prima na UB Abridada

Matérias a incorporar	Categoria SPA	Código LER	Tipo	Estado	Operação (t/dia)	Operação (t/ano)	Total Código LER (t/ano)
Chorume de Suíno	Categoria II	02 01 06	Chorume	Líquido	93,73	34 212	68 842
Estrume de Perú	Categoria II		Estrume de Aves	Sólido	43,99	16 058	
Estrume de Galinha	Categoria II		Estrume de Aves	Sólido	2,27	828	
Estrume de Bovino	Categoria II		Estrume de Bovino	Sólido	48,61	17 744	
Restos e gorduras de matadouro	Categoria III	02 02 02	Resíduos de Matadouro	Polpa	8,32	3 037	3 672
Vísceras e sangue	Categoria III		Resíduos de Matadouro	Polpa	1,74	635	
Lamas de processamento de tomate	n/a	02 03 01	Lamas Agroindustriais	Polpa	13,15	4 800	4 800
Bagaço de Azeitona (2ª extração)	n/a	02 03 04 02 01 03	Resíduos Agroindustriais	Polpa	3,42	1 250	6 750
Bagaço de Uva	n/a		Resíduos Agroindustriais	Polpa	2,00	730	
Repiso de tomate	n/a		Resíduos Agroindustriais	Sólido	11,78	4 300	
Retraço de tomate	n/a		Resíduos Vegetais	Sólido	1,29	470	
Glicerinas, óleos usados e gorduras	n/a	02 03 04	Glicerinas, óleos usados e gorduras	Líquido	_*	_*	_*
TOTAL					230,3	84 064	84 064

* Processamento oportunístico e não considerado como matéria-prima neste momento

Para além das matérias-primas referidas na tabela anterior, será necessário incorporar 50 m³/dia de água, no processo de produção, de forma a manter o processo biológico estável.

2.2.2 Gestão de Matérias-Primas e Produção de Biogás

2.2.2.1 Receção e Armazenamento de Matérias-Primas

A UB Abrigada recebe as matérias-primas provenientes das explorações agrícolas e agroindustriais por camião, tractor, cuba ou cisterna. A listagem das matérias-primas e quantidades previstas foram já apresentadas no Subcapítulo 2.2.1.

Antes da descarga das matérias-primas será verificado:

- ❖ A documentação, com data, origem, transportador, matrícula, código LER e peso.
- ❖ Inspeção visual do produto. Em função da origem poderá ser retirada uma amostra e verificado o seu pH e condutividade, guardando a amostra durante o período mínimo.

Todos os materiais que entram e saem são pesados e são feitas as comunicações às autoridades competentes. É ainda preparado um relatório anual e são efetuadas e comunicadas várias análises (internas e externas). Se todos os parâmetros estiverem corretos, o produto será descarregado.

Serão instaladas cinco linhas de entrada, receção e tratamento, de forma a permitir o processamento das matérias-primas de acordo com as suas características e origens, conforme se indica no Quadro 2.2 e se descreve em seguida.

Quadro 2.2 – Linhas de Processo: receção e alimentação

Linha	Diagrama de Processo	Domínio	Matérias-primas
Linha 1	A-101 A-102 A-103 ↓ T-108 T-109 ↓ BA-101 BA-102	Matérias-primas sólidas sem higienização	Estrume de Perú
			Estrume de Galinha
			Estrume de Bovino
			Repiso de tomate / Restos de Vegetais Resíduos de tecidos vegetais
			Retraço de tomate / Restos de Vegetais Resíduos de tecidos vegetais
			Lamas de processamento de tomate
Linha 2	T-103 ↓ T-105 T-106 T-107	Bio resíduos a higienizar	Restos e gorduras de matadouro
			Vísceras e sangue
Linha 3	T-101 e T-102	Matéria-prima líquida sem higienização	Chorume de Suíno
Linha 4	T-102	Matéria-prima líquida sem higienização	Bagaço de Azeitona (2ª extração)
			Bagaço de Uva
Linha 5	T-104	Matéria-prima líquida sem higienização	Glicerinas, óleos usados e gorduras (processamento oportunístico e não considerado como matéria-prima neste momento)

Os estrumes e chorumes, subprodutos animais de categoria II, não serão sujeitos a higienização prévia de forma a preservar os microrganismos essenciais à digestão anaeróbia, que são responsáveis pela decomposição da matéria orgânica e pela produção de biogás. Neste caso, e recorrendo a locais de receção e circuitos dedicados, serão submetidos a higienização exclusivamente as matérias-primas da Linha 2 (Restos e Gorduras de Matadouro e Visceras e Sangue) evitando processos que poderiam comprometer a eficiência da biodigestão, como tratamentos térmicos ou químicos que eliminariam a flora microbiana necessária.

LINHA 1 – MATÉRIAS-PRIMAS SÓLIDAS SEM HIGIENIZAÇÃO

A principal matéria-prima será o estrume de bovinos e o estrume de peru, que podem ser materiais compactos e fibrosos. Estes estrumes são armazenados dentro do edifício de exploração, em plataformas (silos) dedicadas.

- ❖ Os estrumes de aves são armazenados no interior do edifício, numa área (silo), com dimensões de 15 x 15 m², até uma altura de aproximadamente 3,0 m;
- ❖ Os estrumes de bovino são armazenados no interior do edifício, numa área (silo), com dimensões de 15 x 11 m², até uma altura de aproximadamente 3,0 m.



Fotografia 2.1 - Exemplo de plataforma tipo silo, para armazenamento de estrumes

O edifício de exploração terá dimensões aproximadas de 50 metros de comprimento, 25 metros de largura e cerca de 14 metros de altura, permitindo a báscula completa dos camiões dentro da área de

receção. Este espaço será utilizado para a descarga, armazenamento e processamento de resíduos agrícolas e pecuários com potencial para gerar odores, sendo garantido que o ar interior seja devidamente tratado e filtrado para minimizar o impacto ambiental.

Adicionalmente, os resíduos vegetais utilizados no processo de Digestão Anaeróbia serão armazenados na plataforma externa (silo) com uma área de 75 m x 20 m.



Fotografia 2.2 - Exemplo de plataforma tipo silo exterior para armazenamento de vegetais

De forma a garantir o pré-processamento das matérias-primas sólidas, será utilizada uma trituradora móvel dentro do edifício de processo. Esta trituradora permite triturar, descompactar e homogeneizar as matérias-primas sólidas, sejam estrumes ou resíduos vegetais cujas dimensões devam ser reduzidas ou cortadas.

Após esta primeira operação de pré-tratamento, as matérias-primas sólidas são introduzidas em dois sistemas de alimentação de sólidos (T-108 e T-109), com 100 m³ de capacidade unitária, que equipam o edifício de operação. A operação de alimentação dos resíduos sólidos é gerida pelo operador da unidade, que seguirá o plano de alimentação automática dos digestores, cujas quantidades e o momento de introdução das matérias-primas (receita), é definido diariamente.

Estes alimentadores estão equipados com uma balança para a medição do peso e associados a um transportador helicoidal (tipo parafuso). Para além disso, os alimentadores têm 5 cortadores de descompactação, designados por Biomix ou Premix, para homogeneizar os substratos antes da bombagem.

O Biomix (BA-101 e BA-102) é uma bomba excêntrica em que, no seu interior, o substrato é misturado com o digerido líquido, para que a mistura possa depois ser bombada para os digestores. No Biomix, as



pedras e os materiais inertes são previamente separados e enviados para o DRS (sistema de remoção de detritos) antes de passarem no triturador.

LINHA 2 – BIORESÍDUOS A HIGIENIZAR

Os resíduos provenientes de matadouro são subprodutos animais (SPA) e Produtos Derivados (PD) que requerem um pré-tratamento denominado higienização.

A Linha 2 irá processar até 10 ton/dia de Subprodutos Animais (SPA) e Produtos Derivados (PD) da Categoria III, com o código LER 02 02 02. Serão recebidos e tratados resíduos de matadouro, incluindo:

- ◇ Restos e Gorduras de Matadouro (3037 ton/ano ou 8,32 ton/dia);
- ◇ Visceras e Sangue (635 ton/ano ou 1,74 ton/dia).

Este processo tem como objetivo eliminar ou reduzir significativamente a presença de microrganismos patogénicos, garantindo que o material esteja em conformidade com as normas sanitárias e seguro para processamento posterior. Para tal, todos os inputs que requeiram higienização serão, inicialmente, recebidos na área 1.6 e rececionados no tanque T-103, um tanque estanque com uma capacidade de 150 m³ e dotado de agitador submersível, de forma a manter uma mistura estável e homogénea até ao envio para o processo de higienização. De referir que este tanque estanque tem capacidade de manter em condições adequadas produtos que sejam rececionados e não processados de forma imediata. Todas as áreas do edifício de processo, incluindo esta área específica de receção (área 1.6) e higienização (área 1.7), estão abrangidas pelo sistema de recolha e tratamento de ar, para remoção de odores.

Os SPA em estado sólido (e.g., subprodutos de matadouro de baixa fluidez) são igualmente descarregados no T-103, onde são diluídos com digerido líquido de recirculação ou com água, de modo a assegurar um teor máximo de matéria seca de 15%, condição necessária para garantir a homogeneização e a bombagem eficaz nas etapas subsequentes. O tanque está equipado com uma bomba com sistema de corte por faca rotativa que executa um pré-tratamento primário do material. Após o tanque T-103, as matérias-primas passarão pelo triturador rotativo Rotacut (RC-101), onde serão trituradas de forma a obter uma granulometria uniforme, com granulometria inferior a 12 mm de diâmetro, facilitando a transferência de calor e melhorando a eficiência do processo de higienização subsequente. Esta etapa assegura a homogeneidade térmica do material durante a higienização, melhorando a eficiência de transferência de calor.

O material proveniente do T-103 é transferido para os tanques de higienização através do conjunto triturador-bomba R-101/P-101, composto por:

- ❖ R-101 — Triturador de matérias-primas: com uma capacidade de nominal de 30 m³/h, efetua o corte secundário do material; inverte periodicamente o sentido de corte para prolongar a vida útil das facas;
- ❖ P-101 — Bomba de alimentação: opera num único sentido fixo; débito nominal de 30 m³/h (máximo 35 m³/h) durante a fase de enchimento.

A higienização é realizada através de um tratamento térmico nos tanques estanques T-105, T-106 e T-107, concebidos especificamente para esta finalidade, utilizando biogás ou uma bomba de calor (HE-101) como fonte de energia. As matérias-primas previamente processadas serão aquecidas, misturadas e isoladas, mantendo uma temperatura mínima de 70° C durante 1 h.

Os três tanques operam em ciclos desfasados e contínuos, de forma a assegurar um fluxo ininterrupto de material higienizado para os digestores. Com este escalonamento, a cada aproximadamente 2 horas fica disponível um novo lote tratado. O sistema de controlo regista e arquiva continuamente os valores de temperatura das três sondas de cada tanque e o estado do temporizador de higienização, proporcionando o registo de evidências.

A otimização do consumo de energia através do sistema de recuperação de calor é realizada através da sincronização do estágio de pré-aquecimento de um tanque com o estágio de arrefecimento de outro.

O processo de higienização é programado para funcionar em continuo entre as 8:00h de 2^a feira e as 20:00h de 6^a feira, equivalente a 4,5 dias por semana (108 horas). Como resultado desta programação, estão previstos 51 ciclos por semana de higienização. O volume máximo diário que poderá ser tratado é de até 170 m³/d e de até 39 780 m³/ano

O ciclo de cada tanque tem uma duração padrão de 6h com os seguintes patamares:

- ❖ tempo de enchimento: 30 minutos;
- ❖ tempo de pré-aquecimento e arrefecimento: 1 hora (em simultâneo para 2 tanques);
- ❖ tempo de aquecimento: 2 horas;
- ❖ tempo de retenção a 70 °C: 1 hora;
- ❖ tempo de arrefecimento: 1 h;



◇ tempo de esvaziamento: 30 minutos.

O Quadro 2.3 apresenta o exemplo do encadeamento das ações de higienização entre os 3 tanques.

Quadro 2.3 – Exemplo de programação de ciclos de higienização

Hora de início	Tanque 1	Tanque 2	Tanque 3
T0			
T0+ 0,5h	Enchimento		
T0+ 1,0h	Pré-aquecimento		
T0+ 1,5h	Pré-aquecimento		
T0+ 2,0h	Aquecimento		
T0+ 2,5h	Aquecimento		
T0+ 3,0h	Aquecimento		
T0+ 3,5h	Aquecimento		
T0+ 4,0h	Higienização		
T0+ 4,5h	Higienização	Enchimento	
T0+ 5,0h	Arrefecimento	Pré-aquecimento	
T0+ 5,5h	Arrefecimento	Pré-aquecimento	
T0+ 6,0h	Esvaziamento	Aquecimento	
T0+ 6,5h	Enchimento	Aquecimento	
T0+ 7,0h	Pré-aquecimento	Aquecimento	
T0+ 7,5h	Pré-aquecimento	Aquecimento	
T0+ 8,0h	Aquecimento	Higienização	
T0+ 8,5h	Aquecimento	Higienização	Enchimento
T0+ 9,0h	Aquecimento	Arrefecimento	Pré-aquecimento
T0+ 9,5h	Aquecimento	Arrefecimento	Pré-aquecimento
T0+ 10,0h	Higienização	Esvaziamento	Aquecimento
T0+ 10,5h	Higienização	Enchimento	Aquecimento
T0+ 11,0h	Arrefecimento	Pré-aquecimento	Aquecimento
T0+ 11,5h	Arrefecimento	Pré-aquecimento	Aquecimento
T0+ 12,0h	Esvaziamento	Aquecimento	Higienização
T0+ 12,5h	Enchimento	Aquecimento	Higienização
T0+ 13,0h	Pré-aquecimento	Aquecimento	Arrefecimento
T0+ 13,5h	Pré-aquecimento	Aquecimento	Arrefecimento
T0+ 14,0h	Aquecimento	Higienização	Esvaziamento

Após conclusão do ciclo de higienização e confirmação do nível de esvaziamento pela célula de carga, o material tratado é transferido para os digestores primários (DIG-101 e DIG-102) através da bomba excêntrica de parafuso P-104 com o débito nominal de 30 m³/h (máximo 35 m³/h), equipada com

medidor de caudal para controlo volumétrico. A abertura/fecho das válvulas pneumáticas é gerida automaticamente pelo sistema de controlo em função dos níveis nos digestores.

O ar interior do edifício de higienização é captado em depressão e tratado no sistema de purificação de ar, garantindo a desodorização antes da descarga para a atmosfera.

LINHA 3 & LINHA 4 - MATÉRIAS-PRIMAS LÍQUIDAS SEM HIGIENIZAÇÃO

O armazenamento dos líquidos não sujeitos a higienização será efetuado em dois tanques de receção em betão [T-101 e T-102], fechados, com um volume de 210 m³ cada (7 x 6 x 5), equipados com misturadores submersíveis. Estes líquidos, polpas e pastas, consistem essencialmente de chorumes – efluentes pecuários (SPA) e resíduos agroindustriais (bagaços) que são recebidos e enviados diretamente para os digestores através do sistema de bombagem da instalação.

Os líquidos são descarregados por camião, diretamente ou usando uma bomba excêntrica do tipo parafuso. Esta bomba excêntrica também poderá ser usada para introduzir os líquidos armazenados no processo de digestão.

Para além destas matérias-primas, as águas provenientes das lavagens das áreas de processo, que incluem resíduos de efluentes pecuários, serão recolhidas e encaminhadas para os tanques T-101 e T-102 para posterior incorporação no processo, através do sistema de bombagem integrado na instalação.

LINHA 5 – GLICERINAS E GORDURAS SEM HIGIENIZAÇÃO

Será instalado um tanque de fibra de vidro [T-104] de 100 m³ para armazenar líquidos, do tipo glicerina, óleos usados e gorduras. O processamento destas matérias-primas será esporádico e apenas se existir disponibilidade de fornecimento. Este tanque de 100 m³ está equipado com um agitador vertical dedicado e uma bomba excêntrica para carregar e descarregar o tanque. Este tanque é ainda equipado com um circuito de aquecimento elétrico para manter em estado líquido as massas e gorduras tendo em conta que as mesmas poderiam solidificar a baixa temperatura. Os sensores controlam a temperatura e o nível dos materiais armazenados.

Uma caixa de controlo permitirá ao operador acionar o arranque da bomba no local. Será ainda instalado uma proteção para forçar uma paragem de emergência, se necessário.

As matérias-primas armazenadas neste tanque de fibra de vidro são adicionadas diretamente ao processo de digestão (digestor primário ou secundário) através da bomba de parafuso excêntrica dedicada.



Finalmente, o ar no interior dos edifícios de exploração e do edifício onde ocorre o processo de higienização será tratado por um sistema de purificação do ar, que previne a emissão de odores. Durante este processo, o ar é filtrado através de meios específicos (na solução adotada para a UB Abrigada o meio filtrante é carvão ativado), sendo desodorizado antes de ser libertado para a atmosfera.

Tanto os resíduos líquidos como os sólidos, após receberem o devido pré-tratamento, são encaminhados para os digestores principais (DIG-101 e DIG-102), onde serão misturados para dar início ao processo de fermentação, conforme as necessidades do processo.

2.2.2.2 Digestão Anaeróbia e Produção de Biogás

A digestão anaeróbia é o processo bioquímico que ocorre no interior dos digestores primários e secundários, caracterizado pela decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigénio. A matéria-prima é alimentada aos digestores através de um sistema de bombagem ligado entre os tanques de receção de matéria-prima e os digestores primário. Nestes digestores inicia-se o processo de fermentação da matéria orgânica, aquecendo e agitando os resíduos orgânicos. Os digestores são completamente estanques sendo que o biogás é recuperado na parte superior dos mesmos para ser valorizado em biometano.

A Unidade de Produção de Biometano está projetada com dois digestores primários [DIG-101 e DIG-102] e dois digestores secundários [DIG-103 e DIG-104], dimensionados para uma carga orgânica diária e tempo de retenção ideal.

No quadro seguinte indica-se a capacidade instalada da UB Abrigada resultado do balanço detalhado apresentado no ficheiro PT_ABR_Mastersheet_v42026.

Quadro 2.4 – Digestão Anaeróbia

Volume Total Útil de Digestão	Tempo de Retenção (previsto)	Capacidade instalada da UB Abrigada (ton/ano)
19 310 m ³	50 dias	84 064

O tempo de retenção hidráulico (TRH) de 50 dias adotado para a UAB Abrigada resulta de critérios de estabilidade biológica do processo de digestão anaeróbia e não de uma relação volumétrica derivada das quantidades de resíduos a rececionar.

A massa volúmica da mistura das matérias-primas, incluindo a sua diluição com água de processo (18 250 t/ano) e com a recirculação do digerido líquido (52 925 t/ano, TS = 5,5%), à entrada nos digestores é de 1 000 kg/m³. Este valor é consistente com a prática corrente em sistemas CSTR mesofílicos com teor em matéria seca à entrada entre 10–20%.

A degradação dos substratos em digestão anaeróbia varia significativamente em função das suas características físicas e bioquímicas. Os substratos de degradação rápida contêm compostos orgânicos simples e de fácil acesso, ao passo que outros se degradam mais lentamente devido à sua complexidade estrutural ou à limitada biodisponibilidade dos seus componentes.

O principal fator que condiciona a cinética de degradação é a composição bioquímica da matéria orgânica. Compostos simples, como açúcares, amidos e determinados lípidos, são facilmente metabolizados pelos microrganismos e convertidos em biogás de forma expedita. Em contrapartida, estruturas orgânicas complexas, como a celulose e a hemicelulose, requerem hidrólise prévia, o que retarda o processo global de conversão. Os materiais com elevado teor em lenhina são particularmente resistentes à degradação anaeróbia, dado que a lenhina é praticamente não biodegradável em condições anaeróbias.

Um segundo fator determinante é a acessibilidade da matéria orgânica aos microrganismos. Os substratos com elevado teor de humidade degradam-se mais rapidamente, uma vez que a presença de água favorece a mobilidade microbiana, a transferência de massa e a disponibilidade de compostos orgânicos solúveis. Em contrapartida, os substratos secos ou fibrosos tendem a apresentar taxas de degradação mais lentas, pois os componentes biodegradáveis encontram-se fisicamente protegidos em estruturas compactas ou lignocelulósicas, necessitando de hidrólise prévia. Como a hidrólise constitui a etapa limitante da digestão anaeróbia, os substratos com baixo teor de humidade ou de elevada complexidade estrutural requerem tempos de decomposição mais prolongados. Por este motivo, o digestor é operado com um teor de matéria seca controlado, mantido abaixo de um limite definido (tipicamente cerca de 12% MS), de forma a assegurar condições de humidade adequadas ao processo.

CINÉTICA DE DEGRADAÇÃO

A cinética de degradação descreve a velocidade a que a matéria orgânica é convertida em biogás, sendo fortemente influenciada pelas características dos substratos:

Os substratos facilmente biodegradáveis (açúcares, gorduras, resíduos alimentares) apresentam cinéticas de degradação rápidas, com produção intensa de biogás nas fases iniciais da digestão. A maior parte do potencial metanogénico é atingida nos primeiros 10 dias, sendo compatível com tempos de retenção hidráulicos curtos (10 a 20 dias).

Em contrapartida, os substratos lentamente biodegradáveis (resíduos agrícolas, chorumes, materiais lignocelulósicos) exibem cinéticas lentas, dominadas pela hidrólise, com tempos de retenção de 40 a 60 dias.



A existência de um pós-digestor favorece a cinética global de degradação ao permitir a continuação das reações biológicas em condições estáveis. Enquanto o digestor principal assegura a degradação expedita das frações facilmente biodegradáveis, o pós-digestor promove a decomposição adicional da matéria orgânica lentamente degradável e dos intermediários residuais. Esta fase complementar de digestão melhora a conversão global dos substratos, reforça a estabilidade do processo e contribui para uma degradação mais completa da matéria orgânica, sem impor condicionalismos à cinética no digestor principal.

O projeto de Abrigada assenta numa mistura de substratos composta maioritariamente por materiais de origem animal (86%), incluindo 40,7% de chorume de suíno, complementada por resíduos agrícolas e agroindustriais. Este tipo de mistura caracteriza-se por uma estabilização do processo tendencialmente alcançada para tempos de retenção hidráulicos da ordem dos 50 dias, o que é consistente com uma operação de digestão anaeróbia estável e eficiente.

O teor de matéria seca nos digestores primários é estimado em aproximadamente 11,6%, correspondendo a um meio relativamente húmido, favorável à eficiência da transferência de massa e à qualidade das condições de mistura. Este valor suporta uma homogeneização eficaz dos substratos, minimiza constrangimentos associados à viscosidade e promove uma atividade microbiana estável, contribuindo para a fiabilidade operacional e para uma produção de biogás consistente.

Nestas condições, um TRH de 50 dias assegura uma estabilização biológica satisfatória da matéria orgânica, mantendo um equilíbrio adequado entre a taxa de carga orgânica (TCO-OLR) aplicada, o desempenho de produção de biogás e as condicionantes operacionais, sendo o volume total útil de digestão de 19 310 m³ a consequência deste requisito biológico.

Digestores Primários

Na Unidade de Produção de Biometano de Abrigada, os digestores integram uma tecnologia única, que combina as funções de reator e de gasómetro num único equipamento, otimizando o processo e a eficiência operacional.

Quando as condições internas dos digestores são mantidas em níveis ótimos, as bactérias presentes na matéria orgânica promovem a sua decomposição anaeróbia, transformando grande parte da matéria orgânica em gás e água. O gás acumulado é retido na parte superior do digestor, sob a membrana flexível.

A unidade conta com dois digestores primários, equivalentes em dimensão e equipamento. Os digestores primários são tanques circulares de betão, com 28 m de diâmetro e 8 m de altura (DIG-101 & DIG-102).

Os digestores são aquecidos através de circuitos de aquecimento dedicado (2 circuitos x 2 DN100 – em anel) para permitir alcançar as condições mesófilas (42°C a 45°C). Os digestores são fechados com uma cobertura de membrana dupla presa ao topo de cada tanque. Sob a primeira membrana, é colocada uma rede tensionada. A rede é posicionada entre o pilar central (no meio do tanque) e a borda superior da parede do tanque. A carga máxima admissível sobre a membrana dupla e a estabilidade da cobertura são asseguradas pelo fornecimento contínuo de ar entre as duas membranas. As membranas são resistentes aos raios UV, à potencial corrosão provocada pelo biogás e outros fatores externos.

Quadro 2.5 – Características dos Digestores Primários [DIG-101 e DIG-102]

Característica	Dimensão
Diâmetro	28 m
Altura	8,0 m
Altura Útil (Máx.)	7,3 m
Volume Útil (Máx.) Matéria-orgânica	4495 m ³
Gasómetro integrado	Cúpula 1/4 D
	Membrana dupla externa em forma de cúpula
	Defletor de chuva
Volume Máximo de Biogás	1843 m ³

Cada digestor primário será equipado com dois agitadores laterais de 22 kW (motor não submerso), responsáveis por parte da agitação, de forma a manter a mistura homogénea. Estes agitadores podem ser ajustados a partir da plataforma de serviço. Serão instaladas janelas laterais para inspeção visual dos digeridos e as plataformas de serviço são equipadas com uma janela para inspeção visual dos agitadores verticais. Adicionalmente, dois agitadores de pá de 15 kW (motor não submerso) completam a homogeneização do material dentro do digestor. Os ciclos de mistura automáticos são programados através do sistema de monitorização e controlo. Desta forma, cada digestor terá uma potência específica de mistura de 16,4 W/m³.

No interior dos tanques será aplicada uma membrana na parte superior da parede do digestor, com o objetivo de garantir a proteção e durabilidade do tanque face às variações de nível.

Para garantir a segurança em relação a um eventual transbordo de digerido, no interior dos digestores serão instalados dois sensores de nível, garantindo a redundância destes equipamentos. Como medida adicional de segurança é ainda limitada a 7,3 m a altura utilizável de cada tanque. A transferência de digerido para os digestores secundários será ajustada através do sensor de nível. Finalmente, será também instalado um sensor de espuma.



Digestores Secundários

A unidade conta com dois digestores secundários, equivalentes em dimensão e equipamento. Os digestores secundários são tanques circulares de betão, com 30 m de diâmetro e 8 m de altura (DIG-103 e DIG-104). Os digestores são aquecidos através de circuitos de aquecimento dedicado (2 circuitos x 2 DN100 – em anel) para permitir alcançar as condições mesófilas (42°C a 45°C). Os digestores são fechados com uma cobertura de membrana dupla presa ao topo de cada tanque. Sob a primeira membrana, é colocada uma rede tensionada. A rede é posicionada entre o pilar central (no meio do tanque) e a borda superior da parede do tanque. A carga máxima admissível sobre a membrana dupla e a estabilidade da cobertura são asseguradas pelo fornecimento contínuo de ar entre as duas membranas. As membranas são resistentes aos raios UV, à potencial corrosão provocada pelo biogás e outros fatores externos.

Quadro 2.6 – Características dos Digestores Secundários [DIG-103 e DIG-104]

Característica	Dimensão
Diâmetro	30 m
Altura	8,0 m
Altura Útil (Máx.)	7,3 m
Volume Útil (Máx.) Matéria-orgânica	5160 m ³
Gasómetro integrado	Cúpula 1/4 D
	Membrana dupla externa em forma de cúpula
	Defletor de chuva
Volume Máximo de Biogás	2262 m ³

Cada digestor secundário será equipado com dois agitadores laterais de 22 kW (motor não submerso), responsáveis por parte da agitação, de forma a manter a mistura homogénea. Estes agitadores podem ser ajustados a partir da plataforma de serviço. Serão instaladas janelas laterais para inspeção visual dos digeridos e as plataformas de serviço são equipadas com uma janela para inspeção visual dos agitadores verticais. Adicionalmente, dois agitadores de pá de 15 kW (motor não submerso) completam a homogeneização do material dentro do digestor. Os ciclos de mistura automáticos são programados através do sistema de monitorização e controlo. Desta forma, cada digestor terá uma potência específica de mistura de 14,3 W/m³.

Para garantir a segurança em relação a um eventual transbordo de digerido, no interior dos digestores serão instalados dois sensores de nível, garantindo a redundância destes equipamentos. Como medida adicional de segurança é ainda limitada a 7,3 m a altura utilizável de cada tanque. Será também

instalado um sensor de espuma. Finalmente, a transferência de digerido para o processo de separação de fases será ajustada através da configuração do *setpoint* do sensor de nível.

A capacidade média de produção de biogás da instalação é de $10,6 \times 10^6 \text{ Nm}^3/\text{ano}$. A composição média do biogás produzido encontra-se representada na tabela seguinte.

Quadro 2.7 – Composição do biogás produzido

Descrição	Unidade	Valor
CH ₄	%	54,25
CO ₂	%	45,00
N ₂	%	0,50
H ₂ S e outros gases	%	0,25

O biogás produzido durante este processo é direcionado continuamente para o sistema de purificação para produção de biometano, descrito no subcapítulo seguinte.

O digerido resultante da fermentação da matéria orgânica é transferido por bombagem para um sistema de separação de fases e posteriormente encaminhado para armazenamento com vista à valorização agrícola, descrito no Subcapítulo 2.2.4.

Bacia de retenção – segurança operacional

Os tanques, digestores primários e digestores secundários são instalados numa bacia de retenção para garantir a retenção de líquidos em caso de rotura ou vazamento de algum equipamento. No caso presente, o volume de retenção é de 7 206 m³.

Quadro 2.8 – Cálculo do Volume de Retenção

Dados de base	Cota Base	Cota Coroamento	Diâmetro (m)	Área (m ²)	Altura (m)	Volume (m ³)
Zona de Alimentação (feeder)	108,60	110,60	-	361	2,0	722
Talude da Bacia de retenção (1:1)	108,60	110,60	-	342	2,0	684
Área Impermeabilizada (base) – implantação total	108,60	110,60	-	5 545	2,0	11 090
Digestor Primário DIG-101	107,30	115,30	28,0	616	2,0	1 232
Digestor Primário DIG-102	107,30	115,30	28,0	616	2,0	1 232
Digestor Secundário DIG-103	107,30	115,30	30,0	707	2,0	1 414
Digestor Secundário DIG-104	107,30	115,30	30,0	707	2,0	1 414
Capacidade de Retenção (pré-rotura)	108,60	110,60		3 603		7 206



É importante referir que os digestores primários e digestores secundários foram projetados para serem instalados a uma cota de fundação ($Z=107,30$) inferior à cota de base da bacia de retenção ($Z=108,60$), permitindo aumentar o volume máximo de retenção. A colocação dos digestores parcialmente enterrados aumenta o volume morto a ser considerado no dimensionamento da bacia de retenção.

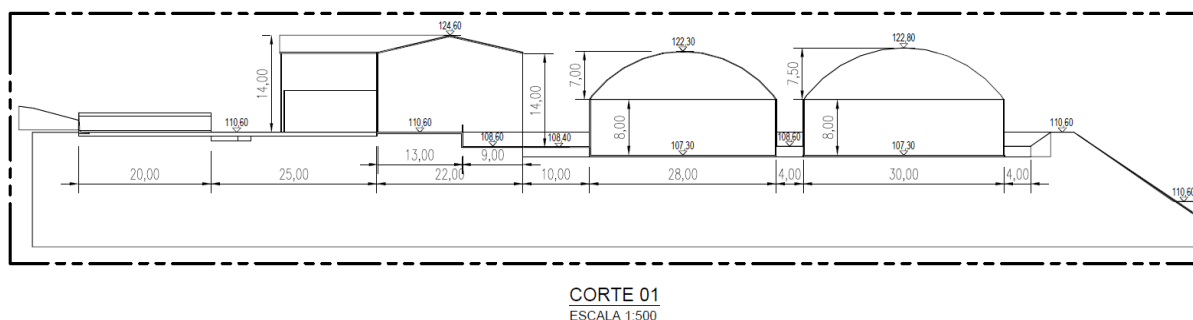


Figura 2.1 – Corte na Zona de Retenção e Digestores

O dimensionamento da bacia de retenção teve em consideração as melhores práticas implementadas em França, Alemanha, Itália, Dinamarca e Reino Unido, que corresponde à rotura total do maior tanque (digestor secundário) ou 50% da capacidade máxima de processamento. Os resultados dos dois cenários de rotura são apresentados no Quadro 2.9.

Quadro 2.9 – Cenários de Retenção

Caso	Área Base (m ²)	Área Digestor (m ²) [ref. ao caso]	Área Retenção (m ²)	Volume morto (m ³)	Volume Derrame (m ³)	Volume de Retenção (m ³)	Altura Máxima Derrame (m)	Altura Máxima Retenção (m)
Rotura Total 1 Digestor Secundário	3 602,78	706,86	4 310	918,92	4 241	8 619	0,98	2,00
Rotura Total 1 Digestor Primário + 1 Digestor Secundário	3 602,78	1 322,61	4 925	1719,39	7 936	9 851	1,61	2,00

Como se pode verificar, o atual dimensionamento da bacia de retenção, permite garantir que caso se verifique um derrame de 50% do material armazenado dentro dos digestores primários e digestores secundários apenas se atinge uma altura de 1,61 m dentro da bacia de retenção. A bacia de retenção terá uma profundidade de 2 m. Esta diferença permite integrar no desenho da unidade uma margem adicional de segurança de 20% face às melhores práticas.

2.2.2.3 Gestão Técnica e Controlo da Produção

A UB Abrigada é gerida de forma central na Área de Gestão Técnica destinada para este fim. Esta área técnica consiste numa estrutura contentorizada e pré-equipada onde será instalada:

- ❖ a estação de bombagem, que inclui o sistema de produção de oxigénio (O₂) e o circuito de distribuição de calor;
- ❖ o sistema de compressão de ar;
- ❖ armários elétricos e sistema de automação, entre outros equipamentos necessários à gestão do processo de produção do biogás através da digestão anaeróbia. Nesta área são também instaladas as bombas, as válvulas automáticas, as tubulações e o sistema de distribuição de calor, pelo que a otimização da disposição dos equipamentos é crucial para permitir uma operação segura, bem como agilidade na manutenção e limpeza do espaço.

ESTAÇÃO DE BOMBAGEM

Será instalada uma estação de bombagem que permite a transferência de matérias-primas entre os tanques de receção, os digestores primários, os digestores secundários, os separadores de fases, assim como os diferentes equipamentos da unidade de produção de biometano.

Os vários ciclos do processo, da receção e enchimento e da transferência de matérias-primas e digeridos são configurados usando o sistema de comando e controlo. Este sistema opera em modo automático ou manual. Os ciclos automáticos permitem a sequenciação e distribuição das operações de mistura, enchimento e transferência ao longo do dia.

O sistema de distribuição de água quente permite controlar a temperatura dos tanques de digestores primários e digestores secundários. A estação de bombagem também inclui o sistema de controlo e gestão dos alimentadores, garantindo a pré-mistura e o transporte dos materiais para os digestores primários e digestores secundários, bem como o envio do digerido para o sistema de separação de fases.

A estação de bombagem está equipada com um detetor de fugas, ligado ao sistema de alarmes, que emitirá um alerta sempre que algum líquido chegar a um nível elevado nesta zona. Este alarme é importante para detetar qualquer fuga de digerido que seja considerada relevante.

Por segurança, a sala de bombagem será ainda equipada com um detetor de gás que mede a concentração de CH₄ no ar. Este detetor de gás terá 3 níveis de alarme, face ao LEL (Nível Inferior de Explosividade) sendo que este valor é de 5% vol/vol para o CH₄. Dessa forma:

- ❖ Nível 1: 10% LEL > 0,5% CH₄ em volume, por volume de ar;
- ❖ Nível 2: 20% LEL > 1,0% CH₄ em volume, por volume de ar.



Nessas condições, a concentração de H₂S junto ao armário elétrico seria de cerca de 3,5 ppm (para uma concentração de 350 ppm no biogás e com 50% de CH₄ no biogás – proporção de 1/100). Como referência foi considerado, o TWA (8h) para H₂S é de 5 ppm e o TWA (15 min) é de 10 ppm.

SISTEMA DE COMPRESSÃO DE AR

Será instalado um sistema de compressão de ar que irá fornecer ar comprimido às válvulas de processo. Após a compressão, o ar é seco para fornecer ar seco aos atuadores das válvulas. O compressor tem uma pressão máxima de 10 bar. A pressão de trabalho é de 9,5 bar e produz um caudal de 22 m³/h com uma potência de 3 kW.

Este sistema alimenta as cerca de 60 válvulas pneumáticas e automáticas instaladas na unidade e está ligado a um reservatório de 270 litros e a um secador de 0,3 kW.

ARMÁRIOS ELÉTRICOS E SISTEMA DE AUTOMAÇÃO

A sala de comando e controlo inclui os armários e quadros elétricos. No interior dos armários, os equipamentos elétricos e os equipamentos elétricos dos sensores são separados para evitar qualquer interferência. Nesta sala é ainda instalado um computador com acesso ao sistema de comando e controlo que permite gerir toda a instalação.

O sistema de automação terá as seguintes características:

- ◆ Siemens ou ABB com acesso remoto (TeamViewer) e possibilidade de realização de backup remoto dos últimos 12 meses de operação;
- ◆ Sistemas de Alimentação de Energia Secundários (UPS);
- ◆ Posto de comando e controlo (computador);
- ◆ Módulo de alarme por SMS;
- ◆ Link Profinet para o módulo de purificação do biogás e outros equipamentos;
- ◆ Link de fibra ótica (FOC) para o armário elétrico do transformador geral.

Por outro lado, os equipamentos seguintes estão ligados ao sistema de backup com recurso a um gerador diesel e a um inversor de potência dedicado:

- ◆ Sopradores dos digestores primários e digestores secundários;



- ◇ Tocha/Flare;
- ◇ 1 x agitador de 15 kW em cada digestor;
- ◇ Equipamentos de automação da sala de comando e controlo;
- ◇ Armários elétricos;
- ◇ 1 unidade de ar condicionado Panasonic-Z71YKEA;
- ◇ 2 x aquecedor unitário de 3 kW (montado na cobertura);
- ◇ 1 sensor de temperatura exterior Thermokon AGS54+;
- ◇ 1 sensor de temperatura interior Thermokon AGS54+;
- ◇ Iluminação.

ANÁLISE DA QUALIDADE DO BIOGÁS

Na área técnica será instalado um equipamento analisador de gases que mede, de forma contínua, a qualidade do biogás que sai de cada digestor primário e de cada digestor secundário, com base nos níveis de CH₄, O₂ e H₂S.

DESSULFURIZAÇÃO BIOLÓGICA E PRODUÇÃO DE O₂

Com o objetivo de redução do nível de H₂S dentro do volume livre de gás, em cada digestor, será efetuada a injeção de oxigénio concentrado (95% O₂) para dessulfurização biológica do biogás.

O caudal de oxigénio injetado será regulado tendo em consideração uma concentração de 0,3% O₂ no biogás húmido dos digestores primários e digestores secundários (um valor medido e regulado automaticamente). Este processo permite que o teor de oxigénio no biometano para a injeção na rede fique abaixo dos limites exigidos pelo operador de rede.

Em linha com o ponto anterior, o nível de H₂S será otimizado para garantir um valor inferior a 300 ppm. O oxigénio concentrado injetado é utilizado por bactérias (sulfobactérias aeróbicas), que degradam o H₂S em água e enxofre elementar em estado sólido. O enxofre precipita na rede de dessulfurização instalada nos digestores primários e digestores secundários e integra o digerido, reduzindo assim o teor de H₂S do biogás. O sistema de tratamento do biogás é automático e ligado ao sistema de alarmes. O biogás produzido é posteriormente enviado para o sistema de gestão do biogás.



2.2.3 Gestão do Biogás e Biometano

O sistema de gestão do biogás recebe o volume produzido pelos quatro reatores biológicos (digestores primários e digestores secundários), que será purificado em biometano para injeção na rede. Para cumprir os requisitos estabelecidos no Despacho nº 806-C/2022, publicado no Diário da República, relativamente à injeção de biometano na Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG), o biogás gerado nos digestores passa por um sistema de *upgrading* para purificação, alcançando uma concentração de metano (CH₄) igual ou superior a 97% partindo de uma composição inicial de 54,25%.

2.2.3.1 Purificação (*upgrading*) do biogás em biometano

Este processo assegura que o biometano final cumpra os padrões técnicos e regulamentares para utilização ou injeção na rede de gás natural, incluindo a compressão à pressão de 84 bar(g).

O processo de purificação do biogás em biometano na Unidade de Abridada divide-se em duas etapas sequenciais — pré-tratamento e *upgrading* por separação por membranas — cada uma com mecanismos de remoção de impurezas distintos:

REMOÇÃO POR CONDENSADOS — ETAPA DE PRÉ-TRATAMENTO

Na etapa de pré-tratamento, o biogás bruto é arrefecido através de dois permutadores de calor (HE-201 e HE-202), com recurso a um chiller (CH-201), promovendo a condensação e remoção do excesso de vapor de água e de contaminantes solúveis. Os condensados resultantes são recolhidos nos separadores S-201 e S-202 e reencaminhados para o pós-digestor mais próximo, onde são reintroduzidos no processo biológico.

Nesta etapa, os filtros de carvão ativado (F-201 e F-202) são responsáveis pela adsorção e remoção de H₂S residual, compostos orgânicos voláteis (COV) e siloxanos. Os contaminantes retidos nestes filtros ficam imobilizados no adsorvente sólido, não constituindo uma emissão difusa nem um efluente líquido direto — a gestão dos filtros saturados deverá ser efetuada como resíduo, em conformidade com a legislação aplicável de gestão de resíduos.

REMOÇÃO POR EMISSÃO DIFUSA (OFFGAS) — ETAPA DE UPGRADING POR MEMBRANAS

Após o pré-tratamento, o biogás limpo é encaminhado para os módulos de membranas (MM-201), onde a separação se baseia na permeabilidade seletiva das moléculas. O CO₂, que possui elevada permeabilidade, é transportado para a corrente de permeado (corrente de rejeição da membrana — offgas), sendo libertado para a atmosfera por emissão difusa controlada.

Este offgas é composto fundamentalmente por CO₂ biogénico (classificado como neutro em carbono, por fazer parte do ciclo natural do carbono), com um caudal estimado de 581 m³/h durante as 8 500 horas de operação anual. Contém ainda uma fração residual de metano ($\approx 0,5\%$), O₂ ($\approx 0,2\%$) e N₂ ($\approx 0,3\%$).

2.2.3.2 Estação de Mistura e Injeção (EMI)

O biometano é injetado na rede através de uma estação de injeção e mistura (EMI), sendo a qualidade e quantidade de biometano controlada nesse equipamento.

A EMI é parte integrante da instalação de produção de biometano, sendo partilhada com a REN, na qualidade de Operador da Rede de Transporte de Gás Natural (RNTG). É essencialmente constituída por um armário que alberga válvulas de seccionamento e de corte geral, grupo de filtragem (quando aplicável) e equipamento de regulação e contagem.

O equipamento de leitura e telecontagem são fornecidos e da propriedade do Operador de Rede. Este equipamento deve, tanto quanto possível, ficar localizado no limite de propriedade. Neste Projeto a localização deste equipamento foi definida de acordo com os requisitos referidos, garantindo:

- ❖ Ligação futura do ramal de entrega do gás à rede pública;
- ❖ Acesso a intervenções de emergência;
- ❖ Realização do serviço de leituras;
- ❖ Manutenção, controlo e guarda do equipamento.

A composição final do biometano produzido cumpre as especificações técnicas exigidas para injeção na rede de gás, apresentando-se no subcapítulo 2.2.2.2 os requisitos exigidos.

Se o biometano obtido após o processo de *upgrading* não estiver conforme as especificações para injeção na rede de gás natural, será devolvido aos digestores para ser misturado com o biogás e voltar a ser submetido ao processo de purificação.

Quadro 2.10 – Especificações e composição do biometano produzido (REN)

Descrição	Unidade	Valor
Valor de aquecimento (0 °C e 1.01325 bar)	kWh/Nm ³	10,7 – 12,8
Índice de Wobbe (0 °C e 1.01325 bar)	kWh/Nm ³	13,38 – 16,02
Densidade	-	0,555 – 0,7
Ponto de Orvalho (à pressão máxima de injeção)	°C	-8
Hidrocarbonetos de Ponto de Orvalho (a 70 bar)	°C	-2



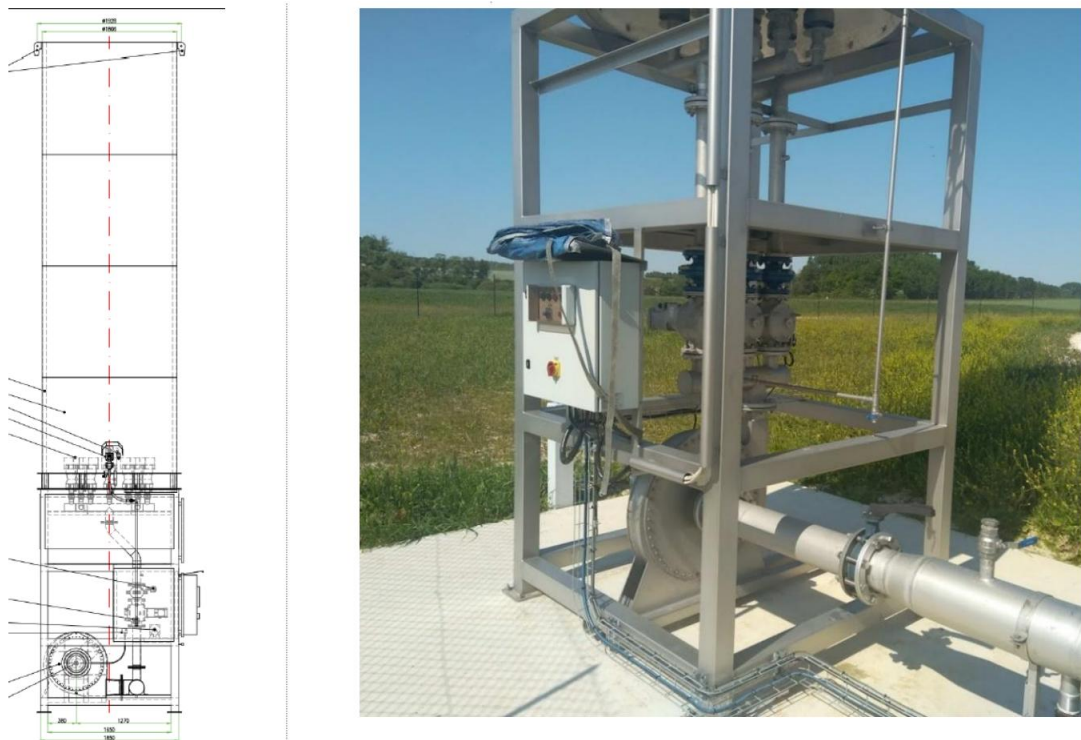
Descrição	Unidade	Valor
CH ₄	%	97
CO ₂	%	<2,5
O ₂	%	<0,3
H ₂	%	<6
CO	%	<0,1
H ₂ S	mg/Nm ³	<5
Enxofre Total	mg/Nm ³	<20
Enxofre Mercaptano	mg/Nm ³	<6
Hg	µg/Nm ³	<1
Cl	µg/Nm ³	<1
F	µg/Nm ³	<10
NH ₃	µg/Nm ³	<3
Poeiras	µg/Nm ³	<5
Siloxanos	µg/Nm ³	<5

2.2.3.3 Tocha (*Flare*)

Em caso de indisponibilidade do sistema de purificação, ou se existir um excesso de biogás, uma tocha permite a queima do biogás. Este sistema garante a eliminação do biogás por combustão, de forma segura e num equipamento de queima fechado.

A tocha tem as seguintes características:

- ◆ Temperatura > 800°C;
- ◆ Com soprador ou ventilador de canal lateral;
- ◆ Caudal de biogás: 1500 m³/h;
- ◆ Altura: 9000 mm;
- ◆ Diâmetro interno: 1910 mm.



Fotografia 2.3 – Flare

Este queimador opera tanto no modo manual como automático, com base no ponto de regulação de volume total de biogás presente nos digestores (definição feita com base no volume médio dos 4 gasómetros).

A combustão de biogás é eventual e é expectável que a tocha seja utilizada apenas até 208 horas por ano.

2.2.3.4 Sistema de produção e gestão de calor

A operação de uma unidade de biometano utiliza calor para dois processos distintos:

- ❖ Higienização, que funciona a uma temperatura de 70-72°C e requer uma fonte de calor de 85-95°C;
- ❖ Aquecimento dos digestores primários e digestores secundários: a central de produção de biogás opera em modo mesófilo, com uma temperatura entre 42-45°C, requerendo, para tal, uma fonte de calor de 55-65°C.

Para cumprir estes requisitos, será instalada uma caldeira de biogás com uma potência térmica nominal de 800 kWt, equivalente a 0,8 MWt.



A central de biometano contempla também um sistema de recuperação de calor que permite a recuperação de calor do processo de higienização para redistribuição aos processos subsequentes e, sempre que necessário, ao processo de produção de biogás através dos circuitos de aquecimento dos digestores primários e digestores secundários.

Em primeiro lugar a caldeira de biogás fornece o aquecimento para o processo de higienização. O calor fornecido pela caldeira para o processo de higienização e produção de biogás é medido através de dois medidores de calor localizados no recipiente de calor.

O sistema de calor contempla ainda a recuperação de calor do processo de purificação, ainda que este não permita o aquecimento direto dos processos de higienização ou produção de biogás devido à baixa temperatura recuperada.

O biogás utilizado na alimentação da caldeira é produzido pela unidade. Este biogás é conduzido para a caldeira após o processo de pré-tratamento feito no sistema de purificação (após a passagem do biogás pelos filtros de carvão ativado e processo de desidratação). O biogás utilizado na caldeira é isento de H_2S e menos de 60% de humidade.

O sistema de produção e gestão de calor é composto por uma estrutura contentorizada e pré-equipada.

2.2.3.5 Emissões Gasosas do Processo de Produção e Gestão do Biogás

As emissões resultantes da produção de biometano podem ser agrupadas por processo:

- ◆ Sistema de produção e gestão de calor – Caldeira;
- ◆ Queimador de segurança – Tocha (Flare);
- ◆ Sistema de purificação do biogás (*upgrading*);
- ◆ Sistema de purificação de ar.

Durante a produção e valorização do biogás, várias etapas do processo contribuem para a emissão de gases e poluentes que se encontram estimados no Quadro 2.11 e no Quadro 2.12, respetivamente. No Anexo 1 do Volume 4 – Anexos Técnicos foi incluído o Desenho PT_ABR_P02_29_EMITSOES. Nesse desenho estão identificadas todas as fontes de emissões pontuais e difusas previstas.

Quadro 2.11 – Características das Emissões

DESIG.	Fonte de Emissão	Local Diagrama de Processo	Operação (horas/ano)	Emissões (Nm ³ /h em Operação)	Temperatura (°C)
FF1	Caldeira	BOIL-201	4 026	977	180
FF2	Tocha - Flare	FL-101	208	10 841	900
FF3	Upgrading - offgas	MM-201	8 500	581	35
FF4	Sistema de purificação do ar	F-101	8 760	81 284	20

Quadro 2.12 – Composição das emissões para o ar

		CH4		CO2		O2	H2S	
DESIG.	Fonte de Emissão	(mg/Nm³)	(kg/ano)	(g/Nm³)	(kg/ano)	(%)	(mg/m³)	
FF1	Caldeira	0	0	302	1 186 262	3%	0	
FF2	Tocha - Flare	0	0	272	611 714	5%	0	
FF3	Upgrading - offgas	4,3	21,4	1,964	9 695 028	0	0	
FF4	Sistema de purificação do ar	-	-	-	-	0	0,2	
		SO2	NH3	Nox	HAP	VOCmm	CO	
DESIG.	Fonte de Emissão	(mg/Nm³)	(kg/ano)	(mg/m³)	(mg/m³)	(mg/Nm³)	(mg/m³)	(mg/m³)
FF1	Caldeira	0	0	0	<100	0	0	191,9
FF2	Tocha - Flare	197,3	444,1	0	<100	0	0	173,0
FF3	Upgrading - offgas	0	0	0	0	0	0	
FF4	Sistema de purificação do ar	0	0	0,2	0	0	0,2	

O gás residual (offgas) gerado durante a purificação do biometano, composto principalmente por dióxido de carbono, pode ser liberado diretamente na atmosfera. Esse CO₂ é classificado como neutro em carbono, pois foi previamente absorvido da atmosfera pela matéria orgânica que serve de base para a digestão anaeróbia. Esse mecanismo faz parte do ciclo natural do carbono, no qual o CO₂ é continuamente reciclado.

2.2.3.6 Ruído

O nível de ruído dos novos equipamentos a instalar não excederá os 95 dB(A) medido num perímetro de 2 metros. De maneira a cumprir as normas em vigor, serão efetuadas monitorizações após a execução do Projeto, de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007.

O Desenho PT_ABR_P02_31_RUIDO constante no Anexo 1 do Volume 4 e a Lista de Equipamentos constante no Anexo A4_Elementos Complementares_CONFIDENCIAL, do Projeto, Subanexo A4.1_PT_ABR_EQP_LIST_V42026, apresentam a localização das áreas e equipamentos, consumos elétricos e indicação da potência sonora dos equipamentos geradores de ruído.



2.2.4 Gestão do Digerido

Após processamento no digester secundário, o digerido é encaminhado por bombagem para o separador de fases. A fração sólida é armazenada em local próprio (T-302), enquanto a fração líquida é encaminhada para as lagoas de armazenamento. O operador pode gerir o encaminhamento do digerido líquido para uma das três lagoas disponíveis.

2.2.4.1 Separador de Fases

O digerido bruto, cerca de 140 000 toneladas por ano, é separado em duas frações utilizando um separador de parafuso posicionado sobre uma plataforma na área de armazenamento de digerido sólido (descarga por gravidade).

O digerido sólido, cerca de 28 000 toneladas por ano, será armazenado dentro de uma área coberta e dedicada, dentro do edifício de processo, numa plataforma de 300 m² de área (20 x 15, até 6 m de altura).

O digerido líquido, cerca de 112 000 toneladas por ano, é alimentado por gravidade para um tanque dedicado de 20 m³. Este tanque possibilita a transferência do digerido líquido para recirculação ou para as lagoas de armazenamento. Uma bomba excêntrica (tipo parafuso) é responsável pela transferência do digerido entre o tanque SVR com isolamento (T-301) para as lagoas de armazenamento.

Está prevista a recirculação de 145 t/dia de digerido líquido correspondentes a 52 925 toneladas por ano, para ser novamente misturado com as matérias-primas de entrada. Este processo evita a utilização de um volume adicional de água no processo.

2.2.4.2 Armazenamento de Digerido Líquido

O digerido líquido será armazenado em três lagoas cobertas com 90 x 45 m² e até 3 m de profundidade, que irá corresponder a cerca de 10 000 m³ de volume em cada uma das lagoas. Estas lagoas serão cobertas por uma cobertura flutuante.

O dimensionamento das lagoas de armazenamento, que considera um total de 30 000 m³, seguiu as melhores práticas europeias, garantindo um armazenamento superior a 6 meses de operação. Este dimensionamento possibilita a regularização do fluxo de digerido líquido para valorização agrícola.

2.2.4.3 Recolha de Digerido Líquido

Uma estação de recolha permite bombear o digerido líquido entre as lagoas de armazenamento e as cisternas de transporte, com recurso a uma bomba centrífuga instalada nesta plataforma. Esta bomba centrífuga é controlada através de um painel de controlo na plataforma de recolha e inclui um sistema de pagarem de emergência.

2.2.4.4 Valorização Agrícola do Digerido

O material orgânico fermentado será aproveitado como fertilizante, devido ao seu elevado teor de azoto, potássio e fósforo, elementos essenciais para o desenvolvimento e sucesso das culturas agrícolas. Após a separação, o digerido divide-se em duas frações: uma sólida, que se assemelha a um composto fertilizante sólido, e uma líquida, equiparável a chorume.

Este adubo natural tem o potencial de substituir os fertilizantes químicos, com benefícios diretos na redução do consumo energético associado à sua produção e na redução dos odores na fase de valorização agrícola, em comparação com a aplicação de chorume ou estrume. Além disso, os nutrientes presentes no digerido são disponibilizados mais rapidamente para as culturas, reduzindo o risco de lixiviação para as águas subterrâneas, o que contribui para práticas agrícolas mais sustentáveis.

Todos os processos realizados na Unidade de Produção de Biometano da Abridada serão controlados de forma automática e/ou manual, garantindo a eficiência e a conformidade com os padrões operacionais estabelecidos.

Apresenta-se no quadro seguinte o balanço do digerido.

Quadro 2.13 - Balanço do digerido

Linha	Diagrama de Processo	Domínio	Matérias-primas	Código LER	Caudal nominal t/ano	Caudal nominal t/dia
Digestão Primária e Digestão Secundária	DIG-101 + DIG-102 DIG-103 + DIG-104	Digerido Bruto	Matérias Primas após digestão - Digerido Bruto		140 000	384
Gestão do Digerido	T-301	Digerido Líquido	Digerido Líquido - Recirculação		-52 925	-145
Gestão do Digerido	T-303	Digerido Líquido	Digerido Líquido - Valorização	19 06 06	-59 075	-162
Gestão do Digerido	T-302	Digerido Sólido	Digerido Sólido - Valorização	19 06 06	-28 000	-77
BALANÇO DO DIGERIDO					-	-



A este respeito importa referir que o Plano de Ação para o Biometano define na Linha de Ação 8 (L8) “Clarificar o quadro regulamentar e agilizar os processos de licenciamento”, que inclui a seguinte medida:

- ❖ *“Avaliar, adaptar em conformidade e divulgar o quadro regulatório atual constante da Portaria n.º 185/2022, de 21 de julho, que garante a qualidade do digerido enquanto matéria fertilizante, e rever legislação relacionada em consonância (o Decreto-Lei n.º 30/2022, de 11 de abril, e a Portaria n.º 79/2022, de 3 de fevereiro)”*

No âmbito das orientações estratégicas nacionais para a produção e o consumo de gases renováveis, o Plano de Ação para o Biometano (PAB) reconhece o digerido como um coproduto da digestão anaeróbia, suscetível de utilização direta na valorização agrícola enquanto fertilizante ou corretivo orgânico, podendo ainda assumir valor comercial como biofertilizante após os tratamentos adequados. Contudo, a sua valorização como matéria fertilizante encontra-se dependente da clarificação do respetivo enquadramento legal, designadamente no que se refere às regras de higienização aplicáveis e aos eventuais processos de tratamento complementar.

No que respeita ao enquadramento do digerido, esclarece-se que, à luz da legislação atualmente em vigor, considera-se que ao presente Projeto da UB Abrigada não é, para já, aplicável o regime de fim do estatuto de resíduo (FER), nos termos do Despacho n.º 5993/2025. Não obstante, é expectável que, a curto ou médio prazo, venha a ser clarificado o enquadramento jurídico aplicável ao digerido no contexto das unidades de produção de biometano.

Neste contexto, o material digerido resultante do processo será gerido em conformidade com o enquadramento legal aplicável, sendo a sua eventual valorização condicionada ao cumprimento dos requisitos legais em vigor à data, designadamente no que respeita à sua classificação, utilização e controlo da qualidade.

Assim, numa fase transitória e de adaptação, equacionam-se as seguintes opções com vista a assegurar uma gestão ambientalmente adequada do digerido e a conformidade legal do Projeto:

- ❖ Adoção temporária de um modelo operacional baseado exclusivamente na receção e tratamento de efluentes pecuários, suspendendo a incorporação de outros substratos, designadamente o bagaço de azeitona, até que sejam emitidos esclarecimentos formais quanto à eventual desclassificação do digerido como resíduo, em cumprimento com o regime de fim do estatuto de resíduo (FER), nos termos do Despacho n.º 5993/2025;
- ❖ Envio do digerido para operador de tratamento de resíduos (OTR) devidamente licenciado.

No âmbito da primeira opção, a Unidade de Produção de Biometano será licenciada para a capacidade instalada correspondente ao projeto e às matérias-primas originalmente previstas. No entanto, até que exista clarificação legal quanto às condições de utilização do digerido no solo e à sua eventual desclassificação como resíduo, a instalação receberá exclusivamente efluentes pecuários, não sendo considerada a incorporação de outros substratos. Esta opção cria as condições necessárias ao cumprimento dos requisitos aplicáveis ao Fim de Estatuto de Resíduo (FER).

2.2.4.5 Balança

No acesso principal da UB Abrigada será instalada uma balança para veículos pesados. Esta balança permite controlar as quantidades de matéria-prima que chegam ao local e as quantidades de digeridos líquidos e sólidos que são retirados.

2.2.4.6 Fossa de Condensados

Os condensados das tubagens de biogás são retidos graças às inclinações dos sifões das fossas de condensados. Está prevista a instalação de duas fossas de condensados com um volume de 13,6 m³ (2 x 2 x 3,4).

Cada fossa está dotada de 2 sifões que permitem a limpeza das seguintes linhas de biogás:

- ❖ Tubagem principal de transporte de biogás para a purificação (*upgrading*)
- ❖ Tubagem de biogás não conforme
- ❖ Tubagem de biogás para a tocha (*Flare*)
- ❖ Tubagem de biogás para a caldeira

Uma bomba encaminha os condensados para o digestor secundário adjacente.

2.2.4.7 Sistema de Tratamento de Ar

O sistema de tratamento de ar da UB Abrigada (elemento referenciado no Desenho PT_ABR_P03.1_v42026_PFD designado F-101, apresentado no Anexo A3_Processo Industrial_CONFIDENCIAL_01 do Projeto) tem como função garantir que o ar recolhido das áreas interiores com potencial de emissão odorante seja tratado antes da sua libertação para a atmosfera. As áreas abrangidas são: o edifício de receção e exploração de sólidos (hall de entrada e área de processamento), a área de armazenamento de digerido sólido e a sala de higienização (incluindo tanques de pasteurização e fossas de chorumes). O edifício opera em pressão negativa, garantindo que nenhum ar não tratado escape para o exterior.

O sistema foi dimensionado por empresa especializada, para um caudal total de 81 284 m³/h, e é composto por três estágios sequenciais de tratamento.

ASPETOS CONSTRUTIVOS

Os elementos construtivos do sistema de purificação do ar são apresentados no anexo A4.5, do Projeto no desenho ABRIGADA_25124-EXE-X-DR-C-100_P02, que indica a disposição da tubagem de recolha que abrange todas as áreas do edifício de processo. Na figura seguinte, mostra-se o esquema do sistema de tratamento do ar.

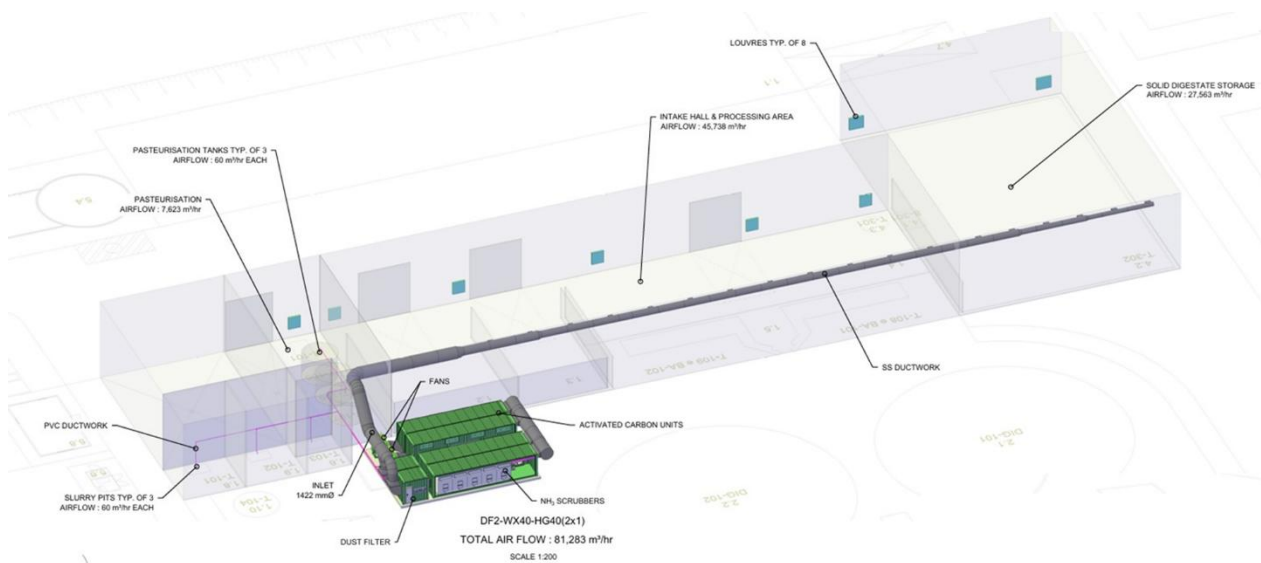


Figura 2.2 - Sistema de Tratamento do Ar (fonte: Exeon)

RECOLHA E TRANSPORTE DO AR

O ar contaminado é captado dos edifícios através de 8 grelhas de entrada, sendo conduzido por uma rede de condutas até à central de tratamento. A rede de condutas divide-se em dois tipos:

- ❖ Extração de fundo: condutas em aço inoxidável 304 (AISI 304), em espiral, adequadas para os ambientes corrosivos do edifício de exploração, área de processamento e armazenamento de digerido sólido. O caudal é de 80 924 m³/h, com uma taxa de renovação de 3 trocas de ar por hora, garantindo um varrimento completo dos edifícios sem zonas mortas;
- ❖ Extração de processo: condutas em PVC, dimensionadas para as ligações diretas aos 3 tanques de higienização/pasteurização e às fossas de chorumes. Utilizam ligações tipo Ventex, que injetam 2 partes de ar fresco por cada parte de ar contaminado extraído, reduzindo a temperatura e a humidade relativa e evitando o estabelecimento de pressão

negativa nos tanques, independentemente da taxa de enchimento. O caudal de processo é de 360 m³/h (60 m³/h por tanque/fossa).

Os dois caudais convergem numa entrada de 1422 mm de diâmetro para alimentação comum dos três estágios de tratamento que se descrevem em seguida.

ESTÁGIO 1 – PRÉ-FILTRO DE POEIRAS

Antes de qualquer tratamento químico ou de adsorção, o ar passa por um banco de pré-filtros de poeiras, integrado na unidade de *scrubber*, com o objetivo de proteger os estágios seguintes de colmatagem por partículas sólidas (poeiras provenientes da trituração e manuseamento de matérias-primas sólidas).

ESTÁGIO 2 – SCRUBBER ÁCIDO DE AMÓNIA

O *scrubber* opera em contracorrente, pulverizando ácido sulfúrico (H₂SO₄) em solução sobre os anéis Pall, onde ocorre a reação química com a amónia (NH₃) do ar, precipitando sulfato de amónia ((NH₄)₂SO₄) em solução, que é recolhido no sumidouro do equipamento. O sistema inclui: controlador de nível do sumidouro (controlo automático de purga), sistema de bomba de irrigação para recirculação ótima do licor e tempo de contacto, variador de velocidade, sistema de alarme (nível de químico, etc.), controlador de doseamento, bombas doseadoras, sensores de nível, válvulas motorizadas, bomba de recirculação, medidor de caudal, sonda de condutividade, sensor de pressão, desnebulizador e bicos de pulverização.

Eficiência declarada: remoção de NH₃ superior a 96%.

Quadro 2.14 – Características do *Scrubber*

Parâmetro	Valor
Modelo	WX40(2x1)
Dimensões	2 900 mm (A) × 5 000 mm (L) × 12 200 mm (C)
Caudal de serviço	81 284 m ³ /h
Meio de contacto (enchimento)	Pall Rings de 25 mm
Construção exterior	Aço contentorizado, base revestida internamente em GRP até 200 mm
Módulo interior	Polipropileno soldado, conforme BS EN 12573:2000, com pontos de inspeção

ESTÁGIO 3 – UNIDADE DE CARVÃO ATIVADO

O meio filtrante é constituído por *pellets* de carvão ativado de grau elevado (60 CTC, 4 mm), alojados em leito horizontal, o que permite a estratificação do carvão para otimização da vida útil do meio. O carvão é reposto através de escotilhas laterais de acesso. Esta tecnologia atua por adsorção física,



retendo a amónia residual não removida pelo *scrubber*, o sulfureto de hidrogénio (H_2S) e os compostos orgânicos voláteis (COV).

Quadro 2.15 – Características da unidade de carvão ativado

Parâmetro	Valor
Modelo	HG40(2x1)
Dimensões	2 900 mm (A) × 5 000 mm (L) × 12 200 mm (C)
Caudal máximo total	81 284 m ³ /h
Tempo de contacto	1,5 segundos
Meio filtrante	Pellets de carvão ativado de alta qualidade, 60 CTC, 4 mm de diâmetro
Construção	Aço contentorizado, pavimento com tratamento anti humidade, leito e subestrutura em polipropileno reciclado com chapa perfurada de PP de 3,0 mm

VENTILADORES DE EXTRAÇÃO

O sistema incorpora 2 ventiladores centrífugos (externos), cada um com um caudal de 40 642 m³/h e potência estimada de 35 kW, totalizando a capacidade de 81 284 m³/h.

O sistema foi dimensionado para garantir uma concentração máxima de descarga na exaustão de 1 000 OUE/m³, conforme os objetivos de desempenho ambiental definidos para instalações de digestão anaeróbia.

3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

3.1 ENQUADRAMENTO HIDROGEOLÓGICO

A área de estudo integra-se na Unidade Hidrogeológica da Orla Ocidental, na massa de água subterrânea da Orla Ocidental Indiferenciado da Bacia do Tejo (PTO01RH5_C2), não abrangendo qualquer sistema aquífero classificado da RH5 (vd. Figura 3.1).

A Orla Ocidental é caracterizada pela existência de vários sistemas aquíferos importantes relacionados com formações calcárias e detríticas (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

A organização sequencial dos sedimentos na Orla Ocidental individualiza verticalmente formações com comportamento hidrogeológico diverso, criando alternâncias, mais ou menos cíclicas de aquíferos, aquíferos e aquíferos. Assim, formam-se sistemas aquíferos multicamada com escoamentos por drenância intercadas, de acordo com o potencial hidrológico local: genericamente descendente nas zonas de recarga e ascendentes na zona de descarga (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

Nalgumas estruturas evaporíticas encontram-se preservados depósitos detríticos com grande potencial aquífero (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

No que respeita à circulação de água subterrânea na Orla Ocidental, individualizam-se dois tipos de sistemas aquíferos: os cársicos e os porosos (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

Os sistemas aquíferos cársicos têm, por suporte, calcários e dolomitos e apresentam circulação geralmente condicionada por estruturas cársicas que se desenvolvem pela dissolução dos carbonatos, provocado pelo próprio escoamento do aquífero. Quando a superfície se encontra calcificada é elevada, podendo ser da ordem de 50 a 60 % da precipitação. Estes aquíferos têm normalmente poder de auto-regulação limitado que se evidencia pelas grandes variações de caudal das nascentes e pela amplitude da variação dos níveis de água entre a época das chuvas e a época seca. Dada a infiltração e o escoamento rápido promovido pelas estruturas cársicas, estes aquíferos são particularmente vulneráveis à poluição, com muito baixo poder autodepurador e com propagação rápida das contaminações (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

Os sistemas aquíferos porosos, suportados pelas formações detríticas mesozoicas e algumas terciárias, são multicamada (Almeida, Mendonça, *et al.*, 2000).

Segundo a notícia explicativa da Carta Geológica de Portugal de Zbyszewski *et al.* (1966), a área de estudo é abrangida pelos aluviões modernos e pelo Complexo Terciário. Os aluviões apresentam um interesse hidrogeológico limitado, dando geralmente caudais pequenos suficientes para alimentar alguns



poços situados aos longo dos principais rios e ribeiras da região. O Complexo Terciário apresenta algumas possibilidades hidrogeológicas embora de modo irregular. No Vale do Coelho, a este de Abrigada, um furo de 30 km de profundidade com um caudal de 1,4 L/seg.

3.2 ENQUADRAMENTO GEOLÓGICO

3.2.1 Geomorfologia

A área de estudo situa-se no sopé da Serra de Montejunto, imediatamente a sudeste desta. Abrange uma superfície inclinada de 27,95 ha, com cerca de 6% de inclinação, apresentando um relevo relativamente suave. A encosta tem um pendor para oeste e altitudes que variam aproximadamente entre 95 m e 115 m, conforme o levantamento topográfico realizado no âmbito do estudo geológico-geotécnico (vd. Desenho 1 do Volume 3.2 do Estudo de Impacte Ambiental).

No Desenho 1 do Volume 3.2 (Hipsometria) do Estudo de Impacte Ambiental observa-se que a área de estudo apresenta menores altitudes do lado poente. Por outro lado, é na zona nascente, designadamente na área de implantação do Projeto, que se observam as maiores altitudes. Na área de estudo observam-se algumas linhas de água de reduzida expressão, com sentido de escorrência de este para oeste.

Segundo o mapa de declives da área de estudo (vd. Desenho 2 do Volume 3.2 do Estudo de Impacte Ambiental), a área apresenta um relevo suave em que os declives raramente ultrapassam os 10%.

Na área de estudo, a nascente, iniciam-se linhas de água que drenam para oeste e desaguam no rio Ota, a sul da mesma.

3.2.2 Geologia

A área de estudo integra-se geologicamente na Orla Ocidental, numa zona de transição para a Bacia do Tejo Sado. Os terrenos que constituem a Orla Ocidental depositaram-se numa bacia sedimentar, cuja abertura coincide com os primeiros estádios de abertura do Atlântico, a Bacia Lusitaniana (Almeida, Lopo, *et al.*, 2000)

A Orla Ocidental é essencialmente constituída por materiais sedimentares mesoceno-zóicos, sobretudo calcários, argilas, arenitos, entre outros, com algumas intrusões magmáticas e escoadas lávicas. A Bacia do Tejo-Sado corresponde a uma grande bacia sedimentar, preenchida por sedimentos terciários e quaternários (Almeida, Lopo, *et al.*, 2000).

A área de estudo está integrada nos depósitos paleogénicos e miocénicos do Ribatejo e Alto Alentejo, composta essencialmente por conglomerados, arenitos e pelitos de Alcanede e Runa e, de acordo com a

Carta Geológica de Portugal, à Escala 1:50 000, Folha 30-B Bombarral, e a respetiva Notícia Explicativa de (Zbyszewski *et al.*, 1966), a litologia que aflora na área de estudo pode ser descrita da seguinte forma (vd. Figura 3.2):

◆ **PLIO-PLISTOCÉNICO**

◆ **a – Aluviões modernos:**

Pertencem à rede tributária da ribeira de Alenquer, descendo das vertentes meridionais da serra de Montejunto. Localiza-se no extremo poente da área de estudo.

◆ **MIOCÉNICO**

◆ **M¹⁻⁴ – Complexo detrítico de Ota e de Alcoentre, com intercalações calcárias (Miocénico inferior e médio):**

Este complexo está presente na maioria da área de estudo.

O complexo detrítico de Ota e Alcoentre é constituído por uma sequência de materiais sedimentares de origem detrítica que inclui grés, argilas e grés argilosos. Em alguns locais, reconhecem-se intercalações de níveis calcários neste complexo detrítico.

A parte superior do complexo apresenta a seguinte sucessão:

8 – Grés amarelos e brancos, feldspáticos, com seixos na base e zonas ferruginosas na parte superior (7,6 m),

7 – Argila castanha com aspeto lenticular (0,5 m),

6 – Grés argiloso de grão grosso (0,3 m),

5 – Argila castanha com laivos cinzentos e concreções calcárias (2,2 m),

4 – Grés argiloso, cinzento, com laivos castanhos e concreções calcárias (2,0 m),

3 – Argila castanha, arenosa, com manchas esbranquiçadas e com concreções calcárias (2 m),

2 – Calcário concrecionado (2 m),

1 – Argila castanha.

◆ **PALEOGÉNICO**

◆ **EQ – Complexo detrítico de Abrigada, com intercalações calcárias:**

As formações paleogénicas são representadas por um complexo de conglomerados, de grés avermelhados e cor-de-rosa, por margas e por argilas castanhas, dispondo-se em dois grupos de afloramentos: A norte, entre Salvador, Tagarro e a quinta do Barro



Miguel e a sul, na área que se situa entre a Serra de Montejunto, Abrigada e o Monte Redondo. Os afloramentos do grupo situado mais a sul são encontrados ao longo dos limites sul e oeste da área em estudo, sendo a formação cortada por várias falhas, por vezes, com fortes pendores, sendo exemplo do referido o flanco este de Monte Redondo.

O complexo detrítico da Abrigada é contemporâneo da Formação de Benfica e, em parte, do Complexo Basáltico de Lisboa.

Estas litologias localizam-se na zona poente da área de estudo.

3.3 OCUPAÇÃO DO SOLO

A classificação que se adotou pretende ser, tanto quanto possível, uma classificação analítica decorrente das características morfológicas, biofísicas e socioeconómicas, e pretende expressar a estrutura e as formas de apropriação e exploração do espaço na área de estudo. Destes critérios espaciais ou territoriais decorre um “mosaico” de ocupações homogéneas, sendo a respetiva cartografia apresentada na Figura 3.3.

O trabalho desenvolvido permitiu aferir 4 classes de ocupação do solo: explorações florestais, áreas naturais e seminaturais, explorações agrícolas e áreas artificializadas. Dentro das classes de ocupação do solo existentes na área de estudo, afigurou-se necessário dividi-las em subclasses, que apesar de coerentes com a sua classe de ocupação, são detentoras de características particulares.

Estas subclasses e representatividades encontram-se identificadas Quadro 3.1, sendo a respetiva representação cartográfica apresentada na Figura 3.3.

Quadro 3.1 – Área e representatividade das subunidades de classes de ocupação do solo na área de estudo

Classes de ocupação do solo	Área (ha)	Representatividade (%)
Vegetação natural e seminatural	0,55	1,96
Núcleo de sobreiros	0,24	0,87
Vegetação ribeirinha	0,31	1,09
Explorações florestais	3,44	12,30
Povoamento de eucalipto	3,44	12,30
Explorações agrícolas	22,57	80,75
Pomar	0,04	0,15
Prados ou pastagens	2,36	8,43
Vinha	20,17	72,17

Classes de ocupação do solo	Área (ha)	Representatividade (%)
Áreas artificializadas	1,40	4,99
Acessos	0,84	2,99
Vias de comunicação	0,02	0,06
Estação de Regulação de Pressão e Medição da Abrigada (GRMS 1319)	0,44	1,56
Núcleo edificado em estado de abandono	0,10	0,37
TOTAL	27,96	100,00

Da análise ao quadro anterior, verifica-se que na área para implantação da UB Abrigada predominam as explorações agrícolas com vinha, prados ou pastagens, e numa pequena parte pomar, as quais representam aproximadamente 81% da totalidade da área estudada, sendo 72,17% de vinha, 8,43% de prados ou pastagens e uma pequena fração de 0,15% de pomares de maçã, localizada a norte.



Fotografia 3.1 – Vinha



Fotografia 3.2 – Prados ou pastagens

As explorações florestais, com uma área total de 3,44 ha e uma representação de 12,30% da área de estudo, resumem-se a povoamentos de eucalipto plantados nos terrenos periféricos da área de estudo.

As áreas artificializadas estão representadas por um acesso em terra batida, pela estrada N1/IC2 que limita a área de estudo a oeste, pela estação de gasoduto da REN, atualmente em funcionamento, e por um núcleo edificado em estado de abandono. As áreas artificializadas ocupam um total de 1,40 ha e uma representação de 4,99% da área de estudo.



Fotografia 3.3 – Acesso em terra batida



Fotografia 3.4 – Estação de Regulação de Pressão e Medição da Abrigada (GRMS 1319)

A vegetação natural e seminatural, com uma representatividade de 1,96%, inclui uma pequena linha de água muito degradada e um núcleo de sobreiros localizado na zona central da área de estudo, com uma área 0,24 ha.



Fotografia 3.5 – Linha de água



Fotografia 3.6 – Núcleo de sobreiros

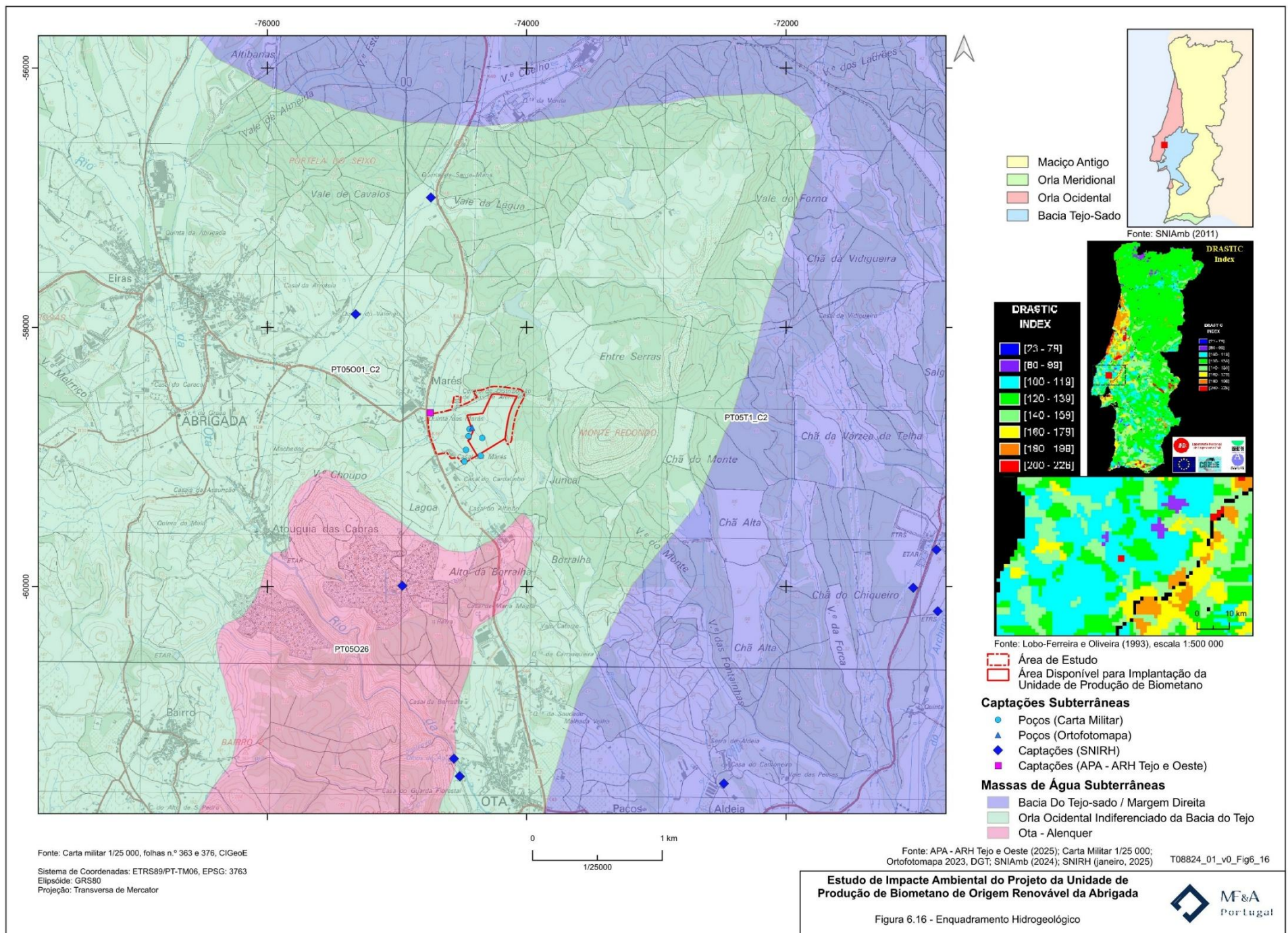
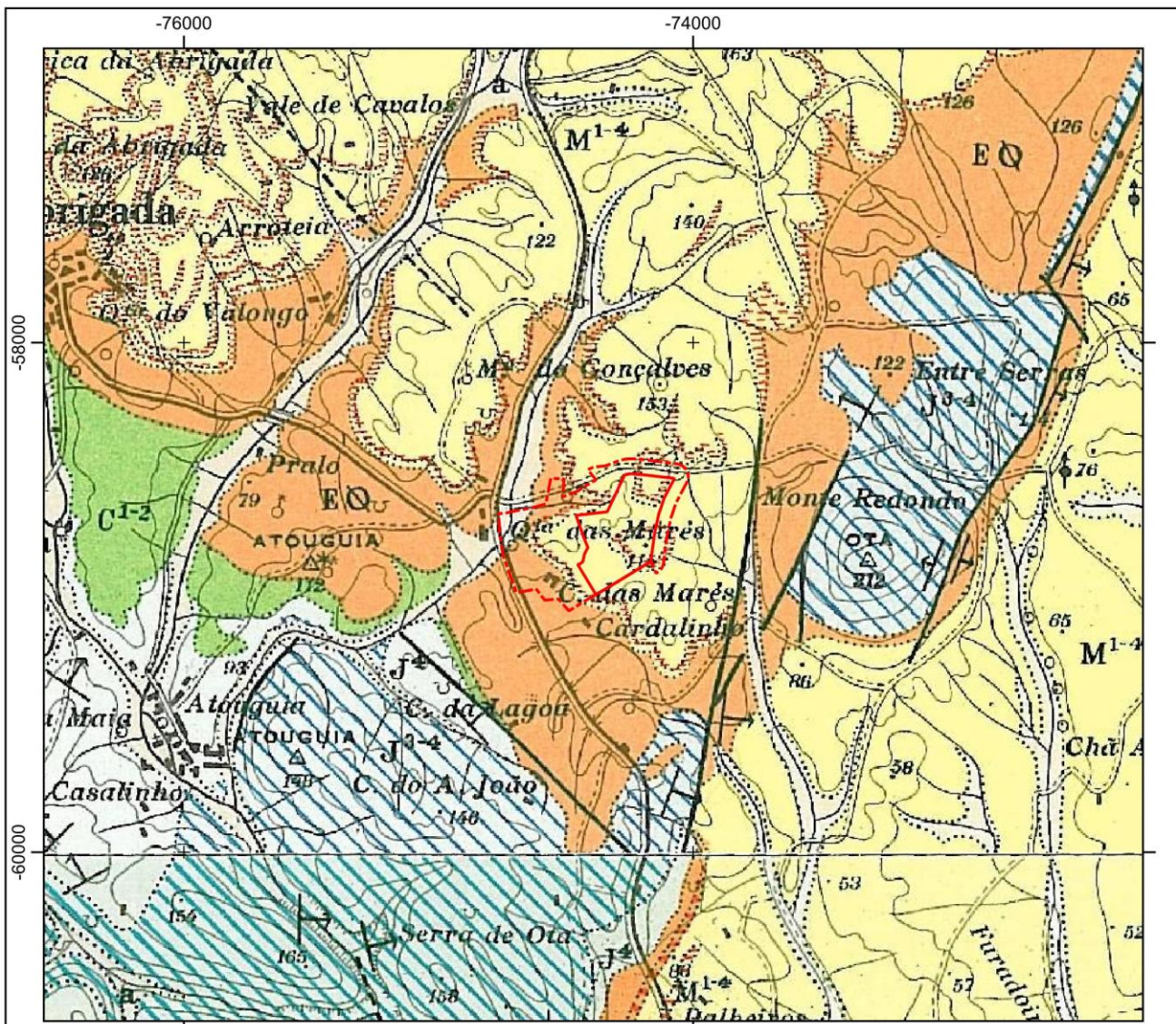
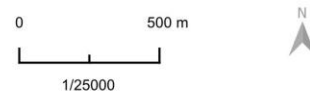


Figura 3.1 – Enquadramento Hidrogeológico da Área de Estudo (Fonte: EIA)



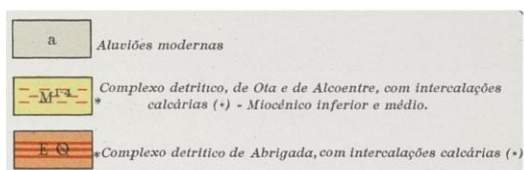
Fonte: Carta Geológica de Portugal, folhas 30-B (1965) e 30-D (1962), escala 1/50 000, LNEG

Sistema de Coordenadas: ETRS89/PT-TM06, EPSG: 3763
Elipsóide: GRS80
Projeção: Transversa de Mercator



- Área de Estudo
- Área Disponível para Implantação da Unidade de Produção de Biometano

Carta Geológica (30-B)



Estudo de Impacte Ambiental do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável da Abridged

Figura 6.12 - Enquadramento Geológico



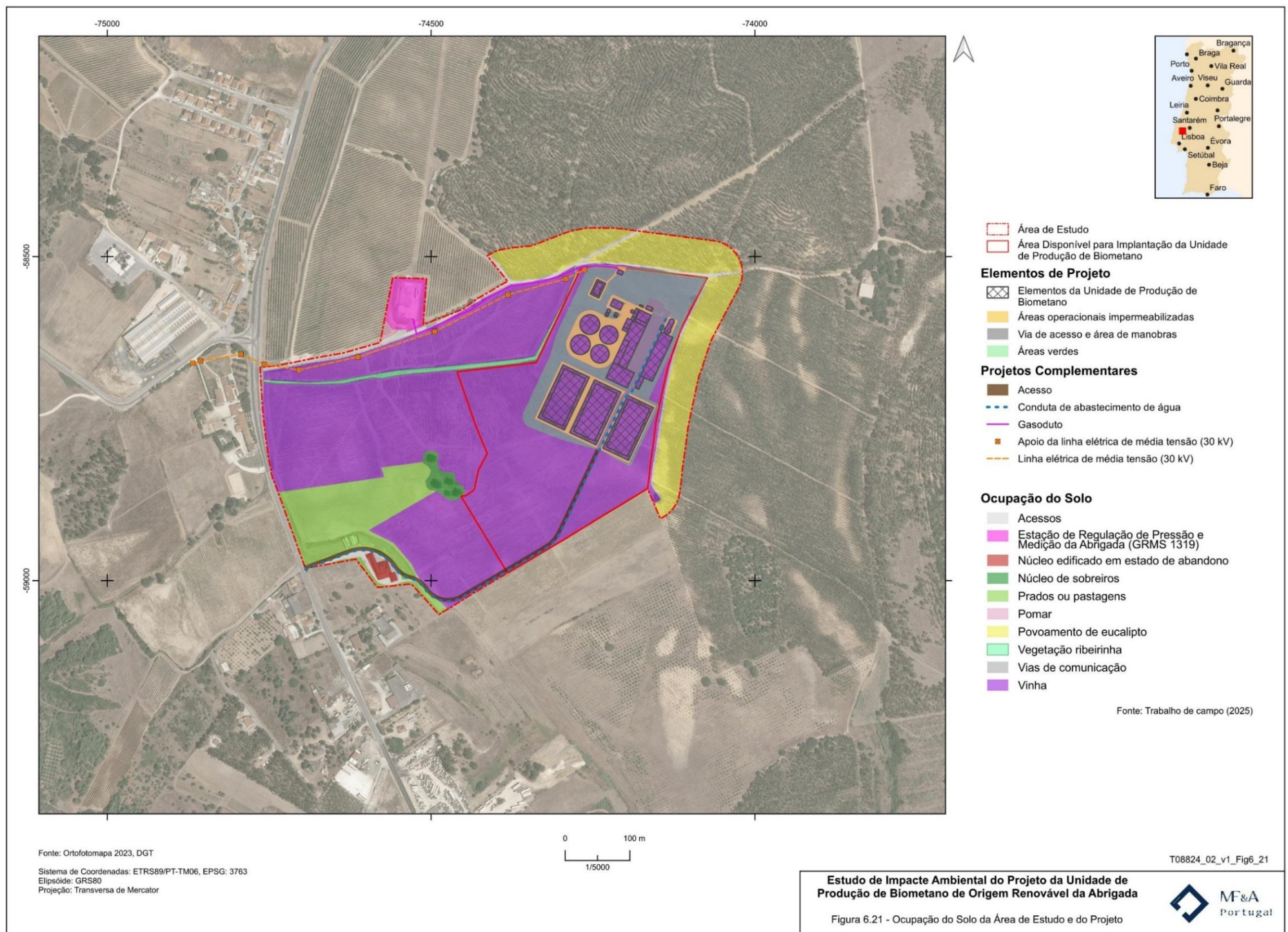


Figura 3.3 Ocupação do Solo da Área de Estudo (Fonte: EIA)



4 ENQUADRAMENTO LEGAL

A Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abridada (UB Abridada) foi sujeita a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA). De acordo com o Regime Jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental (RJIAA, Decreto-Lei n.º 151-B/2013, de 31 de outubro, republicado no Anexo XII do Decreto-Lei n.º 11/2023, de 10 de fevereiro), o Projeto tem enquadramento na subalínea ii), alínea c) do n.º 11 do anexo II: c) Instalações destinadas a operações de eliminação de resíduos não perigosos (não incluídos no anexo I); ii) Tratamento biológico (aeróbio ou anaeróbio), cujo limiar no “Caso geral” é ≥ 100 t/dia (o Projeto não se enquadra em “Área Sensível”, conforme os termos da alínea a) do artigo 2º). Como tal, foi entregue o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) em dezembro de 2025, encontrando-se a decorrer em simultâneo o pedido de elementos adicionais formulado pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA), no âmbito do processo de Licenciamento Único Ambiental (LUA) AIA n.º APA13331843 (PL20251229013051).

Não obstante, a UB Abridada encontra-se sujeita a outros regimes, nomeadamente ao regime jurídico da prevenção e controlo integrados da poluição (PCIP), uma vez que tem enquadramento na categoria 5.3b do Anexo I do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto, designadamente, *Eliminação e valorização de resíduos não perigosos*, alínea:

b) Valorização, ou uma combinação de valorização e eliminação, de resíduos não perigosos com uma capacidade superior a 75 toneladas por dia, envolvendo uma ou mais das seguintes atividades, excluindo as atividades abrangidas pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de junho:

i) Tratamento biológico

Quando a única atividade de tratamento de resíduos realizada for a digestão anaeróbia, é lhe aplicável um limiar de capacidade de 100 toneladas por dia.

O Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto (Regime de Emissões Industriais – REI), com as devidas alterações introduzidas pelos diplomas referidos anteriormente, estabelece o regime de emissões industriais aplicável à prevenção e ao controlo integrados da poluição, bem como as regras destinadas a evitar e ou reduzir as emissões para o ar, a água e o solo e a produção de resíduos, transpondo a Diretiva n.º 2010/75/UE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 24 de novembro de 2010, relativa às emissões industriais (prevenção e controlo integrados da poluição).

Nos termos estabelecidos no artigo 42.º, quando a atividade PCIP “envolver a utilização, produção ou libertação de substâncias perigosas relevantes, tendo em conta a possibilidade de poluição do solo e das águas subterrâneas no local da instalação, o operador elabora e submete à APA, I.P., um relatório de base

antes de iniciar a exploração daquela instalação ou no momento da primeira renovação da LA, de alteração substancial ou atualização da licença” conjuntamente com o processo de licenciamento ambiental.

O Relatório de Base, segundo o n.º 2 do mesmo artigo, deverá incluir as informações necessárias para determinar o estado de contaminação do solo e das águas subterrâneas, de modo a permitir estabelecer uma comparação quantitativa com o estado do local após a cessação definitiva das atividades, designadamente:

- ❖ Dados sobre a utilização atual do local e, se existirem, sobre as utilizações anteriores do local;
- ❖ Dados sobre as medições efetuadas no solo e nas águas subterrâneas que reflitam o seu estado à data da elaboração do relatório ou, em alternativa, novas medições do solo e das águas subterrâneas relacionadas com a possibilidade de estes serem contaminados pelas substâncias perigosas que a instalação em causa venha a utilizar, produzir ou libertar.

De forma a cumprir o exposto, a APA definiu um procedimento, com base nas Diretrizes da Comissão Europeia (respeitantes ao relatório de base nos termos do artigo 22.º, n.º 2, da Diretiva 2010/75/UE relativa às emissões industriais, publicadas a 6 de maio de 2014, com o n.º 2014/C 136/03), que permite averiguar a necessidade de realização do Relatório de Base publicada na Nota Interpretativa n.º 5/2014 da APA, de 17 de julho, considerando duas fases:

- ❖ Avaliação da necessidade de elaboração do Relatório de Base, que face ao resultado obtido e validação pela APA, dispensa ou estabelece a obrigatoriedade da fase seguinte;
- ❖ Elaboração do Relatório de Base.

Assim, o presente documento vai de encontro ao estabelecido na primeira fase - Avaliação da necessidade de elaboração do Relatório de Base, com vista a determinar a existência de substâncias perigosas relevantes. Segundo a Nota Interpretativa referida o procedimento engloba os seguintes passos:

1. Identificação (listagem ou quadro) dos resíduos perigosos e das substâncias perigosas¹ usadas, produzidas ou libertadas na instalação, de acordo com a classificação do Regulamento (CE) n.º 1272/2008;

¹ Nota Interpretativa n.º 2/2014 da APA, de 07-03-2014 - Definição de Substâncias Perigosas (aplicação do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto)



2. Identificação, de entre as substâncias listadas no ponto anterior, as que são passíveis de provocar contaminação dos solos e águas subterrâneas;
3. Identificação, de entre as substâncias listadas no ponto anterior, as que, tendo em consideração as suas características, quantidades presentes e medidas previstas e implementadas para o manuseamento, armazenamento e transporte, ainda são suscetíveis de provocar contaminação do solo e águas subterrâneas do local onde se encontra a instalação;
4. Conclusão sobre a necessidade de elaboração do Relatório de Base, atendendo ao resultado dos pontos anteriores.

5 ANÁLISE DA NECESSIDADE DE ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE BASE

5.1 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS PERIGOSOS E DAS SUBSTÂNCIAS PERIGOSAS USADAS, PRODUZIDAS OU LIBERTADAS NA INSTALAÇÃO

No Quadro 1 do Anexo 1 são identificadas as substâncias perigosas, o seu estado físico, capacidade e condições de armazenamento, finalidade e classificação (com base no Regulamento n.º 1272/2008, de 16 de dezembro) utilizadas na produção de biometano (CH₄), obtido a partir da purificação do biogás produzido pela digestão anaeróbia de matérias orgânicas. Este processo contínuo de produção e injeção na rede de transporte de gás permite que não seja realizado armazenamento intermédio entre a produção e a injeção.

A identificação das substâncias perigosas baseou-se assim na classificação CLP (Classificação, Rotulagem e Embalagem de Substâncias e Misturas), conforme estabelecido no Regulamento (CE) n.º 1272/2008, de 16 de dezembro.

A classificação dos resíduos, segundo a Lista Europeia de Resíduos (LER), definida pela Decisão 2014/955/UE, de 30 de dezembro, permite identificar os resíduos perigosos a considerar nesta análise, excluindo os resíduos não perigosos.

Apesar de os resíduos a receber na unidade serem classificados como não perigosos, referem-se no Quadro 5.1 os resíduos de origem animal, que poderão ser considerados potenciais fontes de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, atendendo à sua carga bacteriológica, relevante do ponto de vista da saúde pública, e ao seu elevado potencial poluente. Contudo, não é previsível ocorrerem contaminações face às medidas de minimização contempladas no Projeto e previstas aplicar na fase de exploração.

Quadro 5.1 – Especificações dos subprodutos e quantidade estimada de resíduos a utilizar como matéria-prima de origem animal na UB Abrigada

Matérias a incorporar	Categoria SPA	Código LER	Tipo	Estado	Operação (t/dia)	Operação (t/ano)	Total Código LER (t/ano)
Chorume de Suíno	Categoria II	02 01 06	Chorume	Líquido	93,73	34 212	68 842
Estrume de Perú	Categoria II		Estrume de Aves	Sólido	43,99	16 058	
Estrume de Galinha	Categoria II		Estrume de Aves	Sólido	2,27	828	
Estrume de Bovino	Categoria II		Estrume de Bovino	Sólido	48,61	17 744	
Restos e gorduras de matadouro	Categoria III	02 02 02	Resíduos de Matadouro	Polpa	8,32	3 037	3 672
Vísceras e sangue	Categoria III		Resíduos de Matadouro	Polpa	1,74	635	



Para a elaboração da listagem das matérias e substâncias perigosas, foram analisadas as fichas de dados de segurança (Anexo A3_Processo Industrial, do Projeto, Subanexo A3.1_Fichas de Dados de Segurança do Projeto) de todos os produtos a utilizar e armazenar nas instalações, fornecidas pela empresa. A localização destas substâncias na UB Abrigada é também indicada nesse quadro, podendo através do seu número de referência verificar-se a sua posição dentro da UB Abrigada através do Desenho PT_ABR_P01_v42026 constante no Anexo 1 do Volume 4 do EIA. Dos elementos apresentados no quadro seguinte, conforme indicado no EIA, as que se referem em seguida não foram consideradas no Quadro 1 do Anexo 1, pelos motivos explanados:

- ❖ Metano: constitui o produto final do processo de produção, não estando previsto o seu armazenamento. À medida que é produzido é injetado na rede;
- ❖ Sulfureto de Hidrogénio: presente no biogás em quantidades ínfimas, não sendo armazenado;
- ❖ Sulfato de Amónia (em solução): esta substância não cumpre os critérios para a sua classificação de acordo com o Regulamento nº 1272/2008/CE.;
- ❖ Dióxido de Carbono e o Azoto: não são consideradas substâncias perigosas, pois apesar de serem produzidos no processo, face às quantidades em causa não comportam qualquer risco;

Quadro 5.2 – Matérias / Substâncias perigosas e quantidades presentes na UB Abrigada

Substância	Composição	Função	Classe de Risco	Quantidade Estimada (t)	Localização em Planta	Descrição
Metano	(CH₄)	Produto	H220 (gases extremamente inflamáveis)	4,9	Digestores DIG-101 DIG-102 DIG-103 DIG-104	Gás com fluxo contínuo de produção e injeção na rede, incluindo o gás presente nas tubagens até à EMI
Sulfureto de Hidrogénio	(H₂S)	Impureza presente no Biogás (pré-purificação)	H220 H280 H330 H400	0,02	Digestores DIG-101 DIG-102 DIG-103 DIG-104	Presente no biogás em quantidades insignificantes, não sendo armazenado.
Dióxido de Carbono	(CO₂)	Impureza presente no Biogás (separado durante purificação)	Sem classificação (na maioria das formas)	4,07	Módulos de Membranas MM-201	Libertado para a atmosfera; não perigoso
Azoto	N₂	Impureza presente no Biogás (separado durante purificação)	Sem classificação (na maioria das formas)	0,05	Módulos de Membranas MM-201	Libertado para a atmosfera; não perigoso
Ácido Sulfúrico	(H₂SO₄)	Purificação do Ar	H314 (Corrosivo)	2	Sistema de purificação do ar	Tanque de parede dupla, Sistema de purificação do ar

Substância	Composição	Função	Classe de Risco	Quantidade Estimada (t)	Localização em Planta	Descrição
					F-101	
Sulfato de Amónia (em solução)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Precipitado após Purificação do Ar		3	Sistema de purificação do ar F-101	Tanque de parede dupla, Sistema de purificação do ar
Carvão Ativado (filtros)		Remoção de H_2S /VOC por impregnação	Autoignição, sem classificação Seveso	~1–2 t	Área de purificação; depósitos dedicados F-201 F-202	Filtros de carvão em depósitos herméticos, que são substituídos diretamente pelo fornecedor.
Oxigénio Comprimido	O_2	Micro-aeração através de injeção de O_2 no digestor para redução de H_2S	H270 (pode causar ou intensificar fogo)	0,0015	n/a Produzido na Estação de Bombagem 26	Produzido diretamente e se necessário. Sem armazenamento.
Peróxido de Hidrogénio	(H_2O_2)	Agentes de Limpeza		0,05	Área de Operação 18	Limpeza pontual das áreas de trabalho, por diluição na água de limpeza. Posteriormente reincorporada no processo de digestão anaeróbia, face às quantidades muito reduzidas utilizadas.
Diesel	$\text{C}_{12}\text{H}_{23}$	Alimentação do Gerador de Emergência	H226 H351 H373 H304 H411 H332 H315	1,2	Depósito no Gerador e Reserva 51	Armazenado para alimentação do Gerador de Emergência

Para além das matérias e substâncias identificadas anteriormente, preveem-se ainda, a produção dos seguintes resíduos resultantes das operações de manutenção e reparação:

- ❖ Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação - 13 02 05*,
- ❖ Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas - 15 01 10*,
- ❖ Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), anos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas - 15 02 02*,
- ❖ Filtros de óleo - 16 01 07*,
- ❖ Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas - 16 05 04*,
- ❖ Acumuladores de chumbo - 16 06 01*,



- ◇ Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio - 20 01 21*,
- ◇ Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso, não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23, contendo componentes perigosos - 20 01 35*.

5.2 IDENTIFICAÇÃO DAS SUBSTÂNCIAS PASSÍVEIS DE PROVOCAR CONTAMINAÇÃO

A avaliação do potencial de contaminação de solo e águas subterrâneas é realizada tendo por base as características das substâncias identificadas no Quadro 1 do Anexo 1, nomeadamente no que diz respeito ao seguinte:

- ◇ **Propriedades químicas e físicas** – estado físico, densidade e solubilidade;
- ◇ **Propriedades ecológicas** – toxicidade, biodegradabilidade, potencial de bioacumulação, mobilidade no meio ambiente, e resultados da avaliação PBT e mPmB.

E também no que respeita às condições de armazenamento, utilização e transporte e as medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas contempladas no Projeto e previstas no Estudo de Impacte Ambiental.

Da conjugação das características das substâncias presentes e das medidas de prevenção da contaminação contempladas no Projeto e para implementação na fase de construção, considera-se que todas as substâncias identificadas não são passíveis de provocar contaminação dos solos e águas subterrâneas. Os resíduos recebidos são rececionados em área impermeável, sendo a unidade dotada de rede de drenagem com encaminhamento de eventuais derrames para separador de hidrocarbonetos. Os resíduos perigosos produzidos são armazenados em área impermeabilizada e sob bacia de retenção, pelo que qualquer derrame ficará contido. As substâncias químicas utilizadas são armazenadas em quantidades reduzidas, em recipientes estanques, devidamente dimensionados e preparados para garantir a não ocorrência de derrames.

Salientam-se os seguintes aspetos relacionados com a prevenção de eventuais contaminações de solo e águas subterrâneas:

- ◇ O Projeto contempla a implementação das Melhores Técnicas Disponíveis aplicáveis, estabelecidas nos Documentos de Referência Setoriais bem como as MTD de aplicação transversal aplicáveis;
- ◇ A instalação está preparada para assegurar o armazenamento dos resíduos de acordo com a sua tipologia e características, com espaços diferenciados e devidamente assinalados.

Serão instaladas cinco linhas de entrada, receção e tratamento, de forma a permitir o processamento das matérias-primas de acordo com as suas características e origens, em adequadas condições de segurança;

- ❖ Os efluentes gerados nos processos de limpeza, os lixiviados e as eventuais águas pluviais provenientes das zonas potencialmente contaminadas serão recolhidas e encaminhadas para o tanque de armazenamento de líquidos (T-101). Estes efluentes serão posteriormente incorporados e utilizados no processo de Digestão Anaeróbia. As restantes águas pluviais provenientes das plataformas, área de retenção e acessos irão ser recolhidas e drenadas para a bacia de retenção de pluviais, posteriormente descarregadas em linha de água após serem sujeitos a tratamento com separação de gorduras e hidrocarbonetos. Não há produção de águas residuais industriais encaminhadas para meio hídrico;
- ❖ Relativamente aos resíduos produzidos, importa salientar que as quantidades esperadas são muito reduzidas, dado que resultam essencialmente dos trabalhos de manutenção dos equipamentos da UB Abrigada. Ainda assim, serão tomadas todas as medidas para que a sua gestão cumpra todos os requisitos legais aplicáveis e não constitua risco de contaminação do ambiente, nomeadamente através do armazenamento em condições adequadas, em recipientes próprios e, quando aplicável, sob bacia de retenção. Os resíduos produzidos que não equiparados a urbanos serão encaminhados para operadores de tratamento de resíduos licenciados para a sua receção, priorizando-se sempre o encaminhamento para operações de valorização, em detrimento das operações de eliminação;
- ❖ Os técnicos/operadores terão uma formação profissional inicial. Posteriormente preveem-se ações de formação periódicas, que assegurem o adequado conhecimento por parte de todos os envolvidos do funcionamento da instalação e dos procedimentos a implementar.

Nestas circunstâncias, considera-se que nenhuma das substâncias identificadas tem potencial de contaminação significativo.

5.3 CONCLUSÕES

A elaboração do presente documento tem como objetivo a compilação de informação acerca das substâncias, misturas e resíduos que serão utilizados, produzidos ou libertados na UB Abrigada. O documento permitirá à APA avaliar sobre a necessidade de elaboração de um Relatório de Base.

De acordo com as Diretrizes CE, a conclusão sobre a necessidade, ou não, da elaboração do Relatório de Base para uma dada instalação deve basear-se em dois critérios:



- 1) Utilização, produção ou libertação de substâncias perigosas relevantes na instalação;
- 2) Possibilidade de contaminação/poluição do solo e águas subterrâneas no perímetro da instalação pelas substâncias perigosas identificadas.

Em relação aos resultados obtidos, salientam-se os seguintes aspetos:

- ◊ Na UB Abridada estão presentes substâncias perigosas, as quais possuem características/propriedades intrínsecas com potencial para contaminar solos e águas subterrâneas, mas em quantidades muito reduzidas;
- ◊ A instalação tem prevista a implementação de medidas de prevenção/contenção e controlo de derrames que reduzem a probabilidade de afetação/contaminação de solos e águas subterrâneas.

Pelo exposto, considera-se que a possibilidade de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, resultante do uso, armazenamento, produção e libertação de substâncias perigosas e resíduos perigosos, e tendo em conta as medidas previstas na implantação do Projeto e propostas no EIA, é muito reduzida. Assim sendo, conclui-se pela não necessidade de elaboração de um Relatório de Base nos termos do artigo 42º do Regime de Emissões Industriais (Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto) para a UB Abridada



ANEXOS



Anexo 1

Identificação dos resíduos perigosos e das substâncias perigosas usadas, produzidas ou libertadas na instalação e suas características

Quadro 5.3 - Inventário de resíduos perigosos e substâncias perigosas usadas, armazenadas e libertadas nas operações da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada (UB Abrigada) e suas características

Designação (1)	Tipo de matéria (2)	Modo de emissão (3)	Local de Uso/ Produção (4)	Local de armazenamento (5)	Consumo/ Produção anual (6)	Unidade	Capacidade de armazenamento (7)	Unidade	Composição (%) (8)	Classificação CLP (9)	Rotulagem - Símbolos GHS (10)	Forma (11)	Densidade (12)	Solubilidade (13)	Ecotoxicidade (14)	Mobilidade (15)	Biodegradação (16)	Bioacumulação (17)	Resultados da avaliação PBT e mPmB (18)	Condições de armazenamento, utilização e transporte (19)	Medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas (20)	Possibilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação (21)
Ácido Sulfúrico	Matéria subsidiária	Armazenamento e Utilização	Purificação do Ar	Purificação do Ar	2	toneladas	0,50	toneladas	Ácido sulfúrico (N.º CAS 7664-93-9; n.º CE 231-639-5)	Met. Corr. 1, H290 - Substância ou mistura corrosiva para os metais; Skin Corr. 1A, H314 - Corrosão/irritação cutânea; Eye Dam. 1, H318 - Lesões oculares graves/irritação ocular	GHS50	Líquido	1,84 g/cm³ a 20 °C	Solúvel	Não deve ser classificado como perigoso para o ambiente aquático.	Não estão disponíveis dados.	Não estão disponíveis dados.	Não estão disponíveis dados.	De acordo com os resultados da avaliação, esta substância não é uma substância PBT ou mPmB.	O ácido sulfúrico será armazenado em tanque de parede dupla, no edifício do sistema de Purificação do Ar	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	Tendo em consideração as condições de armazenamento (tanque de parede dupla) e a quantidade armazenada reduzida, considera-se que a possibilidade de contaminação é muito reduzida .
Carvão ativado (filtros)	Matéria subsidiária	Armazenamento e Utilização	Purificação do biogás e Sistema de Purificação de ar	Área de purificação; depósitos dedicados	2	toneladas	-		Carvão ativado	Self-heat. 2, H252 - Substância ou mistura suscetível de auto-aquecimento	GHS02	Sólido	2,31 g/cm³ a 20 °C	não determinado	Não deve ser classificado como perigoso para o ambiente aquático.	Não estão disponíveis dados.	Carência Teórica de Oxigénio: 2,664 mg/mg Dióxido de Carbono Teórico: 3,664 mg/mg	Não estão disponíveis dados.	Não estão disponíveis dados.	Os filtros de carvão ativado encontram-se em depósitos herméticos, que são substituídos diretamente pelo fornecedor.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	Tendo em consideração as condições de utilização (depósitos herméticos) e considera-se que a possibilidade de contaminação é muito reduzida .
Oxigénio comprimido	Matéria subsidiária	Produção	Micro-aeração através de injeção de O ₂ no digestor para redução de H ₂ S	Sem armazenamento	0,0015		-		Oxigénio (N.º CAS: 7782-44-7)	Gases comburentes, categoria 1, H270 Gases sob pressão: Gás comprimido, H280	GHS03 GHS04	Gasoso	-	39 mg/l	Com base nos dados de preparação disponíveis e princípios relacionados, não se enquadraram nos critérios de classificação.	É difícil o produto provocar poluição do solo ou da água, devido à sua alta volatilidade e. Partição em solo é improvável.	Com base nos dados de preparação disponíveis e princípios relacionados, não se enquadraram nos critérios de classificação.	Não existem dados disponíveis.	Não existem dados disponíveis.	O oxigénio será produzido não será armazenado. Será produzido, se necessário, diretamente na estação de bombagem, para micro aeração através de injeção de O ₂ no digestor para redução de H ₂ S.	Não há armazenamento de oxigénio comprimido	Tendo em consideração as condições de produção, o facto de se tratar de um gás, e considerando que não há armazenamento, considera-se que a possibilidade de contaminação é muito reduzida .
Peróxido de hidrogénio	Matéria subsidiária	Armazenamento e Utilização	Agente de limpeza	Área de operação	0,05	toneladas	0,0125	toneladas	Peróxido de Hidrogénio (N.º CAS 7722-84-1)	Acute Tox. 4: Toxicidade aguda, Categoria 4; H302 Skin Irrit. 2: Corrosão/irritação cutânea, Categoria 2; H315 Eye Dam. 1: Lesões oculares graves/irritação ocular, Categoria 1; H318 STOT SE 3: Toxicidade para órgãos-alvo específicos — exposição Única,	-	Líquido	1,196 g/cm³ a 20 °C	Completamente solúvel, 100%	Perigoso para a vida aquática com efeitos persistentes durante muito tempo	Irá ficar móvel no ambiente devido à sua solubilidade em água.	O peróxido de hidrogénio no ambiente aquático está sujeito a várias reduções ou processos de oxidação e decompõe-se em água e oxigénio. A meia vida do peróxido de hidrogénio em água fresca vai de 8 horas a 20 dias, no ar de 10 a 20 horas e no solo de	Não existe informação disponível.	Este produto não é considerado como persistente, bioacumulativo ou tóxico (PBT).	O peróxido de hidrogénio será utilizado pontualmente para limpeza das áreas de trabalho, diluído em água. Posteriormente à utilização será incorporado no processo de digestão anaeróbia, face às quantidades muito reduzidas utilizadas. Será armazenado em quantidades	Adequadas condições de armazenamento, em quantidades reduzidas. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	Tendo em consideração as condições de utilização e a reduzida quantidade armazenada e utilizada, considera-se que a possibilidade de contaminação é muito reduzida .

Designação (1)	Tipo de matéria (2)	Modo de emissão (3)	Local de Uso/ Produção (4)	Local de armazenamento (5)	Consumo/ Produção anual (6)	Unidade	Capacidade de armazenamento (7)	Unidade	Composição (%) (8)	Classificação CLP (9)	Rotulagem - Símbolos GHS (10)	Forma (11)	Densidade (12)	Solubilidade (13)	Ecotoxicidade (14)	Mobilidade (15)	Biodegradação (16)	Bioacumulação (17)	Resultados da avaliação PBT e mPmB (18)	Condições de armazenamento, utilização e transporte (19)	Medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas (20)	Possibilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação (21)
										Categoria 3; H335							minutos a horas dependendo da atividade microbiológica e contaminação metálica.			reduzidas na embalagem de venda.		
Diesel	Matéria subsidiária	Armazenamento, Utilização e Transporte	Gerador de emergência e Máquinas de operação	Área de operação	1	toneladas	0,325	L	Combustíveis, diesel: ≥ 73 - 100 % (CAS n.º 68334-30-5; CE n.º 269-822-7) Hidrocarbonetos renováveis (fração do tipo combustível diesel): 0 - 20 % (CE n.º 618-882-6)	Flam. Líq. 3, H226 - Líquido e vapor inflamáveis Acute Tox. 4, H332 - Nocivo por inalação Skin Irrit. 2, H315 - Provoca irritação cutânea Carc. 2, H351 - Suspeito de provocar cancro STOT RE 2, H373 - Pode afetar os órgãos após exposição prolongada ou repetida Asp. Tox. 1, H304 - Pode ser mortal por ingestão e penetração nas vias respiratórias Aquatic Chronic 2, H411 - Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros	GHS02 GHS07 GHS08 GHS09	Líquido	820 para 845 kg/m³ (0,82 para 0,845 g/cm³) a 15°C	Muito pouco solúvel (em água)	Tóxico para os organismos aquáticos com efeitos duradouros. Dados experimentais disponíveis para os componentes: Combustíveis, diesel Microorganismo-EL50 (40h): > 100 mg/L; NOELR (40h): 3,217 mg/L; →efeitos: inibição do crescimento Algas - EL50 (72h): 22 mg/L; ErL50 (72h): 78 mg/L; NOELR (72h): 10 mg/L; NOELR (72h): 1 mg/L; →efeitos: taxa de crescimento Dáfnias - EL50 (48h): 210mg/L; EL50 (48h): 68 mg/L; NOELR (48h): 46 mg/L; NOELR (21 dias): 0,2 mg/L; →efeitos: Mobilidade Peixes - LL50 (96h): 65 mg/L; LL50 (96h): 21 mg/L; NOEL (14 dias): 0,083 mg/L →efeitos: Mortalidade Hidrocarbonetos renováveis (fração do tipo combustível diesel) Microorganismo - EC50 (3h): > 100 mg/L Plantas aquáticas - EL50 (48h): > 100 mg/L Dáfnias - EL50 (48h): > 100 mg/L; CENO (21 dias): 1 mg/L	Coefficiente de Partição Solo/Água (KOC): Dados não disponíveis Mobilidade: Os derrames podem penetrar no solo provocando a contaminação dos lençóis de água subterrâneos. Este material poderá acumular-se nos sedimentos.	Parcialmente biodegradável.	Este produto não deve provocar bioacumulação através das cadeias alimentares no meio-ambiente. Dados experimentais disponíveis para os componentes: Hidrocarbonetos renováveis (fração do tipo combustível diesel) LogPow: > 6,5 Potencial: Alta	A mistura não corresponde aos critérios aplicáveis às misturas PBT ou mPmB, de acordo com o anexo XIII do Regulamento REACH (CE) n.º 1907/2006.	Na fase de exploração, o consumo de gasóleo estará associado ao funcionamento do gerador de emergência e máquinas de operação. O gasóleo será armazenado no reservatório do próprio equipamento, sob bacia de retenção e em piso impermeabilizado.	Adequadas condições de armazenamento e utilização. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de <i>kits</i> de emergência	A substância apresenta perigosidade para o meio aquático, mas tendo em consideração as medidas de prevenção implementadas considera-se a possibilidade de contaminação muito reduzida .

Designação (1)	Tipo de matéria (2)	Modo de emissão (3)	Local de Uso/ Produção (4)	Local de armazenamento (5)	Consumo/ Produção anual (6)	Unidade	Capacidade de armazenamento (7)	Unidade	Composição (%) (8)	Classificação CLP (9)	Rotulagem - Símbolos GHS (10)	Forma (11)	Densidade (12)	Solubilidade (13)	Ecotoxicidade (14)	Mobilidade (15)	Biodegradação (16)	Bioacumulação (17)	Resultados da avaliação PBT e mPmB (18)	Condições de armazenamento, utilização e transporte (19)	Medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas (20)	Possibilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação (21)
															Peixes - LL50 (96h); > 1000 mg/L							
Óleos minerais não clorados de motores, transmissões e lubrificação - 13 02 05*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de motores	Edifício dos escritórios	1,5	toneladas	0,200	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado e sob bacia de retenção, num tambor com capacidade de 0,200 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .
Embalagens contendo ou contaminadas por resíduos de substâncias perigosas - 15 01 10*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de equipamentos	Edifício dos escritórios	1,5	toneladas	0,080	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado e sob bacia de retenção, em recipiente com capacidade de 0,080 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .
Absorventes, materiais filtrantes (incluindo filtros de óleo sem outras especificações), panos de limpeza e vestuário de proteção, contaminados por substâncias perigosas - 15 02 02*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de equipamentos e limpeza	Edifício dos escritórios	0,7	toneladas	0,080	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado e sob bacia de retenção, num tambor com capacidade de 0,080 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .

Designação (1)	Tipo de matéria (2)	Modo de emissão (3)	Local de Uso/ Produção (4)	Local de armazename nto (5)	Consumo/ Produção anual (6)	Unidade	Capacidade de armazename nto (7)	Unidade	Composição (%) (8)	Classificação CLP (9)	Rotulagem - Símbolos GHS (10)	Forma (11)	Densidade (12)	Solubilida de (13)	Ecotoxicidade (14)	Mobilidade (15)	Biodegradação (16)	Bioacumulação (17)	Resultados da avaliação PBT e mPmB (18)	Condições de armazenamento, utilização e transporte (19)	Medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas (20)	Possibilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação (21)
																				resíduos licenciado.		
Filtros de óleo - 16 01 07*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de motores	Edifício dos escritórios	0,2	toneladas	0,080	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado e sob bacia de retenção, num tambor com capacidade de 0,080 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .
Gases em recipientes sob pressão (incluindo halons) contendo substâncias perigosas - 16 05 04*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de equipamentos	Edifício dos escritórios	0,08	toneladas	80	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado, em recipiente sob bacia de retenção com capacidade de 0,080 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .
Acumuladores de chumbo - 16 06 01*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção de equipamentos	Edifício dos escritórios	0,1	toneladas	220	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado, em recipiente sob bacia de retenção com capacidade de 0,100 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida .

Designação (1)	Tipo de matéria (2)	Modo de emissão (3)	Local de Uso/ Produção (4)	Local de armazenamento (5)	Consumo/ Produção anual (6)	Unidade	Capacidade de armazenamento (7)	Unidade	Composição (%) (8)	Classificação CLP (9)	Rotulagem - Símbolos GHS (10)	Forma (11)	Densidade (12)	Solubilidade (13)	Ecotoxicidade (14)	Mobilidade (15)	Biodegradação (16)	Bioacumulação (17)	Resultados da avaliação PBT e mPmB (18)	Condições de armazenamento, utilização e transporte (19)	Medidas de prevenção da contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas (20)	Possibilidade de contaminação do solo ou das águas subterrâneas no local da instalação (21)
Lâmpadas fluorescentes e outros resíduos contendo mercúrio - 20 01 21*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Manutenção	Edifício dos escritórios	0,05	toneladas	20	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no edifício dos escritórios, com piso impermeabilizado, em recipiente sob bacia de retenção com capacidade de 0,080 m³. Os resíduos encontram-se identificados com a designação e código LER. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida.
Equipamento elétrico e eletrónico fora de uso, não abrangido em 20 01 21 ou 20 01 23, contendo componentes perigosos - 20 01 35*	Resíduo	Produção e Armazenamento	Substituição de equipamentos	Edifício dos escritórios	0,1	toneladas	20	L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Os resíduos serão armazenados no próprio local de manuseamento, mais especificamente nos escritórios. Será utilizado recipiente com capacidade de armazenamento de 0,100 m³. Estes serão recolhidos e encaminhados para operador de gestão de resíduos licenciado.	Adequadas condições de armazenamento. Existência de procedimentos de emergência. Formação/Sensibilização aos trabalhadores. Locais de armazenamento/manuseamento providos de kits de emergência	A composição química dos resíduos é desconhecida, no entanto face às reduzidas quantidades armazenadas e às medidas de prevenção aplicadas, considera-se que a possibilidade de contaminação é reduzida.