



Anexo 5 Estudo Hidráulico e Hidrológico



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO ABRIGADA

ESTUDO HIDROLÓGICO/HIDRÁULICO MEMÓRIA DESCRITIVA

Lisboa, 15 de Abril de 2025



REVISÃO	DATA	DESCRIÇÃO
00	15/04/2025	Emissão inicial



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO ABRIGADA

ESTUDO HIDROLÓGICO/HIDRÁULICO

MEMÓRIA DESCRITIVA

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS	4
2	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E CLIMÁTICA DA ÁREA EM ESTUDO	5
2.1	ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E HIDROGRÁFICO.....	5
2.2	CLIMA.....	5
3	ESTUDO HIDROLÓGICO	6
3.1	PERÍODO DE RETORNO.....	6
3.2	CURVAS IDF.....	6
3.3	CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS.....	8
3.4	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO.....	8
3.5	ESTABELECIMENTO DO HIETOGRAMA DE PRECIPITAÇÃO.....	9
3.6	PERDAS DE PRECIPITAÇÃO.....	10
3.7	CÁLCULO DE CAUDAIS.....	11
4	ESTUDO HIDRÁULICO	11
4.1	MODELO HIDRÁULICO.....	11
4.2	DIMENSIONAMENTO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS.....	13
4.2.1	METODOLOGIA DE CÁLCULO.....	13
4.2.2	CRITÉRIOS.....	14
4.2.3	RESULTADOS DO CÁLCULO.....	15
5	CONCLUSÕES	15

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 – Precipitação média e máxima mensal (Abrigada).....	6
Figura 3.1 – Polígonos de Thiessen para os 27 postos udográficos utilizados no estudo de Brandão <i>et al</i> (2001)	7



Figura 3.2 – Curva IDF TR100 do posto de São Julião do Tojal	7
Figura 3.3 – Bacia afluente à área de intervenção.....	8
Figura 3.4 – Hietograma de precipitação.....	10
Figura 4.1 – DTM utilizado na análise hidráulica computacional.	12

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 – Distribuição mensal da temperatura média (°C).....	5
Tabela 3.1 – Fórmulas utilizadas para cálculo do tempo de concentração.....	9
Tabela 3.2 – Características fisiográficas e tempo de concentração das sub-bacias hidrográficas analisadas.....	9



GÁS DA TERRA

PROJETO BIOMETANO ABRIGADA

ESTUDO HIDROLÓGICO/HIDRÁULICO

MEMÓRIA DESCRITIVA

1 INTRODUÇÃO E OBJECTIVOS

O presente documento corresponde à Memória Descritiva do Estudo Hidrológico e Hidráulico relativo ao acesso e recinto da central de biometano a construir em Abrigada, Alenquer.

Os principais objectivos do presente trabalho são:

- modelação hidráulica, englobando a determinação de áreas de inundação, velocidades e percurso do escoamento na área em estudo; e
- pré-dimensionamento e a verificação do funcionamento hidráulico das passagens hidráulicas (PH) a executar na via de acesso principal prevista.

Este documento inicia-se com a presente Introdução, a que se segue, no capítulo 2, uma breve caracterização física e climática da área de estudo. No capítulo 3 encontra-se a descrição do estudo hidrológico realizado. No capítulo 4 descreve-se o dimensionamento de passagens hidráulicas, indicando-se também os critérios escolhidos. Finalmente, no capítulo 5 tecem-se algumas considerações finais.



2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E CLIMÁTICA DA ÁREA EM ESTUDO

2.1 ENQUADRAMENTO GEOGRÁFICO E HIDROGRÁFICO

A área analisada no presente Estudo situa-se na União de Freguesias de Abridadas e Cabanas de Torres, concelho de Alenquer, distrito de Lisboa, Portugal.

A central de biometano localizar-se-á numa área situada a nascente de Abridada, próximo da povoação de Marés, a Sul da serra de Montejunto.

Na área de estudo tem origem diversas pequenas linhas de água, que confluem numa principal que escoia aproximadamente no sentido E-O, paralelamente à via de acesso à central. Esta linha de água é afluente de uma outra designada por Vale Choupo que é, por sua vez, um afluente da margem esquerda do rio da Ota. Deste modo, a área de estudo insere-se na bacia hidrográfica do Tejo.

2.2 CLIMA

A área de estudo está climaticamente localizada numa região de subtipo Csa (clima mediterrânico de Verão quente), segundo a classificação de Köppen, caracterizada por um clima temperado de características mediterrânicas com Invernos húmidos e amenos e Verões muito quente e secos, altas insolações e evapotranspiração elevada.

A temperatura média anual é de 15,8°C, variando entre os 22,2°C em Agosto e os 9,9°C em Janeiro. A Tabela 2.1 apresenta as médias das temperaturas máximas, médias e mínimas ao longo do ano em Alenquer:

Tabela 2.1 – Distribuição mensal da temperatura média (°C)

Temperatura	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Média (°C)	9,9	10,5	12,6	14,2	17,0	20,1	21,5	22,2	20,7	17,6	13,0	10,7
Mínima (°C)	6,6	6,8	8,6	10,3	12,7	15,5	17,0	17,5	16,4	13,9	9,8	7,4
Máxima (°C)	13,8	14,8	17,1	18,8	21,9	25,6	27,3	28,3	26,4	22,1	16,8	14,6

Fonte: <https://pt.climate-data.org/europa/portugal/alenquer/alenquer-55165/>

A precipitação média anual, calculada a partir de uma série de 26 anos completos de registos (entre 1979/80 e 2018/19) na estação meteorológica do SNIRH de Abridada, é de 660 mm. Em média, 73% da precipitação média anual ocorre em metade do ano, entre Outubro e Março. Na Figura 2.1 apresenta-se a variação média mensal da precipitação média, bem como a precipitação máxima de cada mês registada na série da estação meteorológica de Abridada.

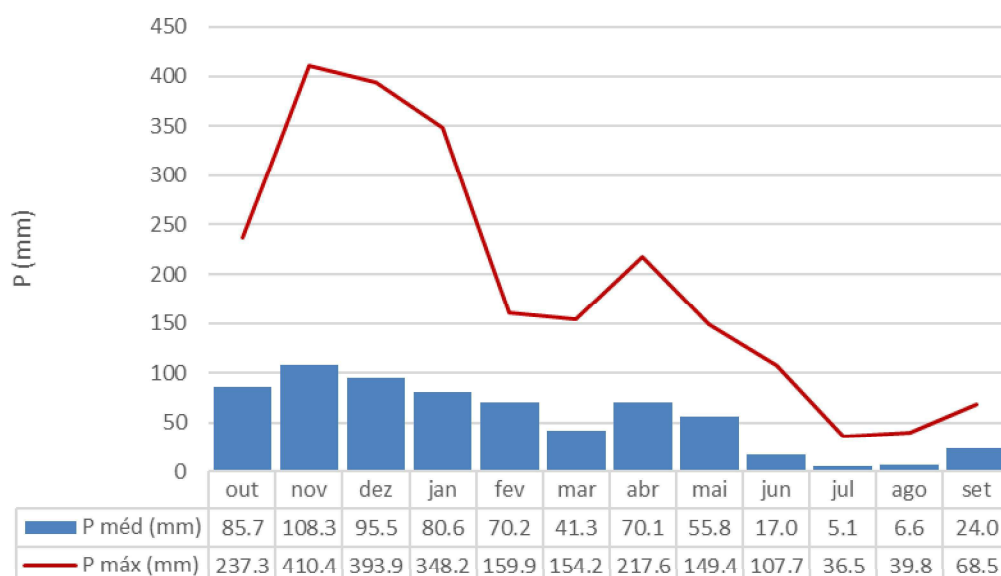


Figura 2.1 – Precipitação média e máxima mensal (Abrigada)

3 ESTUDO HIDROLÓGICO

3.1 PERÍODO DE RETORNO

O período de retorno considerado no cálculo de caudais foi de 100 anos.

3.2 CURVAS IDF

No cálculo da intensidade de precipitação foram utilizadas as curvas intensidade-duração-frequência (IDF) estabelecidas em BRANDÃO, C., RODRIGUES, R. e COSTA, J. P. da (2001), “Análise de fenómenos extremos. Precipitações intensas em Portugal continental”, Direcção dos Serviços de Recursos Hídricos, Lisboa.

A selecção do posto a utilizar foi feita a partir da divisão do território continental português em polígonos de Thiessen que se encontra em PORTELA, M.M. (2006), “Estimação de precipitações intensas em bacias hidrográficas de Portugal Continental”, Recursos Hídricos, Vol. 27(1), pp. 15-32, Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Lisboa.

Desta forma foi seleccionado o posto de São Julião do Tojal (20C/01).



Posto udográfico	
Código	Designação
02G/09	Casal Soeiro
05T/01	Miranda do Douro
03M/01	Chaves
03E/03	Viana do Castelo
10F/01	Aveiro (Universidade)
10H/01	Caramulo
11I/01	Santa Comba Dão
11L/05	Penhas Douradas
12L/03	Covilhã
12G/01	Coimbra (IG)
13L/02	Gralhas
21C/06	Lisboa (IGIDL)
21C/02	Lisboa (Portela)
20C/01	S. Julião do Tojal
18M/01	Portalegre
20I/01	Pavia
22J/02	Évora-Cemitério
25J/02	Beja
26D/01	Sines
27G/01	Relíquias
30J/02	Catraia
31J/01	S. Brás de Alportel
30M/01	Figueirais
31F/01	Praia da Rocha
30F/01	Monchique
31J/02	Faro
30M/02	Vila Real de Santo António

Figura 3.1 – Polígonos de Thiessen para os 27 postos udográficos utilizados no estudo de Brandão *et al* (2001)

Na Figura seguinte mostra-se a curva IDF com período de retorno 100 anos e duração até 24h do posto de São Julião do Tojal:

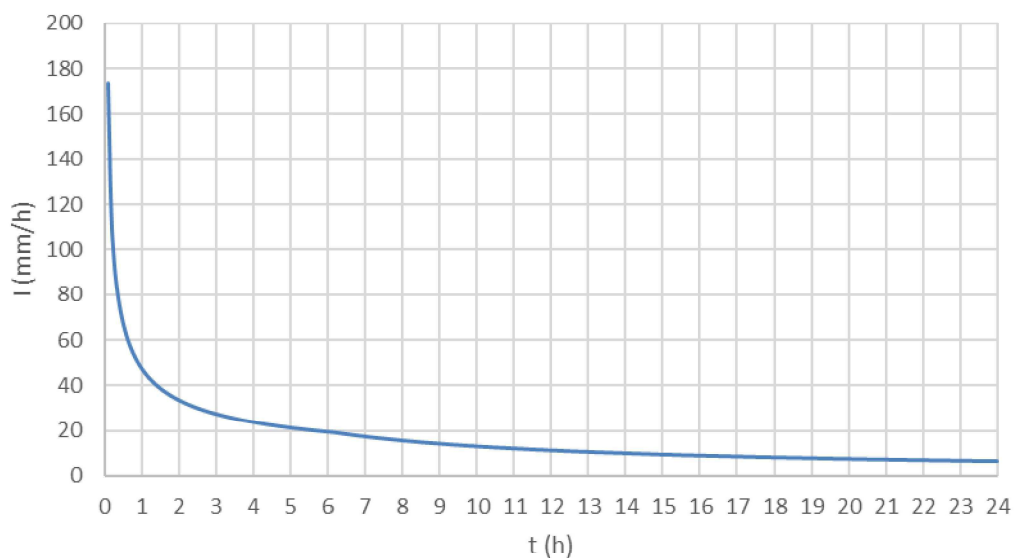


Figura 3.2 – Curva IDF TR100 do posto de São Julião do Tojal



3.3 CARACTERIZAÇÃO DAS BACIAS

As bacias drenantes foram traçadas e caracterizadas sobre a cartografia militar à escala 1:25000 do IGeoE (Instituto Geográfico do Exército).

A caracterização das bacias incluiu:

- a medição da sua área e do comprimento da linha de água principal;
- a determinação das duas cotas características (cotas máxima, mínima e associadas a 85% e 10% do comprimento do talvegue); e
- cálculo do desnível da bacia (Δh), da sua altura média (H), do seu declive médio (J) e do declive entre as cotas associadas a 85% e 10% do comprimento do talvegue (d_{10-85}).

Na Figura seguinte mostra-se a maior bacia externa afluente à área de intervenção, assinalada a vermelho:

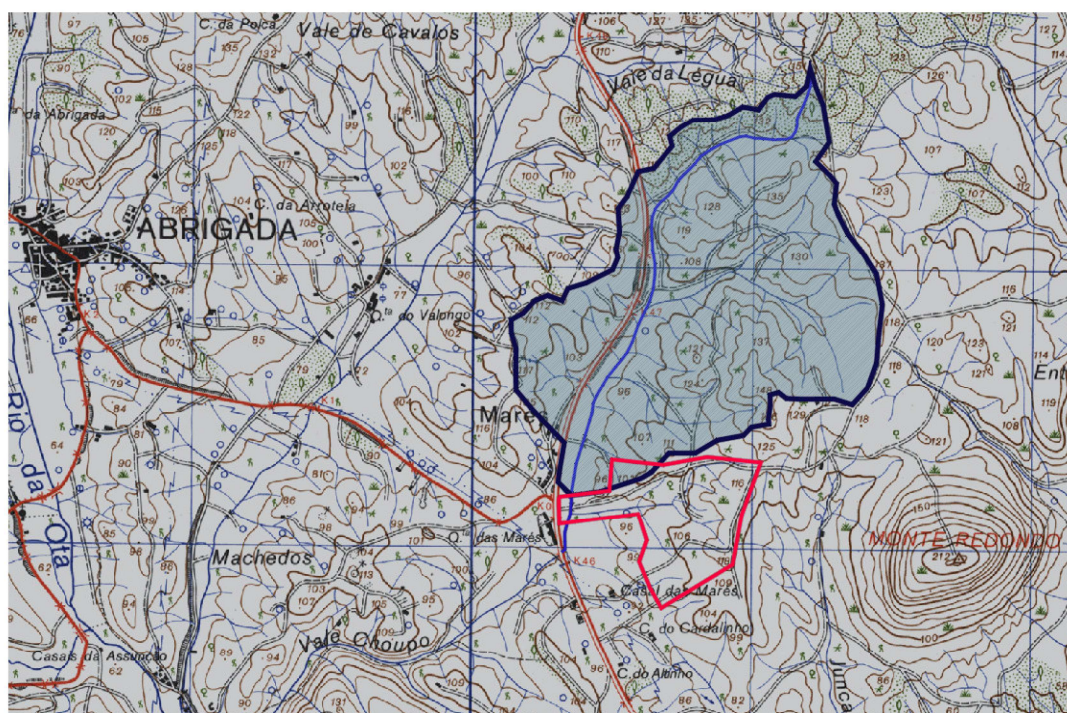


Figura 3.3 – Bacia afluente à área de intervenção

Esta bacia, da linha de água do Vale Choupo, tem 1,15 km².

3.4 TEMPO DE CONCENTRAÇÃO

O tempo de concentração das bacias foi calculado usando as fórmulas de Giandotti, Temez, Kirpich, Ventura, Chow, NERC (Natural Environment Research Council) e SCS (Soil Conservation Service).

Na Tabela 3.1 são apresentadas as fórmulas utilizadas.



Tabela 3.1 – Fórmulas utilizadas para cálculo do tempo de concentração.

Fórmula	tc (min)
Giandotti	$tc = [(4A^{0,5} + 1,5.L) / (0,8 \cdot H^{0,5})] \cdot 60$
Temez	$tc = 0,3 \times (L / J^{0,25})^{0,76}$
Kirpich	$tc = 0,0663 \times L^{1,155} / (\Delta h / 1000)^{0,385}$
Ventura	$tc = 240 \cdot (A.L / \Delta h)^{0,5}$
Chow	$tc = 0,08733 \cdot \{[L / (J/1000)]^{0,5}\}^{0,64}$
SCS	$tc = 100.L^{0,4} \cdot (1000/CN-9)^{0,7} / (1900 \cdot (J \times 100)^{0,5})$

Sendo: tc (min), o tempo de concentração da bacia; A (km²), a área da bacia hidrográfica; L (km), o comprimento da linha de água principal; H (m), a altura média da bacia; J (m/m), o declive médio do curso de água principal; e Δh (m), diferença de cotas entre as extremidades. Na fórmula do SCS o comprimento L entra em pés e CN é o número do escoamento.

O tempo de concentração escolhido para o cálculo dos caudais corresponde à média aritmética dos tempos de concentração calculados (limitado a um mínimo de 5 minutos), excluindo os valores máximo e mínimo.

Na Tabela 3.2 apresenta-se as principais características fisiográficas das sub-bacias hidrográficas analisadas:

Tabela 3.2 – Características fisiográficas e tempo de concentração das sub-bacias hidrográficas analisadas

Bacia	Comprimento da linha de água principal (km)	Desnível da linha de água principal (m)	Área da bacia (km ²)	tc adoptado (min)
Vale Choupo	1,908	69	1,154	58

3.5 ESTABELECIMENTO DO HIETOGRAMA DE PRECIPITAÇÃO

A partir das curvas IDF foi estabelecido o hietograma de precipitação 100 anos de período de retorno.

A duração considerada para o hietograma foi de aproximadamente três vezes o tempo de concentração estimado para a maior bacia que atravessa a área de estudo (que é de 58 min), o que levou a adotar uma duração total do hietograma de 3,0 h.

O hietograma é construído usando a expressão:

$$P_n = P_n(t) - P_{n-1}(t)$$

em que P_n corresponde à precipitação do bloco n e $P(t)$ à precipitação com duração t .

Os blocos de precipitação foram organizados dispondo o bloco com maior precipitação no centro do hietograma e os restantes blocos dispostos, por ordem decrescente, alternadamente à direita e à esquerda do bloco central.

Na Figura seguinte mostra-se o hietograma de precipitação com período de retorno 100 anos calculado:

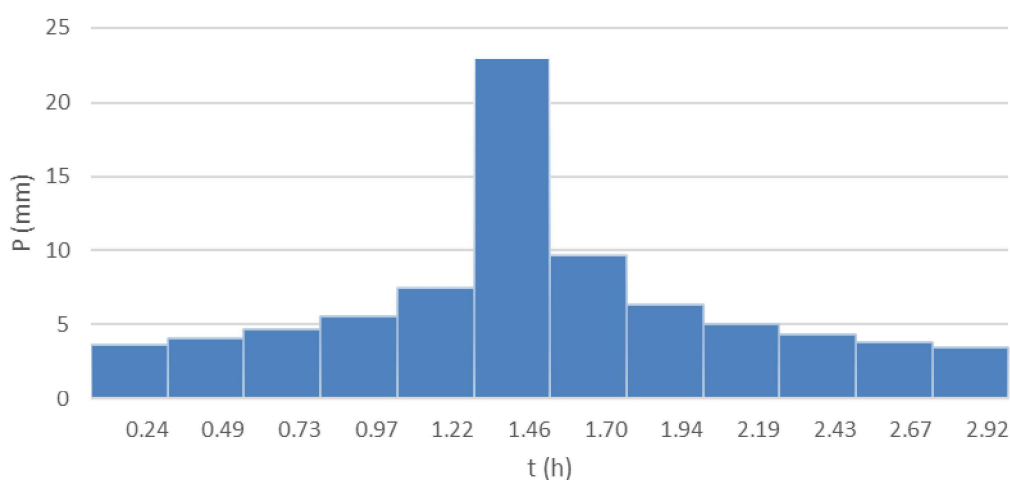


Figura 3.4 – Hietograma de precipitação

3.6 PERDAS DE PRECIPITAÇÃO

O número do escoamento (CN) foi estimado sobrepondo a carta que indica a distribuição nacional dos números de escoamento (SNIRH, Julho 2009), para condições prévias de humedecimento do solo AMC-II.

A conversão do CN para o limite superior AMC-III, supondo que o solo se encontra saturado na altura da chuvada, foi feita utilizando a expressão:

$$CN_{AMC-III} = 23CN_{AMC-II} / (10 + 0,13CN_{AMC-II})$$

Assim, estimou-se um CN de 81 para a área de estudo.

O modelo integrado no HEC-HMS considera que as perdas iniciais de precipitação (devidas a infiltração, evapotranspiração, etc.) são iguais a $0,2 \times S$ (em que S é a capacidade máxima de retenção). No entanto:

- A única análise crítica do valor do factor ψ para Portugal continental de que se tem conhecimento é apresentada em Correia (1984), que afirma que o valor médio de 0,2 proposto pelo SCS não foi verificado “de forma inteiramente



concludente”, reconhecendo, aquele autor, que tal valor conduz a precipitações efetivas muito baixas em consequência das elevadas perdas iniciais de precipitação. Por este motivo, Correia (1984) propõe um método de cálculo iterativo que, actuando sobre a própria duração da chuvada, conduz a menores perdas iniciais;

- Em Portela *et al.* (2000) é referido que se deve adoptar $\psi=0$ como forma de reduzir, à custa da eliminação das perdas iniciais, as perdas totais de precipitação que obtiveram naquela bacia hidrográfica e que reconheceram como nitidamente excessivas. Por este motivo, consideraram-se nulas as perdas iniciais de precipitação no HEC-HMS.

Os hietogramas são introduzidos no programa HEC-HMS numa bacia hidrográfica genérica com os números de escoamento do SCS estimados. Os resultados obtidos através da simulação serão introduzidos como condições de fronteira no modelo do HEC-RAS para a área interior da central fotovoltaica.

3.7 CÁLCULO DE CAUDAIS

De acordo com os pressupostos acima indicados, estimou-se que a linha de água afluente (Vale Choupo) terá um caudal de ponta de cheia da ordem dos $6,3 \text{ m}^3/\text{s}$ – este será o caudal de dimensionamento da PH a prever no acesso à central.

O hidrograma afluente resultante da aplicação de um hietograma com 3x a duração do tempo de concentração terá um pico de $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

4 ESTUDO HIDRÁULICO

4.1 MODELO HIDRÁULICO

A versão 6 do HEC-RAS (*software* gratuito disponível para *download* na *internet*, desenvolvido pelo United States Army Corps of Engineers), permite executar a simulação em duas dimensões de escoamentos variáveis através da utilização das equações de Saint-Venant ou das equações de difusão da onda.

O modelo a duas dimensões utiliza as condições de conservação de volume e momento, ou seja, o volume de água introduzido nos hidrogramas afluentes é movido ao longo do domínio do modelo digital do terreno (DTM). Tal significa que o volume de água que sai do domínio do DTM através da(s) sua(s) condição(ões) de fronteira de jusante somado ao volume armazenado em albufeiras ou outras depressões do terreno tem de ser igual ao volume do(s) hidrograma(s) de cheia afluente(s) introduzido(s) no modelo para garantir o sucesso da simulação. A conservação do volume torna-se deste modo num importante instrumento de verificação da qualidade da modelação (*i.e.*, da sua estabilidade numérica e da sua precisão).

Os modelos a duas dimensões são geralmente regidos pelas equações da continuidade e da onda dinâmica. Estas equações são usualmente resolvidas através do método central das diferenças finitas. Este método modela a progressão da onda de cheia ao



longo do tempo através do domínio do DTM. Os cálculos hidráulicos são influenciados de modo mais relevante pela topografia do terreno e pela rugosidade da superfície de cada célula da malha de cálculo pela qual se processa o escoamento.

No caso da versão 6 do HEC-RAS, o *software* resolve todas as equações de Barré – Saint-Venant a duas dimensões, incluindo o efeito de Coriolis e a dispersão do momento causada pela turbulência horizontal.

A versão 6 do HEC-RAS é aceite internacionalmente como sendo um modelo bastante preciso de simulação do escoamento a duas dimensões, sendo inclusivamente recomendado pela agência ambiental americana (FEMA) para a produção de mapas de inundação e de risco de cheia.

Para desenvolver uma simulação precisa a duas dimensões, é importante a obtenção de um DTM pormenorizado da área de estudo, tal como o que foi realizado através do levantamento topográfico (Figura 4.1).

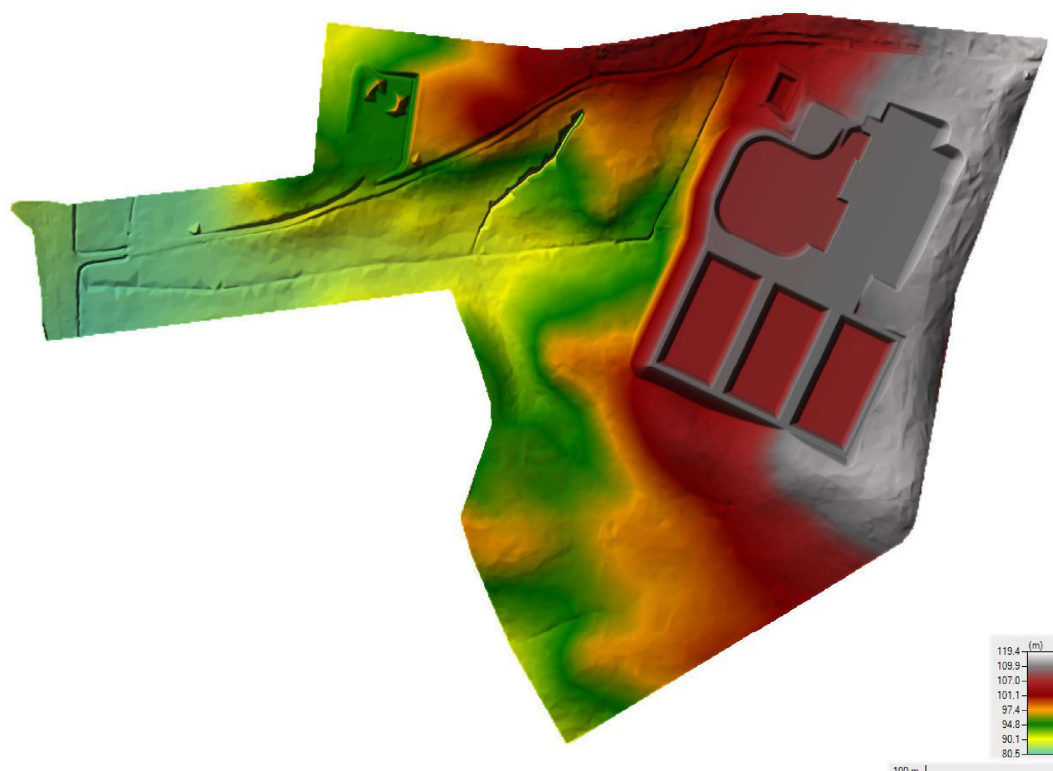


Figura 4.1 – DTM utilizado na análise hidráulica computacional.

No módulo DTM estabelecem-se malhas sobre as áreas onde é expectável que se processe o escoamento, definindo a dimensão das células e o intervalo temporal de simulação (*i.e.*, a duração de cada passo de cálculo). Estes dois factores são determinantes na precisão do modelo e devem ser escolhidos em função da qualidade e pormenorização do DTM (se este não for muito pormenorizado, quanto mais fechada



for a malha, mais o erro se propaga). A relação entre estes dois parâmetros define o número de Courant que deve ser o máximo possível próximo de 1:

$$u \frac{\Delta t}{\Delta x} \sim 1$$

Sendo u a velocidade de escoamento (m/s), Δt o intervalo de tempo decorrido entre cada passo e Δx a dimensão de cada célula.

No presente caso foi criada uma malha com 1x1m, contendo um total de 195545 células. O passo de cálculo usado foi $\Delta t = 0,5$ s.

Foi considerado um coeficiente de rugosidade de Manning de $0,04 \text{ s/m}^{1/3}$, o qual corresponde a terrenos naturais com vegetação rasteira.

Os resultados da simulação obtidos são mostrados nas peças desenhadas.

4.2 DIMENSIONAMENTO DE PASSAGENS HIDRÁULICAS

4.2.1 METODOLOGIA DE CÁLCULO

A metodologia utilizada no pré-dimensionamento e verificação da PH foi a do U.S. Department of Transportation¹. De uma forma resumida, o método determina que se faça o cálculo da altura de água a montante (H_w) supondo controlo à entrada (função do caudal, diâmetro, tipo de entrada e inclinação) e controlo à saída (função de caudal, diâmetro, inclinação e também do comprimento do aqueduto, perda de carga no escoamento e altura de água a jusante). Comparando os valores obtidos, o mais alto (mais desfavorável) indicará o tipo de escoamento a ser considerado para a situação de cálculo.

No cálculo começou-se por verificar que a inclinação do aqueduto a executar corresponde a um declive forte, com vista ao estabelecimento de um regime de escoamento rápido no interior do aqueduto, com controlo a montante, condição favorável ao escoamento eficiente dos caudais de cheia.

No caso de controlo à entrada, a equação utilizada para cálculo da altura de escoamento à entrada, no caso desta não estar afogada, é:

$$H_w = h_c + \{K[1,811Q/(AD^{0,5})]^M + K_s S\}.D$$

onde: H_w (m), é a altura do escoamento à entrada; h_c (m) é a altura crítica do escoamento no interior do aqueduto; K e M são constantes parametrizadas e tabeladas no documento da FHWA; A (m^2) é a secção do escoamento; D (m) a altura interior do

¹ Federal Highway Administration (2012), "Hydraulic Design of Highway Culverts. Third edition", Hydraulic Design Series Number 5.



aqueduto; K_s uma constante de acerto da inclinação; e S (m/m) a inclinação do aqueduto.

A equação anterior é válida para valores de $Q/AD^{0,5}$ até 2,21. Acima deste valor deverá utilizar uma equação alternativa para entrada submersa:

$$H_w = \{c[1,811Q/(AD^{0,5})]^2 + Y + K_s S\}.D$$

onde c e Y são constantes tabeladas no documento da FHWA.

Para a situação de controlo à saída, calculou-se H_w a partir da expressão

$$H_w = T_w + \Delta H - L.S$$

onde: T_w (m) é a altura de água a jusante; ΔH (m) a perda de carga do escoamento em pressão através do aqueduto; L (m) o comprimento do aqueduto; e S (m/m) a sua inclinação.

A equação utilizada para cálculo da perda de carga no aqueduto é

$$\Delta H = (1 + K_e + 19,63n^2L/R^{1,33}).v^2/2g$$

onde: K_e (m) representa um coeficiente de perda de carga à entrada (=0,3); n é o coeficiente de Manning (usou-se 0,014 para aquedutos de betão); L (m) é o comprimento da PH; R (m) o raio hidráulico da secção interior cheia; v (m/s) a velocidade do escoamento; e g (m/s²) a aceleração da gravidade.

4.2.2 CRITÉRIOS

Privilegiou-se o dimensionamento de PH com escoamento em regime rápido e controlo a montante, com uma relação H_w/D máxima de 1,2. Limitou-se a velocidade máxima de escoamento a 4.5 m/s – valor considerado limite para colocação de tapetes de enrocamento na dissipação de energia à saída de aquedutos².

De uma forma geral, foram arbitradas: inclinação de 1%; e a cota de soleira à entrada considerando 1 m de recobrimento.

Usando estes critérios, procurou-se que a folga da altura do escoamento à entrada do aqueduto (H_w) em relação à cota de pavimento fosse superior a um mínimo de 0,5 m.

Considerou-se que a PH deverá ser constituída por uma única tubulação.

O corte longitudinal tipo da Passagem Hidráulica é apresentada na figura seguinte.

² MARTINS, F.J.P. (2000), “Dimensionamento hidrológico e hidráulico de passagens inferiores rodoviárias para águas pluviais”, Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

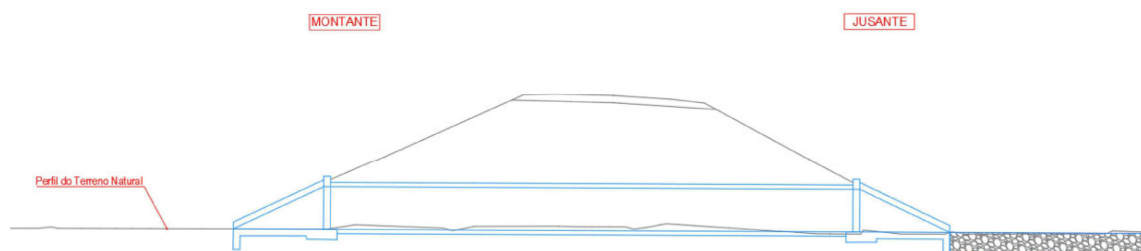


Figura 4.2 – Corte longitudinal tipo da Passagem Hidráulica proposta

4.2.3 RESULTADOS DO CÁLCULO

O cálculo efectuado aponta para que se deva instalar uma *box culvert* com 2,0x1,0 m no Vale Choupo.

Propõe-se também uma passagem hidráulica situada proximamente à entrada na UP, sobre uma linha de água não denominada na cartografia. O caudal desta linha de água é muito reduzido ($0,20 \text{ m}^3/\text{s}$), pelo que se propõe a adoção do diâmetro mínimo de 1000 mm.

5 CONCLUSÕES

No presente estudo elaborou-se o estudo hidrológico e hidráulico das linhas de água que interessam o recinto onde será construída a central de biometano de Abrigada, Alenquer e o respectivo acesso.

Procedeu-se igualmente ao pré-dimensionamento e à verificação do funcionamento hidráulico da PH que será necessário executar no acesso.

A análise feita neste âmbito corresponde a um pré-dimensionamento dos órgãos hidráulicos previstos, que deverá ser confirmado e/ou adaptado, caso necessário, em fases subsequentes do projeto, nomeadamente quando estiver disponível uma maior definição e detalhamento da rede viária.



Altura Máxima Escoamento (m)

<= 0.2500
0.2500 - 0.5000
0.5000 - 0.7500
0.7500 - 1.0000
1.0000 - 1.2500
1.2500 - 1.5000
1.5000 - 1.7500
1.7500 - 2.0000
> 2.0000

Rev.	Data	Descrição das alterações	Aprova.



QUADRANTE www.qe-e-ig.com

Cliente:
GÁS DA TERRA



Projeto:
CENTRAL DE BIOMETANO
EM ABRIGADA

ESTUDO HIDROLÓGICO

Descrição:
ALTURA DE ESCOAMENTO
MÁXIMA T=100 ANOS

Escala: 1:1000
Data: 15/04/2025
Projeto: 12025-0002-01
Folha: 12025-0002-01-EP-HID-05-101

Projeto: RBA
Desenho: RBA
Verifica: CDF
Aprova: CDF

Desenho: CDF

Revisão:

EP-HID-00-101 0



Anexo 6

Sistemas Ecológicos – Flora e Habitats



Quadro I – Elenco florístico das espécies confirmadas na área de estudo do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Alenquer

Família	Taxon	Naturalidade	Enquadramento legal	Tipo biológico
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i>			Fanerófito
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>			Hemicriptófito
	<i>Foeniculum vulgare</i>			Hemicriptófito
Araceae	<i>Arum italicum</i>			Geófito
Asparagaceae	<i>Agave americana</i>	Ex		Caméfito
	<i>Asparagus aphyllus</i>			Fanerófito
	<i>Urginea maritima</i>			Geófito
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i>			Hemicriptófito
	<i>Calendula arvensis</i>			Terófito
	<i>Chondrilla juncea</i>			Hemicriptófito
	<i>Chamaemelum fuscum</i>			Terófito
	<i>Cichorium intybus</i>			Hemicriptófito
	<i>Cynara humilis</i>			Hemicriptófito
	<i>Dittrichia viscosa</i> subsp. <i>viscosa</i>			Caméfito
	<i>Galactites tomentosus</i>			Terófito
	<i>Lactuca virosa</i>			Terófito, Hemicriptófito
	<i>Phagnalon saxatile</i>			Caméfito
Boraginaceae	<i>Echium plantagineum</i>			Hemicriptófito
Campanulaceae	<i>Jasione montana</i>			Terófito, Hemicriptófito
Cistaceae	<i>Cistus crispus</i>			Caméfito
	<i>Cistus monspeliensis</i>			Fanerófito
	<i>Cistus salviifolius</i>			Caméfito, Phanerófito
Dipsacaceae	<i>Scabiosa atropurpurea</i>			Terófito, Hemicriptófito
Ericaceae	<i>Erica scoparia</i> subsp. <i>scoparia</i>			Fanerófito
Fabaceae	<i>Acacia longifolia</i>	Ex	Anexo II do DL 92/2019, de 10/7	Fanerófito
	<i>Trifolium angustifolium</i>			Terófito
	<i>Ulex minor</i>			Fanerófito, Caméfito
Fagaceae	<i>Quercus rotundifolia</i>		DL 169/2001, de 25/5	Fanerófito
	<i>Quercus suber</i>		DL 169/2001, de 25/5	Fanerófito
Geraniaceae	<i>Erodium botrys</i>			Terófito
	<i>Erodium malacoides</i>			Terófito
	<i>Geranium molle</i>			Terófito
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	Ex		Fanerófito
	<i>Myrtus communis</i>			Fanerófito
Oleaceae	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>			Fanerófito



Família	Taxon	Naturalidade	Enquadramento legal	Tipo biológico
	<i>Olea europaea</i> var. <i>europaea</i>			Fanerófito
Oxalidaceae	<i>Oxalis pes-caprae</i>	Ex	Anexo II do DL 92/2019, de 10/7	Geófito
Papaveraceae	<i>Fumaria capreolata</i>			Terófito
Pinaceae	<i>Pinus pinea</i>			Fanerófito
Poaceae	<i>Arundo donax</i>	Ex	Anexo II do DL 92/2019, de 10/7	Hemicriptófito
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>			Hemicriptófito
	<i>Dactylis glomerata</i>			Hemicriptófito
	<i>Piptatherum miliaceum</i>			Hemicriptófito
Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> var. <i>ulmifolius</i>			Fanerófito
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i>			Fanerófito, Caméfito

Naturalidade: Ex – Exótica



Anexo 7

Sistemas Ecológicos – Fauna

Quadro I – Espécies de anfíbios confirmadas e potencialmente presentes na área de estudo, estatuto de conservação e tipo de ocorrência

Espécies de anfíbios			Estatuto de ameaça				Tipo de ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVVP	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Salamandridae	<i>Pleurodeles waltl</i>	Salamandra-de-costelas-salientes	LC	NT	III	---	P
	<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra-de-pintas-amarelas	LC	VU	III	---	MP
	<i>Triturus pygmaeus</i>	Tritão-pigmeu	NE	NT	III	B-IV	PP
Alytidae	<i>Alytes cisternasii</i>	Sapo-parteiro-ibérico	LC	LC	II	B-IV	PP
	<i>Discoglossus galganoi</i>	Rã-de-focinho-pontiagudo	NT	LC	II	B-II/B-IV	PP
Pelodytidae	<i>Pelodytes atlanticus</i>	Sapinho-de-verrugas-verdes-atlântico	NE	LC	II	---	PP
Bufonidae	<i>Bufo spinosus</i>	Sapo-comum	LC	NE	III	---	MP
Hylidae	<i>Hyla meridionalis</i>	Rela-meridional	LC	LC	II	B-IV	PP
Ranidae	<i>Pelophylax perezi</i>	Rã-verde	LC	LC	III	B-V	MP

LVVP / IUCN: LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçada, VU - Vulnerável, NE - Não avaliado.

Ocorrência: MP - Muito provável; P - Provável; PP - Pouco Provável.

Quadro II – Espécies de répteis confirmadas e potencialmente presentes na área de estudo, estatuto de conservação e tipo de ocorrência

Espécies de répteis			Estatuto de ameaça				Tipo de ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVVP	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Geoemydidae	<i>Mauremys leprosa</i>	Cágado-mediterrânico	LC	NT	II	B-II /B-IV	PP
Lacertidae	<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto-de-água	LC	LC	II	B-II /B-IV	PP
	<i>Podarcis virescens</i>	Lagartixa-verde	NE	LC	III	---	MP
	<i>Timon lepidus</i>	Sardão	LC	LC	II	---	MP
Scincidae	<i>Chalcides striatus</i>	Cobra-de-pernas-tridáctila	LC	LC	III	---	P
Colubridae	<i>Hemorrhois hippocrepis</i>	Cobra-de-ferradura	LC	LC	III	---	PP
	<i>Natrix maura</i>	Cobra-de-água-viperina	LC	LC	III	---	PP
	<i>Zamenis scalaris</i>	Cobra-de-escada	LC	LC	III	---	P
Psammophiidae	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Cobra-rateira	LC	LC	III	---	MP

LVVP / IUCN: LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçada, NE - Não avaliada.

Ocorrência: MP - Muito provável, P - Provável, PP - Pouco Provável.

Quadro III – Espécies de aves confirmadas e potencialmente presentes na área de estudo, estatuto de conservação, fenologia e tipo de ocorrência

Espécies de aves			Estatuto de ameaça				Fenologia	Tipo de Ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVAPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Aves		
Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz	LC	NT	III	II-B	MgRep	P
	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz	LC	NT	III	II-A	R	MP
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Pombo-das-rochas	DD	LC	III	II-A	R	MP
	<i>Columba palumbus</i>	Pombo-torcaz	LC	LC	---	II-A	R	C
	<i>Streptopelia turtur</i>	Rola-brava	NT	VU	III	II-B	MgRep	MP
	<i>Streptopelia decaocto</i>	Rola-turca	LC	LC	III	II-B	R	C
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus europaeus</i>	Noitibó-cinzento	LC	LC	II	I	MgRep	P
Apodidae	<i>Tachymarpis melba</i>	Andorinhão-real	NT	LC	II	---	MgRep	PP
	<i>Apus pallidus</i>	Andorinhão-pálido	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Apus apus</i>	Andorinhão-preto	LC	NT	III	---	MgRep	MP
Cuculidae	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco-cinzento	LC	LC	III	---	MgRep	P
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cegonha-branca	LC	LC	II	I	R	MP
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Coruja-das-torres	NT	LC	II	---	R	P
Strigidae	<i>Athene noctua</i>	Mochogalego	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Otus scops</i>	Mochod'orelhas	VU	LC	II	---	MgRep	P
	<i>Strix aluco</i>	Coruja-do-mato	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Bubo bubo</i>	Bufo-real	NT	LC	II	I	R	P
Accipitridae	<i>Elanus caeruleus</i>	Peneireiro-cinzento	LC	LC	II	I	R	P
	<i>Circus gallicus</i>	Águia-cobreira	NT	LC	II	I	MgRep	MP
	<i>Aquila fasciata</i>	Águia-perdigueira	VU	LC	II	I	R	P
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águia-calçada	LC	LC	II	I	MgRep	P
	<i>Accipiter nisus</i>	Gavião	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Accipiter gentilis</i>	Açor	VU	LC	II	---	R	P
	<i>Milvus migrans</i>	Milhafre-preto	LC	LC	II	I	MgRep	MP
	<i>Buteo buteo</i>	Águia-d'asa-redonda	LC	LC	II	---	R	MP
Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Poupa	LC	LC	II	---	R	MP

Espécies de aves			Estatuto de ameaça				Fenologia	Tipo de Ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVAPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Aves		
Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	Abelharuco	LC	LC	II	---	MgRep	MP
Picidae	<i>Jynx torquilla</i>	Torcicolo	LC	LC	II	---	MgRep	P
	<i>Picus sharpei</i>	Peto-real	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Dryobates minor</i>	Pica-pau-galego	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Dendrocopos major</i>	Pica-pau-malhado	LC	LC	II	---	R	MP
Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i>	Peneireiro-comum	VU	LC	II	---	R	MP
	<i>Falco subbuteo</i>	Ógea	VU	LC	II	---	MgRep	PP
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i>	Papa-figos	LC	LC	II	---	MgRep	P
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i>	Picanço-real	VU	VU	II	---	R	MP
	<i>Lanius senator</i>	Picanço-barreteiro	VU	LC	II	---	MgRep	P
Corvidae	<i>Cyanopica cooki</i>	Charneco	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Garrulus glandarius</i>	Gaio	LC	LC	---	II-B	R	MP
	<i>Pica pica</i>	Pega	LC	LC	---	II-B	R	MP
	<i>Corvus corax</i>	Corvo	LC	LC	III	---	R	P
	<i>Corvus corone</i>	Gralha-preta	LC	LC	---	II-B	R	C
Paridae	<i>Periparus ater</i>	Chapim-carvoeiro	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Lophophanes cristatus</i>	Chapim-de-poupa	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Chapim-azul	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Parus major</i>	Chapim-real	LC	LC	II	---	R	MP
Alaudidae	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Calhandrinha-galucha	LC	LC	II	I	MgRep	PP
	<i>Lullula arborea</i>	Cotovia-dos-bosques	LC	LC	III	I	R	MP
	<i>Alauda arvensis</i>	Laverca	LC	LC	III	II-B	R	P
	<i>Galerida cristata</i>	Cotovia-de-poupa	LC	LC	III	---	R	MP
Cisticolidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Fuinha-dos-juncos	LC	LC	II	---	R	C
Acrocephalidae	<i>Hippolais polyglotta</i>	Felosa-poliglota	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Rouxinol-pequeno-dos-caniços	LC	LC	II	---	MgRep	P
	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Rouxinol-grande-dos-caniços	LC	LC	---	---	MgRep	P
Hirundinidae	<i>Delichon urbicum</i>	Andorinha-dos-beirais	LC	LC	II	---	MgRep	MP

Espécies de aves			Estatuto de ameaça				Fenologia	Tipo de Ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVAPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Aves		
Hirundinidae	<i>Cecropis daurica</i>	Andorinha-dáurica	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Hirundo rustica</i>	Andorinha-das-chaminés	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Andorinha-das-rochas	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Riparia riparia</i>	Andorinha-das-barreiras	LC	LC	II	---	MgRep	P
Phylloscopidae	<i>Phylloscopus bonelli</i>	Felosa-de-papo-branco	LC	LC	II	---	MgRep	PP
	<i>Phylloscopus ibericus</i>	Felosinha-ibérica	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Felosinha-comum	LC	LC	II	---	Inv	C
Scotocercidae	<i>Cettia cetti</i>	Rouxinol-bravo	LC	LC	II	---	R	MP
Aegithalidae	<i>Aegithalos caudatus</i>	Chapim-rabilongo	LC	LC	III	---	R	MP
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i>	Toutinegra-de-barrete	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Curruca melanocephala</i>	Toutinegra-dos-valados	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Curruca conspicillata</i>	Toutinegra-tomilheira	NT	LC	II	---	MgRep	PP
	<i>Curruca undata</i>	Toutinegra-do-mato	LC	NT	II	I	R	P
Certhiidae	<i>Certhia brachydactyla</i>	Trepadeira-comum	LC	LC	II	---	R	MP
Sittidae	<i>Sitta europaea</i>	Trepadeira-azul	LC	LC	II	---	R	MP
Troglodytidae	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Carriça	LC	LC	II	---	R	C
Sturnidae	<i>Sturnus unicolor</i>	Estorninho-preto	LC	LC	II	---	R	C
Turdidae	<i>Turdus viscivorus</i>	Tordoveia	LC	LC	III	II-B	R	P
	<i>Turdus philomelos</i>	Tordo-pinto	LC	LC	III	II-B	Inv	P
	<i>Turdus merula</i>	Melro-preto	LC	LC	III	II-B	R	C
Muscicapidae	<i>Erithacus rubecula</i>	Pisco-de-peito-ruivo	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Rouxinol-comum	LC	LC	II	---	MgRep	MP
	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Rabirruivo-comum	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rabirruivo-de-testa-branca	LC	LC	II	---	MgRep	PP
	<i>Monticola solitarius</i>	Melro-azul	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Saxicola torquatus</i>	Cartaxo-comum	LC	LC	II	---	R	C
Regulidae	<i>Regulus ignicapilla</i>	Estrelinha-real	LC	LC	II	---	R	MP
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-de-lacre	NA	LC	---	---	Int	MP

Espécies de aves			Estatuto de ameaça				Fenologia	Tipo de Ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVAPC	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Aves		
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal-de-telhado	LC	LC	---	---	R	C
Passeridae	<i>Passer montanus</i>	Pardal-montês	NT	LC	III	---	R	P
Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Petinha-dos-prados	LC	LC	II	---	Inv	C
	<i>Motacilla flava</i>	Alvéola-amarela	LC	LC	II	---	MgRep	P
	<i>Motacilla cinerea</i>	Alvéola-cinzenta	LC	LC	II	---	R	MP
	<i>Motacilla alba</i>	Alvéola-branca	LC	LC	II	---	R	C
Fringillidae	<i>Fringilla coelebs</i>	Tentilhão-comum	LC	LC	III	---	R	MP
	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Bico-grossudo	LC	LC	II	---	R	P
	<i>Chloris chloris</i>	Verdilhão	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Linaria cannabina</i>	Pintarroxo	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Carduelis carduelis</i>	Pintassilgo	LC	LC	II	---	R	C
	<i>Serinus serinus</i>	Milheirinha	LC	LC	II	---	R	MP
Emberizidae	<i>Emberiza calandra</i>	Trigueirão	LC	LC	III	---	R	MP
	<i>Emberiza cirrus</i>	Escrevedeira-de-garganta-preta	LC	LC	II	---	R	MP

LVAPC / IUCN: NA - Não aplicável, DD - Informação insuficiente, LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçada, VU - Vulnerável.

Fenologia: R - Residente, MgRep - Migrador Reprodutor, Inv - Invernante, Int - Introduzido.

Ocorrência: C - Confirmada; MP - Muito provável, P - Provável, PP - Pouco provável

Quadro IV – Espécies de mamíferos confirmadas e potencialmente presentes na área de estudo, estatuto de conservação e tipo de ocorrência

Espécies de mamíferos			Estatuto de ameaça				Tipo de ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVMP	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Erinacidae	<i>Erinaceus europaeus</i>	Ouriço-cacheiro	LC	NT	III	---	P
Soricidae	<i>Crocidura russula</i>	Musaranho-de-dentes-brancos	LC	LC	III	---	P
	<i>Suncus etruscus</i>	Musaranho-anão-de-dentes-brancos	LC	LC	III	---	PP
Talpidae	<i>Talpa occidentalis</i>	Toupeira	LC	LC	---	---	MP
Rhinolophidae	<i>Rhinolophus euryale</i>	Morcego-de-ferradura-mediterrânico	EN	VU	II	B-II / B-IV	PP
	<i>Rhinolophus mehelyi</i>	Morcego-de-ferradura-mourisco	EN	EN	II	B-II / B-IV	PP
Vespertilionidae	<i>Myotis bechsteinii</i>	Morcego-de-bechstein	DD	VU	II	B-II / B-IV	PP
	<i>Myotis myotis</i>	Morcego-rato-grande	VU	LC	II	B-II / B-IV	PP
	<i>Myotis escaleraei</i>	Morcego-de-franja-do-sul	VU	NT	II	B-IV	PP
	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Morcego-anão	LC	LC	II	B-IV	P
	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	Morcego-de-kuhl	LC	LC	II	B-IV	P
	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Morcego-pigmeu	LC	LC	II	B-IV	P
	<i>Nyctalus leisleri</i>	Morcego-arborícola-pequeno	LC	LC	II	B-IV	PP
	<i>Barbastella barbastellus</i>	Morcego-negro	LC	VU	II	B-II / B-IV	PP
Miniopteridae	<i>Miniopterus schreibersii</i>	Morcego-de-peluche	NT	VU		B-II / B-IV	PP
Molossidae	<i>Tadarida teniotis</i>	Morcego-rabudo	LC	LC	II	B-IV	PP
Leporidae	<i>Lepus granatensis</i>	Lebre-ibérica	VU	LC	III	---	MP
	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Coelho-bravo	VU	EN	---	---	MP
Sciuridae	<i>Sciurus vulgaris</i>	Esquilo	LC	LC	III	---	P
Cricetidae	<i>Microtus lusitanicus</i>	Rato-cego	LC	LC	---	---	P
Muridae	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Rato-do-campo	LC	LC	---	---	MP
	<i>Mus musculus</i>	Rato-caseiro	LC	LC	---	---	PP
	<i>Mus spretus</i>	Rato-das-hortas	LC	LC	---	---	P
	<i>Rattus rattus</i>	Rato-preto	NA	LC	---	---	P
	<i>Rattus norvegicus</i>	Ratazana	NA	NA	---	---	P
Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i>	Leirão	NT	VU	III	---	P

Espécies de mamíferos			Estatuto de ameaça				Tipo de ocorrência
Família	Nome científico	Nome vulgar	LVMP	IUCN	Convenção de Berna	Diretiva Habitats	
Canidae	<i>Vulpes vulpes</i>	Raposa	LC	LC	---	---	C
Mustelidae	<i>Mustela nivalis</i>	Doninha	LC	LC	III	---	P
	<i>Mustela putorius</i>	Toirão	EN	LC	III	B-V	P
	<i>Martes foina</i>	Fuinha	LC	LC	III	---	PP
	<i>Meles meles</i>	Texugo	LC	LC	III	---	MP
	<i>Lutra lutra</i>	Lontra	LC	NT	II	B-II / B-IV	PP
Viverridae	<i>Genetta genetta</i>	Geneta	LC	LC	III	B-V	MP
Herpestidae	<i>Herpestes ichneumon</i>	Sacarrabos	LC	LC	III	B-V	MP
Suidae	<i>Sus scrofa</i>	Javali	LC	LC	---	---	C
Cervidae	<i>Dama dama</i>	Gamo	NA	LC	---	III	P
	<i>Cervus elaphus</i>	Veado	LC	LC	III	---	P

LVMP / IUCN: LC - Pouco preocupante, NT - Quase ameaçada, VU - Vulnerável, EN - Em perigo, NA - Não aplicável; DD - Informação Insuficiente.

Ocorrência: C - Confirmada; MP - Muito provável, P - Provável, PP - Pouco provável.

Quadro V – Espécies de invertebrados confirmadas e potencialmente presentes na área de estudo, estatuto de conservação e tipo de ocorrência

Espécies de invertebrados					Estatuto de ameaça		Tipo de ocorrência
Filo	Classe	Família	Nome científico	Nome vulgar	LVIP	IUCN	
Arthropoda	Crustacea	Daphniidae	<i>Daphnia magna</i>	Dáfnia	VU	VU	P
	Insecta	Carabidae	<i>Geocharis olisipensis</i>	---	VU	VU	PP
			<i>Geocharis quartai</i>	---	VU	VU	PP
		Tettigoniidae	<i>Ephippigerida rosae</i>	Grilo-de-sela-português	VU	VU	MP

LVMP / IUCN: VU - Vulnerável.

Ocorrência: MP - Muito provável, P - Provável, PP - Pouco provável.

Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada

Estudo de Impacte Ambiental

Volume 4 – Anexos Técnicos

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



MF&A
Portugal



MF&A
Moçambique



Ecofield



Revisão	Produzido		Revisto		Verificado	
	Data	Por	Data	Por	Data	Por
v0	29/07/2025	Alexandra Amaral	30/07/2025	Lígia Mendes	31/07/2025	Margarida Fonseca
v1	18/12/2025	Alexandra Amaral	19/12/2025	Lígia Mendes	19/12/2025	Margarida Fonseca
v2	12/05/2026	Alexandra Amaral	12/05/2026	Lígia Mendes	12/05/2026	Margarida Fonseca



ESTRUTURA DE VOLUMES

Volume 1 – Resumo não Técnico

Volume 2 – Relatório Técnico

Volume 2.1 – Relatório Técnico (capítulo 1 a 5)

Volume 2.2 – Relatório Técnico (capítulo 6 e 7)

Volume 2.3 – Relatório Técnico (capítulo 8 a 13)

Volume 3 – Desenhos Fator Paisagem

Volume 4 – Anexos Técnicos



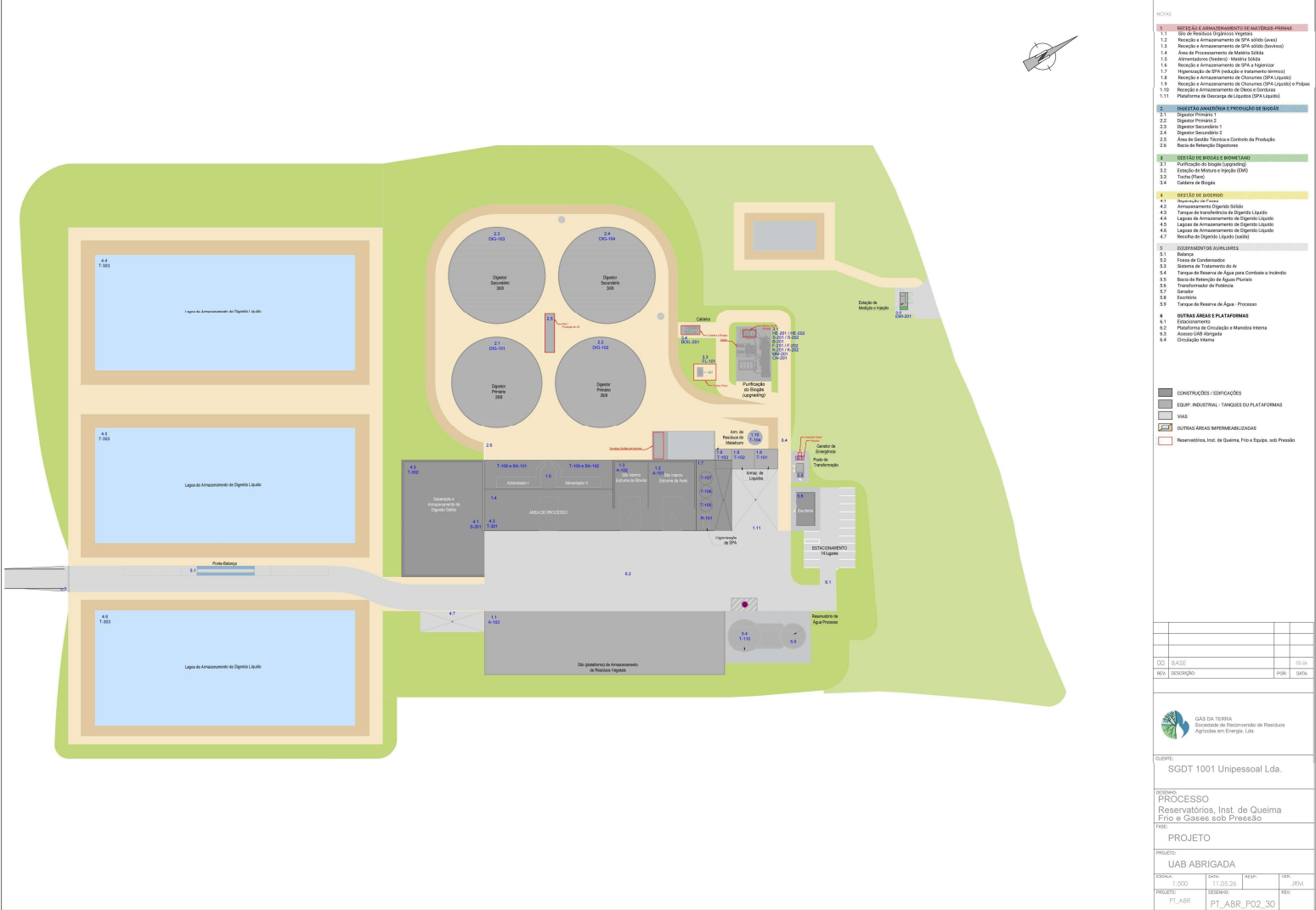
LISTA DE ANEXOS

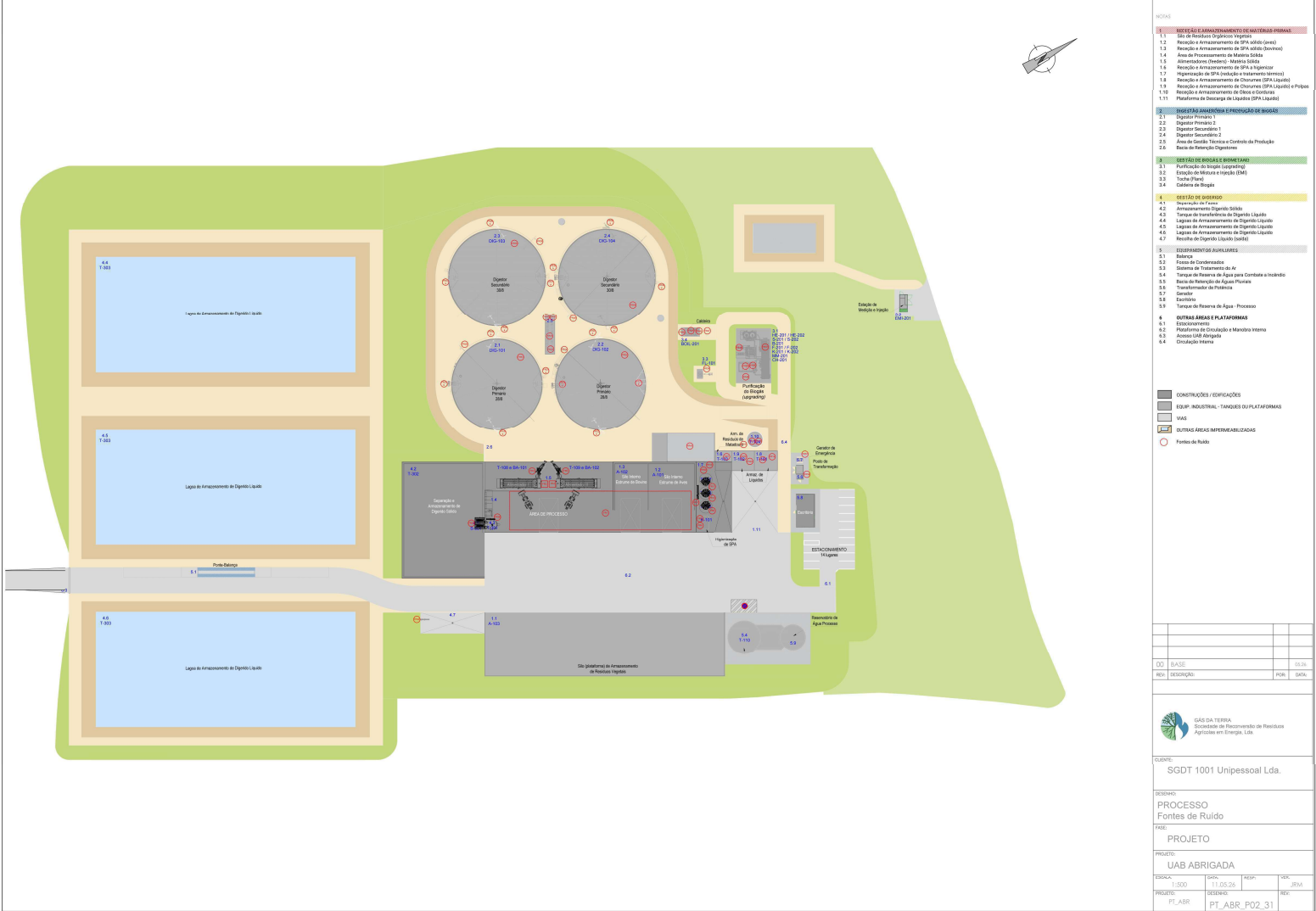
- Anexo 1 Desenhos do processo industrial da UB Abridada
- Anexo 2 Correspondência da consulta às entidades/pedidos de pareceres
- Anexo 3 Imagens 3D, alçados e cortes
- Anexo 4 Estudo Geológico e Geotécnico
- Anexo 5 Estudo Hidráulico e Hidrológico
- Anexo 6 Sistemas Ecológicos – Flora e Habitats
- Anexo 7 Sistemas Ecológicos – Fauna
- Anexo 8 Ambiente sonoro
- Anexo 9 Alterações Climáticas
- Anexo 10 Plano de Acompanhamento Ambiental da Obra
- Anexo 11 Análise de Risco
- Anexo 12 Registo Prévio emitido pela Direção-Geral de Energia e Geologia
- Anexo 13 Tráfego gerado pelo Projeto UB Abridada
- Anexo 14 Avaliação da conformidade da instalação UB Abridada com as MTD
- Anexo 15 Emissões associadas à UB Abridada
- Anexo 16 Comprovativo de entrega do relatório Património
- Anexo 17 Declaração da Águas do Alenquer
- Anexo 18 Planta do cadastro da rede de águas residuais

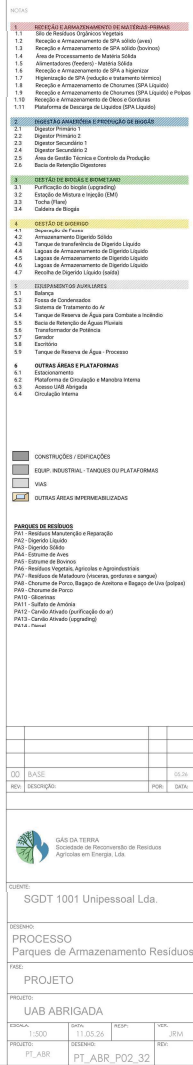


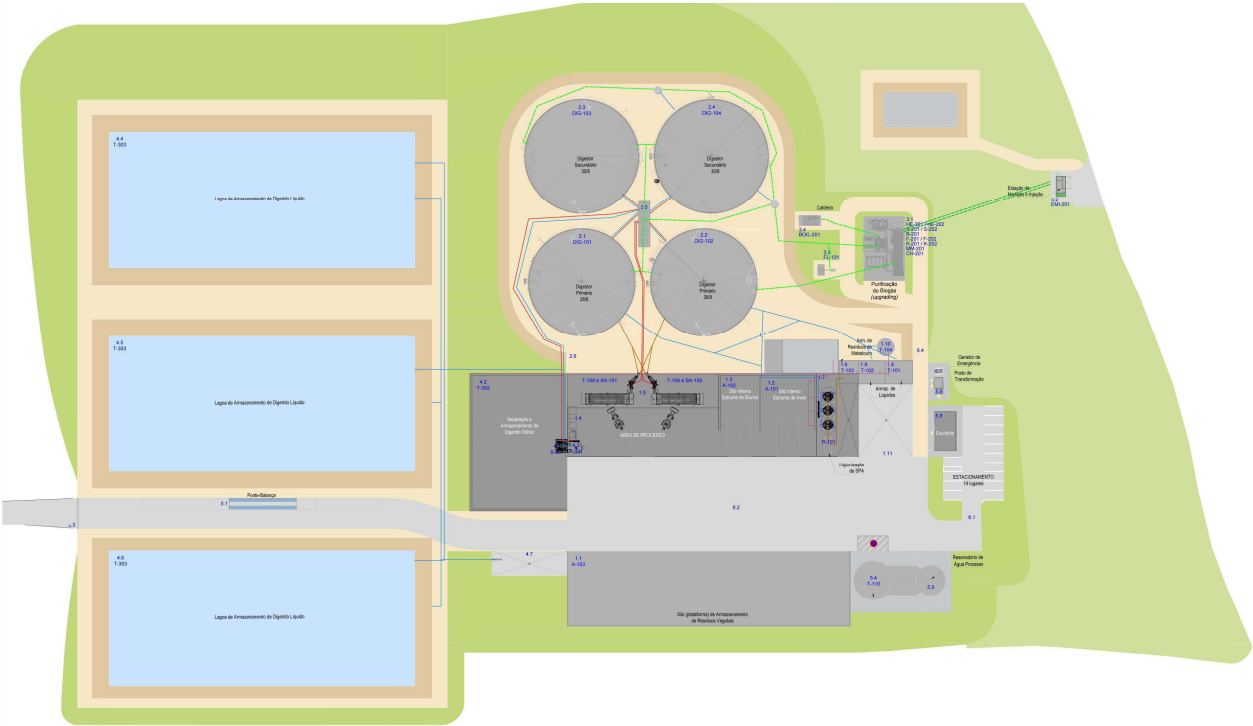
Anexo 1

Desenhos do processo industrial da UB Abrigada









ND540			
1. REDEÇÃO E AVALIAÇÃO DO MATERIAL PRIMA			
1.1	Silo de Recebimento Orgânicos Vegetais		
1.2	Recepção e Armazenamento de GPA sólido (ovos)		
1.3	Recepção e Armazenamento de GPA sólido (bovinos)		
1.4	Área de Trancamento de Matéria Sólida		
1.5	Alimentadores (travessia) - Matéria Sólida		
1.6	Recepção e Armazenamento de GPA a ligarizar		
1.7	Recepção e Armazenamento de GPA (matéria mineral)		
1.8	Recepção e Armazenamento de Chumcos (GPA Líquido)		
1.9	Recepção e Armazenamento de Chumcos (GPA Líquido) e Proje		
1.10	Recepção e Armazenamento de Oleos e Gorduras		
1.11	Plataforma de Encargos do Liquidos (GPA Líquido)		
2. UNIDADE ANÁLISES E PRODUÇÃO DE BIÓGAS			
2.1	Digestor Primário 1		
2.2	Digestor Primário 2		
2.3	Digestor Secundário 1		
2.4	Digestor Secundário 2		
2.5	Área de Gestão, Normas e Controle da Produção		
2.6	Bacia de Retenção Digestores		
3. UNIDADE DE BIODIGESTÃO E BIODIGESTÃO			
3.1	Purificação do biogás (cogeração)		
3.2	Estação de Medição e Nálisis (EMN)		
3.3	Tanque (P&ID)		
3.4	Caldeira de Biogás		
4. UNIDADE DE BIODIGESTÃO			
4.1	Recepção de Flocos		
4.2	Armazenamento Digestato Sólido		
4.3	Tanque de transferência de Digestato Líquido		
4.4	Lagoa de Armazenamento de Digestato Líquido		
4.5	Lagoa de Armazenamento de Digestato Líquido		
4.6	Lagoa de Armazenamento de Digestato Líquido		
4.7	Recepção de Digestato Líquido (cont)		
5. EQUIPAMENTOS COMPLEMENTARES			
5.1	Relevo		
5.2	Fórmula de Condensação		
5.3	Sistema de Tratamento de Ar		
5.4	Tanque de Reserva de Água para Combustível e Incendi		
5.5	Bacia de Retenção de Água Pluvial		
5.6	Transformador de Potência		
5.7	Gerador		
5.8	Escudo		
5.9	Tanque de Reserva de Água "Tronco"		
6. OBRAS DE BIODIGESTÃO E BIODIGESTÃO			
6.1	Estacionamento		
6.2	Plataforma de Circulação e Manutenção Interna		
6.3	Área de Armazenamento		
6.4	Circulação Interna		
LEGENDA			
CONSTRUÇÕES / EDIFICAÇÕES			
EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES E PLATASFORMAS			
VAIS			
OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS			
BIOGÁS			
Matéria Líquida			
Matéria Sólida			
Recepção Digestato Líquido			
Tratamento de Ar Edifício			
Tabela de Revisões			
DD BASE			
REV	DESCRIÇÃO	POR	DATA
GÁS DA TERRA			
Unidade de Recuperação de Produtos Agrícolas em Energia, Lda			
CLIENTE			
SGDT 1001 Unipessoal Lda.			
TÍTULO			
PROCESSO			
Equipamentos e Linhas			
FASE			
PROJETO			
PROJETO			
UAB ABRIGADA			
ESCALA	DATA	REV	REV
1:500	11.05.26	REV	REV
PROJETO	DESENHO	REV	REV
PT_ABR	PT_ABR_F02		

T-101 / T-102 / T-103 / T-104
ARMAZENAMENTO DE LÍQUIDOS

T-105 / T-106 / T-107
TANQUES DE HIGIENIZAÇÃO

T-108 & T-109
ARMAZENAMENTO E
ALIMENTAÇÃO DE SÓLIDOS

T-110
TANQUE DE ÁGUA

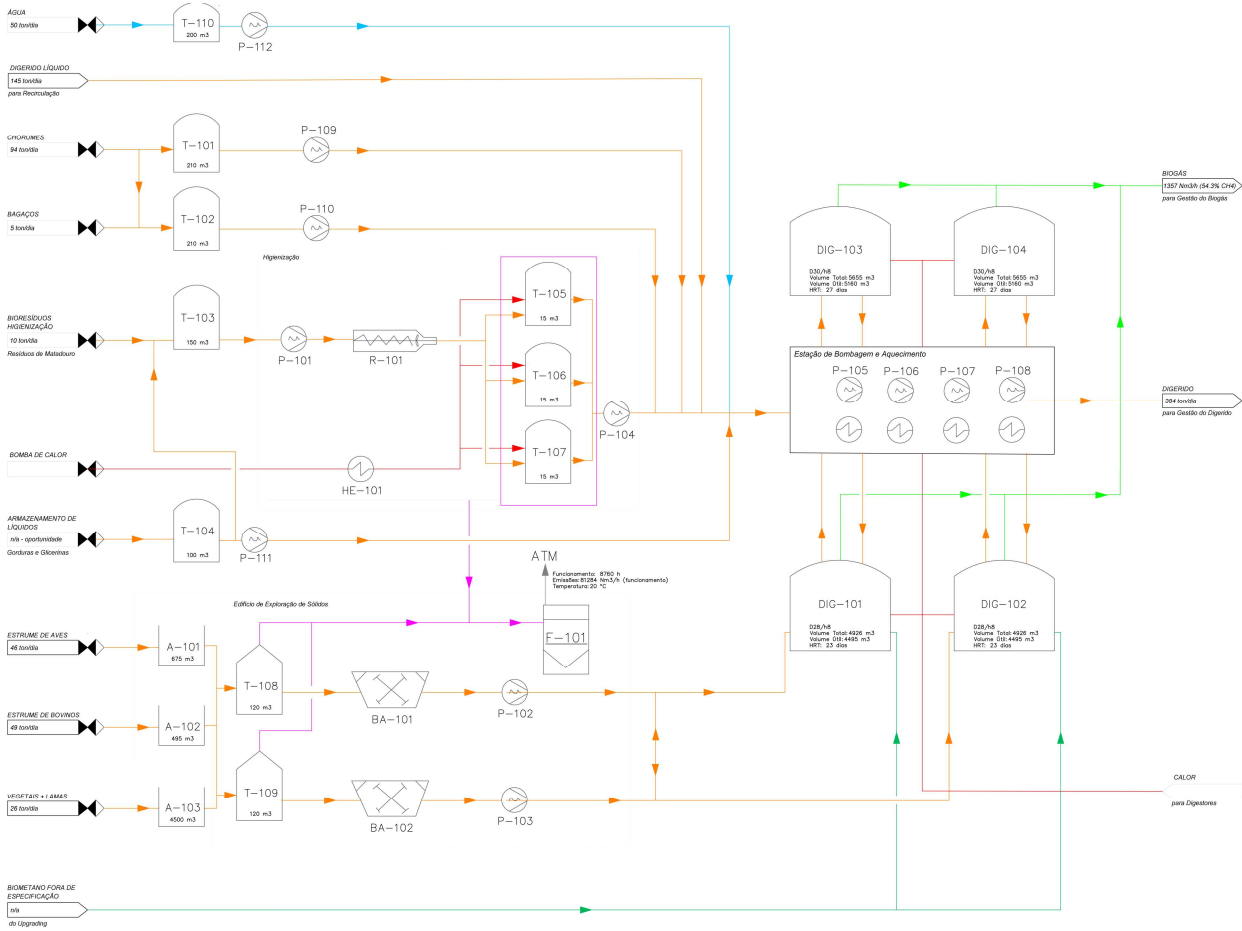
F-101
SISTEMA DE
TRATAMENTO DE AR

RC-101
TRITURADOR ROTATIVO

BA-101 & BA-102
BIOMIX

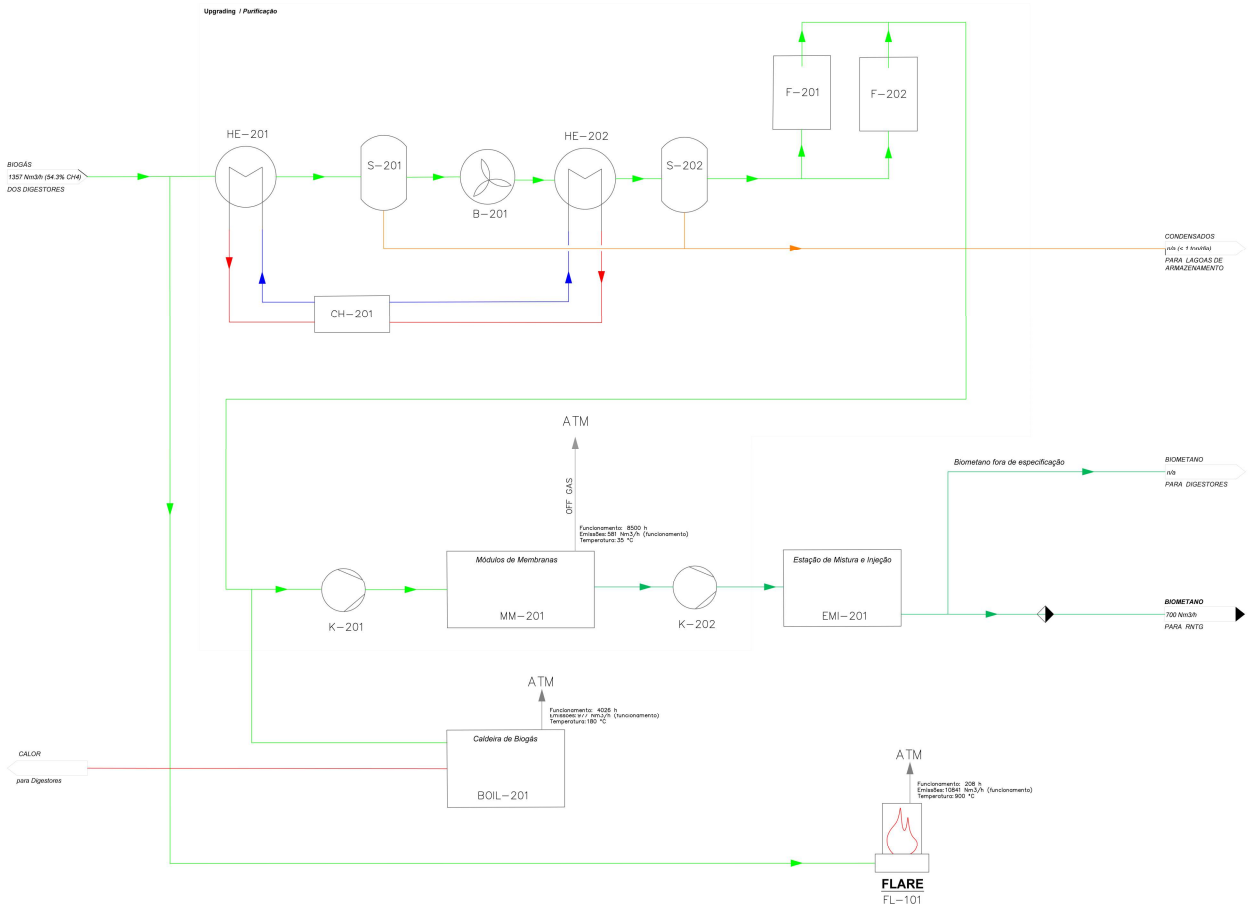
DIG-101 & DIG-102
DIGESTORES PRINCIPAIS

DIG-103 & DIG-104
DIGESTORES SECUNDÁRIOS

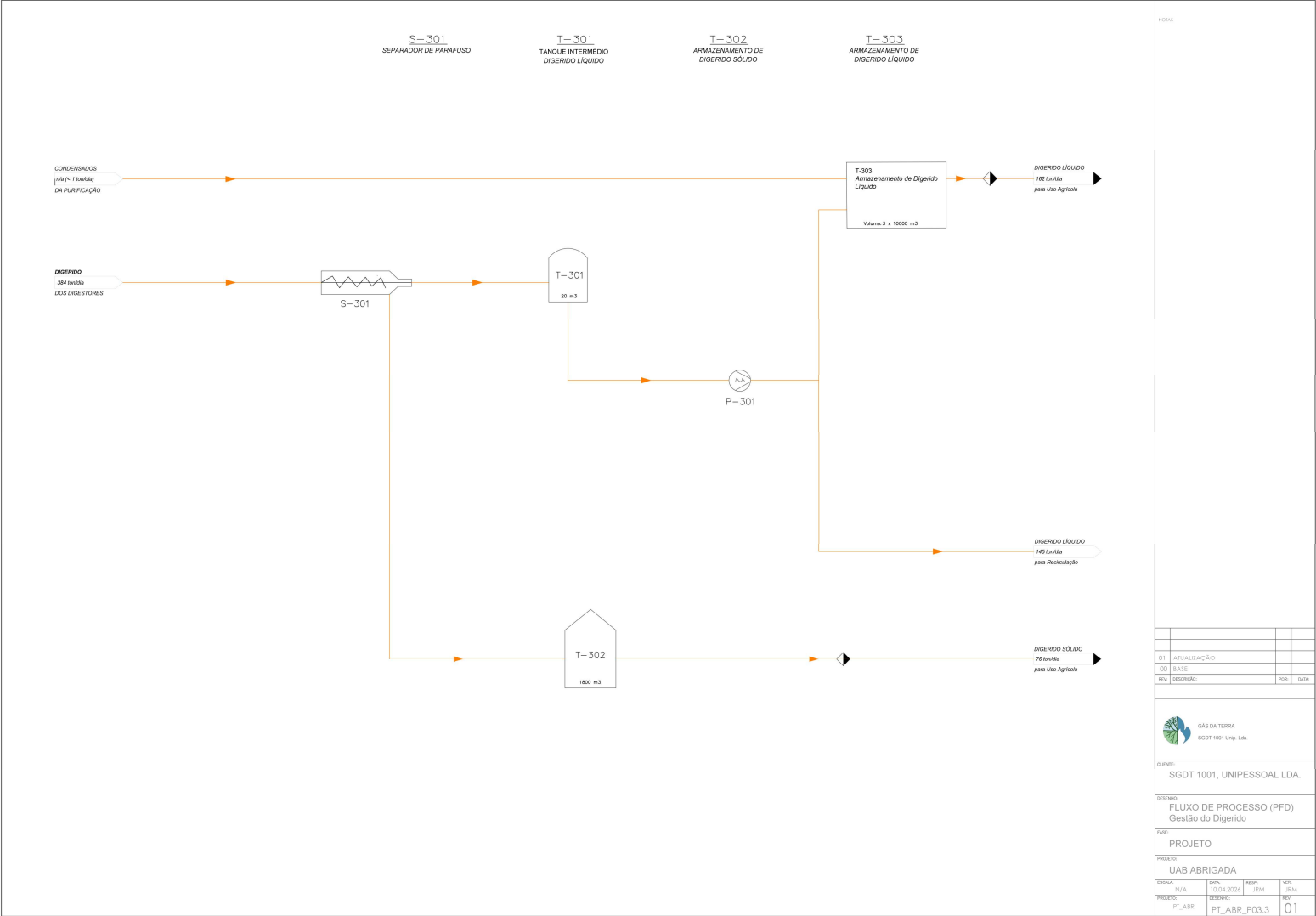


NOTAS

01	ATUALIZAÇÃO		
00	BASE		
REV	DESCRIÇÃO	FOR	DATA
			
UNIP: SGT 1001, UNIPESOAAL LDA.			
DESCRIÇÃO: FLUXO DE PROCESSO (PFD) Matérias-Primas e Dig. Anaeróbia			
TÍTULO: PROJETO			
PROJETO: UAB ABRIGADA			
ELABORADO: N/A	DATA: 10.04.2023	REVISÃO: 01	
PROJETO: PT_ABR	DESCRIÇÃO: PT_ABR_P03.1		01



01	ATUALIZAÇÃO		
00	BASE		
REV	DESCRIÇÃO	POB	DATA
CLIENTE: SGDT 1001, UNIPESSOAL LDA.			
DESCRIÇÃO: FLUXO DE PROCESSO (PFD) Gestão do Biogás e Biometano			
TÍTULO: PROJETO			
PROJETO: UAB ABRIGADA			
EDICION	N/A	DATA: 10.04.2023	REVISÃO: 01
PROJETO:	PT_ABR	DESCRIÇÃO:	PT_ABR_P03.2



UAB ABRIGADA					
QUADRO SINÓTICO					
			Áreas (m²)		
ÁREA TOTAL DOS PRÉDIOS (ÁREA ÚTIL + 20%)			24.000		
ÁREA AFETA À UNIDADE DE ARMAZENAMENTO			90.000		
ÁREA DE CONDIÇÃO/CONDIÇÕES/CONDIÇÕES			3.700		
ÁREA TOTAL IMPERMEABILIZADA			93,70		
ID	TIPOLOGIA	ELEMENTO	ÁREAS (m²)	DESCRIÇÃO	ALTURA (m) VOLUME (m³)
12-14-15-16-17	CONDIÇÃO/CONDIÇÕES/CONDIÇÕES	ANÁLISE PARA PROCESSAMENTO DE MATERIAIS	2.837	Edifício em Serviço Técnico	9,0 25.930
58		EDIFÍCIO	83	Edifício em Alameda	3,0 249
SUB-TOTAL CONDIÇÃO/CONDIÇÕES/CONDIÇÕES			2.920		37,93
ID	TIPOLOGIA	ELEMENTO	ÁREAS (m²)	DESCRIÇÃO	ALTURA (m) VOLUME (m³)
1-10	EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES	TANQUES RESERVA DE ÁGUA (SUA + SUE + SUEA + SUEB)	83	Tanque em Barile Amarelo	9,0 807
1-10-11-12	EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES	TANQUES ARMAZENAMENTO LÍQUIDOS	94	Tanque em Barile Amarelo	9,0 807
1-10-11-12-13-14	EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES	DIETÉTICAS	232	Tanque em Barile Amarelo + Vaso de Aquecimento	9,0 2.074
5-4-15-16	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador TANQUES RESERVA ÁGUA	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
5-8	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador ESCURADOR	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
5-9	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador SISTEMA DE TRATAMENTO DE AR	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
5-4-17	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador PT/GERADOR	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
5-3	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador FLARE	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
3-2	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador CALDEIRA BOILER	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
5-1	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador UPGRADES	30	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 270
11	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador VASOS	100	Barile	9,0 900
11-4-7	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador CALDEIRA CALDEIRA	454	Barile	9,0 4.086
3-2	PLATAFORMAS	Plataforma a Elevador VASOS	95	Barile Adubo	9,0 855
6-2	VIAS	ACESSO UAB TONEL - PLATAFORMA CIRCULAÇÃO	3.355	Barile Adubo	9,0 30.195
6-1	VIA	SEPARADOR - UAB	383	Barile Adubo	9,0 3.447
6-3	VIA	ACESSO ENTRADA UAB - ENTRADA UAB ABRIGADA	383	Barile Adubo	9,0 3.447
6-4	VIA	CIRCULAÇÃO INTERNA UAB ACESSO EQUIPAMENTOS	300	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 2.700
2-8	OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	ÁREA DE RETENÇÃO DE ÁGUA (SUA + SUE + SUEA + SUEB)	3.881	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 34.929
4-4-4-6	OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	ÁREA TOTAL DE CIRCULAÇÃO - MANUTENÇÃO DE VIA	6.000	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 54.000
5-5	OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS	ÁREA DE PAVIMENTOS E CIRCULAÇÃO INTERNA	749	Manutenção NOPE + Solo Compactado Brita	9,0 6.741
SUB-TOTAL OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS			13.930		125.592

1	RECEÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS
1.1	Sítio de Receção Original de Matéria-Prima
1.2	Recepção e Armazenamento de SPS sólido (bovinos)
1.3	Recepção e Armazenamento de SPS sólido (bovinos)
1.4	Recepção e Armazenamento de Matéria Sólida
1.5	Alimentação (bovinos) - Matéria Sólida
1.6	Recepção e Armazenamento de SPS + Vegetal
1.7	Recepção e Armazenamento de SPS + Vegetal
1.8	Recepção e Armazenamento de Carneiros (SUA + SUEB)
1.9	Recepção e Armazenamento de Carneiros (SUA + SUEB)
1.10	Recepção e Armazenamento de Ovos e Cordeiros
1.11	Plataforma de Encargos do Sítio (SUA + SUEB)
2	DIETÉTICA ANIMAL E PRODUÇÃO DE BOVINOS
2.1	Dietética Animal 1
2.2	Dietética Animal 2
2.3	Dietética Animal 3
2.4	Dietética Animal 4
2.5	Área de Serviço Técnico e Controle de Produção
2.6	Recepção de Matéria-Prima
3	ESTÁTICA DE BOVINOS E BOVINOS
3.1	Partição do Sítio (SUA + SUEB)
3.2	Estação de Matéria e Sítio (SUA + SUEB)
3.3	Tanque (SUA)
3.4	Caldeira de Água
4	ESTÁTICA DE BOVINOS
4.1	Recepção de Água
4.2	Armazenamento de Água Sólida
4.3	Tanque de Armazenamento de Água Sólida
4.4	Estação de Armazenamento de Água Sólida
4.5	Estação de Armazenamento de Água Sólida
4.6	Estação de Armazenamento de Água Sólida
4.7	Recepção de Água Sólida
5	EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS
5.1	Recepção
5.2	Estação de Armazenamento
5.3	Sistema de Tratamento de Água
5.4	Tanque de Armazenamento de Água para Combustível e Irrigação
5.5	Recepção de Armazenamento de Água Potável
5.6	Recepção de Armazenamento de Água Potável
5.7	Gerador
5.8	Estação de Armazenamento de Água Potável
5.9	Estação de Armazenamento de Água Potável
6	OUTRAS ÁREAS E PLATAFORMAS
6.1	Estacionamento
6.2	Plataforma de Circulação e Manutenção Interna
6.3	Área de Armazenamento
6.4	Circulação Interna

CONSTRUÇÕES / EDIFICAÇÕES
EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES DUPLETATÓRIOS
VIA
OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS
LIMITE DOS PRÉDIOS

REV	DESCRIÇÃO	FOR	DATA



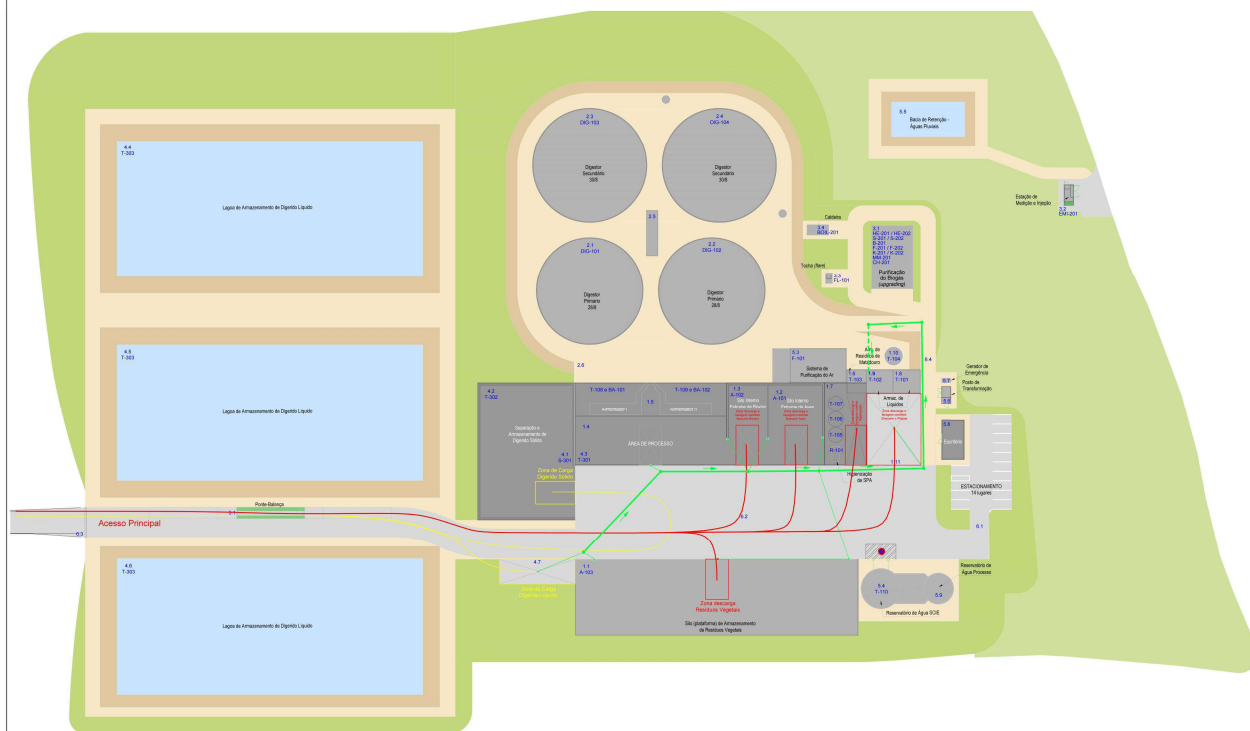
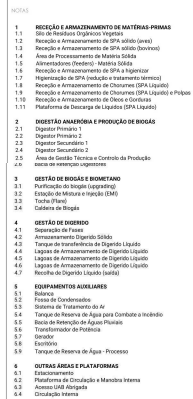
CLIENTE
SGDT 1001

OBJETIVO
IMPLANTAÇÃO GERAL
Descrição Quadro Sinótico

FASE
PROJETO

PROJETO
UAB ABRIGADA

ESCALA	1:1000	DATA	07.05.26	REV	
PROJETO	PT_ABR	REVISÃO	PT_ABR_F01_3	REV	



 CONSTRUÇÕES / EDIFICAÇÕES
 EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES OU PLATAFORMAS
 VIAS
 OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS

— TRAJETOS - ENTRADA DE MATÉRIA-PRIMA
— TRAJETOS - SAÍDA DE DIGERIDO
— REDE DRENAGEM PROCESSO LAVAGEM

00	BASE		05.26
REV.	DESCRIÇÃO:	PCB:	DATA:



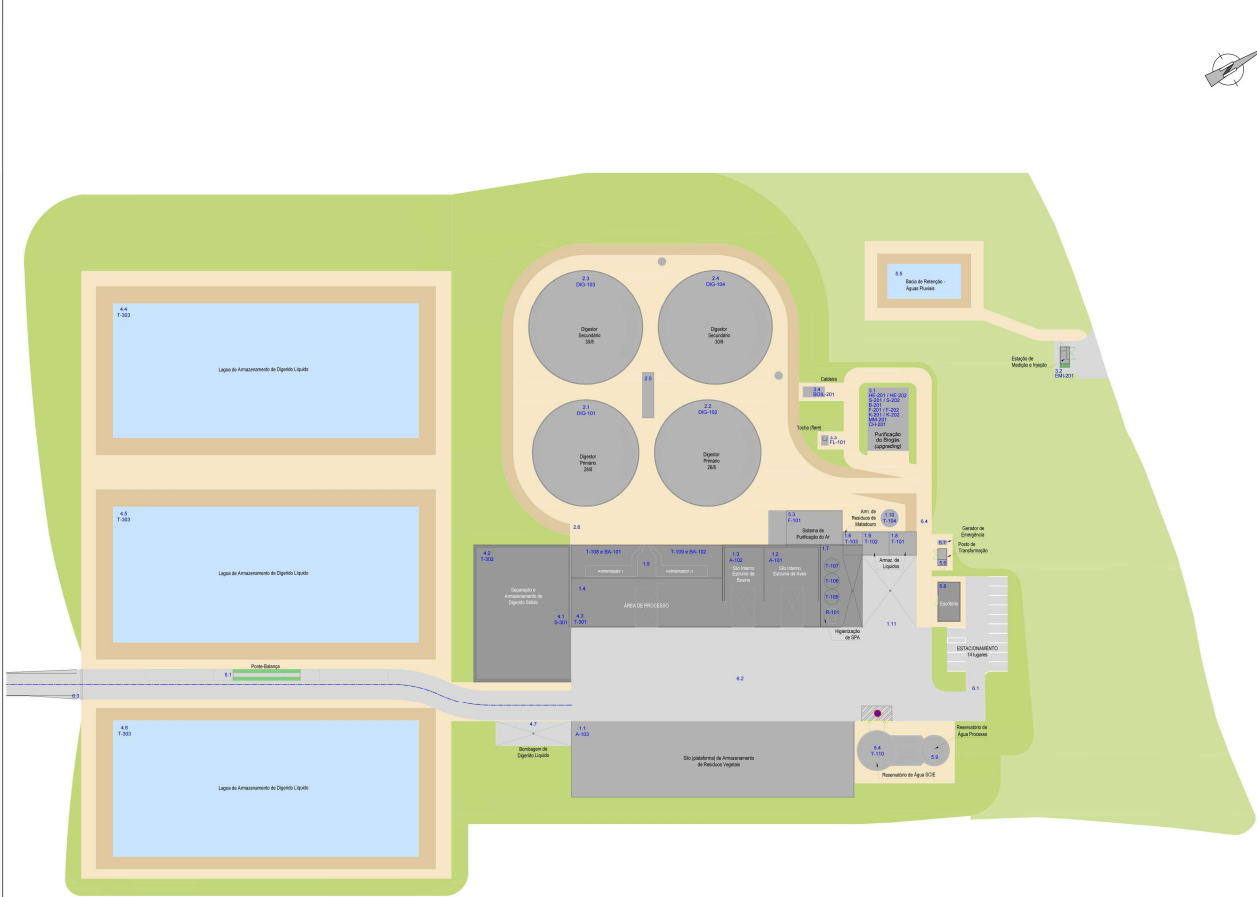
CUENTE:

SGDT 1001 Unipessoal Lda.

RESÍDUOS
Trajeto e Locais de Carga/Descarga
FASE:
PROJETO

PROJETO: UAB ABRIGADA			
ESCALA: 1:500	DATA: 11.05.26	RESP.:	VER. JRM
PROJETO: PT_ABR		DESENHO: PT_ABR_P01_27	REV:





- ND50
- 1

RECEÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATÉRIAS-PRIMAS
- 1.1

Silo de Resíduos Orgânicos Vegetais
- 1.2

Recepção e Armazenamento de SPM sólido (seco)
- 1.3

Recepção e Armazenamento de SPM sólido (úmido)
- 1.4

Área de Processamento de Matéria Sólida
- 1.5

Armazenamento Interim - Matéria Sólida
- 1.6

Recepção e Armazenamento de SPM a liquidizar
- 1.7

Recepção e Armazenamento de SPM a liquidizar (matéria mineral)
- 1.8

Recepção e Armazenamento de Chorume (SPL Líquido)
- 1.9

Recepção e Armazenamento de Chorume (SPL Líquido) e Projeis
- 1.10

Recepção e Armazenamento de Oleos e Gorduras
- 1.11

Plataforma de Recarga do Liquidiz (SPL a liquidizar)
- 2

DIGESTÃO ANAERÓBICA E PRODUÇÃO DE BIOMÉTANO
- 2.1

Digestor Primário 1
- 2.2

Digestor Primário 2
- 2.3

Digestor Secundário 1
- 2.4

Digestor Secundário 2
- 2.5

Área de Gestão, Monitoria e Controle da Produção
- 2.6

Área de manuseio e armazenamento
- 3

ESTÁTIO DE BIOMÉTANO E BIOMÉTANO
- 3.1

Purificação do biogás (compressor)
- 3.2

Estação de Mistura e Injeção (EMI)
- 3.3

Tanque (Pneum)
- 3.4

Caldeira de Biogás
- 4

ESTÁTIO DE BIOMÉTANO
- 4.1

Separador de Fases
- 4.2

Armazenamento Digestor-Sólido
- 4.3

Tanque de transferência de Digestor Líquido
- 4.4

Laguna de Armazenamento de Digestor Líquido
- 4.5

Laguna de Armazenamento de Digestor Líquido
- 4.6

Laguna de Armazenamento de Digestor Líquido
- 4.7

Resíduo de Digestor Líquido (sólido)
- 5

EQUIPAMENTOS AUXILIARES
- 5.1

Reserva
- 5.2

Filtro de Condensado
- 5.3

Sistema de Tratamento de Ar
- 5.4

Tanque de Reserva de Água para Combustível Injetado
- 5.5

Bacia de Retenção de Água Pluvial
- 5.6

Transformador de Potência
- 5.7

Chuveiro
- 5.8

Exaustor
- 5.9

Tanque de Reserva de Água - "Firewater"
- 6

OUTRAS ÁREAS E PLATAFORMAS
- 6.1

Equipamento
- 6.2

Plataforma de Circulação e Manutenção Interna
- 6.3

Área de Armazenamento
- 6.4

Circulação Interna

- CONSTRUÇÕES / EDIFICAÇÕES
- EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES OU PLATAFORMAS
- VIA
- OUTRAS ÁREAS INTERFERIBILIZADAS

01	RESPONSA	01.01
02	BASE	02.01
REV	DESCRIÇÃO	FOR DATA



CLIENTE

SGDT 1001

OBJETIVO

IMPLANTAÇÃO GERAL
Áreas de Processo

FASE

PROJETO

PROJETO

UAB ABRIGADA

ESCALA	DATA	REVISÃO	REV.
1:500	12.05.25		01
PROJETO	REVISÃO		
PT_ABR	PT_ABR_F01		



 CONSTRUÇÕES / EDIFICAÇÕES
 EQUIP. INDUSTRIAL - TANQUES OU PLATAFORMA
 VIAS
 OUTRAS ÁREAS IMPERMEABILIZADAS

FONTES DE EMISSÃO PONTUAIS

- FF1 - Cadeira a Biogás
FF2 - Tocha (Vare) de emergência
FF3 - Olfaz da Purificação do Biogás
FF4 - Sistema de Tratamento do Ar
FF5 - Gerador de Emergência

FONTE DE EMISSÃO DEUSAS

- ED1 - Armazenamento Exterior Resíduos Vegetais
- ED2 - Circulação Interna Máquinas e Pás Carregadoras
- ED3 - Zona de Carga de Degrado Líquido
- ED4 - Zona de Descarga de Chonume e Polpa
- ED5 - Locais Armazenamento Degrado Líquido

1000

00	BASE		05.26
REV.	DESCRIPCIÓN	FOR.	DATA



CUENTE:	SGDT 1001 Unipessoal Lda.
---------	---------------------------

PROCESSO

Fontes de Emissão

FASE:
PROJETO

PROJETO:
UAB ABRI

ESCALA:	DATA:
1:500	11.05.20

PROJETO:	DESENHO:
PT_ABR	PT_AB



Anexo 2

Correspondência da consulta às entidades/pedidos de pareceres



LISTA DE RESPOSTAS RECEBIDAS

Entidade 1 Câmara Municipal de Alenquer

Entidade 2 Águas de Alenquer

Entidade 3 Águas do Tejo Atlântico

Entidade 4 ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil

Entidade 5 ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações

Entidade 6 APA – Agência Portuguesa do Ambiente

Entidade 7 CCDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Entidade 8 DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

Entidade 9 DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

Entidade 10 EMFA – Estado Maior da Força Aérea Portuguesa

Entidade 11 E-REDES

Entidade 12 EME – Estado Maior do Exército

Entidade 13 IP – Infraestruturas de Portugal

Entidade 14 Lisboa Gás / Floene

Entidade 15 REN – Redes energéticas de Gás - Gasodutos

Entidade 16 REN – Redes Energéticas Nacionais - Eletricidade

Entidade 17 SIRESP – Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal

Entidade 18 Turismo de Portugal



Entidade 1 Câmara Municipal de Alenquer



MUNICÍPIO DE ALENQUER
Divisão de Ambiente e Serviços

INFORMAÇÃO

Para	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA.		
Registo N°	16383	Data	25/07/2025
Informação N°	16383	Processo n°	04 / 2025 / 12
Class. Orçamental		Gop's	

Processo n.º:04/2025/12

Requerente: GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA.

Local da obra: Estrada Nacional 1 - União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres

Exmo. Sr.,

O processo em apreciação é referente a um pedido de informação prévia (simples), para Obras de Edificação – Construção de uma Unidade Autónoma de Produção de Biometano de origem renovável.

No seguimento do solicitado, cumre-me informar o seguinte:

- A publicação do Programa Sub-Regional de Ação de Gestão Integrada de Fogos Rurais do Oeste, através do Aviso n.º 12807/2024/2, implicou a adaptação das áreas classificadas como área prioritárias de prevenção e segurança – APPS;
- A pretensão em causa não se encontra inserida em APPS, no entanto, está a menos de 50 metros de território florestal, conforme se pode verificar através do Mapa 1;



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Ambiente e Serviços



Mapa 1 – Planta de localização da implantação do projeto.

- Ao observar o Mapa 1, podemos verificar a existência de territórios florestais a norte, sul e a leste para fora dos prédios do proponente, devido à presença de eucaliptais;
- No n.º 1, do artigo 61.º do Decreto-lei n.º 82/2021, de 13 de outubro, na sua redação atual, é indicado que nas obras de construção de edifícios em solo rústico fora de aglomerados rurais, quando se situem em território florestal ou a menos de 50 m de territórios florestais, devem ser cumpridas as seguintes condições cumulativas:
 - “a) Adoção pelo interessado de uma faixa de gestão de combustível com a largura de 50 m em redor do edifício ou conjunto de edifícios;
 - b) Afastamento à estrema do prédio, ou à estrema de prédio confinante pertencente ao mesmo proprietário, nunca inferior a 50 m, no caso de obras de construção;
 - c) Adoção de medidas de proteção relativas à resistência do edifício à passagem do fogo, de acordo com os requisitos estabelecidos por despacho do presidente da ANEPC e a constar em ficha de segurança ou projeto de especialidade no âmbito



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Ambiente e Serviços

do regime jurídico de segurança contra incêndio em edifícios, de acordo com a categoria de risco, sujeito a parecer obrigatório da entidade competente e à realização de vistoria;

d) Adoção de medidas relativas à contenção de possíveis fontes de ignição de incêndios no edifício e respetivo logradouro.”;

- Da análise das plantas entregues, verificou-se que as alíneas a) e b) do referido nº 1 do artigo supracitado, são ambas cumpridas, levando à viabilização da atual proposta de implantação do projeto;
- Caso seja do entendimento do proponente, este pode ainda solicitar enquadramento no n.º 3, do artigo 61.º do Diploma referido anteriormente, que refere que *“nas obras de (...) construção (...) de edifícios integrados em infraestruturas de produção, armazenamento, transporte e distribuição de energia elétrica, ou ao transporte de gás, de biocombustíveis e de produtos petrolíferos, pode o município, a pedido do interessado e em função da análise de risco subscrita por técnico com qualificação de nível 6 ou superior em proteção civil ou ciências conexas, reduzir até um mínimo de 10 m a largura da faixa prevista nas alíneas a) e b) do n.º 1, desde que verificadas as restantes condições previstas no mesmo número e obtido parecer favorável da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, (...).”;*
- Importa referir que cumprimento integral do n.º 3, em concreto a entrega da análise de risco pelo interessado, e de todas as alíneas do n.º 1 do Diploma mencionado anteriormente, não garante a obtenção de parecer favorável da comissão municipal de gestão integrada de fogos rurais, uma vez que a decisão é votada por diversas entidades que a constituem;
- Importa realçar que o parecer desta comissão é vinculativo;



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Ambiente e Serviços

- Para concluir, salientar que de acordo com a informação disponível, está prevista a execução de 400 m de gasoduto, a ser construído ao longo de caminho público existente, o que acarreta uma faixa de gestão de combustível adicional, concretamente a referida nas alíneas iv) c) do n.º 4 do artigo 49.º do Diploma mencionado anteriormente, que refere *“No caso da rede de transporte de gás e de produtos petrolíferos, a gestão de combustível numa faixa lateral de terreno confinante numa largura não inferior a 7 m para cada um dos lados, contados a partir do eixo da conduta”*.

É o que me cumpre informar.

A Técnica Superior,

**Rita Susana
Lopes Moreira**

Assinado de forma digital por Rita
Susana Lopes Moreira
Dados: 2025.07.25 12:46:40
+01'00'

Rita Moreira



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

INFORMAÇÃO

Para	Divisão de Urbanismo		
Registo Nº	16937	Data	01/08/2025
Informação Nº	16937	Processo nº	04 / 2025 / 12
Class. Orçamental		Gop's	

INFORMAÇÃO N.º: 16937 / DU / 01/08/2025

REQUERENTE: GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA.

LOCAL DA OBRA: Marés - União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres

DESIGNAÇÃO: 01 - Informação Prévia - Informação prévia - Unidade industrial

ELEMENTOS INSTRUTÓRIOS NÃO CONFORMES:



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Inf. N.º 16937 / DU / 01/08/2025

Proc. N.º 04 / 2025 / 12

INFORMAÇÃO:

À Consideração Superior

O processo em apreciação é referente a um pedido de informação prévia (simples), para **Obras de Edificação – Construção de uma unidade autónoma de produção de biometano de origem renovável**, com enquadramento no art.º 14.º do Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE - D.L. n.º 555/99, de 16 de dezembro, com a redação vigente, dada pelo Decreto-lei n.º 10/2024, de 8 de janeiro), cuja instrução é definida pelo disposto na Portaria n.º 71-A/2024, de 27 de fevereiro.

A pretensão incide sobre os prédios:

- Prédio rústico denominado “Quinta das Marés”, inscrito na matriz cadastral sob o artigo 12, secção AE2, da União de Freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, descrito na Conservatória dos Registos Civil, Predial, Comercial e Automóveis de Alenquer sob o n.º 5111.
- Prédio rústico denominado “Quinta das Marés”, inscrito na matriz cadastral sob o artigo 32, secção AF, da União de Freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, descrito na Conservatória dos Registos Civil, Predial, Comercial e Automóveis de Alenquer sob o n.º 575.

A requerente apresenta-se como arrendatária de uma parcela que se sobrepõe aos 2 prédios, ainda que a operação urbanística possa vir a ser desenvolvida apenas num dos prédios.



Extrato da Carta Militar, com delimitação da parcela arrendada



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

I. Antecedentes

Processo Mydoc n.º 2024/900.20.604/194, relativo a um direito à informação, no âmbito do qual foi emitida a informação n.º 117/UTP/PDM/2024.

II. Descrição da pretensão (conforme memória descritiva apresentada):

A 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 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.

A requerente pretende licenciar, construir e operar a Unidade Autónoma de Produção de Biometano Renovável de Abrigada (**UAB Abrigada**), em parte de dois prédios rústicos contíguos, cuja localização foi criteriosamente selecionada pelas suas distâncias à Rede de Transporte de Gás Natural (REN), pelo uso atual (vinha) e pelas suas características morfológicas.

Esta unidade agroindustrial de processamento e valorização orgânica de subprodutos e resíduos procedentes das atividades agrícolas, pecuárias e agroindustriais deverá ser, preferencialmente, instalada nas áreas do território que já são dedicadas aquelas atividades, permitindo assim criar sinergias económicas e ambientais, com contribuição muito positiva para a Economia Circular ao nível local.

É destacada a especial eficiência desta tecnologia na utilização do território, na medida em que uma unidade como a proposta, com área de implantação inferior a 4 hectares, será capaz de produzir anualmente cerca de 65.000 MWh de energia, equivalente a uma central solar de 40 MWp e cerca de 50 hectares.

A parcela de terreno em pretensão foi selecionada atendendo aos seguintes fatores:

- Proximidade à Rede Nacional de Transporte de Gás, permitindo a otimização da construção de novas infraestruturas lineares no território;
- Integração em Solo Rústico, local privilegiado para o desenvolvimento das atividades agrícolas e agropecuárias cujos resíduos e subprodutos serão a matéria-prima da UAB de Abrigada;
- Integração na Rede Viária Nacional e Municipal, permitindo uma gestão eficaz da logística associada ao processo.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo



Localização dos prédios e área de intervenção (delimitada a azul)

A pretensão implica a execução de 400 m de gasoduto, a ser construído ao longo de caminho público existente (ramal de ligação, representado a amarelo na imagem acima).

O projeto da UAB Abrigada contempla a valorização orgânica de passivos ambientais e subprodutos, ricos em metano, com a transformação em biogás, seguido pela purificação do biometano (CH₄), compatível para injeção na Rede de Gás Natural. Deste processo resultará também o “Digerido”, um biofertilizante que beneficiará a agricultura para um cultivo biologicamente certificável, diminuindo a dependência de fertilizantes importados.

A atividade de produção de Gases Renováveis está enquadrada pelo Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, na redação vigente, que estabelece a organização e o funcionamento do Sistema Nacional de Gás (“SNG”) e o respetivo regime jurídico e transpõe para o ordenamento jurídico português a Diretiva (EU) 2019/692, de 17 de abril.

A atividade de produção de biometano carece de Registo Prévio no âmbito dos artigos 69.º e 70.º do DL n.º 62/2020.

A requerente procedeu à simulação na plataforma Siliamb, com vista ao Licenciamento Único Ambiental. Sem prejuízo de melhor avaliação por parte da APA, o projeto estará sujeito aos seguintes regimes e entidades licenciadoras:

Tabela 3 - Simulação Siliamb

Regime	Regime nível 2	Entidade Licenciadora
AIA	Projeto de Execução - 1ª fase da taxa (Anexo II, 11c)	CCDR-LVT
OTR – RGGR – Regime Geral	Emissão de licença ou autorização	CCDR-LVT
PCIP	Novo pedido (categoria 5.3b)	APA



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

O deferimento do PIP permitirá completar o processo do Registo Prévio da Atividade de Produção de Gases Renováveis que já foi submetido junto da Direção-Geral de Energia e Geologia (DGE), assim como do Licenciamento Único Ambiental (LUA), que deverá incluir o processo de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), de Operação de Tratamento de Resíduos (OTR) e de Prevenção e Controlo Integrado da Poluição (PCIP), para além dos eventuais Títulos de Utilização de Recursos Hídricos (TURH) e outras licenças aplicáveis.

Durante a fase de AIA serão envolvidas todas as entidades que concorrem para a correta avaliação do projeto, que contribuirão nessa fase, com os devidos pareceres bem como a consulta pública sobre o projeto.

Descrição do processo tecnológico para produção de biometano

Resumidamente, no processo de produção 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 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 em biometano, é seco, analisado e injetado na rede de gás. O dióxido de carbono neutro, nesta etapa, segue o processo de libertação natural.

Para a produção dos biofertilizantes, o digerido 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.



Planta de implantação da UAB Abrigada



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Os processos principais que serão realizados nas instalações de digestão anaeróbia e produção de biometano são:

1. Produção de biogás e gestão de resíduos
 - Receção de matérias-primas
 - Alimentação dos digestores
 - Digestão anaeróbia
 - Separação de fases do digerido
 - Armazenamento sólido-líquido
2. Valorização do biogás
 - Produção de energia térmica – caldeira de aquecimento
 - Produção de biometano
 - Exportação de biometano
3. Aplicação agrícola do digerido

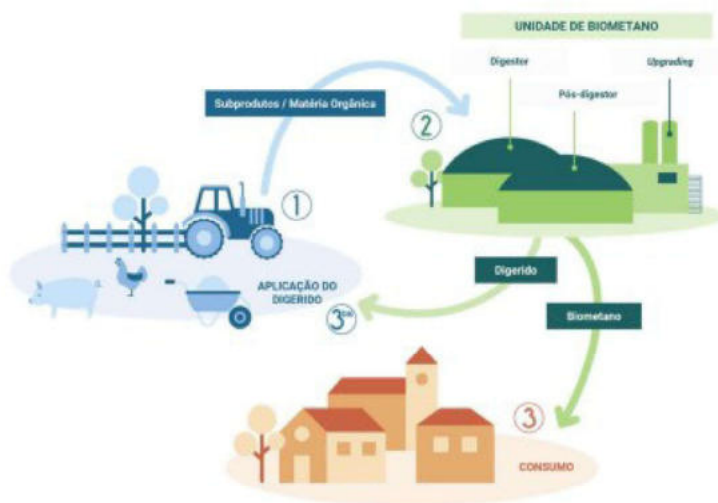


Figura 8 – Circularidade da economia à escala local e regional

- Receção de matérias primas

A UAB Abrigada recebe as matérias-primas provenientes das explorações agrícolas e agroindustriais por trator, cuba ou cisterna. Os subprodutos ou resíduos valorizados chegam por camião.

Antes de descarregar é verificado:

- A documentação, com data, origem, transportador, matrícula, código LER e peso.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

- 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. A unidade recebe este material diretamente nas bacias de receção ou no edifício de exploração, onde é misturado com o estrume e triturado. Posteriormente é conduzido diretamente a um digestor ou acumulado na bacia de mistura para uma alimentação posterior.

O edifício de exploração terá uma dimensão aproximada de 50m x 25m com uma altura de cerca de 14 m para poder receber todo o tipo de camiões.

Este edifício armazena todos os resíduos agrícolas sólidos, que têm um potencial de odores para que os mesmos sejam tratados e filtrados.

Neste edifício o principal equipamento é o sistema de alimentação de sólidos, que vai incorporar os resíduos sólidos no processo de fermentação (estrume, bagaço de azeitona, entre outros...). O ar do edifício de exploração é tratado por um sistema de biofiltros que previne a emissão de odores. O ar tratado que passa através dos meios filtrantes dos biofiltros é então desodorizado e libertado na atmosfera.



Exemplo de um edifício de exploração

- Alimentação dos digestores

Os digestores são os tanques onde se realiza o processo de fermentação.

No interior, os resíduos orgânicos são aquecidos e misturados. Os digestores são totalmente estanques e o biogás é recuperado para ser valorizado.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

O projeto contempla a instalação de dois digestores e dois pós-digestores com um diâmetro de 30 m e 28 m respetivamente. Os equipamentos são padronizados e com uma altura de 10 metros.

A alimentação dos digestores será realizada por bombagem. Existirá um conjunto de tubagens e válvulas que comunicam com as bacias de receção e entre as mesmas e o digestor principal.



Exemplo de digestores

- Digestão anaeróbica

A biomassa dentro do digestor é mantida homogénea e a temperatura constante por um sistema de aquecimento. No seu interior as bactérias são responsáveis pela decomposição anaeróbia transformando grande parte da matéria orgânica em gás e água. Este gás acumula-se na parte superior do digestor mediante uma lona flexível e estanque.

Dos digestores primários a biomassa passa ao digestor secundário onde termina a produção de biogás de acordo com as condições de higienização requeridas pelo operador da rede de transporte ou distribuição de gás. Este digestor secundário garante um produto estabilizado e uma produção de fertilizante de alta qualidade enquanto possibilita uma maior capacidade de armazenamento de gás.

- Separação de fases, armazenamento de sólidos e líquidos

O digerido é bombado e separado em uma fração sólida e uma líquida. A fração sólida é armazenada para a sua posterior distribuição e aplicação agrícola, e a fração líquida é armazenada em bacias cobertas até à sua valorização agrícola.

O gás gerado nesta bacia coberta é utilizado para aquecer os digestores ou queimado na *flare* de segurança. Os possíveis lixiviados e águas pluviais que caírem nas plataformas de betão, são encaminhados para as bacias de receção e/ou de retenção, sendo posteriormente encaminhados para os digestores.



Exemplo de lagoa coberta-digerido

- Valorização do biogás

Para atingir a qualidade do gás natural, o biogás precisa de ser melhorado (*upgrading*) de 55% CH₄ para 97% CH₄. É utilizado um processo de separação por membranas para que o gás possa ser injetado na rede nacional de gás.



Exemplo de posto de entrega do biometano para injeção da rede

- Aplicação agrícola do digerido

A matéria orgânica que foi fermentada será posteriormente utilizada como fertilizante na agricultura, uma vez que os valores de azoto (N), fósforo (P) e potássio (K) são ideais para essa valorização por parte dos agricultores.

Após uma separação por parafuso, o digerido apresenta-se sob a forma sólida, que pode ser comparada a um composto sólido, e sob a forma líquida, que pode ser comparada com chorume que deve ser espalhado na terra com recurso a novos equipamentos que evitam perdas e volatilização de azoto.

Este adubo natural poderá substituir os fertilizantes químicos e, em comparação com dejetos brutos e estrume, emitirá consideravelmente menos odor, especialmente quando a aplicação for feita com equipamento de distribuição pendular.

O digerido estará disponível mais rapidamente para as culturas, reduzindo assim o risco de lixiviação para as águas subterrâneas.

Origem da energia a utilizar



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

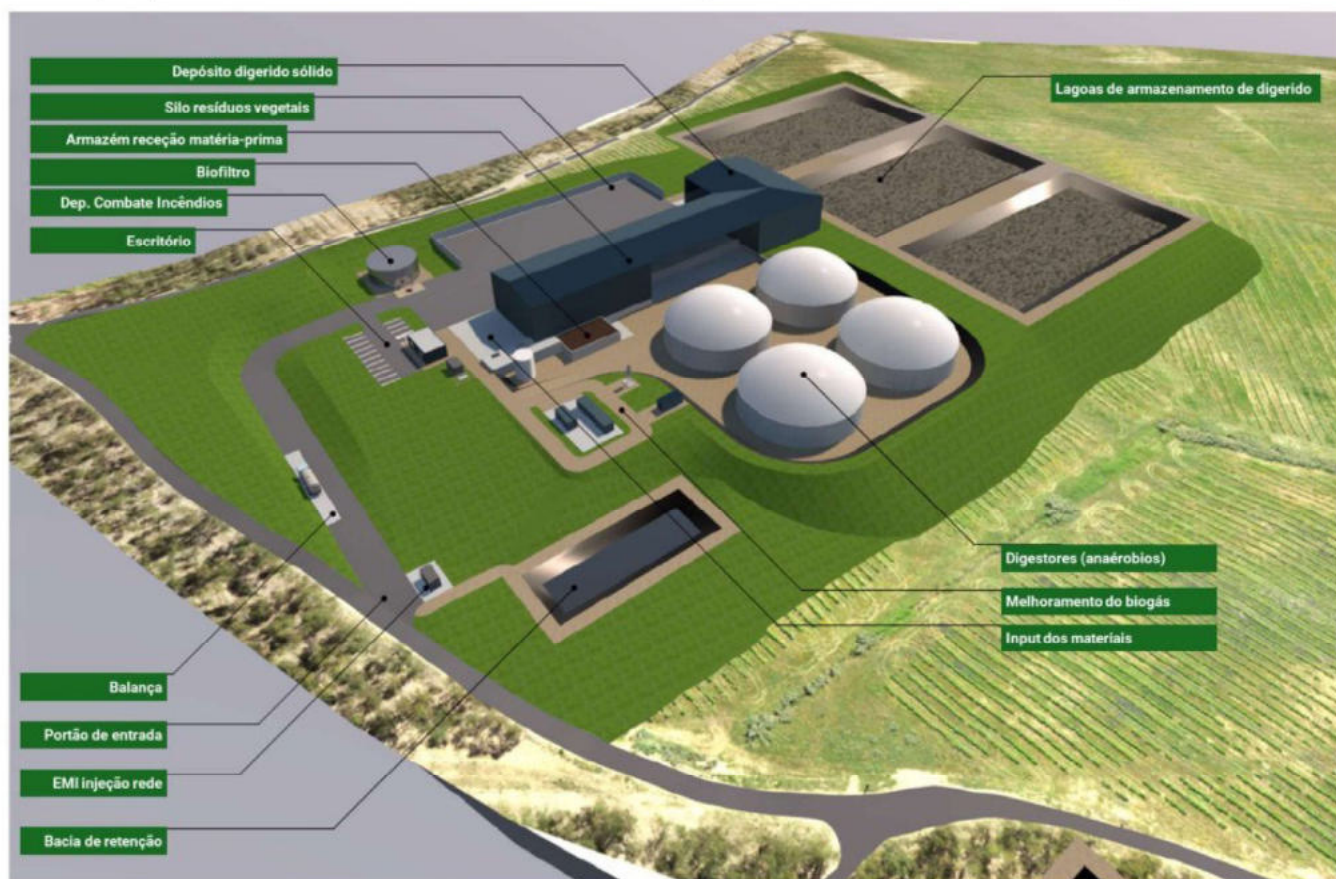
A energia necessária ao processo de produção de biometano é 100% de fontes de energia renovável. De acordo com o desenho de projeto, o consumo elétrico anual da instalação é de aproximadamente 5 GWh.

O projeto contará com a construção de uma instalação fotovoltaica para autoconsumo com 700 kW nas coberturas dos edifícios de operação e armazenagem de matérias-primas que abastecerá a unidade de produção de biometano. Para suprir as necessidades da unidade de upgrading o projeto contará com uma caldeira a biogás renovável (autoconsumo) ou alternativamente será celebrado um contrato de fornecimento de energia ("PPA") 100% renovável. A escolha entre o autoconsumo de biogás renovável e o consumo da rede elétrica de energia 100% renovável dependerá do custo marginal das diferentes fontes disponíveis à data de entrada em operação.

Origem da água a utilizar

O consumo de água do projeto é limitado uma vez que a água necessária para o processo de digestão anaeróbia será por aproveitamento da água presente nas matérias-primas, nomeadamente nos chorumes de suínos e bovinos.

No processo de produção de biometano será ainda usada a recirculação da fração líquida do digerido sempre que existir a necessidade de diluir as matérias-primas antes da sua entrada nos digestores.





MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Perspetiva 3D do projeto

Os movimentos de terra previstos não têm impacto ou afetação sobre prédios vizinhos contíguos, exceto entre os 2 prédios objeto da Operação Urbanística, do mesmo Proprietário.

Em resumo, o projeto proposto para a UAB Abrigada, inclui:

1. Armazém para Processamento de matérias-primas (fechado, com biofiltro)
2. Área para armazenamento de subprodutos vegetais
3. Zona técnica incluindo:
 - Biodigestores
 - Equipamentos técnicos de processamento do gás
4. Lagoas (cobertas) para armazenamento de digerido (fertilizante para aplicação agrícola)
5. Plataformas de circulação e acessos, incluindo balança
6. Escritório e estacionamento

Os elementos construtivos mais significativos serão:

- Biodigestores: depósitos circulares com 28 m a 30 m de diâmetro e 8 m de altura, para além da cúpula formada pela membrana flexível;
- Armazém em estrutura metálica e cobertura inclinada com 2 águas. A altura máxima do armazém é de 14 m, para permitir a entrada e basculamento de camiões em descarga.

A altura proposta para os edifícios (armazém e digestores) é justificada como sendo uma função do processo operacional (descarga basculante dos camiões no interior do armazém) e do processo de Digestão Anaeróbia, o que justifica a necessidade da altura indicada.

É apresentado quadro com os seguintes dados em termos de áreas e volumetrias (com exclusão dos elementos amovíveis respeitantes aos equipamentos assemblados previamente e simplesmente apoiados no terreno, tais como os elementos técnicos relativos às membranas flexíveis dos digestores, ao processo de filtragem e *upgrading* do gás e da caldeira de aquecimento do processo):



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

	Área (m2)	Volume (m3)
Construção	5.651	56.161
Armazém Processo	2.522	32.193
adicional feeder	-	720
Digestores 28/8	1.232	9.852
Digestores 30/8	1.414	11.310
Input Líquidos	114	570
Input Líquidos SVR	20	137
Biofiltro	133	265
Reserva de Incêndios	154	924
Escritório	63	189

É indicada uma área total de impermeabilização de 32239 m², e as seguintes áreas parciais:

Impermeabilização	32.239
Lagoa 1	4.050
Lagoa 2	4.050
Lagoa 3	4.050
Zona Ext. Lagoas	3.628
Retenção Pluviais	963
Zona Retenção Digestores	5.612
Área de Processo	3.458
Área Silo Vegetais	1.500
Área Técnica Upgrading	951
Área Técnica EMI	52
Área Escritório (exc. Parking)	122
Plataforma e Parking	2.868
Acesso e Circulação	935

Infraestruturas

Abastecimento de Água

A UAB Abrigada irá ter 6 a 8 trabalhadores em tempo inteiro, pelo que será requisitada a ligação à Rede Pública de Abastecimento de Água Potável. Por outro lado, apesar de o processo de Digestão Anaeróbia ser húmido e utilizar, na sua maioria, a água existente nos subprodutos agrícolas e agropecuários, será necessário prever um volume de abastecimento da rede, para incorporação no processo (estimativa de



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

50 m³ /dia), para além de água necessária para lavagens, que será recuperada e também reincorporada no processo.

Aguas pluviais limpas

A drenagem das águas pluviais limpas será feita através de uma vala adjacente à via de acesso ao local. Serão realizados trabalhos de infraestrutura, incluindo a construção de uma bacia de retenção, que permitirá o armazenamento temporário das águas pluviais e a sua descarga a um caudal controlado, após tratamento através de um separador de hidrocarbonetos. A descarga terá como fim o meio hídrico e será sempre submetida a análises prévias. A bacia de retenção estará equipada com uma válvula que possibilita interromper a descarga para a vala, caso seja necessário reter águas para operações de combate a incêndios.

Aguas pluviais das zonas de processo

A unidade de produção de biometano dispõe de um sistema de captação de água que recolhe os efluentes provenientes das zonas do processamento como a área do silo, as zonas de descarga e enchimento, e a área de lavagem, através de um reservatório. As águas pluviais provenientes de silos vazios ou cobertos podem, adicionalmente, ser direcionadas diretamente para a rede de águas pluviais limpas mediante um sistema de válvulas. Assim, para garantir a segurança no dimensionamento do reservatório de águas pluviais, foi considerada a totalidade das superfícies impermeabilizadas.

Águas residuais domésticas

É prevista a instalação de fossa séptica.

Projeto elétrico

A alimentação elétrica a fornecer à Unidade de Produção de Biometano será efetuada através da Rede Elétrica de Serviço Público (RESP) em média tensão (MT) a 30 kV.

Será celebrado um Contrato de Aquisição de Energia (CAE) com a entidade fornecedora de energia elétrica sobre a totalidade da potência contratada de modo a atestar que a mesma é 100% de origem renovável.

A potência elétrica da instalação será de 1600 kVA.

Acesso

O acesso à UAB será realizado através de Caminho Público existente, entre a EN1/IC2 (Marés) e os prédios rústicos alvo da Operação Urbanística. O tráfego adicional estimado é de 10 camiões diários, para o fornecimento de matérias-primas e para o transporte de Digerido, pelo que o perfil transversal do



MUNICÍPIO DE ALENQUER

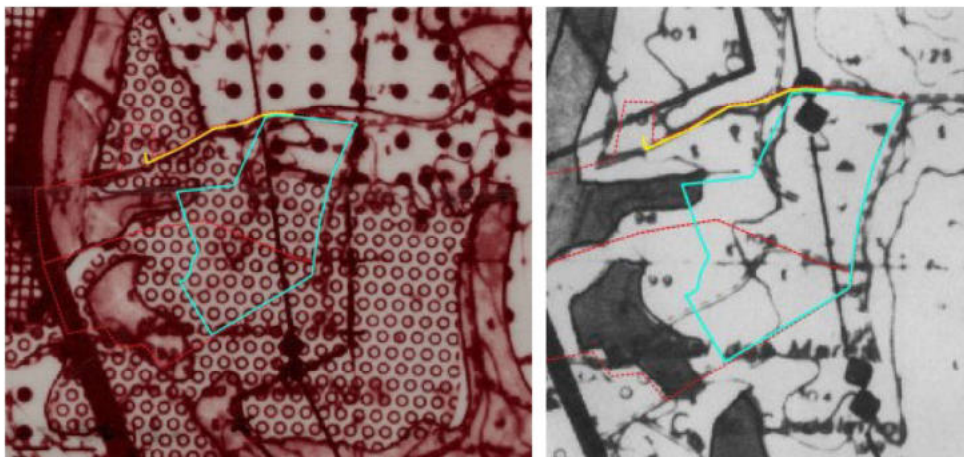
Divisão de Urbanismo

Caminho será estudado de forma a permitir a circulação em condições de segurança adequada. Adicionalmente, o nó de acesso à EN1/IC2 será alvo de análise e eventual ajuste, mediante Estudo de Tráfego, tendo a Infraestruturas de Portugal sido já consultada no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental (EIA), na perspetiva de uma reunião para análise deste ponto específico.

III. Compatibilidade com o Plano Diretor Municipal (PDM) de Alenquer:

1. De acordo com a informação emitida pela Unidade Técnica de Planeamento no âmbito do direito à informação referido no ponto I. (Antecedentes) acima, verifica-se na planta de ordenamento do PDM que a área de intervenção está classificada quanto ao uso do solo, como de “Espaços Florestais”, “Espaços Agroflorestais” e Espaços Agrícolas integrados na RAN”, enquanto que, na planta de condicionantes, se conclui que a parcela tem solos afetos à Reserva Agrícola Nacional.

É referido na mesma informação que, apesar de nas plantas de ordenamento e de condicionantes surgir assinalado o símbolo de Condutas de Gás: Gasoduto (em projeto), que se afigura como esquemático, o mesmo foi construído noutro local, sendo ainda identificadas as seguintes servidões e restrições de utilidade pública: domínio hídrico, servidão militar, no âmbito do Decreto n.º 3/2014, de 21 de janeiro, e gasoduto 1.º escalão.



Extratos das plantas de ordenamento e de condicionantes do PDM de Alenquer, com delimitação do prédio

2. Os Espaços Agroflorestais regem-se segundo o disposto no artigo 46.º do Regulamento do PDM, sendo que as regras a aplicar para fins edificatórios, seguem o disposto no artigo 45.º do mesmo regulamento.

Nos Espaços Florestais aplica-se o artigo 47.º do Regulamento do PDM, o qual no terceiro ponto remete para os n.ºs 1.1, 1.3, 1.5, 1.8 e 2 do artigo 45.º em termos de possibilidade edificatória.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Os Espaços Agrícolas Integrados na RAN, regem-se segundo o disposto no artigo 43.º do Regulamento do PDM, o qual remete para o art.º 45.º do mesmo regulamento, quando se verifique a sua desafetação verificando-se, no entanto, que a área de implantação da UAB não se sobrepõe à mancha de RAN.

3. O projeto em questão encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), fase em que serão consultadas todas as entidades, públicas e privadas, com jurisdição na área do projeto.

Assim, a requerente pretende, com o PIP em análise, obter parecer favorável quanto à localização do projeto, resultando do exposto que, em causa, estará a consideração da compatibilidade, ou não, da pretensão com o PDM de Alenquer.

4. A requerente fundamenta o enquadramento da pretensão no ponto 1.1 do art.º 45.º do regulamento do PDM, sustentando com uma interpretação jurídica da CCDR-LVT, com referência a diversos projetos no âmbito da produção de energias renováveis, indicando que os mesmos podem ser considerados equipamentos de utilização coletiva, tendo como objetivo principal “a produção de energia que se destine a ser consumida por todos aqueles que, de uma maneira geral, dela necessitem”, bem como no ponto 1.3 do mesmo artigo, já que a natureza do Projeto está muito relacionada com a classe de espaço onde se insere dado que se destina à valorização de resíduos de indústrias agropecuárias e agroalimentares, sendo a UAB complementar à atividade agrícola, uma vez que o digerido resultante do processo de digestão anaeróbia será utilizado para valorização dos solos agrícolas existentes na região.

Uma vez que o CAE indicado (35210) não consta no Anexo I do SIR, salvo melhor opinião, a pretensão não consubstancia um estabelecimento industrial, não se enquadrando no ponto 1.3 do art.º 45.º do regulamento do PDM.

A este respeito, ressalva-se que a Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo (CCDR-LVT) emitiu em 06/11/2024, parecer de localização acerca de uma Unidade de Produção de Hidrogénio (Processo n.º 04/2024/60 - Voltalia), defendendo que, apesar da localização não estar expressamente prevista na qualificação do solo de Espaços Florestais, tem sentido a sua localização fora do contexto urbano/habitacional e na proximidade da Central de distribuição de gás da Abrigada e do gasoduto, minimizando impactes ambientais, **entendimento este que, como ressalvado no parecer referido, carece de ser confirmado/assumido pelo Município, devendo assim, ser tomada deliberação quanto à aceitação do enquadramento da pretensão no ponto 1.1 do art.º 45.º do regulamento do PDM,** nos termos já cima expostos.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

IV. Análise da pretensão:

1- Conforme já exposto acima, a submissão do PIP em análise, tem por objetivo, obter uma pronúncia municipal quanto à localização da UPB Abrigada, pelo que é necessária a deliberação camarária, conforme ponto II.4 acima.

Previamente à deliberação referida, foi solicitada informação à **Divisão de Planeamento Territorial (DPT)** quanto ao eventual enquadramento da proposta no ponto 1.1 do art.º 45.º do regulamento do PDM, uma vez que a proposta poderá constituir um projeto estruturante e inovador, potenciar uma economia circular, face às metas entretanto estabelecidas através da resolução do Conselho de Ministros n.º 41/2024, de 15 de março, que Aprova o Plano de Ação para o Biometano 2024-2040.

A DPT emitiu a informação n.º 13852 em 26.06.2025, através da qual defende que a pretensão deve ser enquadrada no conceito de “infraestruturas territoriais”, uma vez que este conceito integra os sistemas gerais de produção e distribuição de energia, ou até de indústria compatível com o solo rústico, não afastando no entanto, a equiparação a equipamento coletivo de interesse público, embora menos explícita, também pode ser admitida atendendo à ligação à rede de distribuição pública, conforme parecer já emitido pela CCDD-LVT em que esta equiparou, no caso das centrais fotovoltaicas, a “equipamentos coletivos de interesse público” ou a “estabelecimentos industriais” previstos nos n.ºs 1.1 e 1.3 do artigo 45.º do regulamento do PDM.

Entende ainda a DPT que, paralelamente à questão do enquadramento no PDM, a “... a aceitação desta proposta de localização deve incluir, à priori, um conjunto de pressupostos que visem a minimização dos impactos territoriais, paisagísticos e ambientais, nomeadamente:

- Implementação de uma cortina arbórea, considerando a natureza da atividade e volumetria das edificações e equipamentos a instalar;
- Garantia da não produção de odores;
- Beneficiação do caminho vicinal de forma a garantir a circulação de veículos pesados, através do seu alargamento e respetiva pavimentação.”

Sobre a informação referida, foi emitido o Despacho que se transcreve:

“Concordo com o proposto. Proceda-se em conformidade.”

Assim, salvo melhor opinião, deverá ser dado conhecimento à firma requerente da informação referida.

Mais se informa que em sede de AIA, com a emissão da DIA, serão fixadas as medidas mitigadoras a assumir pelo projeto.

2- Conforme já exposto no ponto II.3, o projeto em questão encontra-se sujeito a Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), fase em que serão consultadas todas as entidades, públicas e privadas, com jurisdição na área do projeto.



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Quando for deliberada a compatibilidade com o PDM de Alenquer, e eventualmente deferido o PIP, nos termos do ponto IV.1 acima, este deferimento deverá ficar condicionado à obtenção de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, ou favorável condicionada.

3- O projeto no respeito à execução do gasoduto (cerca de 400 m) ao longo de caminho público existente (ramal de ligação), será apreciado pela Divisão de Obras Municipais, no âmbito do "Regulamento de Obras e Trabalhos na Via Pública Relativo à Construção, Instalação, Uso e Conservação de Infraestruturas no Município de Alenquer".

O Sr. Eng.º Hugo Cardona, Chefe de Divisão da DOM emitiu em 11.04.2025, a informação que se transcreve:

"Trata-se de um pedido para nos pronunciarmos sobre a instalação de um gasoduto do biometano numa extensão de 400m, num caminho, perpendicular ao IC2, em Marés, no âmbito do processo n.º 04/2025/12. Visitado o local, informa-se que não se observam constrangimentos de assinalar na implantação do traçado no caminho indicado, com a ressalva de que não se conhece a dimensão da conduta em causa, nem eventuais faixas de servidão necessárias. Com os elementos disponibilizados, é apenas o que é possível informar."

Dê-se conhecimento à firma requerente da informação referida acima.

4- Verifica-se, consultada a Carta de Perigosidade com base na delimitação apresentada pela requerente, que a implantação proposta para os núcleos não se se insere em APPS (áreas prioritárias de prevenção e segurança, correspondentes às classes de perigosidade de incêndio rural "elevada" e "muito elevada"), foi solicitada informação à Divisão de Ambiente e Serviços (DAS), no âmbito do disposto no DL n.º 82/2021, de 13 de outubro, na redação vigente.

A DAS, na pessoa da Eng.ª Rita Moreira, emitiu informação em 15.05.2025 (Registo n.º 10594) e posteriormente, emitiu nova informação em 25/07/2025 (registo n.º 16383), na qual consta:

"Da análise das plantas entregues, verificou-se que as alíneas a) e b) do referido nº 1 do artigo supracitado, são ambas cumpridas, levando à viabilização da atual proposta de implantação do projeto; "

Dê-se conhecimento à firma requerente da última informação emitida pela DAS.

5- A DAS emitiu ainda em 23.04.2025, a informação n.º 8917, subscrita pelo Eng.º João Sousa, remetida a esta Divisão em 19.05.2024, **da qual deve ser dado conhecimento à requerente para satisfação da mesma.**

(Esta informação foi remetida ao Serviço Municipal de Proteção Civil, que manifestou a sua concordância com a mesma).



MUNICÍPIO DE ALENQUER

Divisão de Urbanismo

Face ao exposto na presente informação, caso seja aceite a compatibilidade da pretensão com o PDM de Alenquer, conforme consta no ponto III.4 e informação da DPT referida no ponto IV.1 acima, poderá ser deferida a pretensão, **condicionada à obtenção de uma Declaração de Impacte Ambiental (DIA) favorável, ou favorável condicionada, e cumprimento das condições insertas na mesma, relativas ao cumprimento das normas legais, e fixadas pelas diferentes entidades.**

É o que me cumpre informar.

**EVA CRISTINA DA SILVA
DE OLIVEIRA SANTOS**

Digitally signed by EVA CRISTINA
DA SILVA DE OLIVEIRA SANTOS
Date: 2025.08.01 17:34:54 +01:00

Engenheira



Entidade 2 Águas de Alenquer

Alexandra Amaral

Subject: FW: Fw: [Ticket #VPL8XJ62J] Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos
Attachments: Quinta das Mars.kmz; Cadastro_Abrigada.pdf

From: Luís Frederico Marques Ferreira <lferreira@aguasdealenquer.pt>
Sent: Friday, February 21, 2025 14:48
To: João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Cc: Clientes Águas de Alenquer <clientes@aguasdealenquer.pt>; Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>; Duarte Costa Simões <dcsc@gasdaterra.com>
Subject: FW: [Ticket #VPL8XJ62J] Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Exmos. Senhores,

Boa tarde.

Envio em anexo Planta com o nosso cadastro das redes de abastecimento de água (azul) e de drenagem de águas residuais (verde).

A rede de abastecimento de água tem um diâmetro relativamente reduzido – Fibrocimento DN60 e encontra-se exatamente no lado oposto à EN1.

Os coletores na rede de drenagem de águas residuais têm um diâmetro DN200.

Mais informo que, segundo o *Regulamento Geral de Águas de Abastecimento e Águas Residuais do Município de Alenquer*, os utilizadores que procedam a descargas de águas residuais não domésticas, no sistema público municipal, devem respeitar os parâmetros de descarga definidos no Anexo II ao citado Regulamento.

Com os meus cumprimentos,

Luís Ferreira

Diretor Técnico / Coordenador do SGI



Por favor pense no ambiente antes de imprimir esta mensagem.
Please consider the environment before printing this mail note.

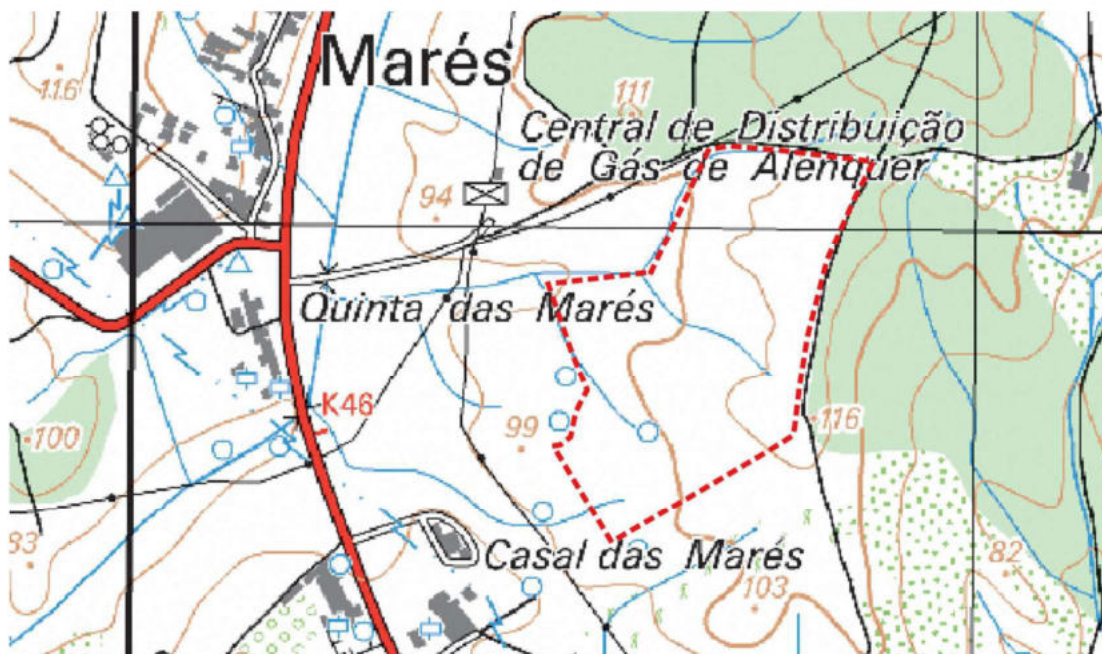
From João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Date 20-02-2025 12:22:50
To clientes@guasdealenquer.pt <clientes@guasdealenquer.pt>
Cc Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>
Duarte Costa Simões <dcg@gasdaterra.com>
Reply to João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Subject Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Caros Srs., bom dia,

A Gás da Terra está a desenvolver o projeto de uma unidade de produção de biometano renovável, na zona da Quinta das Marés, na Abrigada ((delimitação do polígono na imagem abaixo e no ficheiro kml em anexo).

Nesse âmbito estamos a desenvolver projetos de especialidades, incluindo rede de abastecimento e drenagem, para os quais gostaríamos de solicitar o

Cadastro das Infraestruturas às quais possamos ligar a nossa instalação industrial.



Agradeço de antemão e fico disponível para qualquer esclarecimento.

Melhores cumprimentos,



Gás da Terra

João Moreira

Head of Business Development

+351 935 006 226

jrm@gasdaterra.com

Alexandra Amaral

Subject: FW: Fw: Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos
Attachments: Cadastro_Abrigada.pdf; Biometano Abrigada.kmz

From: Luís Frederico Marques Ferreira <lferreira@aguasdealenquer.pt>
Sent: Thursday, March 13, 2025 12:09
To: João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Cc: Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>; Samuel Dinis Matos Ferreira <samuelferreira@aguasdealenquer.pt>
Subject: RE: Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Engº João Moreira,

Bom dia.

No seguimento do E-mail infra, sou a informar que tendo a rede pública municipal de abastecimento de água existente diâmetros pequenos (Fibrocimento DN60), para um consumo diário de operação de 55 m³, vai ser necessário prever a instalação de um reservatório de água com uma capacidade entre 50 m³ a 100 m³ (1 a 2 dias de reserva) – só para a operação, excluindo a reserva de incêndio.

Quanto à pressão de água expectável junto ao ponto "BASE" do desenho infra, esta deverá rondar os 3,5 Kg/cm² (bar). De qualquer maneira a Águas de Alenquer irá instalar um Logger de Pressão para validar esta informação, pelo que para a semana enviarei a confirmação da pressão existente.

Reforço que a rede pública municipal de abastecimento de água existente encontra-se no lado oposto da EN1, pelo que irá carecer de licenciamento por entidades terceiras, neste caso a Infraestruturas de Portugal.

Naturalmente disponível para qq esclarecimento adicional, apresento os meus cumprimentos,

Luís Ferreira

Diretor Técnico / Coordenador do SGI



De: João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>

Enviada: 13 de março de 2025 11:01

Para: Samuel Dinis Matos Ferreira <samuelferreira@aguasdealenquer.pt>

Cc: Luís Frederico Marques Ferreira <lferreira@aguasdealenquer.pt>; Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>

Assunto: Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Caro Eng. Samuel Ferreira, bom dia,

Como comentado por telefone, a Gás da Terra está a desenvolver o projeto de Unidade Produção de Biometano em terreno localizado na Quinta das Marés.

Envio em anexo kmz com a área de implantação, bem como o ponto com cota mais desfavorável para este fornecimento.

Temos estimado um consumo de água diário de **55 m³**, para adicionar ao processo de Digestão Anaeróbia e para algumas operações na unidade.

Em relação às águas residuais, iremos instalar uma fossa séptica, em virtude da utilização (4 a 5 trabalhadores).

O Eng. Luís Ferreira já partilhou o cadastro da rede e características: DN60, fibrocimento.

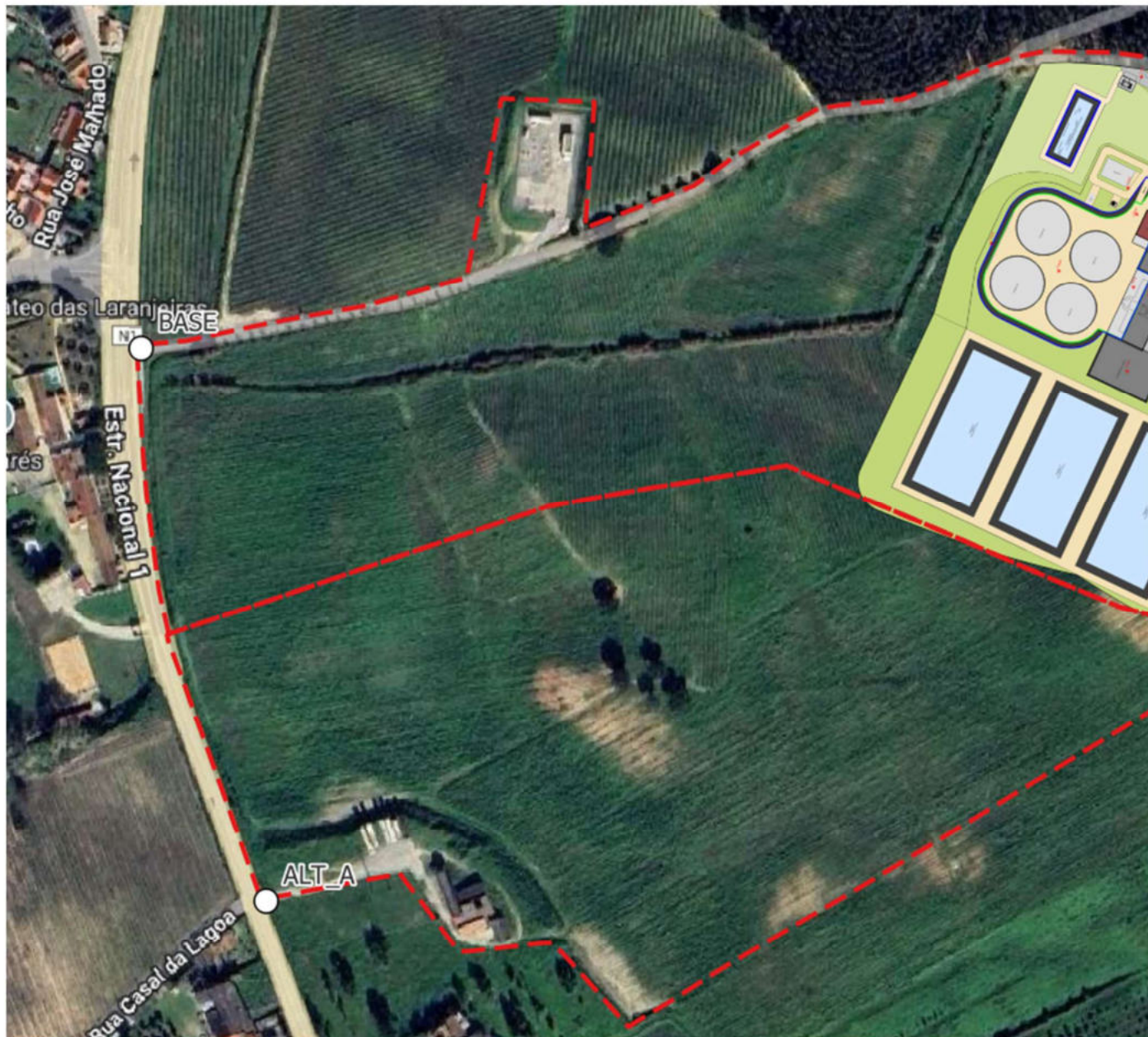
No entanto, para completar o Projeto de Abastecimento de Águas, gostaríamos de confirmar a pressão na rede no ponto mais próximo de rede, designado por "base", bem como a eventual perspetiva de remodelação dessa rede, por ser de fibrocimento.

Neste momento apenas temos prevista a construção de um reservatório de Reserva de Incêndio.

Agradeço de antemão e fico disponível para qualquer esclarecimento.

Cumprimentos,

João Moreira



João Moreira

+351 935 006 226

From: Luís Frederico Marques Ferreira <lferreira@aguasdealenquer.pt>
Sent: Friday, February 21, 2025 14:48
To: João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Cc: Clientes Águas de Alenquer <clientes@aguasdealenquer.pt>; Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>; Duarte Costa Simões <dcgs@gasdaterra.com>
Subject: FW: [Ticket #VPL8XJ62J] Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Exmos. Senhores,

Boa tarde.

Envio em anexo Planta com o nosso cadastro das redes de abastecimento de água (azul) e de drenagem de águas residuais (verde).

A rede de abastecimento de água tem um diâmetro relativamente reduzido – Fibrocimento DN60 e encontra-se exatamente no lado oposto à EN1.

Os coletores na rede de drenagem de águas residuais têm um diâmetro DN200.

Mais informo que, segundo o *Regulamento Geral de Águas de Abastecimento e Águas Residuais do Município de Alenquer*, os utilizadores que procedam a descargas de águas residuais não domésticas, no sistema público municipal, devem respeitar os parâmetros de descarga definidos no Anexo II ao citado Regulamento.

Com os meus cumprimentos,

Luís Ferreira

Diretor Técnico / Coordenador do SGI



Por favor pense no ambiente antes de imprimir esta mensagem.
Please consider the environment before printing this mail note.

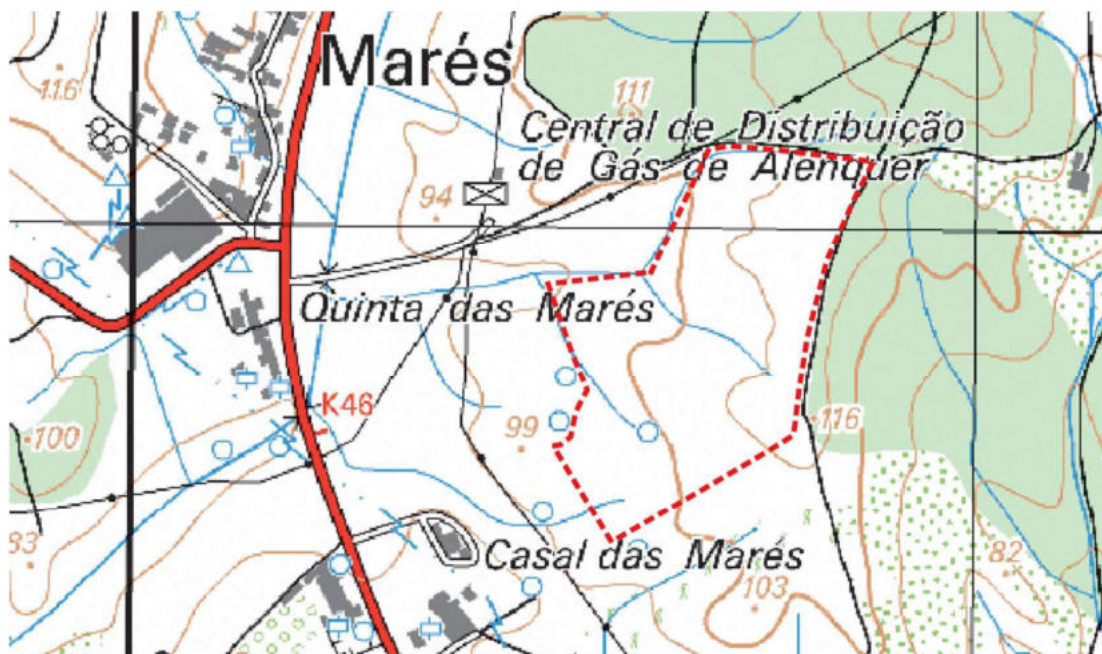
From João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Date 20-02-2025 12:22:50
To clientes@guasdealenquer.pt <clientes@guasdealenquer.pt>
Cc Bernardo Dos Santos <bds@gasdaterra.com>
Duarte Costa Simões <dcs@gasdaterra.com>
Reply to João Rebelo Moreira <jrm@gasdaterra.com>
Subject Gás da Terra - Consulta Redes de Abastecimento de Águas e Esgotos

Caros Srs., bom dia,

A Gás da Terra está a desenvolver o projeto de uma unidade de produção de biometano renovável, na zona da Quinta das Marés, na Abrigada ((delimitação do polígono na imagem abaixo e no ficheiro kml em anexo).

Nesse âmbito estamos a desenvolver projetos de especialidades, incluindo rede de abastecimento e drenagem, para os quais gostaríamos de solicitar o

Cadastro das Infraestruturas às quais possamos ligar a nossa instalação industrial.



Agradeço de antemão e fico disponível para qualquer esclarecimento.

Melhores cumprimentos,



Gás da Terra

João Moreira
Head of Business Development

+351 935 006 226
jrm@gasdaterra.com



Observações:

Descrição:



Entidade 3 Águas do Tejo Atlântico

Alexandra Amaral

From: Licenciamentos AdTA <licenciamentos.adta@ADP.PT>
Sent: 7 de fevereiro de 2025 10:01
To: Alexandra Amaral; Lúcia Mendes
Cc: Carolina Silva; Isabel Tomás
Subject: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação | Cadastro Tejo Atlântico

Ex.mos Senhores, Bom dia

A Águas do Tejo Atlântico informa que não tem infraestruturas concessionadas na área de intervenção.

Disponíveis para mais algum esclarecimento adicional.

Cumprimentos,
Catarina Lopes Simões
Direção de Gestão de Ativos



Escritório/Sede: Fábrica de Água de Alcântara, Avenida de Ceuta | 1300-254 LISBOA | Tel: 213107900 |
<http://www.aguasdotejoatlantico.pt>

**CONHEÇA A REVISTA
TEJO ATLÂNTICO**



Tenha uma EcoAtitude. Imprima este e-mail apenas se necessário.

Esta mensagem e os ficheiros anexos podem conter informação confidencial ou interna. Se, por engano, receber esta mensagem, solicita-se que informe de imediato o remetente e que elimine a mensagem e ficheiros anexos sem os reproduzir.

This message and any files herewith attached may contain confidential or internal information. If you receive this message in error, please notify us immediately and delete this message and any files attached without copying them in any way.

Sempre que a presente mensagem seja rececionada no período de descanso, a Tejo Atlântico informa que não é expectável que a mesma seja lida, respondida ou que relativamente à mesma seja tomada qualquer ação, fora do seu horário de trabalho. De acordo com a lei, salienta-se que a presente informação não se aplica nos casos de força maior.

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Enviada: 13 de janeiro de 2025 14:47

Para: geral.adta@adp.pt

Cc: Lúcia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expeáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lúcia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

✉ aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1.º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1.º, Porta 3
Maputo | Moçambique
☎ +258 841 612 071

✉ mfassociados@mfassociados.pt 🌐 <http://www.mfassociados.pt>
in <https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>



Entidade 4 ANAC – Autoridade Nacional de Aviação Civil



Exma. Senhora
Eng.^a Alexandra Amaral
A Matos, Fonseca & Associados, Lda.
aamaral@mfassociados.pt
mfonseca@mfassociados.pt

N/Ref.^a: S05828-202504

Data: 08ABR2025

V/Ref.^a: Correio eletrónico de 13/01/2025

ASSUNTO: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de
Abrigada - Pedido de informação
Requerente: Gás da Terra

Em resposta à solicitação de pedido de informação relativa a eventuais impactes ambientais associados ao projeto em título, informa-se:

O local não se encontra abrangido por qualquer servidão aeronáutica civil ou zona de proteção de infraestrutura aeronáutica civil, nem constitui obstáculo a pontos de recolha de água por aeronaves envolvidas ao combate de incêndios rurais (pontos de *scooping*), sendo o parecer da Autoridade Nacional da Aviação Civil favorável à localização proposta.

Informa-se que no desenvolvimento do projeto deverão ser cumpridas todas as disposições da Circular de Informação Aeronáutica n.º 10/03, de 6 de maio, "LIMITAÇÕES EM ALTURA E BALIZAGEM DE OBSTÁCULOS ARTIFICIAIS À NAVEGAÇÃO AÉREA"(*) que sejam aplicáveis ao projeto.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora de Infraestruturas e Navegação Aérea

Rute Ramalho
ANAC - Diretora de Infraestruturas e Navegação Aérea
Assinado digitalmente em 08-04-2025 15:14

Rute Ramalho

(Por subdelegação de competência - Despacho n.º 3630/2025
Diário da República, 2.ª série, N.º 57, de 21 de março de 2025)

PR

(*)

<https://www.anac.pt/vPT/Generico/InformacaoAeronautica/CircularesInformacaoAeronautica/Paginas/CircularesdelnformacaoAeronautica.aspx>



Entidade 5 ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações

Alexandra Amaral

From: edge@anacom.pt
Sent: 27 de janeiro de 2025 10:33
To: Alexandra Amaral
Subject: Resposta ao pedido de informação - Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - [AH001568/2025]

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Exmos Srs:

Em resposta ao V/ pedido de parecer relativo ao projeto acima indicado, foi analisada a localização indicada por V. Exas. para projeto em causa na perspetiva da identificação de condicionantes que possam incidir sobre aqueles locais, decorrentes da existência de servidões radioelétricas constituídas ou em vias de constituição ao abrigo do Decreto-Lei n.º 597/73, de 7 de novembro.

Em resultado da análise verificou-se a inexistência de condicionantes de natureza radioelétrica, aplicáveis na área indicada. Assim, esta Autoridade não coloca objeção ao “Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada”.

Com os melhores cumprimentos,

Miguel Capela
Direção Geral de Regulação
Regulação dos Recursos Radioelétricos
Coordenador

Rua Ramalho Ortigão 51
1099-099 Lisboa - Portugal
Tel: (+351) 217211000
www.anacom.pt

ANACOM  AUT. NAC. DE C.



Entidade 6 APA – Agência Portuguesa do Ambiente

Alexandra Amaral

From: Isabel Maria Pais da Silva Patriarca <Isabel.Patriarca@apambiente.pt>
Sent: 24 de abril de 2025 20:01
To: Alexandra Amaral
Cc: Mariana Pedras; Lígia Mendes
Subject: RE: Envio de Dados - Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de Informação
Attachments: PGRH3_Pressoes_Volumes_Pontual.zip; PGEP.zip; Disponibilização informação geográfica_V033_1.pdf
Importance: High
Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

N/ Ref: S024877-202504-ARHTO.DPI

Boa tarde,

No seguimento do vosso email infra, relativo ao pedido de informação para o projeto em *Assunto* - Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada – enviamos em anexo a **informação vetorial georreferenciada** existente nas nossas **bases de dados geográficas** que intersecta a área de estudo (AE) sendo **somente referente a uma captação de água existente**:

- Localização de **uma** Captação de água subterrânea privada licenciada;
- **Uma Pressão Significativa** existente sobre as massas de água de acordo com o **Plano de Gestão de Região Hidrográfica** (PGRH) para o 3º Ciclo;
- Informação de **Planos de Gestão de Efluentes Pecuários** (PGEP) na área envolvente à AE;

A informação em formato vetorial georreferenciado disponibilizada, encontra-se no sistema de referência oficial de Portugal Continental PT-TM06-ETRS89 (EPSG: 3763).

Indicamos que para a mesma utilização os ficheiros *shapefile* indicados poderão ter informação complementar.

De acordo com o Regulamento Geral de Proteção de Dados, não se disponibiliza informação sobre a titularidade das utilizações dos recursos hídricos.

Informamos ainda que **não se encontra inventariada nas nossas bases de dados geográficas** na área de estudo em apreço, informação de:

- Captações de água superficial;
- Captações de água subterrânea para abastecimento público;
- Perímetros de Proteção associados a este tipo de captações de água subterrânea;
- Pontos de rejeição de águas residuais licenciadas.

Encontram-se acessíveis **dados de qualidade da água** (superficial e subterrânea) no **Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos** (SNIRH) que pode ser acedido diretamente através do seguinte [link: Visualizador SNIRH](#)

Informamos ainda que no que respeita à área temática de Recursos Hídricos, a informação disponibilizada pela APA através do geovisualizador SNIAMB (**S**istema **N**acional de **I**nformação de **A**mbiente) em <https://sniamb.apambiente.pt> encontra-se acessível e em constante atualização.

Anexa-se uma brochura com instruções para consultar e/ou descarregar informação georreferenciada, sobre várias temáticas dos recursos hídricos, mediante a qual poderá obter-se informação de interesse.

Para mais informação poderão ainda consultar-se as **várias temáticas** nos sítios abaixo indicados:

Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) 3ºCiclo	No Visualizador do Sistema Nacional de Informação de Ambiente (SNIAMB) aceder: SNIAMB / Menu 2 / Visualizadores Geográficos / Água / Planos de Gestão de Região Hidrográfica (3º Ciclo) Vários Temas disponíveis no Visualizador para consulta (ver brochura em anexo):
- Massas de Água	Rios; Lagos (Albufeiras); Transição; Costeiras; Águas Territoriais; Bacias; Subterrâneas
- Pressões Qualitativas Pontuais	Indústria; Resíduos; Turismo: Urbano; Outro
- Pressões Qualitativas Difusas	- Agrícola: Agricultura, Floresta, Pecuária - Turismo: Golfe
- Pressões Quantitativas Pontuais	- Captações Superficiais - Setor e Subsetor; - Captações Subterrânea - Setor e Subsetor; Agrícola: Espaços verdes; Energia: Hidroelétrica; Termoelétrica; Indústria: Alimentar e do vinho; Aquicultura; Extrativa; Transformadora; Urbano: Abastecimento público; Consumo humano; Turismo: Empreendimentos turísticos; Outro
- Pressões Quantitativas Estimadas	Setor – Subsetor Agrícola - Agricultura Volume (hm3) Agrícola - Pecuária Volume (hm3) Turismo - Golfe Volume (hm3)
- Pressões Hidromorfológicas	Alteração do leito e margem; Apoios à navegação; Diques e comportas; Infraestruturas hidráulicas; Entubamentos; Inertes; Infraestruturas portuárias; Intervenções costeiras; Pontes e viadutos
- Estado/Potencial das Massas de Água	Rios; Lagos (Albufeiras); Transição; Costeira Excelente/Máximo; Bom; Razoável; Medíocre; Mau; Desconhecido
- Estado Quantitativo das Massas de Água	Estado Quantitativo Subterrâneas Bom; Mediocre
- Estado Químico das Massas de Água	Rios; Lagos (Albufeiras); Transição; Costeira; Subterrâneas; Águas Territoriais Bom; Insuficiente; Medíocre; Desconhecido
- Estado Global das Massas de Água	Rios; Lagos (Albufeiras); Transição; Costeira; Subterrâneas; Águas Territoriais Bom e superior; Inferior a bom; Desconhecido
- Objetivos Ambientais das Massas de Água	- Estado/Potencial Ecológico - Estado Químico - Estado Quantitativo
- Índice de escassez WEI+	Superficial: Sub-bacia Hidrográfica Subterrâneo: Massas de Água

Inundações (Diretiva 2007/60/CE) - Portugal Continental e R.A. Açores - 2º Ciclo com períodos de retorno de 20, 100 e 1000 anos, segundo a Diretiva 60/CE/2007 - DAGRI	Diretiva da Avaliação e Gestão dos Riscos de Inundações (DAGRI) - Diretiva n.º 60/CE/2007, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de outubro de 2007 surge com o objetivo de reduzir o risco das consequências prejudiciais das inundações. Visualizador SNIAMB (ver brochura em anexo): Inundações (Diretiva 2007/60/CE - 2º Ciclo
Dados de Qualidade da Água (superficial e subterrânea)	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) Visualizador SNIRH
Rede de Piezometria	Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (SNIRH) Visualizador SNIRH
Reserva Ecológica Nacional (REN)	Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) (ver brochura em anexo) Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional de Lisboa e Vale do Tejo Sítio da internet da Autarquia Local abrangida pela área do projeto
Servidões e restrições de utilidade pública (Continente)	Direção-Geral do Território
Instrumentos de Gestão Territorial (IGT)	Sistema Nacional de Informação Territorial (SNIT) / IGT em vigor DGT (dgterritorio.gov.pt)

Alerta-se ainda para efeitos de instrução de procedimentos na APA, é necessário que sejam identificadas as áreas do projeto condicionadas pelo regime jurídico da REN (quando aplicável).

Com os melhores cumprimentos,

Isabel Silva Patriarca

Técnica Superior

Divisão de Planeamento e Informação

Administração da Região Hidrográfica do Tejo e Oeste



Rua da Artilharia Um, nº 107
1099-052 Lisboa | PORTUGAL
(+351) 214728200
apambiente.pt

Proteja o ambiente. Pense se é mesmo necessário imprimir este email!

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Enviada: 13 January 2025 10:32

Para: arht geral <arht.geral@apambiente.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de Informação

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos exetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Neste âmbito, vimos solicitar a V. Ex.^a a disponibilização da localização de captações de água subterrânea e superficiais, bem como eventuais perímetros de proteção existentes na área de influência do Projeto e sua envolvente, rejeição de águas residuais, planos de água (incluindo charcas) e demais informação relacionada com os recursos hídricos que considerem pertinente.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt.

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique
☎ +258 841 612 071

mfassociados@mfassociados.pt <http://www.mfassociados.pt>
<https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>

ACESSO A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA

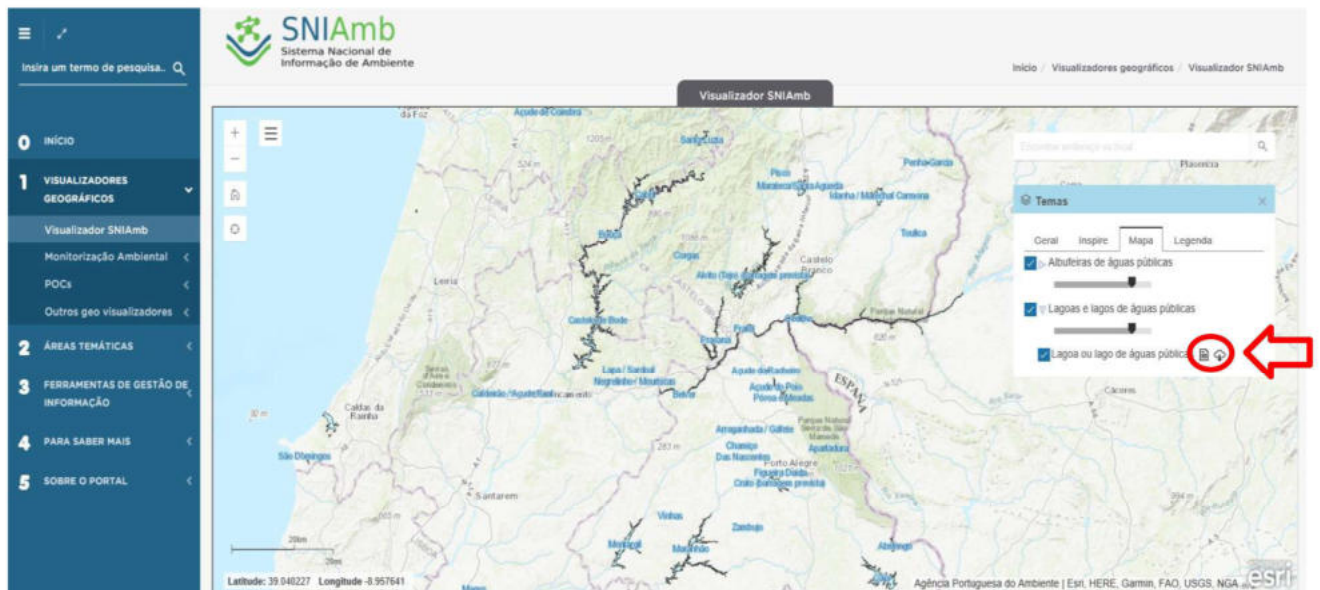
A APA, I.P. disponibiliza na sua página <https://apambiente.pt> acesso ao Visualizador do Sistema Nacional de Informação de Ambiente – SNIAMB através do endereço:

<https://sniamb.apambiente.pt/content/geo-visualizador?language=pt-pt>

Para cada Tema e Subtema da lista é possível a consulta dos metadados  e o download  em formato vetorial da informação acedida. Escolhendo o Tema / Subtema(s) conforme o exemplo:

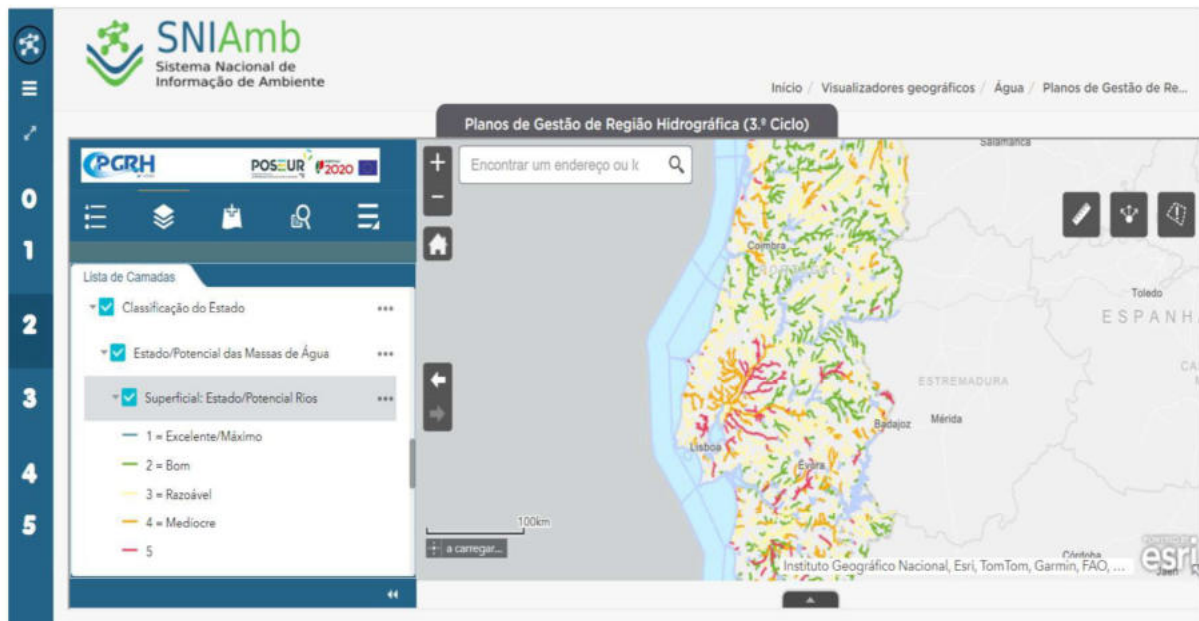


Ativando o símbolo acima indicado +, a informação pretendida é adicionada ao Mapa conforme a imagem abaixo, sendo que consoante o símbolo selecionado  ou  é efetuada a ação de acesso aos metadados ou download em formato vetorial *shapefile* da informação visualizada no Mapa.



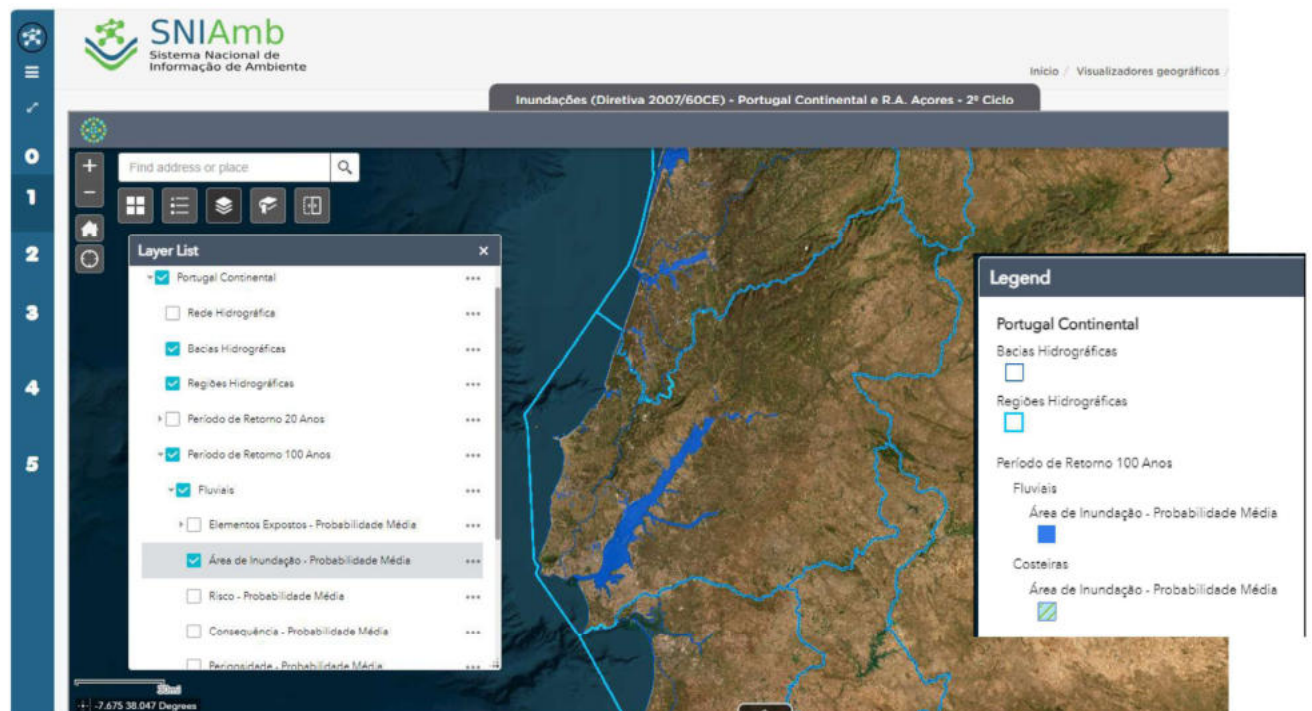
A informação disponível no Visualizador SNIAMB referente aos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) Ciclo de Planeamento 2016-2021 poderá ser acedida como informação Histórica. **Encontra-se acessível** para download e acesso aos Metadados no Visualizador SNIAMB, a informação referente a Inundações (Diretiva 2007/60CE) - 2º Ciclo.

Encontra-se disponível informação recente e atualizada no Visualizador SNIAMB criado especificamente para permitir o acesso apenas em modo consulta, à informação referente aos PGRH 3º Ciclo no seguinte Link: <https://sniamb.apambiente.pt/pgrh3c?language=pt-pt>



O Visualizador SNIAMB permite ainda o acesso à informação disponível sobre **Inundações (Diretiva 2007/60/CE) - 2º Ciclo** também em modo consulta:

<https://sniamb.apambiente.pt/content/diretiva60ce2007-2%25C2%25BA-ciclo?language=pt-pt>



A informação geográfica encontra-se acessível no geoportal da Direção-Geral do Território o SNIG (Sistema Nacional de Informação Geográfica), onde são publicados os serviços geográficos criados por diversas entidades da Administração Pública, nomeadamente, a APA, I.P. Após selecionar o serviço **Web Map Service (WMS)** ou **Web Feature Service (WFS)** desejado, copie o URL indicado na página do SNIG acedida para o efeito, para o *software* de **Sistemas de Informação Geográfica (SIG)** que utiliza. O geoportal do SNIG encontra-se disponível no endereço <https://snig.dgterritorio.gov.pt> onde é possível o **acesso à informação geográfica**, aos **metadados** e à **partilha de informação**:





Entidade 7 CCDR Centro – Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

Alexandra Amaral

From: CCDR LVT - Ambiente <ambiente@ccdr-lvt.pt>
Sent: 24 de janeiro de 2025 20:12
To: Alexandra Amaral; Lígia Mendes
Subject: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada
- Pedido de Informação - S01650-202501-UACNB #PROC:900.20.604.00077.2025#

Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Exmos Senhores,

Na sequência do solicitado no que se refere à qualidade do ar informa-se que a CCDR LVT não possui estações de monitorização da qualidade do ar no concelho de Alenquer, localizando-se a estação mais próxima na zona urbana de Alverca do Ribatejo.

No entanto, neste concelho, no Depósito de abastecimento público de água de Casais Novos, está localizada a estação de Casais Novos, pertencente à Rede de Monitorização da Qualidade do Ar da Central Termoelétrica do Ribatejo. Caso considerem a informação pertinente para o estudo deve ser contactada a EDP - Gestão da Produção de Energia, S.A.

No que se refere ao Património verifica-se que o projeto em apreço localiza-se em área onde não existem bens classificados, logo não há servidão administrativa no âmbito do Património Cultural.

No entanto, no entorno da área de implementação do projeto existem vários sítios arqueológicos inventariados constantes da base de dados Endovélico, sendo que de acordo com a Lei de Bases do Património Cultural (Lei n.º 107/2001, de 8 de setembro), “Os bens inventariados gozam de proteção com vista a evitar o seu perecimento ou degradação, a apoiar a sua conservação e a divulgar a respetiva existência.” (n.º 1 do Artigo 61.º da referida Lei).

Assim, em âmbito de procedimento AIA, importa estabelecer medidas de minimização de salvaguarda do património arqueológico.

Os sítios arqueológicos em apreço são:

- Atouguia das Cabras

CNS	10595
Latitude	39,125483
Longitude	-9,003295
Acesso	Partindo da capela de São Sebastião de Atouguia das Cabras, seguir o rio Ota pela margem direita, em direção a sudeste, por 320m.
Periodos	Neo-Calcolítico;
Tipo Principal	Achado(s) Isolado(s)

- Outeiro do Seio 2

CNS	22074
Latitude	39,121057
Longitude	-9,004861

Acesso Na estrada Abrigada-Estribeiro em Sra. da Graça virar para Casais da Assunção; virar no 1.º caminho de terra batida a Este da estrada e seguir para Sul até ao final do caminho.

Periodos Indeterminado;

Tipo Abrigo
Principal

- Outeiro do Seio 1

CNS 22073

Latitude 39,120071

Longitude -9,004385

Acesso Na estrada Abrigada-Estribeiro em Sra. da Graça virar para Casais da Assunção; virar no 1.º caminho de terra batida a Este da estrada e seguir para Sul até ao final do caminho.

Periodos Indeterminado;

Tipo Povoado Fortificado
Principal

- Terraço Paleolítico

CNS 41668

Latitude 39,119417

Longitude -9,000722

Acesso Saindo da Ota por um caminho que segue em direção a noroeste. Percorrer cerca de 800m por caminhos de terra batida.

Periodos Paleolítico;

Tipo Vestígios de Superfície
Principal

- Abrigada 2

CNS 18143

Latitude 39,146592

Longitude -9,011074

Acesso Sair da localidade de Abrigada por um estradão que se situa a nordeste e seguir por 440 metros. Virar à direita por um caminho de terra batida seguindo por mais 180m. O ponto encontra-se a cerca de 180m para este do caminho.

Periodos Neo-Calcolítico;

Tipo Achado(s) Isolado(s)
Principal

- Casal do Caracol

CNS 41666

Latitude 39,138840

Longitude	-9,023100
Acesso	Acesso pela Rua do Caracol, Abrigada.
Periodos	Paleolítico;
Tipo Principal	Vestígios de Superfície

Por último e em relação aos Instrumentos de gestão territorial esta CCDR informa que tendo em conta a documentação a remeter, face ao pedido, esta será enviada autonomamente.

Com os melhores cumprimentos,

O Secretariado da

Unidade de Ambiente, Conservação da Natureza e Biodiversidade



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento
Regional de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

Rua Alexandre Herculano, 37
Tel. 213 837 100
1250-009 Lisboa – Portugal
www.ccdr-lvt.pt | geral@ccdr-lvt.pt

Para resposta utilize o e-mail geral da CCDR-LVT: geral@ccdr-lvt.pt

Alexandra Amaral

From: CCDR LVT - Ordenamento <ordenamento@ccdr-lvt.pt>
Sent: 13 de fevereiro de 2025 10:57
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes
Subject: Envio de Extrato REN publicada e proposta - Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada / Alenquer - 900.20.604.00079.2025 - S03526-202502-UOT #PROC:900.20.604.00079.2025#
Attachments: 900_20_604_00079_2025.pdf; Propostas_shapefile.zip
Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Exmos. Senhores

Em resposta ao vosso pedido infra, complementando as informações já remetidas em outros âmbitos de competência da CCDRLVT, remete-se **extratos da REN publicada/em vigor do município de Alenquer e o respetivo extrato da REN Tipologias (a título informativo) com a área de estudo delimitada, bem como o extrato e legenda em formato shapefile da proposta de delimitação disponível nesta CCDRLVT**, sendo adequada a consulta aos serviços do município que é o responsável pela elaboração.

Informa-se, ainda, que o Estudo de Impacte Ambiental (EIA) deve analisar/avaliar a classificação e qualificação do solo e as outras servidões e restrições de utilidade pública que impendem sobre a área, conforme os **planos municipais em vigor/publicados** e ainda, prosseguindo o melhor resultado e consequência do estudo, **a proposta de revisão do PDM que deve ser consultada/obtida junto do município.**

Com os melhores cumprimentos,

Carlos Pina
Diretor de Unidade
Unidade de Ordenamento do Território



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento
Regional de Lisboa e Vale do Tejo, I.P.

+351 213 837 100
Rua Alexandre Herculano, 37
1250-009 Lisboa - Portugal

Todas as informações contidas nesta mensagem eletrónica da CCDR LVT estão abrangidas pelo aviso de confidencialidade disponível em: <https://www.ccdr-lvt.pt/aviso-de-confidencialidade>
All the information contained within this electronic message from the CCDR LVT is covered by the disclaimer at: https://www.ccdr-lvt.pt/aviso_confidencialidade.html

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>
Enviada: 13 de janeiro de 2025 10:36
Para: CCDR LVT - Geral <geral@ccdr-lvt.pt>
Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>
Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de Informação

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expectáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Neste âmbito, vimos solicitar a V. Exas., a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais servidões/restrições de utilidade pública ou outros elementos relacionados com qualidade do ar, gestão de resíduos, património ou outros que possam de alguma forma condicionar o Projeto, bem como qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lúcia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt.

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique

☎ +258 841 612 071

mfassociados@mfassociados.pt <http://www.mfassociados.pt>
<https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>



PROCESSO/DOCUMENTO: 900.20.604.00079.2025

CONCELHO: Alenquer

REQUERENTE: Matos, Fonseca e Associados, Estudos e Projetos, Lda.

ASSUNTO: Pedido de Informação no âmbito da elaboração de estudo de impacte ambiental (EIA) - Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada

Cód. Pret. polígono 476969

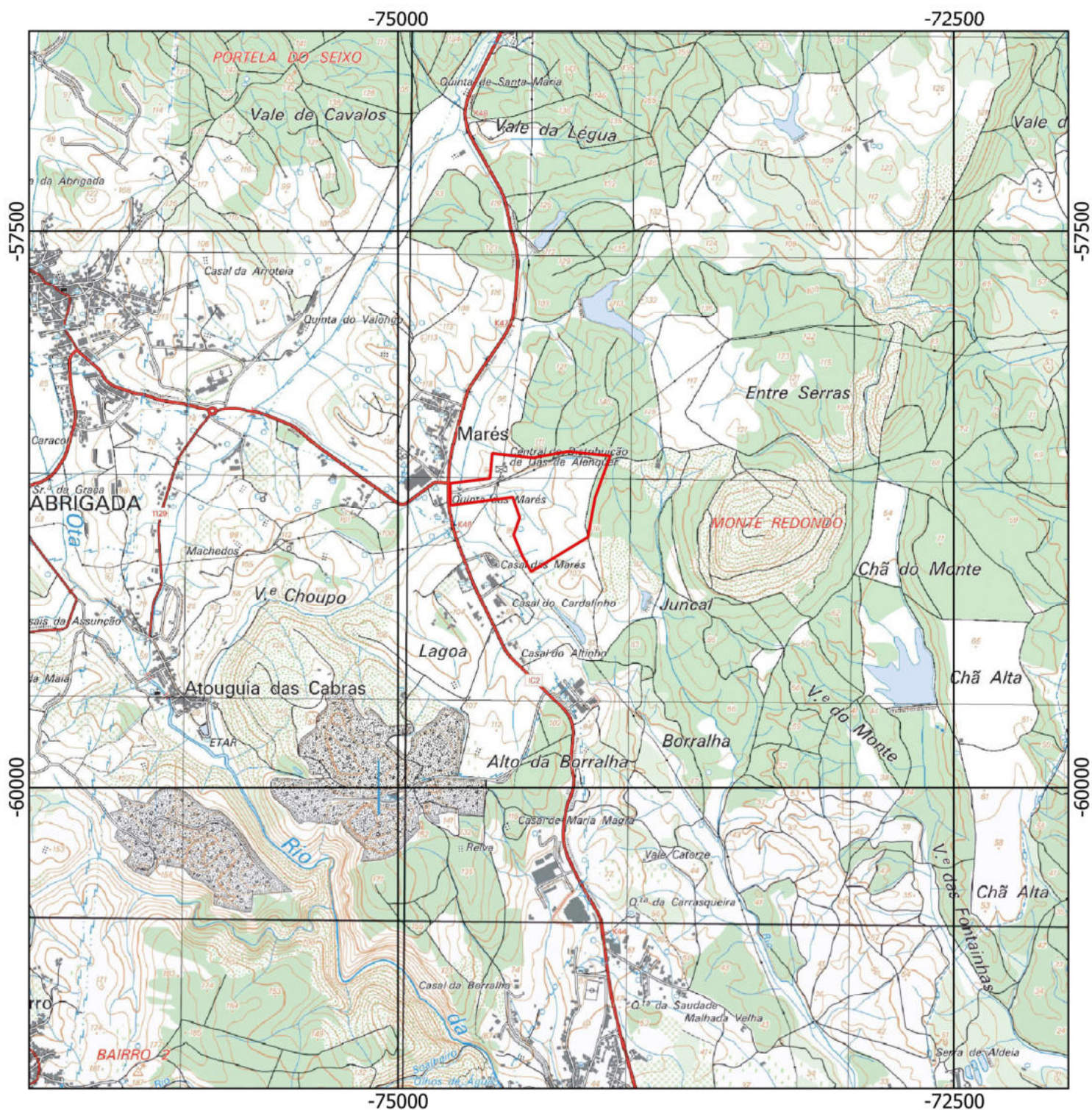
Instruído na DIVISÃO DE INSTRUÇÃO E CADASTRO

Interferências Identificadas:

REN: sim

Data: 28-01-2025

EXTRATO DA CARTA MILITAR DE PORTUGAL SÉRIE M888 DO CENTRO DE INFORMAÇÃO GEOESPACIAL DO EXÉRCITO



ESCALA: 1:25000
SISTEMA DE REFERÊNCIA: PT-TM06/ETRS89

Extrato dos OrtoSat2023 da Direção Geral do Território



ESCALA: 1:8000
SISTEMA DE REFERÊNCIA: PT-TM06/ETRS89

 900.20.604.00079.2025



ESCALA: 1:25000
SISTEMA DE REFERÊNCIA: PT-TM06/ETRS89

MINISTÉRIO DO AMBIENTE
E DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

DEPÓSITO Nº 03.11.01/REN/02/2019/29

EM 23AGO2019



2ª ALTERAÇÃO DA DELIMITAÇÃO DA REN DO MUNICÍPIO DE ALENQUER

LEGENDA

	Troço excluído	E1 e E2 - Aviso n.º 522/2019, de 08/01
	Área excluída	E3 e E4
E (n.º de ordem)		

INFORMAÇÃO VETORIAL

Entidade Produtora: Câmara Municipal de Alenquer	Data: Junho de 2019	
N.º Homologação: Não se aplica	Data Homologação: Não se aplica	Entidade responsável: Não se aplica
Sistema de referência: ETRS 89	Projeção cartográfica: Transversa Mercator	Exatidão temática: 95% Exatidão posicional nominal: 1m

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Entidade Produtora: Instituto Geográfico do Exército	Série Cartográfica Oficial: Carta Militar de Portugal Série M888	
N.º Homologação: Não se aplica	Data Homologação: Não se aplica	Entidade responsável: Não se aplica
Sistema de referência: Datum Lisboa	Projeção cartográfica: Transversa Mercator	Exatidão temática: 90% Exatidão posicional nominal: 5m

362 363

375 376

389 390

SIMBOLOGIA



- REN FINAL ✓

CÂMARA MUNICIPAL DE ALENQUER

urbiteme

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
REN FINAL

proj n.º folha

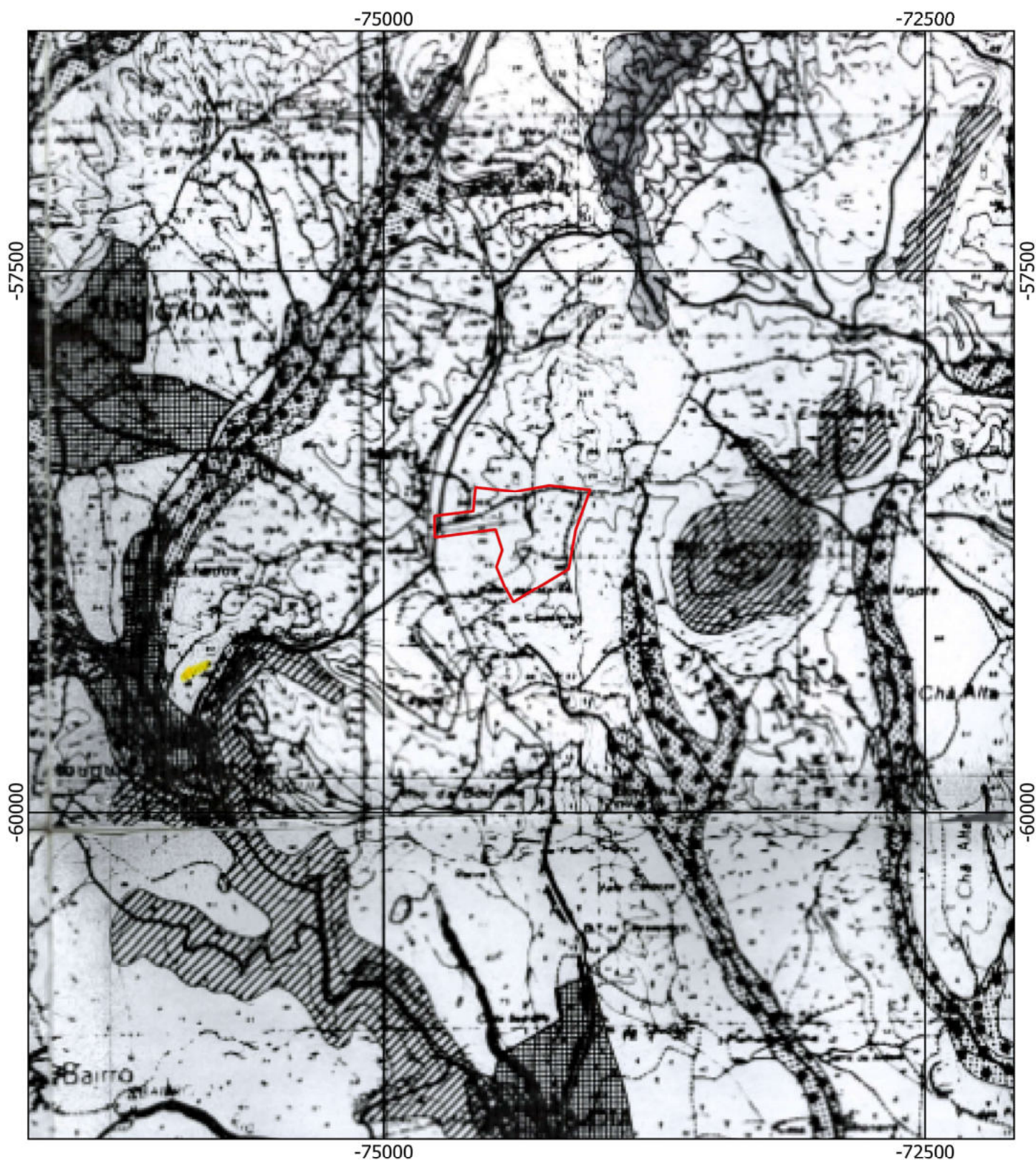
148

esc subst n

1/25.000 subst p.m

data

OUT/93-26051/44



ESCALA: 1:25000
SISTEMA DE REFERÊNCIA: PT-TM06/ETRS89

SIMBOLOGIA

-  - LEITOS DE CURSOS DE ÁGUA ✓
-  - ZONAS AMEAÇADAS PELAS CHEIAS
-  - CABECEIRAS DAS LINHAS DE ÁGUA
-  - ÁREAS DE MÁXIMA INFILTRAÇÃO
-  - ÁREAS EM RISCO DE EROSÃO
-  - PERÍMETROS URBANOS
-  - LAGOA DO BUNHAL E RESPECTIVA FAIXA DE PROTECÇÃO

ecomitem h

CÂMARA MUNICIPAL DE ALENQUER

urbiteme 

RESERVA ECOLÓGICA NACIONAL
REN TOTAL

proj. n.º folha
148
esc.: subst. n.º
1/25.000
subst. p.
data: OUT. /93 - AG



Entidade 8
DGADR – Direção-Geral de Agricultura e
Desenvolvimento Rural

ENVIADO POR CORREIO ELETRONICO

Para: Alexandra Amaral
<aamaral@mfassociados.pt>

Cc: Lígia Mendes
<lmendes@mfassociados.pt>

À empresa
Matos, Fonseca & Associados, Lda.

a/c Eng.ª Alexandra Amaral

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1.º andar Parque
Industrial Meramar I Abóboda,

2785-543 São Domingos de Rana

Sua Referência
N.º email

Sua Data
22-01-2025

Nossa Referência
S00686-202502-OF-
DSTAR\DOER
E00376-202501-DSTARDOER

Data
11/02/2025

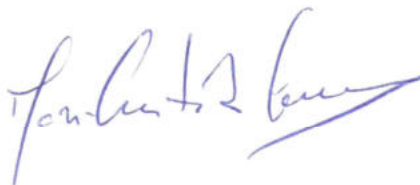
Proc.

ASSUNTO: Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra- Pedido de informação

Em resposta à solicitação de informação relativa ao projeto supramencionado, verifica-se que o local da pretensão não integra áreas de Aproveitamentos Hidroagrícolas da tutela desta Direção-Geral, nem interfere com as suas infraestruturas e faixas de proteção, pelo que a localização em causa não se encontra sujeita ao Regime Jurídico das Obras de Aproveitamento Hidroagrícola, disposto pelo Decreto-Lei nº 269/82, de 10 de julho com a redação dada pelo Decreto-Lei nº 86/2002, de 6 de abril.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora de Serviços



Maria Custódia Correia

A técnica
ICB/



Entidade 9 DGEG - Direção Geral de Energia e Geologia

Alexandra Amaral

From: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>
Sent: 27 de janeiro de 2025 14:20
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes; Combustiveis (DGEG); RG Pedreiras; RG Minas; Aguas (DGEG); Licenciamento.Produção (DGEG); Electricos (DGEG); Racionalizacao Energia (DGEG)
Subject: RE: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação
Attachments: T08824_01_v0_Fig1_1_EnqAdministrativo.jpg; AreaEstudo.kml; AreaEstudo_shp.zip
Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Boa tarde.

Na sequência da v/solicitação, efetuada através do v/email infra (de 13 de janeiro de 2025), vimos por este meio comunicar, como é já do v/conhecimento, que a informação solicitada, referente ao assunto em causa (**passível de ser cedida**), encontra-se apenas disponível através de Serviços Web.

A DGEG disponibiliza a informação geográfica sob a forma de serviço web (WMS e WFS), garantindo a atualização da informação geográfica, permitido desta forma a utilização da informação vetorial e alfanumérica (WFS) e informação matricial (WMS).

A respetiva informação encontra-se no Sistema de Referência de coordenadas oficial para Portugal Continental (PT-TM06/ETRS89) e disponível através de Serviços Web, no Site DGEG, na área de Serviços online, no URL: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/> (ver printscreen em baixo).

Esta informação poderá ser visualizada ou consumida em qualquer software de informação geográfica, ou em visualizadores de informação geográfica que tenha a possibilidade de adicionar os formatos acima referidos (como ArsGis ou QGis).

Horário de Atendimento: 09:00 às 12:30 / 14:00 às 17:00 Telefone: 217 922 700 / 800 Email Geral: geral@dgeg.gov.pt Email Imprensa: imprensa@dgeg.gov.pt

Direção-Geral de Energia e Geologia A DGEG ÁREAS SETORIAIS ÁREAS TRANSVERSAIS **SERVIÇOS ONLINE** ESTATÍSTICA DIVULGAÇÃO

Serviços Online

- Visualizador de Mapas
- Pesquisa de Metadados
- Preço dos Combustíveis
- Consultas Públicas - Portal Participa

Fale connosco
Av. 5 de Outubro, nº208
1069-203 Lisboa

Informação Geográfica

A DGEG em matéria de atividades no domínio do Sistema de Informação Geográfico tem como missão centralizar e instalar as áreas de geologia e energia, incluindo a respetiva base cartográfica, em articulação com as entidades competentes.

De acordo com a Diretiva INSPIRE, a DGEG deve assegurar a criação e disponibilização de metadados (informação sobre a informação) e de serviços de visualização e de descarregamento dos seus dados geográficos.

Nesta página dedicada à Informação Geográfica, é possível a visualização e o descarregamento de informação utilizando serviços web (para aceder à informação relativa aos serviços web selecionar o menu "energia" ou "geologia").

Energia **Geologia**

Horário de Atendimento: 09:00 às 12:30 / 14:00 às 17:00 Telefone: 217 922 700 / 800 Email Geral: geral@dgeg.gov.pt Email Imprensa: imprensa@dgeg.gov.pt

Direção-Geral de Energia e Geologia A DGEG ÁREAS SETORIAIS ÁREAS TRANSVERSAIS **SERVIÇOS ONLINE** ESTATÍSTICA DIVULGAÇÃO

Geologia

Depósitos minerais (Minas) e Massas minerais (Pedreiras)

Área proteção de Moncorvo

URL do serviço WFS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WFSServer?>

URL do serviço WMS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WMServer?>

Área de salvaguarda de exploração

URL do serviço WFS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WFSServer?>

URL do serviço WMS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WMServer?>

Serviços Online

Os dados estatísticos encontram-se em “Áreas Sectoriais”.

Nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.

No que se prende com outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente.

Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo **Áreas Potenciais** e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), **deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).**

Relativamente a eventuais **áreas de “Recuperação Ambiental”**, deverá ser consultada a **Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM)**.

Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), **deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia** (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos).

Não obstante, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza da n/competência.

Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza.

Mais se informa que qualquer outro tipo de informação que não esteja disponível no site, requer o preenchimento do [modelo de requerimento](#) e posterior envio à DGEG para autorização das área responsáveis, de acordo com o procedimento definido pela DGEG in [Acesso a Informação Administrativa \(dgeg.gov.pt\)](#), nos termos da [Lei n.º 26/2016 | DRE](#).

Relembramos que de acordo com o determinado no n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de abril, a correspondência transmitida por via eletrónica tem o mesmo valor da trocada em suporte de papel, devendo ser-lhe conferida, pela Administração e pelos particulares, idêntico tratamento.

Caso considerem necessário estamos ao dispor para qualquer esclarecimento (através do email remetente).

Com os melhores cumprimentos.

Nuno Sousa Neves

Coordenador da Equipa de SIG e Ordenamento - Técnico superior (Arq.)
(Despacho n.º 32/2021 de 06/12/2021)



nuno.neves@dgeg.gov.pt
Direção-Geral de Energia e Geologia
Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)
1050-065 Lisboa
www.dgeg.gov.pt
geral@dgeg.gov.pt

Tel: 21 792 27 00/800

De: Carlos Jorge Oliveira (DGEG)

Enviada: 24 de janeiro de 2025 17:45

Para: Nuno Miguel Sousa Neves (DGEG)

Cc: Paulo Carmona

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Carlos Oliveira

Diretor de Serviços de Combustíveis



Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)

1069-039 LISBOA

e-mail: combustiveis@dgeg.gov.pt

www.dgeg.gov.pt

Subscrever Newsletter DGEG: www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/newsletter-dgeg

De: Diretor Geral DGEG (DGEG)

Enviada: 21 de janeiro de 2025 12:06

Para: Paulo Carmona

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Para seu despacho

M^{te} do Céu Faria

De: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>

Enviada: 21 de janeiro de 2025 11:52

Para: Diretor Geral DGEG (DGEG)

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Enviada: 13 de janeiro de 2025 10:15

Para: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Não costuma receber e-mails de aamaral@mfassociados.pt. Saiba por que motivo isto é importante

Aviso de segurança da DGEG: Este é um email externo. Por favor, não clique em links nem abra anexos, a não ser que conheça o remetente e saiba que o seu conteúdo é seguro.

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lúcia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

✉ aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique

☎ +258 841 612 071

✉ mfassociados@mfassociados.pt | 🌐 <http://www.mfassociados.pt>
🌐 <https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>

Alexandra Amaral

From: Carlos Jorge Oliveira (DGEG) <carlos.oliveira@dgeg.gov.pt>
Sent: 28 de janeiro de 2025 17:01
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes; Ordenamento SIGO (DGEG); Isabel Maria Piedade Vaz (DGEG); Isabel Sofia Namora de Oliveira (DGEG); Duarte Miguel Castro Neves (DGEG)
Subject: RE: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Exmos. Senhores,

Em complemento ao email infra, informa-se que a área de Estudo do projeto em apreço poderá interferir com infraestruturas da rede nacional de transporte de gás pertencentes à REN Gasodutos, S.A. bem como, com redes de distribuição da concessionária LisboaGás GDL - Sociedade Distribuidora de Gás Natural de Lisboa, S.A., pelo que deverão contactar as referidas empresas com vista à ponderação e harmonização de eventuais interferências com o mencionado projeto.

Contacto da REN Gasodutos: joao.pinto@rengasodutos.pt

Contacto da Floene (Lisboagás): joaquim.rola@floene.pt

Mais ainda se informa que, atendendo à pretensão do requerente “Gás da Terra” em produzir gases de origem renovável, nos termos do artigo 69.º do Decreto-Lei n.º 62/2020, de 28 de agosto, o exercício da atividade de produção de gases de origem renovável está sujeito a registo prévio, pelo que deverá o mencionado requerente submeter, junto desta Direção-Geral, pedido de registo prévio para o exercício da atividade de produção de gases de origem renovável, acompanhado dos elementos mencionados no Anexo VI ao referido Decreto-Lei n.º 62/2020, nos termos do previsto no artigo 70.º daquele diploma.

Com os melhores cumprimentos,

Carlos Oliveira
Diretor de Serviços de Combustíveis



Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)
1069-039 LISBOA

e-mail: combustiveis@dgeg.gov.pt

www.dgeg.gov.pt

Subscrever Newsletter DGEG: www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/newsletter-dgeg

De: Ordenamento SIGO (DGEG) <ordenamento.sigo@dgeg.gov.pt>

Enviada: 27 de janeiro de 2025 14:20

Para: aamaral@mfassociados.pt

Cc: 'lmendes@mfassociados.pt' <lmendes@mfassociados.pt>; Combustiveis (DGEG) <Combustiveis@dgeg.gov.pt>; RG Pedreiras <rg.pedreiras@dgeg.gov.pt>; RG Minas <rg.minas@dgeg.gov.pt>; Aguas (DGEG) <aguas@dgeg.gov.pt>; Licenciamento.Produção (DGEG) <licenciamento.producao@dgeg.gov.pt>; Electricos (DGEG)

<eletricos@dgeg.gov.pt>; Racionalizacao Energia (DGEG) <racionalizacao.energia@dgeg.gov.pt>

Assunto: RE: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Boa tarde.

Na sequência da v/solicitação, efetuada através do v/email infra (de 13 de janeiro de 2025), vimos por este meio comunicar, como é já do v/conhecimento, que a informação solicitada, referente ao assunto em causa (**passível de ser cedida**), encontra-se apenas disponível através de Serviços Web.

A DGEG disponibiliza a informação geográfica sob a forma de serviço web (WMS e WFS), garantindo a atualização da informação geográfica, permitido desta forma a utilização da informação vetorial e alfanumérica (WFS) e informação matricial (WMS).

A respetiva informação encontra-se no Sistema de Referência de coordenadas oficial para Portugal Continental (PT-TM06/ETRS89) e disponível através de Serviços Web, no Site DGEG, na área de Serviços online, no URL: <https://www.dgeg.gov.pt/pt/servicos-online/informacao-geografica/> (ver printscreen em baixo).

Esta informação poderá ser visualizada ou consumida em qualquer software de informação geográfica, ou em visualizadores de informação geográfica que tenha a possibilidade de adicionar os formatos acima referidos (como ArcGis ou QGis).

Horário de Atendimento: 09:00 às 12:30 / 14:00 às 17:00 Telefone: 217 922 700 / 800 Email Geral: geral@dgeg.gov.pt Email Imprensa: imprensa@dgeg.gov.pt

Direção-Geral de Energia e Geologia A DGE G ÁREAS SETORIAIS ÁREAS TRANSVERSAIS **SERVIÇOS ONLINE** ESTATÍSTICA DIVULGA

Serviços Online

- Visualizador de Mapas
- Pesquisa de Metadados
- Preço dos Combustíveis
- Consultas Públicas - Portal Participa

Fale connosco
Av. 5 de Outubro, nº208
1069-203 Lisboa

Informação Geográfica

A DGE G em matéria de atividades no domínio do Sistema de Informação Geográfico tem como missão centralizar e instalar as áreas de geologia e energia, incluindo a respetiva base cartográfica, em articulação com as entidades competentes.

De acordo com a Diretiva INSPIRE, a DGE G deve assegurar a criação e disponibilização de metadados (informação sobre a informação) e de serviços de visualização e de descarregamento dos seus dados geográficos.

Nesta página dedicada à Informação Geográfica, é possível a visualização e o descarregamento de informação utilizando serviços web (para aceder à informação relativa aos serviços web selecionar o menu "energia" ou "geologia").

Energia **Geologia**

Horário de Atendimento: 09:00 às 12:30 / 14:00 às 17:00 Telefone: 217 922 700 / 800 Email Geral: geral@dgeg.gov.pt Email Imprensa: imprensa@dgeg.gov.pt

Direção-Geral de Energia e Geologia A DGE G ÁREAS SETORIAIS ÁREAS TRANSVERSAIS **SERVIÇOS ONLINE** ESTATÍSTICA DIVULGA

Geologia

Depósitos minerais (Minas) e Massas minerais (Pedreiras)

Área proteção de Moncorvo

URL do serviço WFS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WFSServer?>

URL do serviço WMS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WMServer?>

Área de salvaguarda de exploração

URL do serviço WFS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WFSServer?>

URL do serviço WMS
<https://agserver.sg.min-economia.pt/arcgis/services/DGEG/APM/MapServer/WMServer?>

Serviços Online

Os dados estatísticos encontram-se em “Áreas Sectoriais”.

Nas situações referentes a eventuais explorações de massas minerais (pedreiras) deverá também ser efetuada uma consulta específica aos Serviços do(s) Município(s), uma vez que a informação referente a este tipo de explorações não se encontra totalmente vertida no nosso site.

No que se prende com outros recursos do domínio hídrico, incluindo furos, poços e nascentes, deverá ser consultada a APA-Agência Portuguesa do Ambiente.

Quanto a informações atualizadas sobre eventuais áreas de valor geológico e/ou geomorfológico na área de estudo (incluindo **Áreas Potenciais** e Delimitação de zonas de afloramentos rochosos ou outros recursos/património mineral potencialmente sensíveis à implantação do projeto), **deverá ser consultado o Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG).**

Relativamente a eventuais **áreas de “Recuperação Ambiental”**, deverá ser consultada a **Empresa de Desenvolvimento Mineiro, S.A. (EDM)**.

Para informações referentes a servidões relacionadas com a Rede Elétrica (para além da informação que se encontra disponível através de Serviços Web), **deverão ser consultadas as entidades concessionárias responsáveis pelo transporte e distribuição de energia** (nomeadamente para obtenção de informação referente à Identificação e localização de projetos de produção de energia renovável, com suas características e outras condicionantes ao desenvolvimento do projeto existentes e condicionantes associadas à instalação de aerogeradores e infraestruturas lineares de apoio - acessos e valas de cabos).

Não obstante, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza da n/competência.

Quanto a informações sobre Gasodutos, Oleodutos e redes de distribuição, tendo presente que se trata de infraestruturas sensíveis, esta Direção Geral irá analisar o respetivo pedido, sendo enviada oportunamente resposta, caso se verifiquem eventuais interferências com infraestruturas desta natureza.

Mais se informa que qualquer outro tipo de informação que não esteja disponível no site, requer o preenchimento do [modelo de requerimento](#) e posterior envio à DGEG para autorização das área responsáveis, de acordo com o procedimento definido pela DGEG in [Acesso a Informação Administrativa \(dgeg.gov.pt\)](#), nos termos da [Lei n.º 26/2016 | DRE](#).

Relembramos que de acordo com o determinado no n.º 2 do artigo 26.º do Decreto-Lei n.º 135/99, de 22 de abril, a correspondência transmitida por via eletrónica tem o mesmo valor da trocada em suporte de papel, devendo ser-lhe conferida, pela Administração e pelos particulares, idêntico tratamento.

Caso considerem necessário estamos ao dispor para qualquer esclarecimento (através do email remetente).

Com os melhores cumprimentos.

Nuno Sousa Neves

Coordenador da Equipa de SIG e Ordenamento - Técnico superior (Arq.)
(Despacho n.º 32/2021 de 06/12/2021)



nuno.neves@dgeg.gov.pt
Direção-Geral de Energia e Geologia
Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)
1050-065 Lisboa
www.dgeg.gov.pt
geral@dgeg.gov.pt

Tel: 21 792 27 00/800

De: Carlos Jorge Oliveira (DGEG)

Enviada: 24 de janeiro de 2025 17:45

Para: Nuno Miguel Sousa Neves (DGEG)

Cc: Paulo Carmona

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Carlos Oliveira

Diretor de Serviços de Combustíveis



REPÚBLICA
PORTUGUESA

AMBIENTE E ENERGIA



Direção-Geral
de Energia e Geologia

Av. 5 de Outubro, 208 (Edifício Sta. Maria)

1069-039 LISBOA

e-mail: combustiveis@dgeg.gov.pt

www.dgeg.gov.pt

Subscrever Newsletter DGEG: www.dgeg.gov.pt/pt/divulgacao/newsletter-dgeg

De: Diretor Geral DGEG (DGEG)

Enviada: 21 de janeiro de 2025 12:06

Para: Paulo Carmona

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Para seu despacho

M^{ma} do Céu Faria

De: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>

Enviada: 21 de janeiro de 2025 11:52

Para: Diretor Geral DGEG (DGEG)

Assunto: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Enviada: 13 de janeiro de 2025 10:15

Para: GERAL INSTITUCIONAL (DGEG) <geral@dgeg.gov.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Não costuma receber e-mails de aamaral@mfassociados.pt. Saiba por que motivo isto é importante

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Entidade 10 EMFA – Estado Maior da Força Aérea Portuguesa



MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
Gabinete do Chefe do Estado-Maior

Em resposta

refira: 27.JAN.2025*SAI_FAP/2025/941

P.º: 45/25

Para: Exma. Senhora
Alexandra Amaral
Matos, Fonseca & Associados, Lda.
aamaral@mfassociados.pt

Assunto: **PROJETO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE ORIGEM
RENOVÁVEL DE ABRIGADA - PEDIDO DE INFORMAÇÃO (IDP 115824)**
(DI 60.310/25)

Ref.ª: V/ Correio eletrónico, de 13 de janeiro de 2025

Relativamente ao assunto em epígrafe, tendo por base o Decreto n.º 3/2014 de 21 de janeiro, e face aos elementos submetidos a apreciação a coberto do correio eletrónico em referência, no âmbito da execução do Estudo de Impacte Ambiental do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, em que se solicita informações sobre as condicionantes ao projeto União de Freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, concelho de Alenquer, encarrega-me S. Ex.ª o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea de informar que o projeto em análise é abrangido pela zona de servidão E “cónica”, a qual, para a área de intervenção em apreço, estabelece restrições à constituição de obstáculos acima da altitude máxima de 98,87 m.

Mais me encarrega S. Ex.ª o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea de informar que, nos termos do Decreto de Servidão, o projeto final, com a implantação, assim como cortes e alçados devidamente cotados, deve ser remetido à Força Aérea para emissão de autorização.

Com os melhores cumprimentos

P'lo Chefe do Gabinete

Assinado por: **Samuel da Rocha Pinho**

Num. de Identificação: 10753261

Data: 2025.01.27 15:20:29+00'00'

Certificado por: **Secretaria-Geral do Ministerio da Defesa Nacional**

Atributos certificados: {**Adjunto Logística Apoio, Força Aérea, Major, TPAA e Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea**}



O CHEFE DO GABINETE

Rui Manuel de Jesus Romão
Major-General Piloto-Aviador



MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
Gabinete do Chefe do Estado-Maior

Em resposta

refira: 27.JAN.2025*SAI_FAP/2025/942

P.º: 45/25

Para: Exmo. Senhor
Alexandra Amaral

Assunto: **PROJETO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE PINHEL**
- PEDIDO DE INFORMAÇÃO (IDP 115853)
(DI 60.310/25)

Ref.ª: V/ Correio eletrónico, de 16 de janeiro de 2025

Relativamente ao assunto em epígrafe, e face aos elementos submetidos a apreciação a coberto do correio eletrónico em referência, em que a empresa Matos, Fonseca & Associados, Lda. solicita autorização sobre o projeto da Unidade de Produção de Biometano de Pinhel, na freguesia de Pínzio, concelho de Pinhel, encarrega-me S. Ex.ª o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea de informar que o projeto em questão não se encontra abrangido por qualquer Servidão de Unidades afetas à Força Aérea, pelo que não há inconveniente na sua concretização.

Com os melhores cumprimentos

O CHEFE DO GABINETE

Rui Manuel de Jesus Romão
Major-General Piloto-Aviador

P'lo Chefe do Gabinete

Assinado por: **Samuel da Rocha Pinho**

Num. de Identificação: 10753261

Data: 2025.01.27 15:21:37+00'00'

Certificado por: **Secretaria-Geral do Ministerio da Defesa Nacional**

Atributos certificados: {**Adjunto Logística Apoio, Força Aérea, Major, TPAA e Gabinete do Chefe do Estado-Maior da Força Aérea**}





MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
Gabinete do Chefe do Estado-Maior

Em resposta

refira: 18.AGO.2025 * SAI_FAP/2025/7774

P.º:45/25

Para: Exmo. Senhor
João Rebelo Moreira
Gasdaterra – Sociedade de Reconversão de Resíduos Agrícolas em Energia, Lda.
jrm@gasdaterra.com

Assunto: **PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO EM ZONA DE SERVIDÃO MILITAR DA FA**
(IDP 116577)
(DI 60.310/25)

Ref.ª: V/ Correio eletrónico, de 27 de junho de 2025

Relativamente ao assunto em epígrafe, tendo por base o Decreto n.º 3/2014 de 21 de janeiro, e face aos elementos submetidos a apreciação a coberto do correio eletrónico em referência, em que a empresa Gasdaterra - Sociedade De Reconversão De Resíduos Agrícolas Em Energia, Lda., solicita autorização sobre um projeto relativo a uma Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, na União de Freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, concelho de Alenquer, encarrega-me S. Ex.ª o Chefe do Estado-Maior da Força Aérea, em suplência, de informar que, nos termos do artigo 7.º do Decreto de Servidão, é autorizado condicionado à altitude máxima de edificação de 124,6 m.

Com os melhores cumprimentos

O CHEFE DO GABINETE

Plo Chefe do Gabinete
Assinado por: **Pedro Miguel Dias Cardoso**
Num. de Identificação: 13807087
Data: 2025.08.18 16:27:10+01'00'
Certificado por: **Secretaria-Geral do Ministerio da Defesa Nacional**
Atributos certificados: **Chefe da Secretaria do GABCEMFA, Força Aérea. Capitão**

Rui Manuel de Jesus Romão
Major-General Piloto Aviador



MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
COMANDO DA LOGÍSTICA
DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS
REPARTIÇÃO DE PATRIMÓNIO

Autorizado condicionado

P.º: 60.310/25
DATA: 07AUG2025
IDP: 116577
Página: 1 de 2

RELATÓRIO DE ANÁLISE

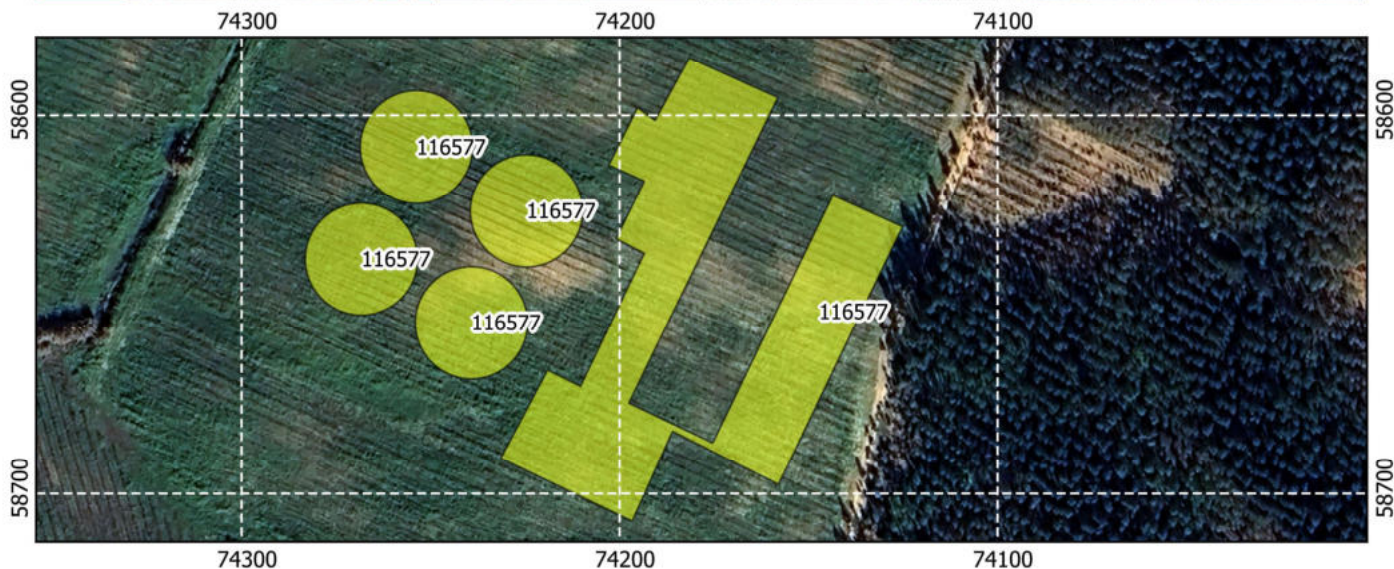
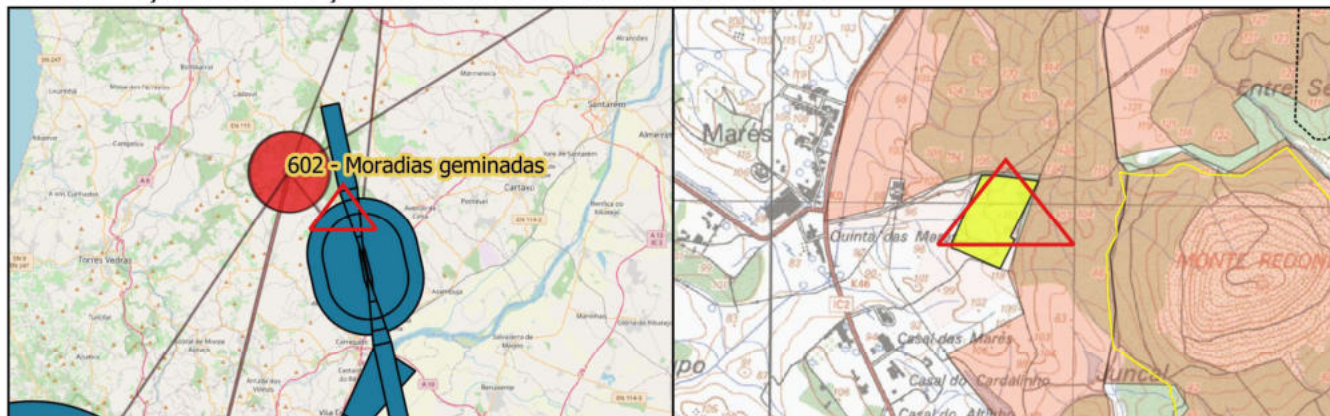
ASSUNTO: **PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO EM ZONA DE SERVIDÃO MILITAR DA FORÇA AÉREA**

1. Elementos do pedido:

- A) Ref.^a: P.º , Doc. nº de 27JUN25 de João Rebelo Moreira
- B) Tipo de construção: Outras construções
- C) Requerente: Gasdaterra - Sociedade de Reconversão de Resíduos Agrícolas Em Energia,
- D) Localização: União de freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres, concelho de Alenquer

Dicofre	Freguesia	Concelho	Distrito
110109	Ota	Alenquer	Lisboa

2. Localização da construção face aos decretos de servidão da FA:



EPSG: 3857 - WGS84 / Pseudo Mercator

NÃO CLASSIFICADO



S. R.
MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
FORÇA AÉREA
COMANDO DA LOGÍSTICA
DIREÇÃO DE INFRAESTRUTURAS
REPARTIÇÃO DE PATRIMÔNIO

P.º: 60.310/25
DATA: 07AUG2025
IDP: 116577
Página: 1 de 2

2.1 Servidão militar - componente militar terrestre:

IDS	UI	SERVIDÃO	ZONA SERVIDÃO	ESTADO	DIPLOMA
Não abrangido por componente terrestre					

2.2 Servidão Militar - componente aeronáutica:

IDS	UI	SERVIDÃO	ZONA SERVIDÃO	ESTADO	DIPLOMA	SOMBREAMENTO
122_IDS_2	CFMTF	Aeronáutica	E	vigor	Decreto n.º 3/2014 de 21 de janeiro	SIM - Artigo 7º, ponto 1, alínea ii)

2.3 Servidão Militar - componente radioelétrica (Rede de Comunicações e Rádio Ajudas):

UI	SERVIDÃO
Não abrangido por componente radioelétrica (rede comunicações)	

UI	ZONA SERVIDÃO	ESTADO
Não abrangido por componente radioelétrica (rádio ajudas)		

3. Elementos relativos à implantação da construção (incluindo eventuais IDP antecedentes):

IDP	Z_SOLEIRA	H_MAX_OBST	Z_MAX_OBST	ESTADO	ID_OBST
116577	108.4	16.2	124.6	Vigor	Conjunto de Edifícios/Equipame
116577	107.3	15.5	122.8	Vigor	21-Digestores Secundários
116577	107.3	15.5	122.8	Vigor	19-Digestores Principais
116577	107.3	15	122.3	Vigor	22-Digestores Secundários
116577	107.3	15	122.3	Vigor	20-Digestores Principais

4. Parecer da Repartição de Património:

Autorizado Condicionado

[Subparecer GTA: Nota INT_FAP/2025/22680, CGTA/SPMA, 29JUL25]

Enquadramento nas servidões militares da FA:

Aeronáutica: CFMTFA, Zona E (Z=99,74m)-art. 7.º;

Caracterização do Obstáculo:

N.º de obstáculos: 5 edificações

Z_máx_obst=124,6 m (Conjunto de Edifícios/Equipamentos)

Assinado por: **JOÃO HENRIQUE ANDRADE CARDOSO**

Num. de Identificação: 11730893
Data: 2025.08.14 17:49:44+01'00'

Desenhado por: SAJ/CMI Domingos Pereira

Analisado por: ISAR/CMI Tânia Barbosa

João Henrique Andrade Cardoso
COR/ENGAED

NÃO CLASSIFICADO



Entidade 11 E-REDES

Alexandra Amaral

Subject: FW: Email/338/2025/E-REDES - E-REDES:Envio de Cadastro - Estudo de Impacte Ambiental, Alenquer:Saida
Attachments: _SIMBOLOGIA_CADASTROS.pdf; Estudo de Impacte Ambiental, Alenquer.pdf

Assunto: Email/338/2025/E-REDES - E-REDES:Envio de Cadastro - Estudo de Impacte Ambiental, Alenquer:Saida

Data: Sex, 24 Janeiro 2025 10:39

De: no-reply SmartDoc E-REDES <no-replysmartdoc@e-redes.pt>

Responder para: Mariana Isabel Coelho Silva VISABEIRA <marianaisabelcoelhosilva.visabeira@e-redes.pt>

Para: DRODRIGUES@MFASSOCIADOS.PT <drodrigues@mfassociados.pt>

Caro(a) DRODRIGUES@MFASSOCIADOS.PT,

Este email foi enviado por MarianaIsabelCoelhoSilva.VISABEIRA@e-redes.pt.

Por favor clique em [OK](#) para confirmar que recebeu este email.



E-REDES - Distribuição de Eletricidade, S.A.

Nossa referência: Email/338/2025/E-REDES

Data: 24-01-2025 10:37:17

Para : DRODRIGUES@MFASSOCIADOS.PT

Assunto : Envio de Cadastro - Estudo de Impacte Ambiental, Alenquer

Assunto: Envio de Cadastro: CADASTRO PDF

Exmos. Senhores,

De acordo com o solicitado, junto enviamos a título indicativo e somente para Vossa informação, os elementos de cadastro e localização de redes elétricas relativas à mencionada área de intervenção.

É muito importante salientar que:

Os traçados poderão estar alterados e a localização poderá não estar devidamente atualizada, considerando eventuais alterações de topografia local, pelo que serão da Vossa inteira responsabilidade quaisquer danos que se venham a verificar nas nossas redes durante a execução dos trabalhos. Recomenda-se, no caso das redes subterrâneas, a não utilização de máquina escavadora, sendo, sistematicamente, aconselhável e conveniente a realização prévia de sondagens, realizadas manualmente;

No que refere à profundidade aproximada de enterramento, pode-se informar que a mesma se encontra determinada de acordo com as normas regulamentares em vigor (RAT= 1,5m; RMT= 1,20m; RBT=0,80m).

Nos locais em que se constate a existência de redes de Média e/ou Alta Tensão do tipo aéreo, terão de ser respeitadas as distâncias regulamentares impostas pelo Decreto-Lei 1/92 de 18 de fevereiro. Chama-se a atenção para o fato de ter de ser preservado o respetivo corredor de passagem da linha, devendo ser observadas as distâncias regulamentares, relativamente a edificações a construir sob ou na vizinhança da linha considerada. Informamos ainda que deverão ser tomados cuidados especiais na montagem e manobra de quaisquer dispositivos auxiliares utilizados nas construções de edifícios (gruas, guindastes, ...) sob a referida linha de Média e/ou de Alta Tensão, devendo a E-REDES, S.A., ser obrigatoriamente consultada, por escrito, para que se pronuncie acerca dos procedimentos e cuidados a ter para que este tipo de equipamento possa ser montado e manobrado em total segurança. A não solicitação do parecer acima mencionado, ou o não acatamento deste, implicará para o requerente a total responsabilidade, civil e criminal, por qualquer acidente que venha a ocorrer;

Chama-se a vossa atenção ainda para o facto de ao longo dos traçados de redes aéreas, poderem existir infraestruturas de telecomunicações, pelo que a sua eventual alteração/modificação será da responsabilidade dos respetivos operadores de telecomunicações;

Em caso de dúvidas ou necessidade de informação complementar deverá ser previamente contactada a respetiva Área Ativos de Lisboa da Direção Serviço aos Ativos MT/BT Sul, da E-REDES, S.A., através do seguinte endereço de email:

Área de Ativos Tejo – jorgedias.santos@e-redes.pt

Antes de qualquer trabalho que interfira diretamente com as infraestruturas elétricas, é imprescindível a apresentação de um plano detalhado relativamente à área de intervenção, para avaliação pela respetiva Área Ativos de Lisboa da Direção Serviço aos Ativos MT/BT Sul, da E-REDES, S.A., e estudo de eventuais desvios das redes;

Após avaliação e acordado os termos da intervenção específica a realizar, e de acordo com o Vosso pedido, será nomeado um técnico da E-REDES, S.A., para o acompanhamento dos trabalhos;

Se durante a fase de execução da obra as infraestruturas forem afetadas, ou ainda, se se verificar a necessidade do seu manuseamento, deverá ser estabelecido de imediato contacto através da linha E-REDES 800506506.

Pelo não cumprimento dos requisitos atrás expostos, serão obviamente os executantes da obra responsabilizados pelos prejuízos inerentes a qualquer avaria provocada nas infraestruturas elétricas, nomeadamente, os custos da reparação, o valor da energia não distribuída ou ainda os prejuízos que venham comprovadamente a refletir-se nas instalações de utilização particular dos clientes.

Com os nossos melhores cumprimentos,

MS

Em anexo:

- Planta(s) com o traçado das redes de serviço público;
- Documento com a simbologia utilizada nas redes de serviço público.

Cumprimentos

CONFIDENTIALITY NOTICE:

This message and the attached files may contain confidential and/or privileged information, which should not be disclosed, copied, saved or distributed, under the terms of current legislation.

If you have received this message in error, we ask that you do not disclose or use this information. Please notify the sender of this error, by email, and delete this message from your device.

AVISO DE CONFIDENCIALIDADE:

Esta mensagem e os ficheiros em anexo podem conter informação confidencial e/ou privilegiada, que não deverá ser divulgada, copiada, gravada ou distribuída, nos termos da lei vigente.

Se recebeu esta mensagem por engano, pedimos que não divulgue nem faça uso desta informação. Agradecemos que avise o remetente da mesma, por correio eletrónico, e apague este e-mail do seu sistema.

AVISO DE CONFIDENCIALIDAD:

Este mensaje y los archivos adjuntos pueden contener información confidencial y/o privilegiada, que no deberá ser divulgada, copiada, guardada o distribuida de acuerdo al cumplimiento de la ley vigente.

Si ha recibido este mensaje por error, le pedimos que no divulgue o haga uso de esta información. Le agradecemos que notifique el error al remitente enviándole un correo electrónico y elimine este email de su dispositivo.

EQUIPAMENTOS M.T./A.T.		APOIOS B.T./I.P.		CAIXA / ARMÁRIO DE DISTRIBUIÇÃO		
	POSTO TRANSF. E SECCIONAMENTO		POSTO TRANSFORMAÇÃO E SECCIONAMENTO		ARMÁRIO DE DISTRIBUIÇÃO DE PASSEIO	
	POSTO TRANSFORMAÇÃO CLIENTE		APOIO DE BETÃO		ARMÁRIO DE DISTRIBUIÇÃO EMBUTIDO	
	POSTO DE SECCIONAMENTO		APOIO DE MADEIRA		ARMÁRIO DE I.P. C/ TELECOMANDO	
	SUBESTAÇÃO		APOIO DE FERRO		ARMÁRIO DE I.P. S/ TELECOMANDO	
APOIOS M.T./A.T.			POSTALETE		CAIXA DERIVAÇÃO SUBT. REDONDA	
	APOIO DE BETÃO		CONSOLA		CAIXA DERIVAÇÃO SUBTERRÂNEA	
	APOIO DE BETÃO GEMINADO	TROÇOS B.T./I.P.			CAIXA DE SECCIONAMENTO REDE AÉREA	
	APOIO METÁLICO		TROÇO B.T.-SUBTERRÂNEO		CAIXA DE PROTECÇÃO REDE AÉREA	
	PÓRTICO METÁLICO		TROÇO B.T.-AÉREO		CAIXA DE SECC. E PROTECÇÃO REDE AÉREA	
	PÓRTICO DE BETÃO/GEMINADO		TROÇO I.P.-SUBTERRÂNEO	COLUNAS DE I.P. /SUSPENÇÃO		
TROÇOS M.T./A.T.			TROÇO I.P.-AÉREO		COLUNA DE I.P. S/ BRAÇO	
	TROÇO M.T. 10kV/15kV		TRAVESSIAS (CABO ENTUBADO)		COLUNA DE I.P. TIPO JARDIM	
	TROÇO M.T. 30kV		CORTE DAS TRAVESSIAS C/ POSIÇÃO DOS CABOS		COLUNA DE I.P. TIPO JARDIM, 2 BRAÇOS	
	TROÇO A.T. 60kV		CAIXA DE VISITA		COLUNA DE I.P. TIPO JARDIM, 3 BRAÇOS	
	TRAVESSIAS (CABO ENTUBADO)	CLIENTE B.T. (Ponto de Entrega de Energia)			COLUNA DE I.P. TIPO JARDIM, 4 BRAÇOS	
	CAIXA DE VISITA		PONTO DE ENTREGA DE ENERGIA		COLUNA DE I.P. , 1 BRAÇO	
	CAIXA DE UNIÃO/JUNÇÃO		AVENÇA B.T.		COLUNA DE I.P. , 2 BRAÇOS	
	EXTREMIDADE / CAIXA TERMINAL		CABO EM PONTA B.T.		COLUNA DE I.P. , 3 BRAÇOS	
	CABO EM PONTA (SIMBOLO GERAL)		CABO EM PONTA I.P.		COLUNA DE I.P. , 4 BRAÇOS	
	TROÇO M.T. 0kV	LIGAÇÃO B.T./I.P.			BRAÇO DE I.P.	
OBSERVAÇÕES 1-0 cadastro é meramente informativo; Poderão existir infraestruturas antigas e abandonadas não cadastradas. Antes do início dos trabalhos, deverão ser efetuadas sondagens manuais de modo a obter cotas exatas da implantação das infraestruturas. 2-Profundidade das infraestruturas: AT-1,50m MT-1m/1,20m BT-0,60m/0,80m IP-0,60m/0,80m			CAIXA DE DERIV. ESTANQUE REDE AÉREA B.T.		OLHO DE BOI	
			CAIXA DE DERIV. ESTANQUE REDE AÉREA I.P.		PIMENTEIRO	
			CAIXA DE UNIÃO/JUNÇÃO/DERIV. SUBT. B.T.		PROJECTOR	
			CAIXA DE UNIÃO/JUNÇÃO/DERIV. SUBT. I.P.		AVENÇA I.P.	
			EXTREMIDADE / CAIXA TERMINAL		SECCIONADOR SIMPLES REDE AÉREA	
			UNIÃO/JUNÇÃO/DERIVAÇÃO AÉREA B.T.		SECCIONADOR C/ FUSIVEL DE REDE AÉREA	
			UNIÃO/JUNÇÃO/DERIVAÇÃO AÉREA I.P.			
				PROJ.		
				LEV. TOP.		
				DES.	F. BARRETO	
				VERIF.		
ÍNDICE	DESCRIÇÃO	DATA	ALTERADO	APROVADO	DATA	RUBRICA
D-DSAS-AAL	FORMATO A4	CADASTRO DE INFRAESTRUTURAS SIMBOLOGIA				
	OUTPUT 1-1					
PLANTA(S)	ESCALA(S)					
		Freguesia(s): _____ Concelho(s): _____				
		SUBSTITUI	CÓDIGOS DE OBRA		Nº DESENHO	ÍNDICE





Entidade 12 EME – Estado Maior do Exército



MINISTÉRIO DA DEFESA NACIONAL
EXÉRCITO PORTUGUÊS
GABINETE DO CHEFE DO ESTADO-MAIOR

Para: Grupo Matos, Fonseca & Associados, Lda.

OFÍCIO

N.º GABCEME-RAG-2025-S-000518

Proc.º 30.175

Data: 13 de fevereiro de 2025

Assunto: PROJETO DA UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO DE ORIGEM
RENOVÁVEL DE ABRIGADA - PEDIDO DE INFORMAÇÃO

Ref.ª(s): V/Email s/n, de 13 de janeiro de 2025.

Relativamente ao assunto em epígrafe, encarrega-me Sua Excelência o General Chefe do Estado-Maior do Exército de informar que a localização do projeto em apreço não colide com prédios militares sob a responsabilidade do Exército e respetivas servidões dos mesmos.

Com os melhores cumprimentos

No Impedimento de,

O Chefe do Gabinete

António José Ruivo Grilo
Major-General

O Chefe da Repartição de Assuntos Gerais

TCor Art **Nuno Silva**
2025-02-13 12:05:01



Nuno Miguel Lopes da Silva
TCor Art



Entidade 13 IP – Infraestruturas de Portugal

Departamento de Gestão de Serviços da Rede
Direção de Serviços da Rede e Parcerias

Praça da Portagem
2809-013 ALMADA
Portugal
T +351 212 279 000

gsr@infraestruturasdeportugal.pt

À

Matos, Fonseca & Associados, Lda.

Estrada de Polima, 673-Moradia, 1º andar-
Parque Industrial Meramar I - Abóboda

2785-543 São Domingos de Rana

mmachado@mfassociados.pt

V/ REF ^a	ANTECEDENTE	N/ REF ^a	PROCESSO	DATA
Email de 2025-01-13	-	007-4571341	565LSB250113	2025-02-06

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada

Analisados os elementos enviados a coberto do pedido de informação sobre o projeto em referência, a Infraestruturas de Portugal, S.A. (IP), ao abrigo das atribuições e competências atribuídas pelo Estatuto das Estradas da Rede Rodoviária Nacional (EERRN), aprovado pela Lei n.º 34/2015 de 27 de abril, e pelo Decreto-Lei n.º 91/2015, de 29 de maio, transmite o parecer infra.

O IC2/EN1 é a única estrada da Rede Rodoviária sob jurisdição da IP que é interferida pela área de implantação do projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, conforme figura seguinte:



Figura 1. Rede Rodoviária na área de estudo. Fonte: SIG IP



Não foi disponibilizada informação que nos permita verificar a tipologia das interferências, nomeadamente edificações, estabelecimento de acessos à rede rodoviária nacional, implementação de vedações ou atravessamentos de infraestruturas de serviços associadas à Unidade de Produção de Biometano em referência.

A articulação das futuras acessibilidades às estradas da rede rodoviária nacional deve ser assegurada através da captação e ligação aos nós e interseções previamente existentes, tendo em conta que as propostas de acessibilidades diretas constituem, regra geral, pontos de conflito que comprometem o nível de serviço das vias, condicionam a fluidez do tráfego e comprometem a segurança da circulação.

Deverá ser respeitada a zona de servidão *non aedificandi* do IC2 (EN1), definida no art.º 32.º do EERRN, sem prejuízo de eventual enquadramento na alínea e) do n.º 2 do artigo 58º do mesmo estatuto, condicionado ao cumprimento do disposto no n.º 3 do referido artigo.

As interferências com as infraestruturas rodoviárias e respetivas servidões carecem de ser autorizadas pela IP. Para esse efeito, as entidades gestoras devem instruir, junto da IP, os respetivos processos de autorização e licenciamento, em conformidade com os n.ºs 1 e 2 do artigo 42.º do EERRN.

Para o efeito os pedidos de licenciamento deverão ser submetidos no Portal de Licenciamento da IP, disponível em <https://portaldelicenciamento.infraestruturasdeportugal.pt>, devidamente instruídos com projetos que permitam verificar as interferências referidas e cumpram as disposições legais e normativas aplicáveis.

Devem ser igualmente respeitadas as proibições aplicáveis aos terrenos confinantes e vizinhos da estrada, de acordo com o artigo 57.º do EERRN. As obras e atividades que decorram nestes terrenos estão sujeitas a parecer prévio vinculativo da administração rodoviária, nos termos do disposto na alínea b) do n.º 2 do artigo 42º do EERRN.

Mais se informa que na área em estudo não existem projetos e planos de desenvolvimento e requalificação rodoviária ou ferroviária em curso.

Ao dispor para qualquer esclarecimento adicional.

Com os melhores cumprimentos,

A Diretora

Isabel Caspurro

Assinado por: **Isabel Maria Neves dos Santos** (Decisão nº 1/2024-DRP)
Caspurro
Num. de Identificação: 08078303
Data: 2025.02.06 12:13:02+00'00'





Entidade 14
Lisboa Gás / Floene

Alexandra Amaral

From: Joaquim Rolo <joaquim.rolo@floene.pt>
Sent: 30 de janeiro de 2025 15:21
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes
Subject: FW: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Internal - Unprotected

Boa tarde,

Em termos de interferências com as infraestruturas da LisboaGás informamos que apenas temos uma tubagem de PE160 (representada a cor Roxa) que liga a GRMS da REN Gasodutos ao IC2.

Contudo, e uma vez que existem vários troços de tubagem da REN Gasodutos (indicados a cor cinza) deverão, para efeitos de obtenção de mais informações contactar com aquela entidade.



Melhores cumprimentos.

JR

From: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>
Sent: 29 de janeiro de 2025 10:06

To: Joaquim Rolo <joaquim.rola@floene.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Subject: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

You don't often get email from aamaral@mfassociados.pt. [Learn why this is important](#)

CAUTION: External e-mail. DO NOT OPEN any link or attachment UNLESS you were expecting this email and after validating the sender's address.

Exmo. Senhor Joaquim Rolo,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Esta é uma prática comum no desenvolvimento destes projetos, tendo inclusive, sido recomendação da DGEG entrar em contacto com V. Exa, dada a proximidade a infraestruturas da rede nacional de transporte de gás.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt.

Atenciosamente,



Entidade 15 REN – Redes energéticas de Gás - Gasodutos

Alexandra Amaral

From: João Silva <Joao.Silva@rengasodutos.pt>
Sent: 29 de janeiro de 2025 19:58
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes; João Lemos Pinto; Mário João Rocha; Luís Ribeiro
Subject: RE: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação
Attachments: RNTG-UPdeBiometanoAbrigada.dwg; ET-ESTUDOS CEM-G001.pdf
Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Flagged

Exma. Sr.^a Eng.^a Alexandra Amaral,

A REN-Gasodutos, S.A. (REN-GD) é a concessionária da Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTG) em regime de serviço público. A RNTG é constituída pelas redes de gasodutos de alta pressão (com pressão de serviço superior a 20 bar) e pelas estações de superfície com funções de seccionamento, derivação e/ou de redução de pressão e medição de gás para ligação às redes de distribuição.

Ao longo de toda a extensão da RNTG encontra-se constituída, ao abrigo do Decreto-Lei n.º 11/94, de 13 de janeiro, uma faixa de servidão de gás com 20 m de largura centrada no eixo longitudinal do gasoduto. No interior da referida faixa, o uso do solo tem as seguintes restrições:

- Proibição de arar ou cavar a mais de 0,5 m de profundidade a menos de 2 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de plantação de árvores ou arbustos a menos de 5 m do eixo longitudinal do gasoduto;
- Proibição de qualquer tipo de construção, mesmo provisória, a menos de 10 m do eixo longitudinal do gasoduto.

Adicionalmente, a Portaria n.º 142/2011, de 6 de abril, impõe um afastamento mínimo de 25 m entre o eixo longitudinal do gasoduto e qualquer edifício habitado e 75 m a qualquer edifício que receba público. Estes afastamentos podem ser reduzidos para 10 m caso se adotem medidas adicionais de proteção ao gasoduto.

Relativamente ao Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, pela análise dos elementos disponibilizados, informamos que a área de implantação desta unidade é atravessada pela Linha 01000 do Gasoduto de Transporte Setúbal-Leiria e pelas Linhas 01004 e 01305 dos Ramais de Alta Pressão de Torres Vedras e do Cartaxo, respetivamente, da RNTG.

Assim e considerando o regime de servidões acima exposto, esclarecemos que quaisquer projetos que possam afetar, direta ou indiretamente, as infraestruturas da RNTG, carecem de uma análise prévia por parte da REN-GD, de modo a poderem ser estudadas e implementadas as medidas de compatibilização e/ou de proteção consideradas necessárias ao cumprimento dos requisitos técnicos e legais acima descritos. Para o efeito, os promotores de projetos que preconizam quaisquer situações de interferência com as infraestruturas da RNTG, devem obrigatoriamente submeter à REN-GD, com a devida antecedência, os seguintes elementos mínimos para nossa apreciação e emissão de parecer:

- Memória descritiva e justificativa com a identificação do projeto e da necessidade de interferir com as infraestruturas da RNTG;
- Planta de localização da interferência em formato vetorial (dwg, kmz e/ou shapefile) e georreferenciado (no sistema ETRS89/TM06);
- Planta / perfil a escala adequada à pormenorização e análise da interferência;
- Compatibilização do projeto da Unidade de Produção de Biometano e respetiva linha elétrica de ligação à RESP com as infraestruturas da RNTG considerando a especificação técnica “Compatibilidade Eletromagnética entre Infraestruturas Elétricas e Gasodutos”, em anexo.

Para viabilização dos vossos estudos e verificação das situações de interferência com as infraestruturas da RNTG, tendo em consideração as condições de interferência atrás indicadas, segue em anexo um ficheiro em formato vetorial (ACAD) georreferenciado (ETRS89-TM06) com o cadastro das infraestruturas da RNTG na área em estudo.

Caso a análise àqueles elementos mínimos venha a concluir pela necessidade de estudos adicionais, os mesmos serão solicitados ao promotor em fase posterior.

Melhores cumprimentos,

João Silva

Engenharia e Inovação
Projeto de Gás



Regulação, Planeamento e Engenharia

www.ren.pt

Tlm.: (+351) 936 354 298

Tel.: (+351) 219 688 558

joao.silva@rengasodutos.pt

From: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Sent: 29 de janeiro de 2025 10:05

To: João Lemos Pinto <Joao.Pinto@ren.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Subject: [AVISO REN: Os anexos podem conter Malware] Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

E-MAIL EXTERNO: Não carregue em links e anexos a não ser que conheça o remetente.

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactes negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Esta é uma prática comum no desenvolvimento destes projetos, tendo inclusive, sido recomendação da DGEg entrar em contacto com V. Exa, dada a proximidade a infraestruturas da rede nacional de transporte de gás.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt.

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique

☎ +258 841 612 071

mfassociados@mfassociados.pt <http://www.mfassociados.pt>
<https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>

Siga-nos no Twitter em @REN_PT

ESTE E-MAIL É AMIGO DO AMBIENTE. PONDERE ANTES DE O IMPRIMIR!

Follow us on Twitter @REN_PT

THIS EMAIL IS ENVIRONMENT FRIENDLY. THINK BEFORE PRINTING!

Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário.

Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail ou pelo telefone +351 210 013 500 e elimine-o imediatamente.

This e-mail is confidential and may only be read, copied or used by the addressee.

If you have received it by mistake, please contact the sender by e-mail or telephone +351 210 013 500 and delete it immediately.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

ESTUDOS

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA ENTRE INFRAESTRUTURAS ELÉTRICAS E GASODUTOS

ET-ESTUDOS CEM-G001

Revisão: B

Março 2022



INDICE

1.	ÂMBITO	4
2.	NORMAS APLICÁVEIS	4
3.	CONDIÇÕES DE PROXIMIDADE	5
4.	METODOLOGIA	6
4.1.	REGIME DE FUNCIONAMENTO NORMAL	6
4.2.	REGIMES DE FUNCIONAMENTO PERTURBADO	7
5.	CRITÉRIOS DE ACEITABILIDADE	8
5.1.	REGIME DE FUNCIONAMENTO NORMAL	8
5.2.	REGIMES DE FUNCIONAMENTO PERTURBADO	8
6.	DOCUMENTAÇÃO A ENTREGAR	9
7.	DOCUMENTAÇÃO A SER ANALISADA	9

CONFIDENCIALIDADE

A informação constante da Especificação Técnica apenas pode ser utilizada no âmbito de estudos de compatibilidade eletromagnética entre infraestruturas elétricas e gasodutos da RNTGN, mantendo sigilo relativamente a tal informação que é considerada confidencial e da propriedade da REN.

A divulgação, cedência e utilização para outros fins, na totalidade ou em parte, da informação constante das Especificações Técnicas, constitui responsabilidade civil, com obrigação de indemnizar a REN pelos prejuízos emergentes desse incumprimento.

1. ÂMBITO

O projeto de infraestruturas elétricas que compreenda cruzamentos ou paralelismos com um ou mais gasodutos pertencentes à Rede Nacional de Transporte de Gás (RNTGN), deverá avaliar e quantificar os níveis interferência eletromagnéticas causados pelo funcionamento da infraestrutura elétrica na proximidade. O resultado da interferência eletromagnética com o gasoduto, quando não devidamente tratado, pode colocar em risco a segurança de pessoas, causar danos estruturais irreversíveis e potenciar a aceleração do processo de corrosão do próprio gasoduto.

Os níveis de interferência deverão ser aprovados pela REN Gasodutos (REN) tendo em consideração as especificações técnicas do gasoduto, as normas técnicas em vigor e demais regulamentações.

2. NORMAS APLICÁVEIS

Os estudos de compatibilidade electromagnética deverão ter por base as normas e estudos indicadas na Tabela 1. As Normas devem ser sempre entendidas com todos os anexos na sua última versão e vigentes à data da utilização desta especificação.

Tabela 1 - Normas e estudos aplicáveis nos estudos de compatibilidade eletromagnéticas.

DIN EN 30670	Polyethylene coatings on steel pipes and fittings - Requirements and testing
ISO 18086:2015	Corrosion of metals and alloys – Determination of AC corrosion – Protection criteri
NACE SP0177:2014	Mitigation of Alternating Current and Lightning Effects on Metallic Structures and Corrosion Control Systems
IEC 60479-1:2018	Effects of current on human beings and livestock - Part 1
IEC 61936:2010	Power installations exceeding 1 kV a.c. - Part 1: Common rules
CENELEC EN 50522:2010	Earthing of power installations exceeding 1 KV A.C.
EN 50443	Effects of electromagnetic interference on pipelines caused by high voltage a.c. elc traction systems and/or high voltage a.c. power supply systems
	Criteria for Pipelines Co-Existing with Electric Power Lines- Final Report, Prepared DNV GL for The INGAA Foundation, 2015.
AfK n.º3	Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen, 1982

3. CONDIÇÕES DE PROXIMIDADE

Os estudos de compatibilidade eletromagnética de linhas elétricas e o gasoduto deverão ser realizados sempre que se verifique:

- Uma ou mais das condições indicadas nas tabelas 2 a 5 classificadas como Alta ou Muito Alta;
- Três ou mais das condições indicadas nas tabelas 2 a 5 classificadas como Média;
- A relação entre afastamento e paralelismo superior ao indicado na Figura 1.

Tabela 2 - Severidade pela proximidade e capacidade de transporte da linha eléctrica em projecto.

Corrente (A)	Proximidade entre infraestruturas D (m)		
	<30	30<D<150	150<D<300
I > 1000	Muito Alto	Alto	Médio
500 < I < 1000	Alto	Médio	Baixo
100 < I < 500	Médio	Baixo	Muito Baixo

Tabela 3 - Severidade pela proximidade e a resistividade do solo entre infraestruturas.

Resistividade do Solo ($\Omega \cdot m$)	Proximidade entre infraestruturas D (m)	
	<30	30 < D < 300
$\rho < 25$	Muito Alto	Médio
25 < ρ < 100	Alto	Baixo
100 < ρ	Médio	Muito Baixo

Tabela 4 - Severidade pelo ângulo de cruzamento entre infraestruturas.

<30°	Alto
30° < θ < 60°	Médio
$\theta > 60^\circ$	Baixo

Tabela 5 - Severidade pelo afastamento entre infraestruturas.

Afastamento do gasoduto ao apoio da linha aérea mais próximo (m)		Afastamento do gasoduto a linhas enterradas (m)	
<30	Alto	< 10	Alto
30 < D < 150	Médio	10 < D < 50	Médio
150 < D < 300	Baixo	50 < D < 100	Baixo

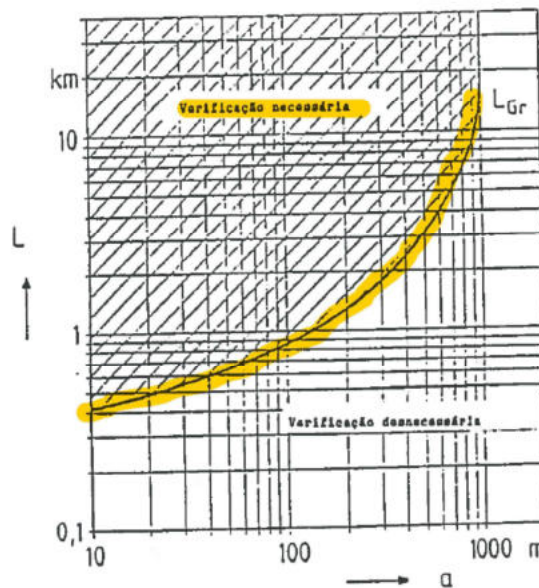


Figura 1 - Severidade pelo afastamento entre infraestruturas (a) e o comprimento do paralelismo entre infraestruturas (L) ¹.

4. METODOLOGIA

A avaliação dos níveis de interferência de uma linha elétrica no gasoduto deverá considerar os regimes de funcionamento normal e perturbado.

A metodologia de avaliação deverá compreender simulação numérica, por método de elementos finitos tridimensionais, utilizando software apropriado capaz de descrever com o detalhe necessário o modelo electrogeométrico do sistema linha elétrica - gasoduto - solo.

As simulações realizadas deverão ter em consideração a disposição geométrica das infraestruturas, as características elétricas da linha elétrica, do gasoduto e do solo, na gama das frequências dos fenómenos eletromagnéticos em estudo. Deverão ser considerados, para o valor da resistividade do solo os valores obtidos por medição ou os valores indicados no perfil de resistividade do solo ao longo do gasoduto, se existirem.

O estudo de compatibilidade eletromagnética entre infraestruturas elétricas e o gasoduto deverá ser realizado por entidade certificada em Qualidade, de acordo com os requisitos das normas ISO 9001:2015, com demonstrada experiência neste tipo de estudos e utilização deste tipo de metodologias.

4.1. Regime de funcionamento normal

O regime de funcionamento normal da linha elétrica corresponde ao seu funcionamento em regime permanente, na presença de tensões e correntes sinusoidais de amplitude compatíveis com os limites de projeto.

¹ De acordo com AfK n.º3 Arbeitsgemeinschaft DVGW/VDE für Korrosionsfragen, 1982.

Neste regime, as tensões induzidas no gasoduto são resultantes da assimetria geométrica do sistema composto pelos condutores da linha e o gasoduto e pela presença de assimetria na amplitude da corrente nos vários condutores da linha.

Os mecanismos de interferência eletromagnética são de origem indutiva causados pelo campo magnético gerado pela corrente elétrica nos condutores da linha, quando estes têm algum paralelismo com o gasoduto. O campo magnético a que o gasoduto fica exposto cria um potencial elétrico no gasoduto que causa numa tensão longitudinal e transversal na sua estrutura. O potencial elétrico adquirido pelo gasoduto é maior quanto mais próximo estiver o gasoduto dos condutores da linha e mais comprido e perfeito for o paralelismo entre estes. Contrariamente, o potencial elétrico diminui com o aumento da condutividade elétrica do seu revestimento dielétrico.

O potencial elétrico que surge no gasoduto é transferido para zonas remotas destes podendo ser observado nas estações terminais.

4.2. Regimes de funcionamento perturbado

Os regimes de funcionamento perturbado de interesse de serem analisados no âmbito dos estudos de compatibilidade eletromagnética de infraestruturas elétricas e o gasoduto, são o regime de curto circuito e a situação de ocorrência de uma descarga atmosférica à linha. Nestas duas situações, os mecanismos de interferência eletromagnética são de origem indutiva e, em alguns casos, também condutiva.

4.2.1. Regime de curto-circuito

Em regime de curto-circuito, há uma perda de isolamento no sistema elétrico causando a circulação de correntes de amplitude muito elevada nos condutores da linha. As correntes que circulam nos condutores têm associado um intenso campo magnético, ao qual o gasoduto é exposto. Este campo dá origem a um aumento do potencial elétrico no gasoduto, e por isso a uma tensão longitudinal e transversal na sua estrutura.

Na presença de um curto-circuito que envolva a terra, há uma corrente de curto-circuito que circula através dos apoios para a terra, causando uma elevação do potencial do solo na vizinhança de cada apoio. A amplitude desta elevação é maioritariamente dependente da combinação do valor da intensidade da corrente que é injetada no solo com o valor da resistividade do solo. A diferença de potencial resultante entre o solo e o gasoduto é suportada pelo revestimento isolante do gasoduto. Se o valor da diferença de potencial for superior à rigidez dielétrica do revestimento, pode iniciar-se o processo de ruptura que compromete o revestimento e, consequentemente, afeta o normal funcionamento do sistema de proteção catódica deste troço de gasoduto. Adicionalmente, o potencial elétrico que surge no gasoduto é transferido para zonas remotas daquele, podendo ser observado nas estações terminais.

Todo o processo de interferência eletromagnética ocorre à frequência de 50 Hz.

4.2.2. Situação de descarga atmosférica

Em caso de descarga atmosférica à linha, há uma circulação de correntes de alta frequência nos cabos de guarda e nos apoios. Estas correntes geram um intenso campo magnético ao qual o gasoduto é exposto. Os fenómenos de interferência são em tudo semelhantes aos descrito para o regime de curto circuito à terra, mas a frequências elevadas.

O campo magnético produzido pode induzir elevadas tensões nas estruturas metálicas adjacentes - efeito indutivo.

5. CRITÉRIOS DE ACEITABILIDADE

5.1. Regime de funcionamento normal

Os critérios de aceitabilidade do nível de interferência eletromagnética de uma linha em regime de funcionamento normal sobre o gasoduto, prendem-se com os efeitos do potencial induzido no gasoduto e a afetação resultante no sistema de proteção catódica do troço de gasoduto em questão.

A tensão induzida entre o gasoduto e a terra deverá ser inferior a 4 Vrms em solos com resistividade inferior da 25 Ω m e 10 Vrms em solos com resistividade superior, em linha com o indicado na norma ISO 18086-2015.

5.2. Regimes de funcionamento perturbado

Em regime de funcionamento perturbado, dever-se-á garantir que a tensão máxima induzida no gasoduto é inferior a 2 kV, respeitando as disposições da norma NACE SP0177-2014 e EN 50443-2011.

Adicionalmente, dever-se-á garantir a segurança de pessoas que estejam em contacto com partes metálicas ligadas ao gasoduto, ou na vizinhança das mesmas, em particular nas estações JCT e terminais do gasoduto de acordo com as disposições das normas IEC TR 60479-1:2005, CENELEC EN 50522:2010 e IEC 61936:2010. Deverão ser determinados os valores limites de Tensão de Contacto e Passo suportáveis pelo corpo humano no caso em estudo e comparadas com as Tensões de Contacto e de Passo observadas durante os regimes de funcionamento perturbado nas partes metálicas ligadas ao gasoduto, ou na vizinhança das mesmas, a que as pessoas tenham acesso.

Os regimes de funcionamento perturbado, para validação do cumprimento dos limites de segurança, são:

1. Curto-circuito monofásico no apoio mais próximo do gasoduto, na condição de máxima corrente de defeito ou que induz maior tensão no revestimento do gasoduto. Tempo máximo de eliminação do curto-circuito igual a 3 s para linhas elétricas MT e AT e 0,5 s para linhas de Muito Alta Tensão (MAT).
2. Curto-circuito monofásico no extremo da linha enterrada, na condição de máxima corrente de defeito, que induz maior tensão no revestimento do gasoduto. Tempo máximo de eliminação do curto-circuito igual a 3 s para linhas elétricas MT e AT e 0,5 s para linhas MAT.

3. Descarga atmosférica² incidente no apoio mais próximo do gasoduto com amplitude de 80 kA (P95).

6. DOCUMENTAÇÃO A ENTREGAR

Deverá ser entregue à REN um relatório do estudo de compatibilidade electromagnética de infraestruturas eléctricas e o gasoduto para análise e validação. Este relatório deverá explicitar:

- As normas e especificações consideradas;
- A metodologia e pressupostos considerados no estudo;
- Os meios de simulação utilizados.

7. DOCUMENTAÇÃO A SER ANALISADA

Para efetuar a análise do estudo de compatibilidade electromagnética de infraestruturas eléctricas e o gasoduto devem ser analisados os seguintes elementos:

Gasoduto

- Traçado do gasoduto;
- Profundidade de colocação do gasoduto;
- Diâmetro;
- Características do revestimento;
- Localização e características de estações de proteção catódica;
- Localização de juntas isolantes;
- Resistividade do solo em diferentes profundidades e localizações ao longo do gasoduto.

Linha eléctrica

- Traçado da linha eléctrica;
- Topologia da linha eléctrica;
- Capacidade de transporte da linha eléctrica;
- Resistência de terra dos apoios;
- Condições de rede de causam maiores amplitudes de corrente de curto circuito;
- Tempo máximo de eliminação de defeito.
- Características da onda impulsiva considerada na análise de interferências na presença da descarga atmosférica.

² Apenas aplicável a linhas aéreas e à verificação do cumprimento que a tensão no revestimento do gasoduto é inferior à tensão máxima admissível.



Entidade 16 REN – Redes Energéticas Nacionais - Eletricidade

Alexandra Amaral

From: António Mata <antonio.mata@ren.pt>
Sent: 5 de fevereiro de 2025 10:24
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes; André Santos; Carolina Pignatelli
Subject: RE: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação
Attachments: 2025_02_05_Unidade Biometano de Abrigada_RNT.pdf
Follow Up Flag: Follow up
Flag Status: Completed

Exmos. Senhores,

Em resposta à vossa comunicação por correio eletrónico abaixo reproduzida, informamos que a REN – Rede Elétrica Nacional, S.A. é a concessionária da Rede Nacional de Transporte de eletricidade (RNT) em regime de serviço público. A RNT é constituída pelas linhas e subestações de tensão superior a 110 kV, as interligações, as instalações para operação da Rede e a Rede de Telecomunicações de Segurança.

Como concessionária da RNT compete designadamente à REN:

- Garantir a segurança de abastecimento de energia à rede da distribuição em termos de aumento da capacidade de oferta e da melhoria da qualidade de serviço;
- Garantir a integração da nova geração de energia (em particular a partir de fontes renováveis);
- Gerir a RNT nas vertentes de planeamento, projeto, construção, operação e manutenção;
- Planeamento da RNT por um período de 10 anos;
- Garantir o funcionamento dos mercados de energia (nomeadamente quanto às interligações).

Associadas às infraestruturas da RNT encontram-se constituídas servidões de utilidade pública (de acordo com os n.ºs 2 e 3 do artigo 12.º do Decreto-Lei n.º 29/2006 atualizado pelo Decreto-Lei n.º 215-A/2012) sobre os imóveis sobrepassados, as quais não implicam necessariamente uma expropriação, mas sim uma servidão de passagem com a correspondente indemnização pelas restrições ou perdas de uso do solo no presente e em futuro, continuando os terrenos na posse dos seus legítimos proprietários.

A constituição das servidões decorre igualmente do Regulamento de Licenças para Instalações Elétricas aprovado pelo Decreto-Lei n.º 26852, de 30 de julho de 1936, com as atualizações introduzidas pelos Decreto-lei n.º 446/76, Decreto-lei n.º 186/90 e Decreto Regulamentar n.º 38/90.

A servidão de passagem associada às linhas da RNT consiste na reserva do afastamento necessário à manutenção das distâncias de segurança aos diversos tipos de obstáculos (e.g. edifícios, solos, estradas, árvores), considerados os condutores das linhas nas condições definidas pelo Regulamento de Segurança de Linhas Aéreas de Alta Tensão (RSLEAT), Tabela 1.

Tabela 1 – Afastamentos mínimos dos obstáculos ao condutores de linhas eléctricas aéreas (m).

<i>Obstáculos</i>	150 kV	220 kV	400 kV
Solo	6,8	7,1	8
Árvores	3,1	3,7	5
Edifícios	4,2	4,7	6
Estradas	7,8	8,5	10,3
Vias férreas não eletrificadas	7,8	8,5	10,3
Vias férreas eletrificadas	14	15	16
Outras linhas aéreas	4 ^(a)	5 ^(a)	7 ^(a)
Obstáculos diversos (Semáforos, iluminação pública)	3,2	3,7	5

(a) Considerando o ponto de cruzamento a 200 m do apoio mais próximo

Como disposto no RSLEAT, está também definida uma zona de proteção da linha com uma largura máxima de quarenta e cinco metros centrada no seu eixo, na qual são condicionadas ou sujeitas a autorização prévia algumas atividades.

Refira-se ainda que, de acordo com Decreto-Lei nº 11/2018 de 15 de fevereiro, designadamente no artigo 7º, não é permitida a construção de novas linhas da RNT com distâncias inferiores a 22,5 m medidos na horizontal a infraestruturas sensíveis e vice versa. O mesmo diploma define como infraestruturas sensíveis: unidades de saúde e equiparados; quaisquer estabelecimentos de ensino ou afins, como creches ou jardins de infância; lares da terceira idade, asilos e afins; parques e zonas de recreio infantil; espaços, instalações e equipamentos desportivos; edifícios residenciais e moradias destinadas a residência permanente.

Após análise da área em estudo, enviada em anexo para arquivo e referência, informamos que **não existem** infraestruturas da Rede Nacional de Transporte em exploração na área em estudo assim como **não existem** projetos em curso para a referida área.

Com os melhores cumprimentos,

António Mata

Engenharia e Inovação
Projeto de Eletricidade



Rede Elétrica Nacional, S.A.
Av. Estados Unidos da América, 55
1749-061 Lisboa – Portugal
www.ren.pt
Tel.: (+351) 936351590
antonio.mata@ren.pt

From: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Sent: 13 de janeiro de 2025 11:35

To: Secretaria Geral <secretaria.geral@ren.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Subject: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

E-MAIL EXTERNO: Não carregue em links e anexos a não ser que conheça o remetente.

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo em vista a minimização dos impactos ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactos negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana
☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique
☎ +258 841 612 071

mfassociados@mfassociados.pt <http://www.mfassociados.pt>
<https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>

Siga-nos no Twitter em @REN_PT

ESTE E-MAIL É AMIGO DO AMBIENTE. PONDERE ANTES DE O IMPRIMIR!

Follow us on Twitter @REN_PT

THIS EMAIL IS ENVIRONMENT FRIENDLY. THINK BEFORE PRINTING!

Este e-mail é confidencial e apenas pode ser lido, copiado ou utilizado pelo destinatário.

Se o recebeu por engano, por favor contacte o remetente através de e-mail ou pelo telefone +351 210 013 500 e elimine-o imediatamente.

This e-mail is confidential and may only be read, copied or used by the addressee.

If you have received it by mistake, please contact the sender by e-mail or telephone +351 210 013 500 and delete it immediately.



Entidade 17 SIRESP – Sistema Integrado de Redes de Emergência e Segurança de Portugal

Matos, Fonseca & Associados, Lda.

A/C Exma. Sr.^a Eng.^a Alexandra Amaral
Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1.º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana

V/ REF.

V/ DATA

N/ REF.

N/ DATA

13.janeiro.2025

13.janeiro.2025

ASSUNTO:

Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável
de Abrigada - Pedido de informação

Exma. Senhora Eng.^a,

Na sequência da V. mensagem de correio *supra* referenciada sobre o assunto em epígrafe, datada de 13 de janeiro de 2025 (10:22), vimos, pela presente, e conforme solicitado, informar V. Exas. que dentro da área do Estudo de Grandes Condicionantes Ambientais *supra* identificado, e após análise da nossa parte, consideramos não existir nenhum condicionalismo à localização do projeto, nomeadamente porquanto não existe nenhuma Estação Base dentro da respetiva área ou a menos de 100 (cem) metros de distância da mesma.

Ficamos ao dispor para qualquer esclarecimento adicional.

Com os melhores cumprimentos,

Assinado por: **David Miguel Moreira Duarte**

Num. de Identificação: 13207411

Data: 2025.01.13 17:16:12+00'00'



CHAVE MÓVEL

Eng.º David Duarte

(Pel'A Direção Técnica – Rede de Comunicações)



Entidade 18 Turismo de Portugal

Alexandra Amaral

From: DEOT – Turismo de Portugal <dvo.deot@turismodeportugal.pt>
Sent: 14 de janeiro de 2025 17:17
To: Alexandra Amaral
Cc: Lígia Mendes
Subject: EIA do projeto da Unidade de produção de biometano de origem renovável de Abrigada, concelho de Alenquer / (DEOT_14.01.14/1043 - SAI/2025/528)

Cara Dra. Alexandra Amaral
Boa tarde,

Reportando-nos ao assunto mencionado em epígrafe, informa-se que se encontra disponível em <https://sigtur.turismodeportugal.pt> a aplicação SIGTUR, que consiste num sistema de informação geográfica do turismo na web, e que disponibiliza informação georreferenciada sobre vários temas de negócio do turismo, proporcionando diversos tipos de pesquisa, inclusivamente por áreas territoriais, devendo os utilizadores selecionar aqueles que mais se adequam à análise pretendida.

O SIGTUR disponibiliza aplicações WEB e Dados Abertos. Nos Dados Abertos, é possível exportar em formato CSV, KML, Shapefile ou GeoJSON, sobre os temas de negócio do turismo. Por sua vez, nas aplicações WEB, é possível adicionar dados externos através de Serviços WEB MAP (WMS e WFS) ou ficheiros Shapefile (ZIP), CSV, KML e GeoJSON, permitindo assim o cruzamento com a informação disponibilizada.

Com os melhores cumprimentos,

Fernanda Praça

Diretora

Departamento de Ordenamento Turístico

Direção de Recursos e Oferta

t: (+351) 211 140 473



[Click here to watch Futourism on Youtube](#)

Este e-mail pretende ser amigo do ambiente. Pondere antes de o imprimir!

O Turismo de Portugal dá preferência a produtos e serviços com menor impacto ambiental. Agradecemos contacto através dos canais digitais.

Please consider the environment before printing.

Turismo de Portugal prefers products and services with low environmental footprint. Please use digital channels.

De: Alexandra Amaral <aamaral@mfassociados.pt>

Enviada: 13 de janeiro de 2025 10:23

Para: Info - Turismo de Portugal <info@turismodeportugal.pt>

Cc: Lígia Mendes <lmendes@mfassociados.pt>

Assunto: Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada - Pedido de informação

Exmos. Senhores,

A Matos, Fonseca & Associados, Lda. encontra-se responsável pela execução do Estudo de Impacte Ambiental (EIA) do Projeto da Unidade de Produção de Biometano de Origem Renovável de Abrigada, projeto em desenvolvimento pela entidade Gás da Terra.

O EIA contempla uma caracterização da situação de referência, a qual é crucial, não só para se perceber os impactos gerados pela implementação do Projeto, mas também para a definição de medidas tendo

em vista a minimização dos impactes ambientais negativos expetáveis, o que poderá passar por ajustes ao Projeto.

A área em estudo, que se encontra identificada na cartografia que se envia em anexo, localiza-se no município de Alenquer, na União das freguesias de Abrigada e Cabanas de Torres.

A área de estudo corresponde à área arrendada para instalação do Projeto, a qual é suficientemente vasta para que o Projeto se possa implantar respeitando os condicionamentos que se venham a identificar, minimizando-se dessa forma os impactes negativos.

Nesse sentido, vimos solicitar a V. Exa. a disponibilização de informações pertinentes para a elaboração deste estudo, nomeadamente, no que se refere a eventuais elementos ou áreas que pelo seu valor importa salvaguardar, a servidões/restrições de utilidade pública a respeitar, e que possam de alguma forma condicionar o Projeto, ou qualquer informação que julguem útil para o bom desenvolvimento do estudo.

Para efeito da presente consulta foi, como referido, preparada cartografia com a área de estudo do Projeto, que se junta em anexo (planta de enquadramento à escala 1:25 000 e respetiva *shapefile* e *kml*).

Agradecemos desde já a atenção dispensada, e colocamo-nos ao Vosso dispor para qualquer esclarecimento que julguem necessário, podendo o contacto ser feito através do número de telefone indicado em pé de página para Alexandra Amaral ou Lígia Mendes, ou por escrito através dos seguintes endereços de correio eletrónico: aamaral@mfassociados.pt ou lmendes@mfassociados.pt

Atenciosamente,

Alexandra Amaral



Alexandra Amaral
JUNIOR CONSULTANT

aamaral@mfassociados.pt

MF&A
Ecofield

Estrada de Polima, 673 - Moradia, 1º andar
Parque Industrial Meramar I - Abóboda
2785-543 São Domingos de Rana

☎ +351 214 531 969 | +351 210 991 360

MF&A
MOÇAMBIQUE

Avenida Patrice Lumumba, 747, 1º, Porta 3
Maputo | Moçambique

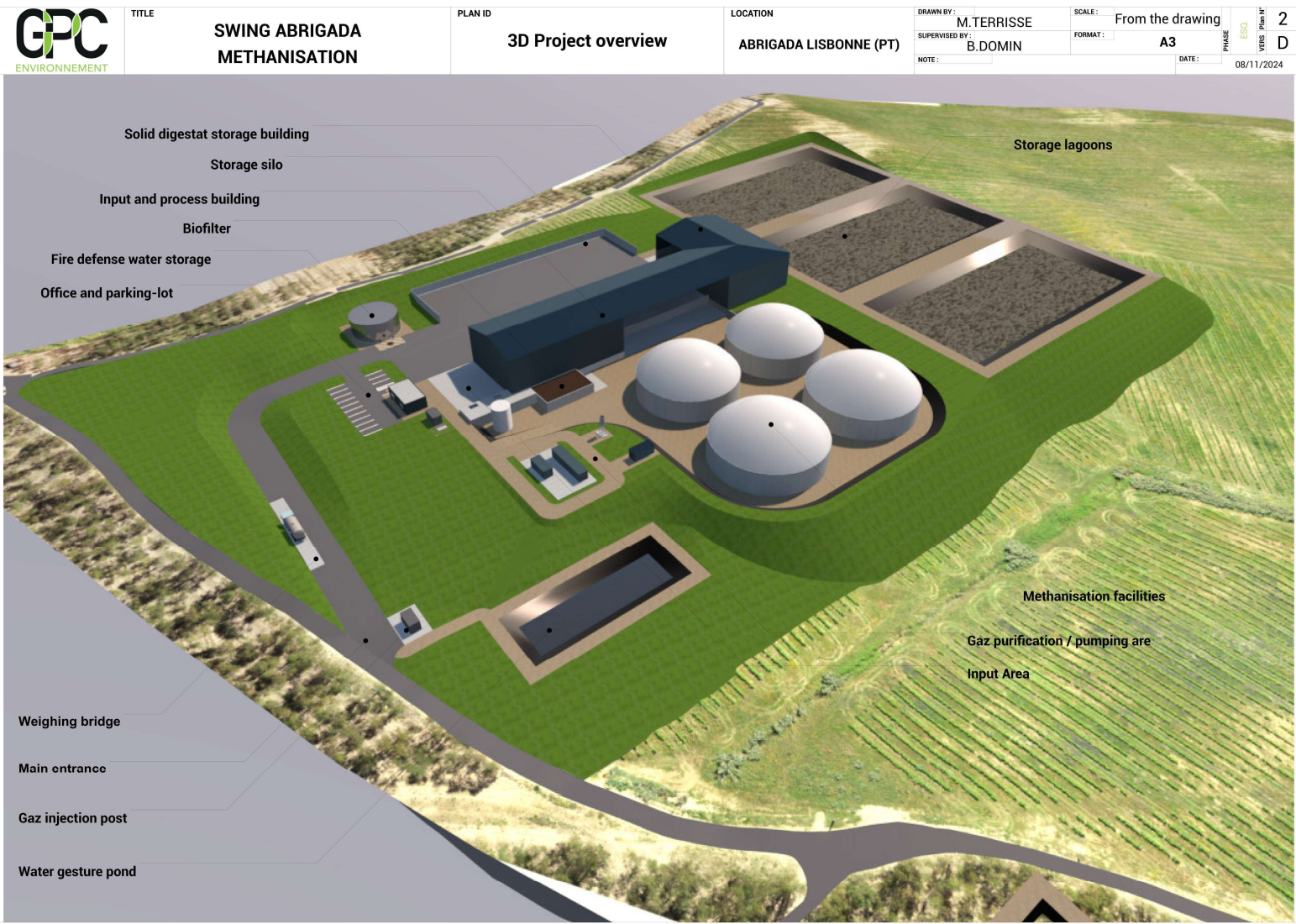
☎ +258 841 612 071

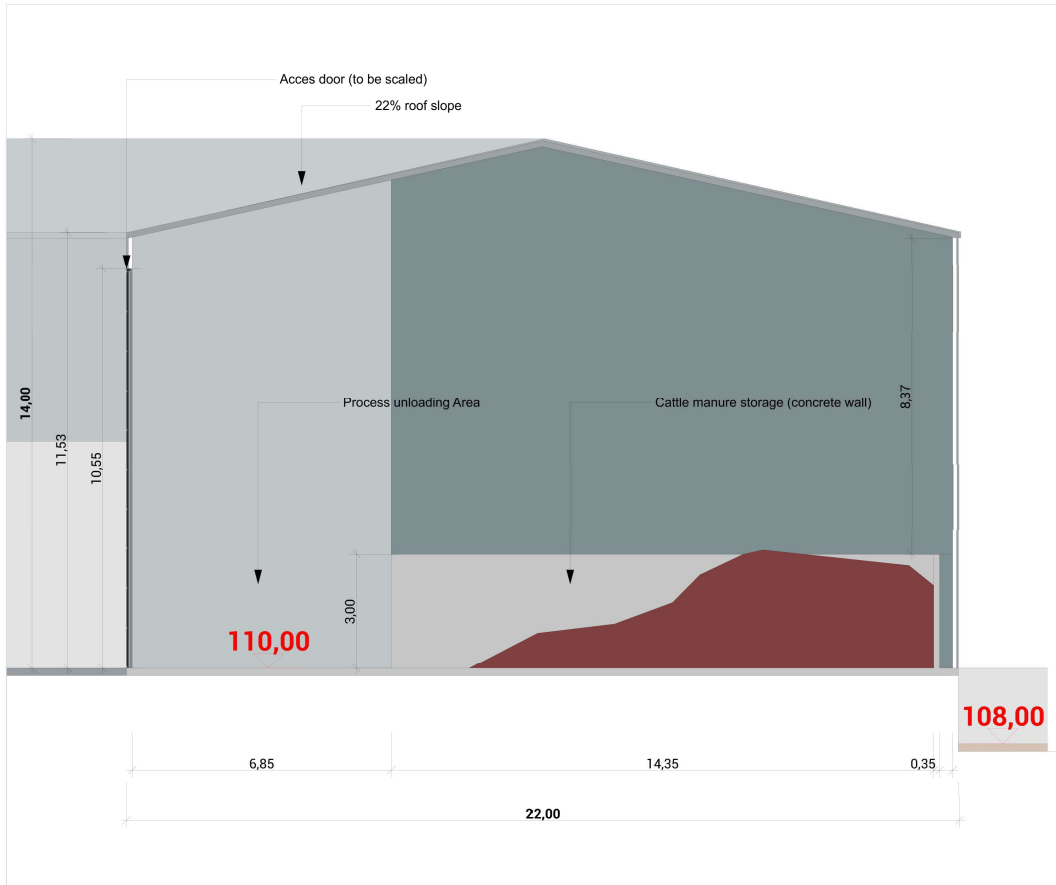
✉ mfassociados@mfassociados.pt <http://www.mfassociados.pt>
in <https://www.linkedin.com/company/matos-fonseca-&-associados>

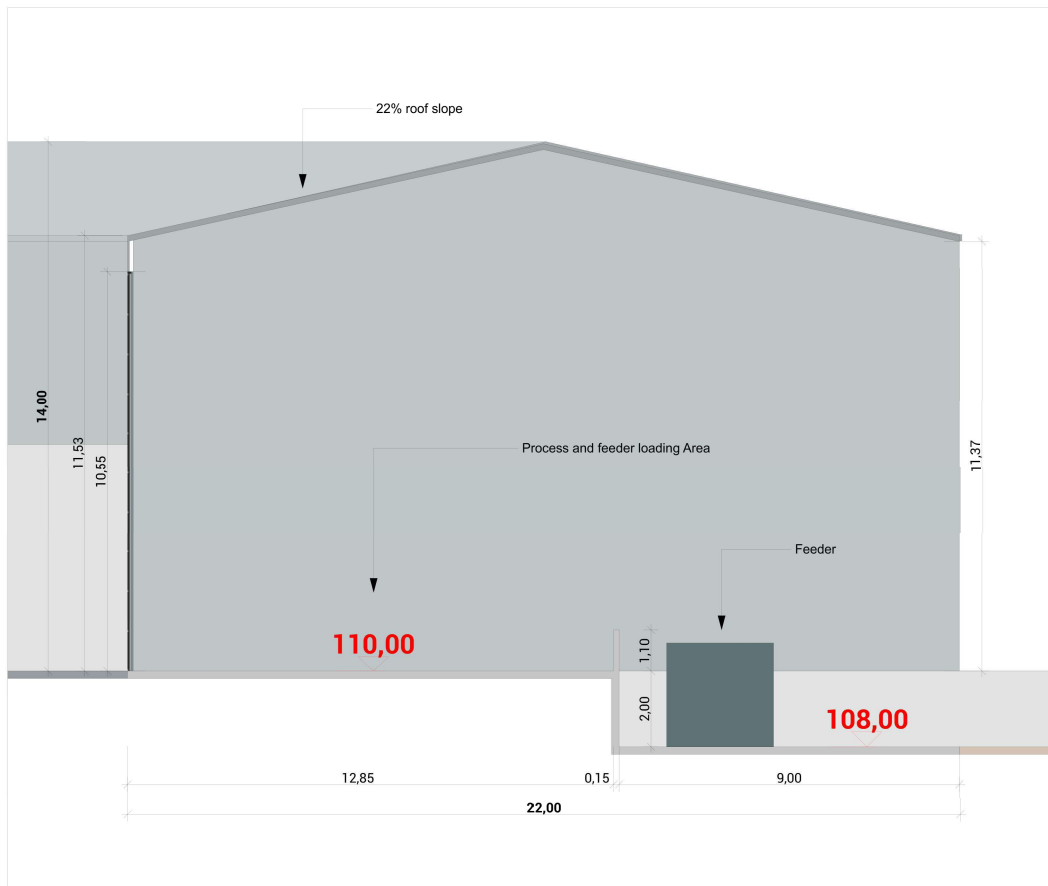


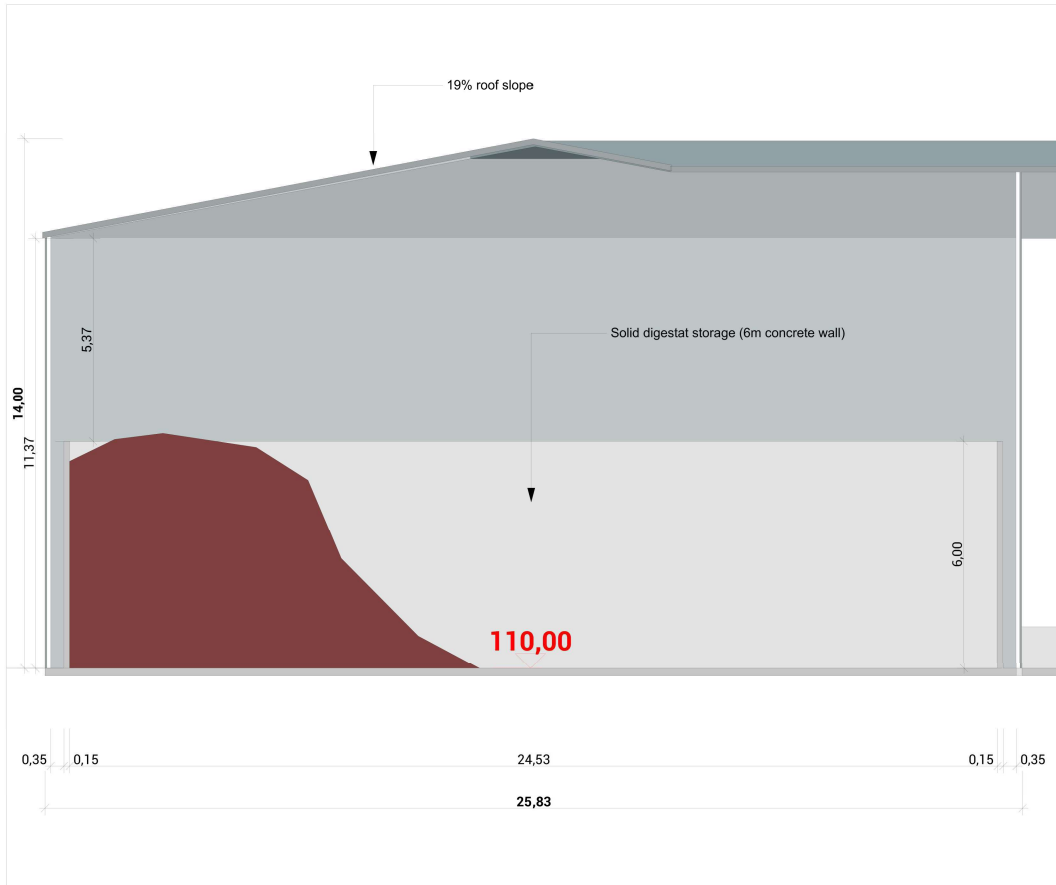
Anexo 3

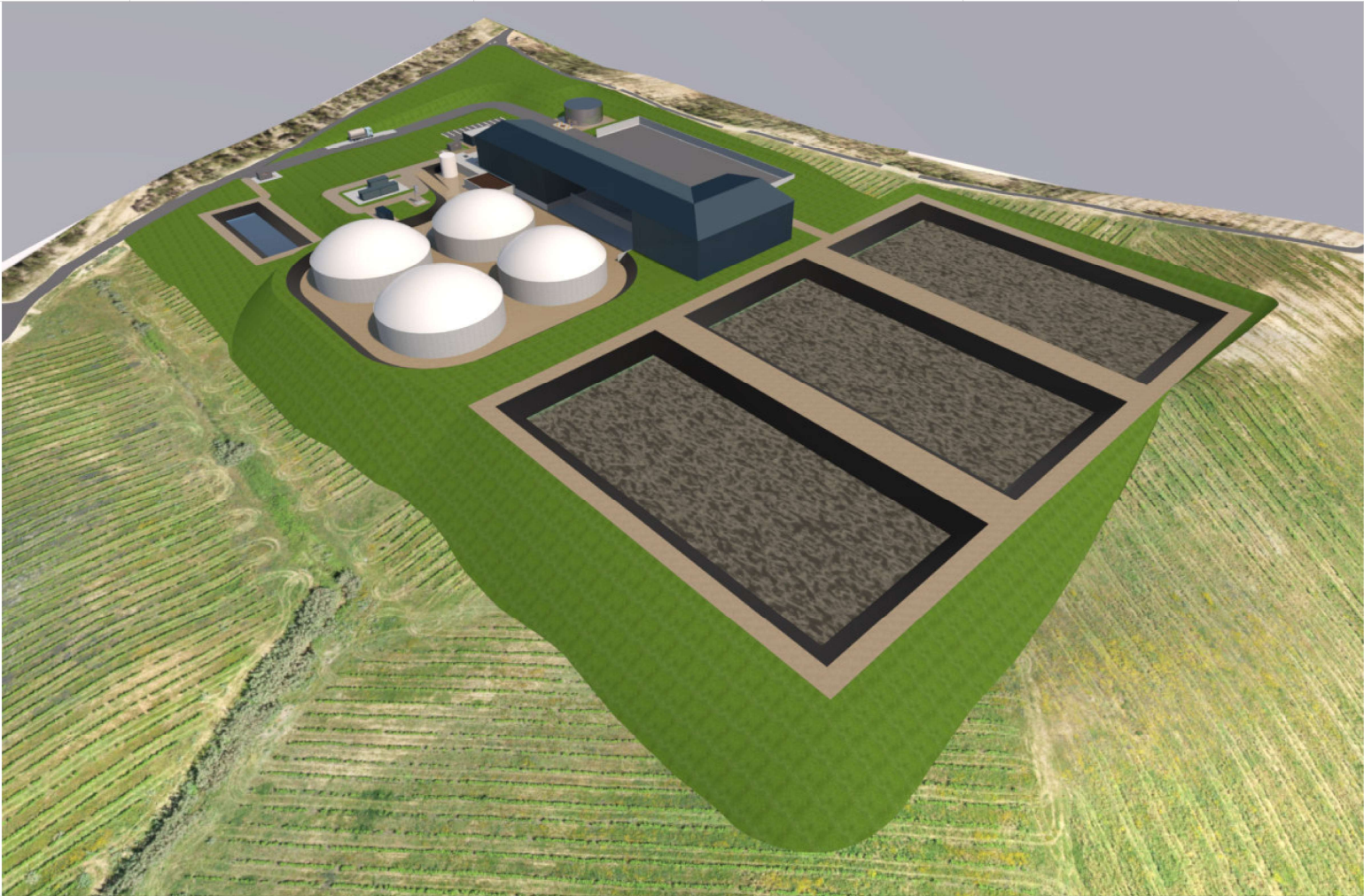
Imagens 3D, alçados e cortes

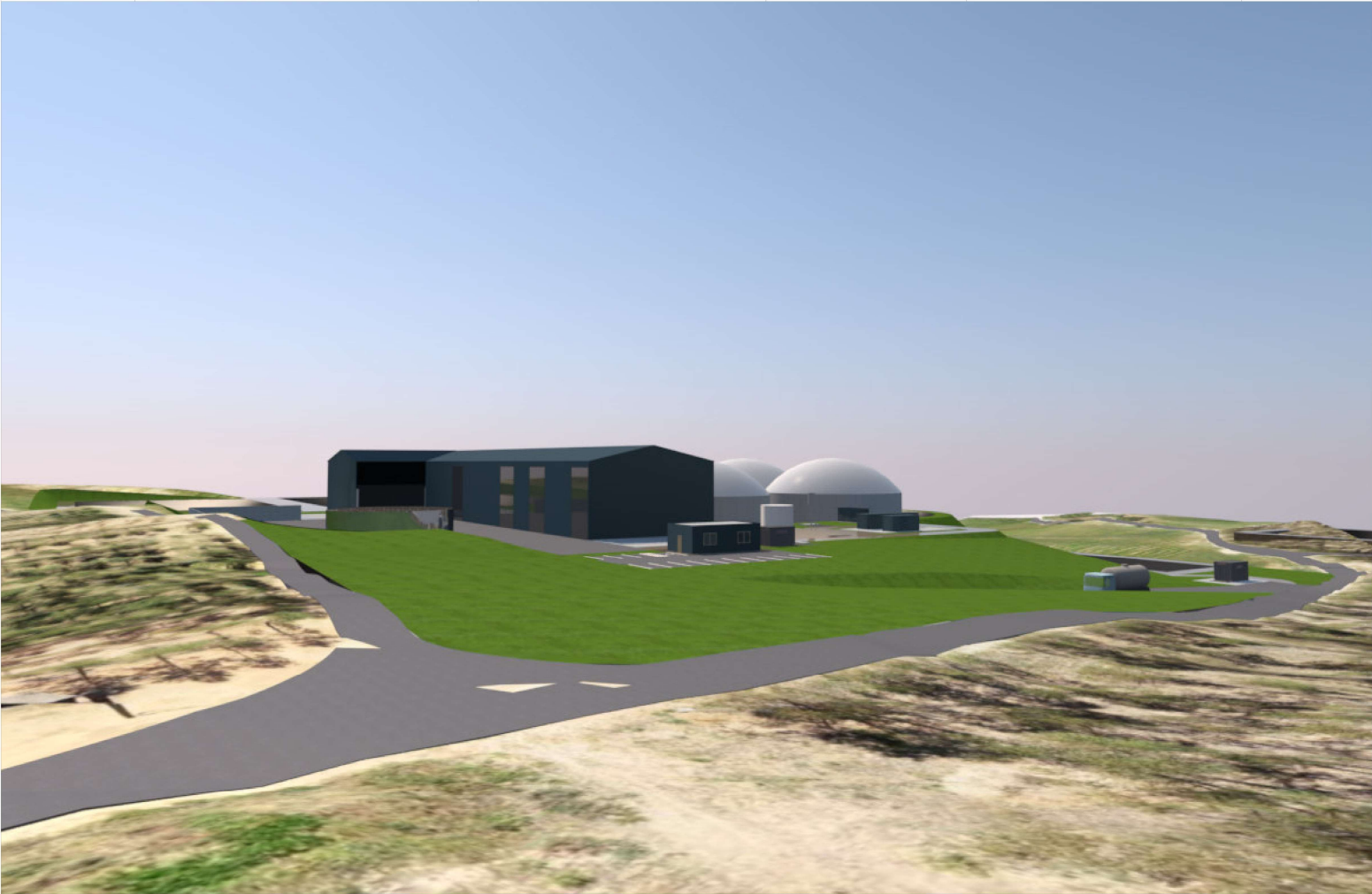












NOTAS

1. AS DIMENSÕES E ELEVACÕES APRESENTADAS ESTÃO EM METROS / DIMENSIONS AND ELEVATIONS ARE PRESENTED IN METERS

01	10/10/2019	ATUALIZAÇÃO	01
02	10/10/2019	REVISÃO	02
03	10/10/2019	REVISÃO	03
04	10/10/2019	REVISÃO	04
05	10/10/2019	REVISÃO	05

Cliente
GÁS DA TERRA

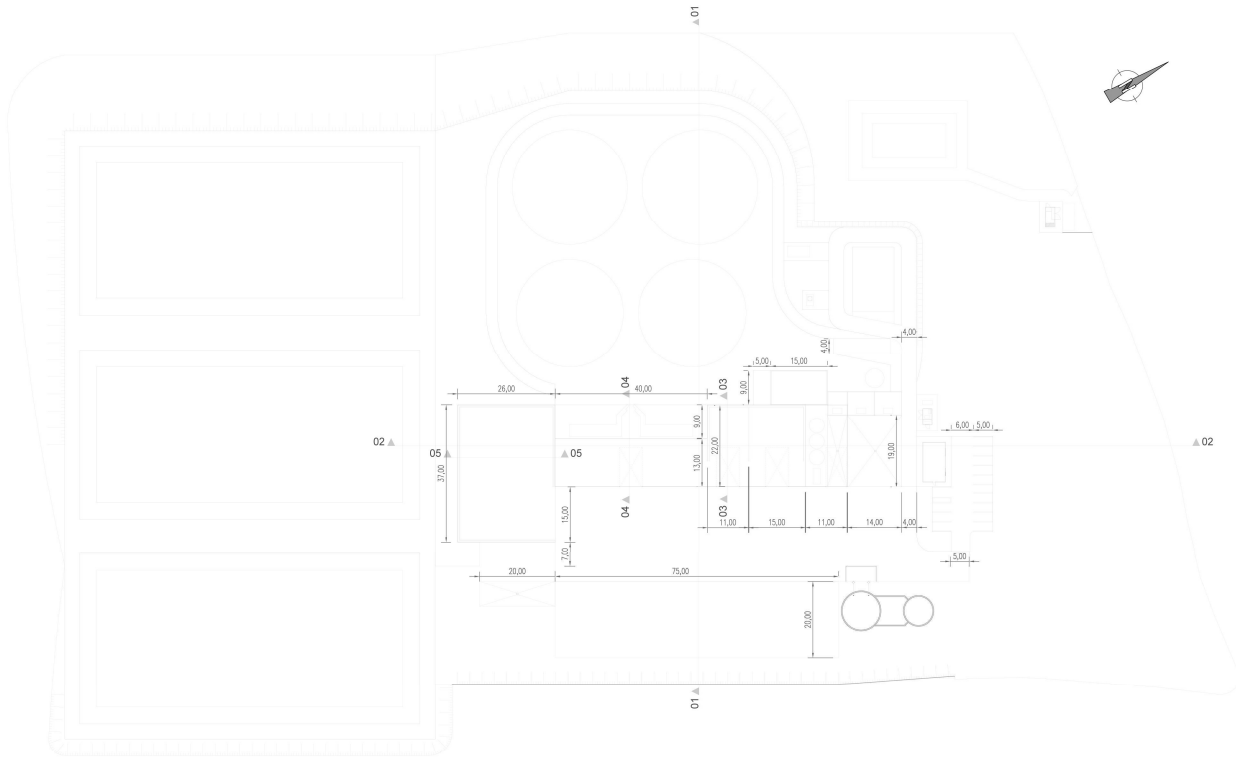
Projeto
**CENTRAL DE BIOMETANO
EM ABRIGADA.**

Fase
LICENCIAMENTO

Descrição
PLANTA E CORTES

Elaborado	INDICADOR	Projeto	0102
Data	18-10-2019	Quantidade	01
Projetado		Medidas	
Revisado		Aprovação	

Desenho
LC-MEC-DRW-103



PLANTA
ESCALA 1:500



Anexo 4 Estudo Geológico e Geotécnico

GASDATERRA – SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA

CONSTRUÇÃO DE UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO – ABRIGADA

PROJETO DE EXECUÇÃO

EGG – ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

MEMÓRIA DESCRITIVA

ÍNDICE

1- Introdução	1
2- Enquadramento Geológico e Geográfico.....	2
2.1- Localização da área em estudo	2
2.2- Geomorfologia.....	3
2.3- Litologia e estratigrafia.....	6
2.4- Clima	9
2.5- Tectónica e sismicidade	11
3- Reconhecimento geológico de superfície e trabalhos de prospeção geológica-geotécnica	18
3.1- Reconhecimento de superfície	19
3.2- Trabalhos de prospeção geológica-geotécnica	26
3.2.1- Poços de reconhecimento	26
3.2.2- Ensaios PDM – Penetrómetro dinâmico médio	38
3.2.3- Ensaios Laboratoriais	45
4- Considerações geotécnicas e recomendações	55
5- Conclusões	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da área em estudo no mapa de concelhos de Portugal Continental, no mapa de freguesias do concelho de Alenquer e em fotografia de satélite	2
Figura 2 -Localização da área em estudo em fotografia de satélite.....	3
Figura 3 – Mapa hipsométrico da região em estudo (fonte: topographic-map.com)	4
Figura 4 – Fotografia onde é visível Monte Redondo, visto de oeste para este	5
Figura 5 – Localização da área em estudo em extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (folha 30-B – Bombarral).....	6
Figura 6 – Gráfico de precipitação média mensal da região de Alenquer (extraído de climate-data.org)	10
Figura 7 - Gráfico de temperatura média anual da região de Alenquer (extraído de climate-data.org)	10
Figura 8 - Zonamento sísmico em Portugal Continental (NP EN 1998-1:2010).....	13
Figura 9 - Carta de Isossistas de Intensidade Máxima, Escala de Mercalli Modificada 1956.....	16
Figura 10 - Comparação entre a Escala de Richter e a Escala de Mercalli Modificada.	17
Figura 11 – Aspeto geral do terreno em estudo. Vista no sentido da serra de Montejunto (SE-NW)	21
Figura 12 - Aspeto geral do terreno em estudo. Zona de linha de água. Vista no sentido W-E.	22
Figura 13 – Aspeto do sopé da vinha no limite oeste do terreno interessado. Detalhe para a existência de uma vala de drenagem no limite do terreno. Vista no sentido S-N.....	22
Figura 14 – Presença de canas em linha de água, a cerca de 20 m da localização do poço P2.	23
Figura 15 – Limite norte do terreno reconhecido, marcado pelo alinhamento de canas no lado esquerdo da fotografia. Vista no sentido W-E.....	23
Figura 16 – Caminho situado no limite leste da área em estudo. Vista no sentido N-S. Nota para a acumulação de água em pontos baixos	24
Figura 17 – Talude de escavação situado no caminho que marca o limite norte da propriedade.	24
Figura 18 - Talude de escavação situado no caminho que marca o limite norte da propriedade.	25
Figura 19 – Ravinamento assinalável no caminho que marca o limite norte da propriedade	25
Figura 20 – Trecho onde o limite da propriedade aparenta estar em aterro.	26
Figura 21 – Retroescavadora utilizada na abertura dos poços de reconhecimento	27

Figura 22 – Aspeto geral do poço P10 (poço que atingiu a menor profundidade – 0,90 m)	33
Figura 23 – Aspeto geral do poço P1 (poço que atingiu a maior profundidade – 2,60 m).	33
Figura 24 – Aspeto geral do poço P4. Detalhe do contraste de cor entre os dois horizontes areno-siltosos.....	34
Figura 25 - Aspeto geral do poço P3	34
Figura 26 – Aspeto geral do poço P7.....	35
Figura 27 – Exemplo da presença de seixo e calhaus dispersos no seio das camadas arenosas no poço P2.....	35
Figura 28 – Fotografias exemplificativas dos nódulos argilosos presentes na última camada dos poços P1, P2, P4 e P5.....	36
Figura 29 – Solos escavados no poço P3 (0,30 – 0,90 m), onde são visíveis fragmentos areníticos de dimensão apreciável ($D_{máx} \approx 0,30$ m)	36
Figura 30 – Fotografia esquerda: Fundo do poço P9, que aparenta ter terminado num nível de calcário; Fotografia direita: Fragmentos de calcário colhidos do fundo do poço.....	37
Figura 31 – Restos lenhosos encontrados no seio dos solos areno-siltosos do poço P3	37
Figura 32 – Fotografias do equipamento PDM utilizado	39
Figura 33 – Representação em planta da prospeção geológica-geotécnica executada. O limite a vermelho marca o limite da propriedade interessada. As linhas a laranja indicam os alinhamentos analisados.	41
Figura 34 – Resultados obtidos no alinhamento PDM 1 – PDM 2 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16.....	42
Figura 35 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 3 – PDM 4 – PDM 5 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16	42
Figura 36 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 6 – PDM 7 – PDM 8 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16	43
Figura 37 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 6 – PDM 9 – PDM 10 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16	43
Figura 38 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 4 – PDM 7 – PDM 10 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16	44
Figura 39 – Curvas granulométricas obtidas para as amostras ensaiadas.....	48
Figura 40 – Quantidade de partículas finas por amostra.....	49
Figura 41 – Limites de consistência e teor em água por amostra	51

Figura 42 – Representação da componente fina das amostras na carta de plasticidade de Casagrande (representadas a vermelho)	51
Figura 43 – Classificação dos solos ensaiados: Esquerda: Classificação unificada (ASTM); Direita: Classificação para fins rodoviários (AASHTO)	52
Figura 44 – Resultados obtidos nos ensaios CBR	53

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Valores de referência da aceleração máxima à superfície, a_{gR} (m/s^2), nas várias zonas sísmicas de Portugal (Anexo Nacional, NP EN 1998-1:2010).....	13
Quadro 2 - Classes de importância de edifícios (NP EN 1998-1:2010 - Anexo B).	14
Quadro 3 - Coeficientes de importância (YI) conforme definidos na NP EN 1998-1:2010.	14
Quadro 4 – Tipos de terreno, conforme definido no quadro 3.1 da NP EN 1998-1:2010.....	15
Quadro 5 - Trabalhos de prospeção geotécnica executados e respetivas quantidades.....	19
Quadro 6 – Descrição litostratigráfica do poço P1	27
Quadro 7 - Descrição litostratigráfica do poço P2	28
Quadro 8 - Descrição litostratigráfica do poço P3	28
Quadro 9 - Descrição litostratigráfica do poço P4	28
Quadro 10 - Descrição litostratigráfica do poço P5.....	29
Quadro 11 - Descrição litostratigráfica do poço P6.....	29
Quadro 12 - Descrição litostratigráfica do poço P7.....	29
Quadro 13 - Descrição litostratigráfica do poço P8.....	30
Quadro 14 - Descrição litostratigráfica do poço P9.....	30
Quadro 15 - Descrição litostratigráfica do poço P10.....	30
Quadro 16 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios PDM, zonados em função do número de pancadas (N_{10}) e respetiva resistência dinâmica de ponta (R_p - MPa)	40
Quadro 17 – Distribuição dos ensaios laboratoriais efetuados sobre as amostras remexidas....	46
Quadro 18 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais efetuados em amostras remexidas.....	47
Quadro 19 – Classificação de solos plásticos baseada no índice de consistência	50
Quadro 20 – Resumo dos resultados obtidos no ensaio Proctor modificado	52
Quadro 21 - Utilização dos solos em função da zona de aplicação em aterro (Fonte: Vol.3 do Caderno de Encargos Ex-EP – capítulo 14.01 – Terraplenagem: Características dos materiais)	54

Quadro 22 - Propriedades esperadas dos grupos de solos Sistema Unificado de Solos (Pastore e Fortes, 1998)	56
--	----

ANEXOS

Anexo I – Planta de Prospeção Geológica Geotécnica.

Anexo II – Boletins dos ensaios PDM

Anexo III – *Logs* dos poços de reconhecimento

Anexo IV – Boletins dos ensaios laboratoriais

Registo de alterações

Rev	Data	Autor	Secção afetada	Alterações
00	2024/10/25	Mário Freire	-	Edição inicial

GASDATERRA – SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA

CONSTRUÇÃO DE UNIDADE DE PRODUÇÃO DE BIOMETANO – ABRIGADA

PROJETO DE EXECUÇÃO

EGG – ESTUDO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO

MEMÓRIA DESCRITIVA

1-Introdução

A Geovia – Consultores de Geotecnia S.A. elaborou o presente Estudo Geológico-Geotécnico (EGG) com o objetivo de caracterizar os terrenos a serem interessados na construção de uma Unidade de Produção de Biometano, situada em Abrigada, concelho de Alenquer.

A caracterização dos terrenos foi efetuada nos dias 7 e 14 de outubro de 2024, com recurso a trabalhos de prospeção geológica-geotécnica, nomeadamente, ensaios com penetrómetro dinâmico médio (PDM), abertura de poços de reconhecimento com meios mecânicos e ensaios laboratoriais em amostras remexidas. Durante a campanha de prospeção geotécnica mencionada, efetuou-se, também, o reconhecimento geológico de superfície dos terrenos interessados.

Com os trabalhos efetuados pretende-se, essencialmente, definir a litostratigrafia do subsolo na área em estudo, avaliar a sua capacidade portante e ainda aferir o potencial de reaproveitamento dos solos escavados na execução de aterros.

2-Enquadramento Geológico e Geográfico

2.1-Localização da área em estudo

A área em estudo situa-se a, sensivelmente, 2 km para E-SE de Abrigada, localidade pertencente à união de freguesias de Abrigada e Cabanas do Chão, concelho de Alenquer e distrito de Lisboa. A área em estudo encontra-se inserida na região estatística do Oeste e do Vale do Tejo (NUTS II) e na sub-região estatística do Oeste (NUTS 3).

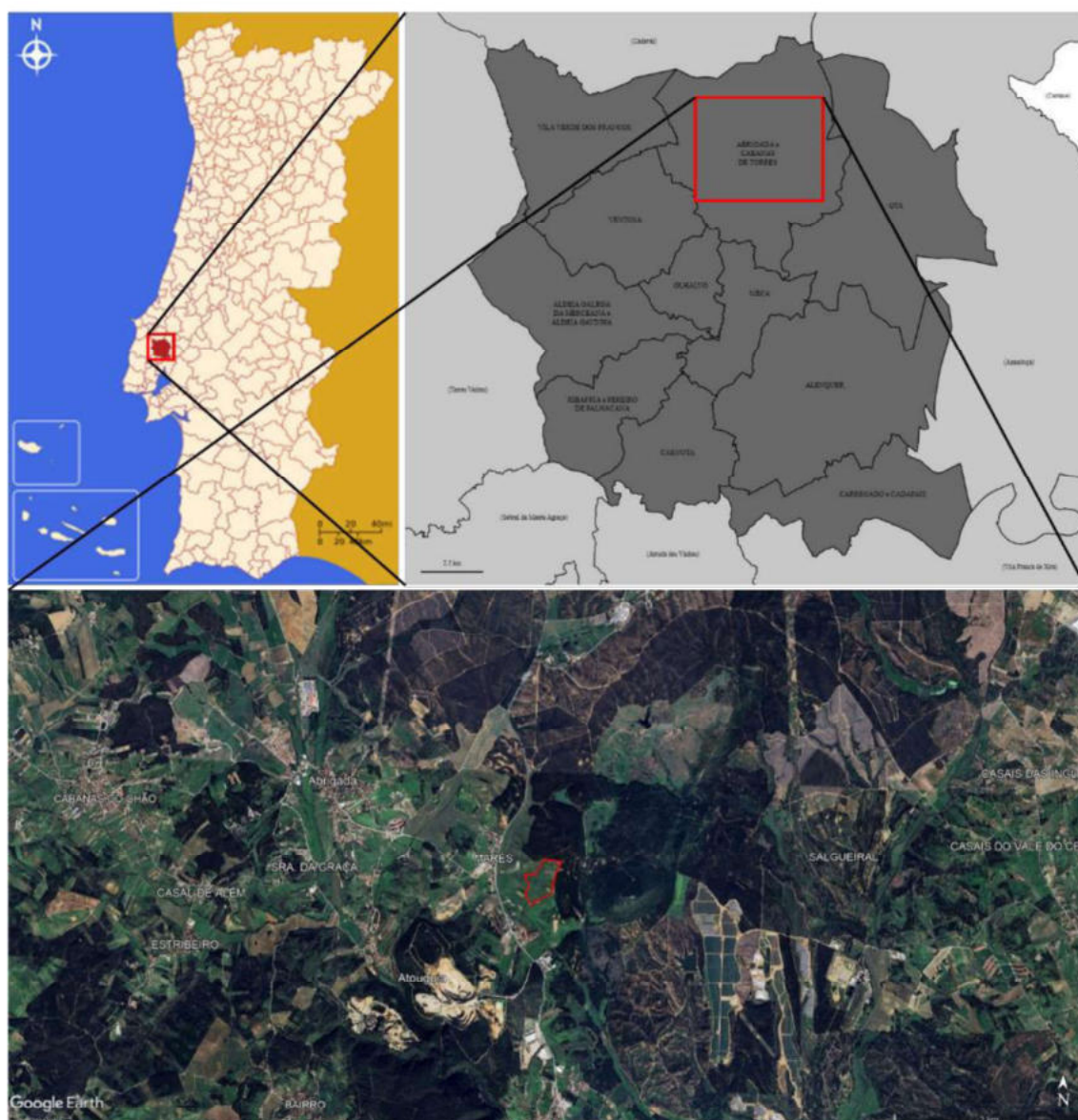


Figura 1 – Localização da área em estudo no mapa de concelhos de Portugal Continental, no mapa de freguesias do concelho de Alenquer e em fotografia de satélite



Figura 2 -Localização da área em estudo em fotografia de satélite.

A área destinada à construção do empreendimento interessado à construção de uma Unidade de Produção de Biometano (Figura 2) é atualmente utilizada com fins agrícolas (plantação de vinhas), a qual situa-se a, aproximadamente, 2,5 km de Abrigada.

2.2-Geomorfologia

O principal marco geomorfológico na envoltória da área em estudo corresponde à Serra de Montejunto, situada no extremo sudoeste do Maciço Calcário Estremenho, cujo ponto mais alto atinge 666 m acima do nível do mar. A Serra de Montejunto constitui um dobramento anticlinal com orientação NE-SW.

A área em estudo situa-se no sopé da Serra, imediatamente a sudeste desta, a cotas altimétricas compreendidas entre, sensivelmente, os 95 e os 115 m (de acordo com o levantamento topográfico fornecido). O terreno interessado, atualmente com uso agrícola, forma uma encosta com pendora para oeste.

Na envoltória da área em estudo a linha de água com maior relevância corresponde ao Rio da Ota, o qual nasce na Serra de Montejunto e desagua no Rio Alenquer. No interior do perímetro

destinado à execução do presente projeto é possível observar algumas linhas de água de reduzida expressão, com sentido de escorrência de este para oeste.

Por último, a respeito da geomorfologia da região, refere-se o “Monte Redondo”, uma elevação de natureza calcária que atinge os 212 m de cota altimétrica, situando-se a menos de 1 km para este da área em estudo (visível no mapa hipsométrico da Figura 3 e na Figura 4).

Na Figura 3 apresenta-se um mapa hipsométrico da região onde é possível visualizar, graficamente, os principais marcos geomorfológicos da região.

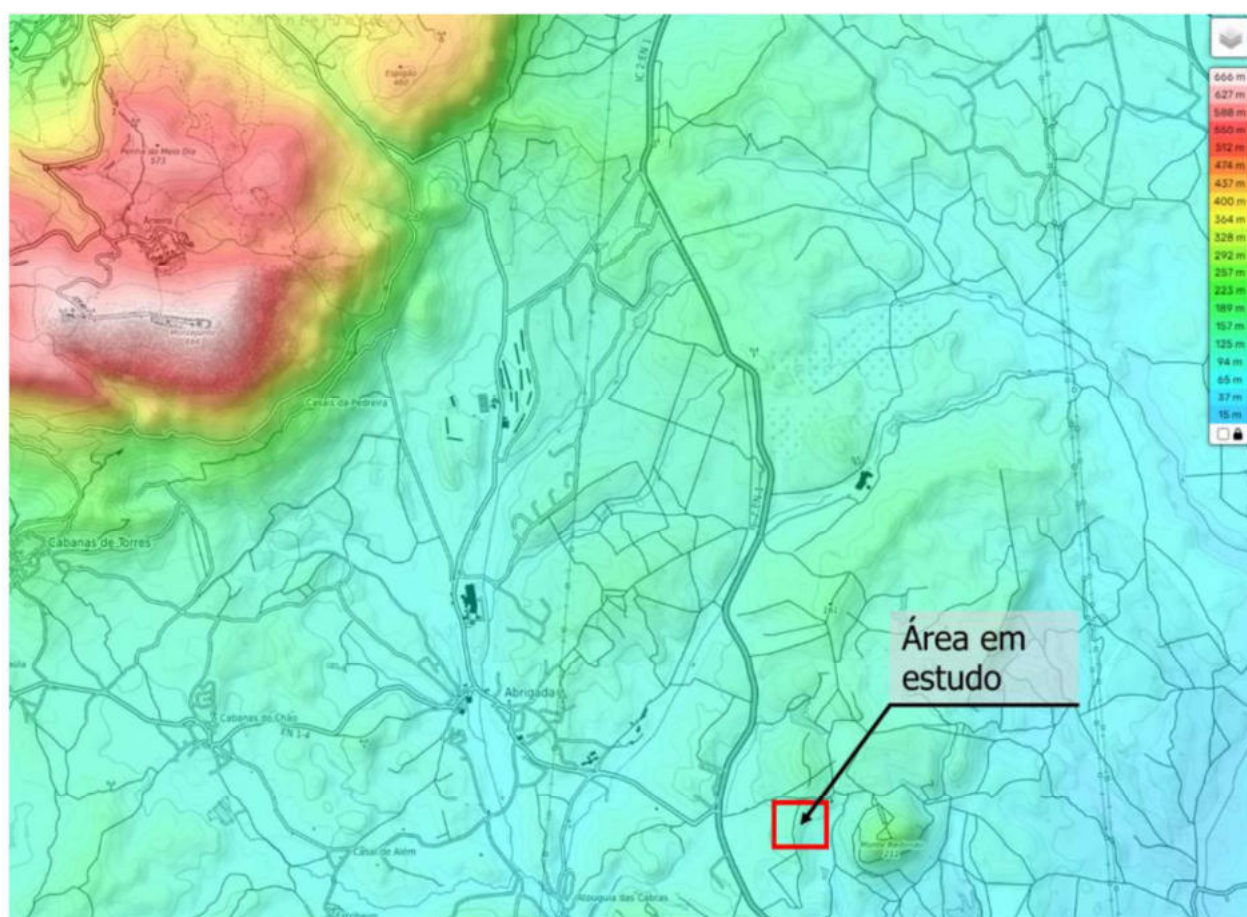


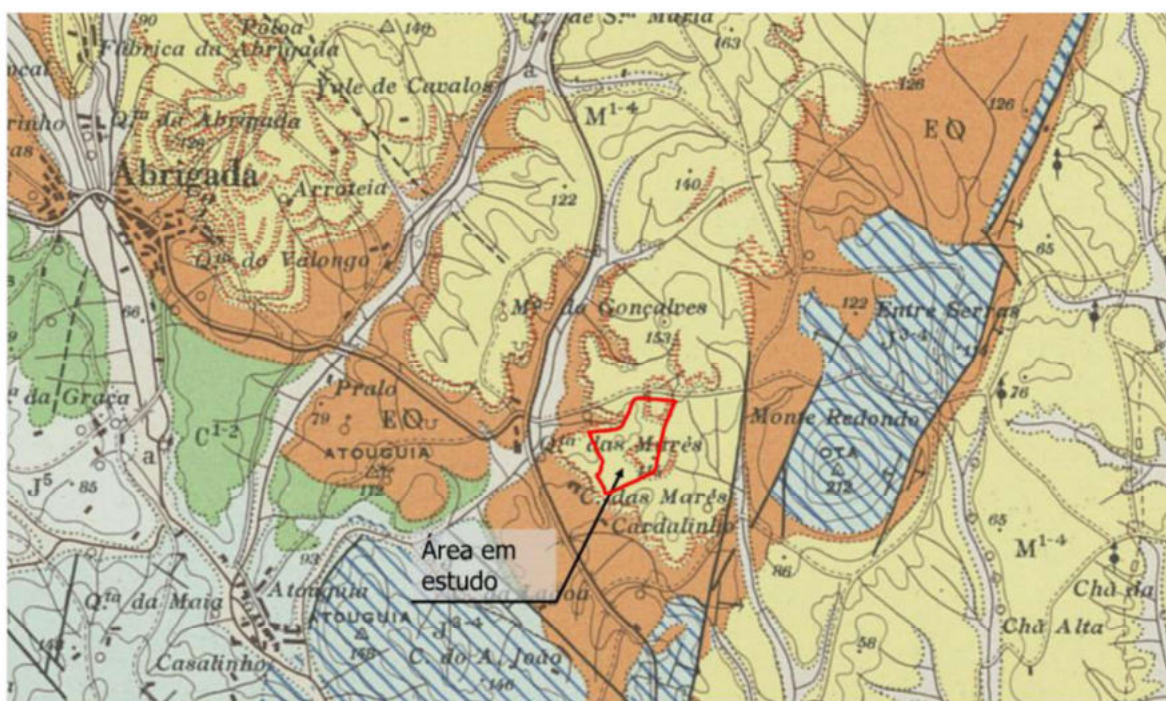
Figura 3 – Mapa hipsométrico da região em estudo (fonte: topographic-map.com)



Figura 4 – Fotografia onde é visível Monte Redondo, visto de oeste para este

2.3-Litologia e estratigrafia

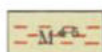
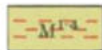
Do ponto de vista litológico, os terrenos interessados na zona em estudo são constituídos por uma sequência Miocénica de grés, argilas e grés argilosos, por vezes com intercalações calcárias ("Complexo de Ota e de Alcoentre, com intercalações calcárias"), e por uma sequência Paleogénica de conglomerados, grés, margas e argilas. Na Figura 5, apresenta-se um extrato da folha 30-B (Bombarral) da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (ed. LNEG, 1965), com a localização da zona em estudo.



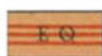
Legenda

Cenozóico

Miocénico

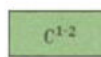
-  (*) Complexo com vertebrados do Archino, com intercalações calcárias (*) – Sarmato - Pontiano
-  (*) Complexo detritico de Ota e Alcoentre, com intercalações calcárias (*) – Miocénico inferior e médio

Oligocénico

-  (*) Complexo detritico de Abrigada, com intercalações calcárias (*)

Mesozóico

Cretácico

-  Grés com vegetais fósseis, de Torres Vedras e de Cercal – Neocomiano, Aptiano, Albiano

Jurássico

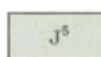
-  Camadas de Freixial - Portlandiano
-  (*) "Grés superiores", com vegetais e dinossáurios, Calcários de Ota e do Monte Redondo (*)

Figura 5 – Localização da área em estudo em extrato da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (folha 30-B – Bombarral)

Tendo por base o enquadramento apresentado na figura anterior, assim como a notícia explicativa que acompanha a folha 30-B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (Zbyszewski *et al*, 1966; ed. LNEG), apresenta-se, seguidamente, a descrição litostratigráfica das formações interessadas na área em estudo e na sua envolvente.

M¹⁻⁴ - Complexo detrítico de Ota e Alcoentre, com intercalações calcárias – Miocénico inferior e médio

De acordo com a notícia explicativa acima referida, 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.

O mesmo documento já citado indica a seguinte sucessão litológica, observada a oeste de Tábuas (sensivelmente a 5 km para ENE do local em estudo), representativa da parte superior do complexo detrítico e ordenada do topo para a base (diretamente citado de Zbyszewski *et al*, 1966):

- 8 "Grés amarelos e brancos, feldspáticos, com seixos na base e zonas ferruginosas na parte superior (7,60 m);
- 7 Argila castanha com aspecto lenticular (0,50 m);
- 6 Grés argiloso de grão grosso (0,30 m);
- 5 Argila castanha com laivos cinzentos e concreções calcárias (2,20 m);
- 4 Grés argiloso, cinzento, com laivos castanhos e uma intercalação gresosa mais grosseira (1,60 m);
- 3 Argila castanha, arenosa, com manchas esbranquiçadas e com concreções calcárias (2 m);
- 2 Calcário concrecionado (2m);
- 1 Argila castanha";

De acordo com o extrato da Folha 30-B apresentado na Figura 5, este complexo detrítico constitui a formação predominante na área em estudo, observando-se pequenas áreas identificadas como intercalações calcárias. No reconhecimento geológico de superfície efetuado nos dias 7 e 14 de outubro não se observaram níveis calcários aflorantes.

E Ø - Complexo detrítico de Abrigada, com intercalações calcárias – Paleogénico

O complexo detrítico de Abrigada é constituído por conglomerados, grés avermelhados e rosados, margas e 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.

J³⁻⁴ – Calcários de Ota e de Monte Redondo

Os Calcários de Ota e do Monte Redondo constituem uma formação recifal complexa, cuja parte superior é contemporânea das Camadas com Lima *pseudo-alternicosta*, enquanto a base deverá ser contemporânea das Camadas de Amaral e de Abadia.

Num corte entre Abrigada e Ota, os Calcários de Ota e de Monte Redondo apresentam a seguinte sucessão, descrita do topo para a base (Choffat, 1890 *in* Zbyszewski *et al*, 1966, sendo diretamente citado de Zbyszewski *et al*, 1966).

- 8 "Calcário oolítico com pequenas ostras e radiólos de *Pseudocidaris lusitanica* P. DE L., *Rhabdophyllia* e algumas grandes *Nerinea*. Aspeto do Corálico de Amaral, a entrada da ravina a 1 km a SW de Atouguia;
- 7 Calcário em bancadas de 0,30 a 0,40 m de espessura, em parte oolíticas e com aspecto do Corálico de Amaral. Numerosos fragmentos de crinóides (10m);
- 6 Espessa bancada de grandes oólitos;
- 5 Calcários com oólitos miliares e crinóides. O total das camadas 6 e 7 tem cerca de 10 m;
- 4 Calcário muito 'compacto com grandes gastrópodes, *Nerinea*, *Pachyerisma*, polípeiros siliciosos, etc.;
- 3 Calcários mais compactos com raros fósseis e pontuações negras. Na junção do vale da ribeira de Ota e do vale da Mata (o primeiro a sul de Atouguia), o calcário apresenta, na pasta, grandes oólitos;

- 2 A cerca de 200m mais a sul, o calcário apresenta grandes manchas negras e passa a uma brecha com calhaus angulosos brancos e negros;
- 1 A 300 m mais a sul observam-se camadas de oólitos brancos com grandes calhaus rolados negros e cinzentos. As bancadas rijas alternam com outras brandas. Fragmentos de equinídeos;”

O Monte Redondo constitui um prolongamento para NE do maciço calcário observado com maior expressão a SW. Encontra-se separado do Complexo Detrítico da Abrigada por falhas com orientação NE-SW. As camadas calcárias aparentam pendor para WNW.

2.4-Clima

Do ponto de vista climatérico, a região abrangida pelo concelho de Alenquer é caracterizada por um clima ameno e moderado, com verões bastante menos chuvosos que os invernos. A classificação Köppen-Geiger para esta região é Csa - clima mediterrânico de verão quente.

A precipitação média anual na região é de 600 mm/ano, sendo que, em termos de precipitação média mensal (Figura 6), esta é mais intensa entre outubro e maio (valores de precipitação média mensal > 50 mm) e menos significativa entre junho e setembro (valores de precipitação média mensal < 35 mm), sendo nos meses de julho e agosto que se registam os menores valores de precipitação média mensal (precipitação média mensal < 10 mm). Já a temperatura média anual situa-se nos 15,8 °C, sendo que, considerando a temperatura média mensal (Figura 7), ocorrem os meses mais quentes entre junho e setembro (temperatura média mensal ≥ 20 °C) e os meses mais frios entre dezembro e fevereiro (temperatura média mensal ≈ 10°C).

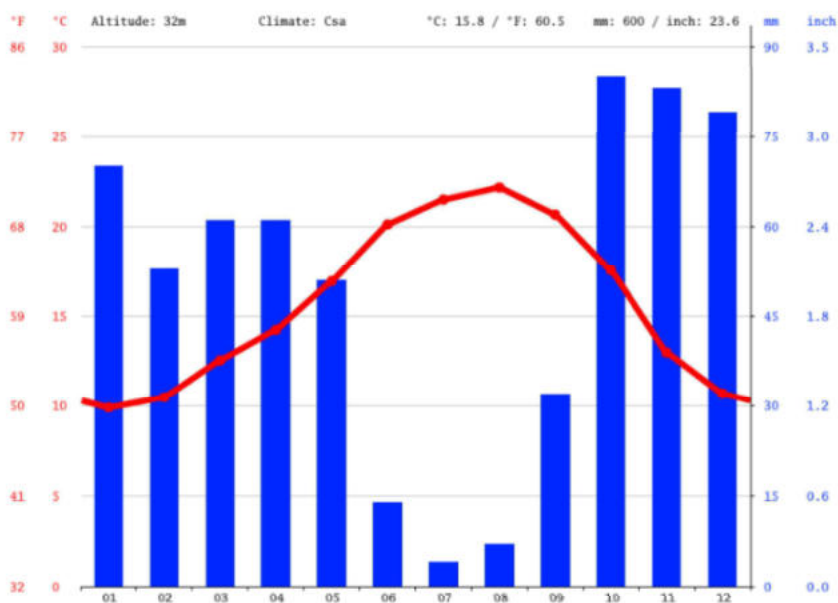


Figura 6 – Gráfico de precipitação média mensal da região de Alenquer (extraído de climate-data.org)

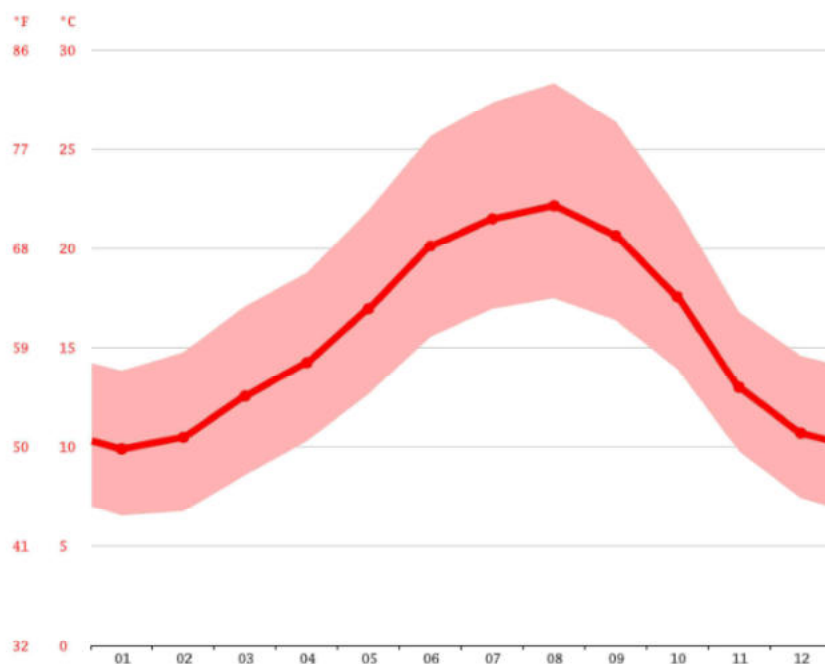


Figura 7 - Gráfico de temperatura média anual da região de Alenquer (extraído de climate-data.org)

2.5-Tectónica e sismicidade

No que se refere ao enquadramento tectónico e estrutural da zona em estudo, e tendo por base a notícia explicativa da folha 30-B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000 (Zbyszewski *et al*, 1966) importa referir a Serra de Montejunto e o bordo NW da bacia terciária do Tejo (limitada pelo Maciço Calcário Estremenho).

A Serra de Montejunto corresponde a uma dobra anticlinal encaixada entre os diapiros de Rio Maior e Matacães. A serra encontra-se dividida num setor SW e num setor NE, estando esta divisão marcada por um conjunto de fraturas transversais. O setor NE encontra-se limitado, do lado oriental, por falhas orientadas NE-SW, sendo o contato entre as formações Mesozóicas e Cenozóicas aproximadamente vertical, verificando-se a tendência de as primeiras cavalgarem as segundas na zona entre Salvador e Pedreira. Já o setor SW da Serra de Montejunto apresenta numerosas falhas orientadas NE-SW que tendem a para E e SE na zona da Serra da Neve. Observam-se ainda falhas longitudinais nos dois bordos do maciço, que dão lugar a cavalgamentos para NW e SE, na envolvência de Cabanas de Torres, Vila Verde dos Francos e Maxial. Observa-se ainda um conjunto de falhas orientadas N-S, NNW-SSE e NW-SE, mais recentes, que rejeitam algumas das estruturas atrás referidas.

Por sua vez, na envolvência da área em estudo, o bordo NW da bacia terciária do Tejo encontra-se afetado por dois grupos de falhas. Entre Asseiceira e Alcoentre observam-se falhas orientadas NNW-SSE que, à medida que se segue para sul, passam a apresentar orientação NE-SW na zona de Monte Redondo. Já na zona entre Cercal e Abrigada, é possível observar um segundo grupo de falhas, orientadas NW-SE, entre as formações Mesozóicas e Cenozóicas.

As falhas mais próximas da área em estudo situam-se para oeste e para sul desta, ocorrendo, geralmente, no limite entre os calcários de Monte Redondo e o Complexo Detrítico da Abrigada, com orientação geral NNE-SSW a NE-SW (conforme é visível na Figura 5).

Do ponto de vista sismológico, a área em estudo insere-se numa região com atividade sísmica importante, testemunhada pela ocorrência de alguns sismos históricos de magnitude estimada entre 6 e 7 (sismos em 1344, 1531, 1755 e 1909). A intensidade do sismo de 1531 permitiu obter isossistas de intensidade máxima de VIII. No sismo de 1755 estima-se que terá sido sentida uma intensidade X-XI na cidade de Lisboa. O sismo de 1909 foi sentido com uma intensidade máxima

de grau IX a X. A este sismo principal, sucedeu-se um grande número de réplicas que continuaram para além de 1911. Posteriormente a atividade sísmica na região tem sido baixa, destacando-se apenas alguns eventos de magnitude compreendida entre 4 e 5.

As informações de vários sismos ocorridos na região indicam que a sismicidade é gerada principalmente a profundidades focais maiores do que 5 km, ou seja, em estruturas sismogénicas localizadas no soco varisco subjacente aos sedimentos mesozoicos e cenozoicos aflorantes na região.

No que se refere à sismicidade, O EC8 prevê dois cenários de geração de sismos que podem afetar Portugal:

- Um cenário designado de “afastado” referente em geral aos sismos com epicentro na região Atlântica e que corresponde à ação sísmica Tipo 1;
- Um cenário designado de “próximo” referente em geral aos sismos com epicentro no território Continental e que corresponde à ação sísmica Tipo 2.

O Anexo Nacional do EC8 procede à divisão do território nacional em zonas sísmicas, estabelecidas em termos da aceleração máxima de projeto de referência (agR) em rocha. A segurança das estruturas deve ser verificada segundo dois cenários distintos de ação sísmica, que representam um sismo afastado (AS Tipo 1 – interplacas) e um sismo próximo (AS Tipo 2 – intraplacas) cujo zonamento do território a considerar, em função do tipo de ação sísmica, é o apresentado na Figura 8.

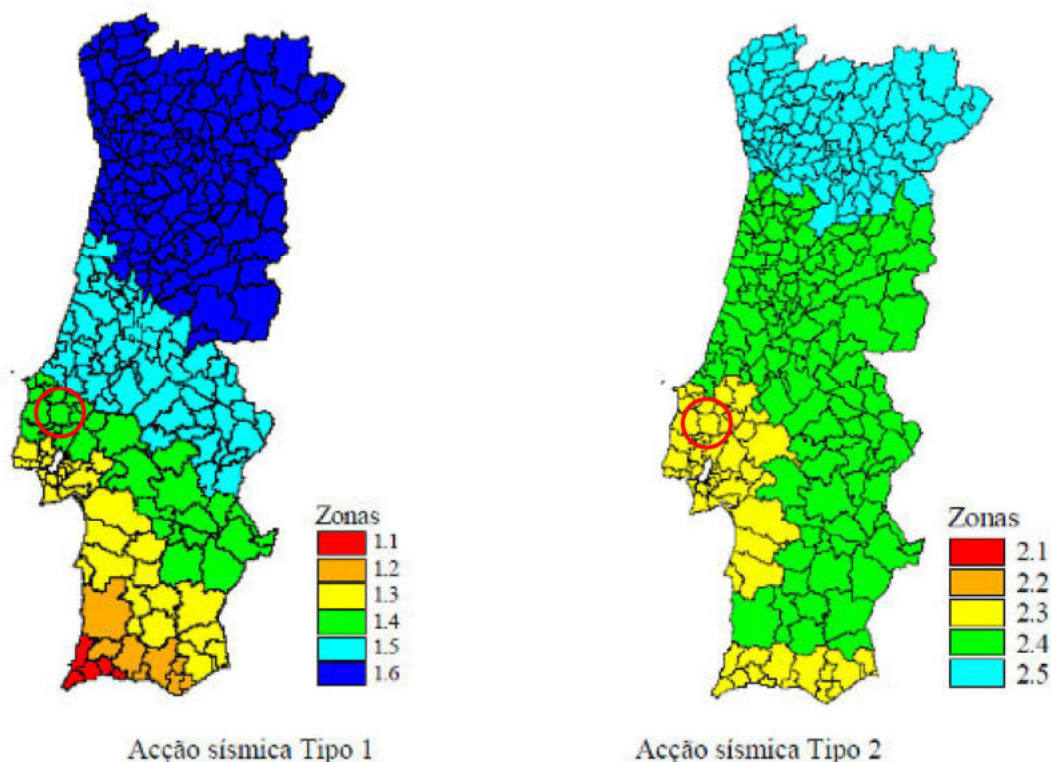


Figura 8 - Zonamento sísmico em Portugal Continental (NP EN 1998-1:2010).

De acordo com a figura anterior, verifica-se que a zona em estudo situa-se na zona 1.4, para a ação sísmica tipo 1, e na zona 2.3 para a ação sísmica tipo 2. Pelo Quadro 1 verifica-se que às referidas zonas correspondem acelerações máximas de referência a_{gR} de $1,5 \text{ m/s}^2$ e $1,7 \text{ m/s}^2$ respetivamente para a ação sísmica tipo 1 e tipo 2.

Quadro 1 - Valores de referência da aceleração máxima à superfície, a_{gR} (m/s^2), nas várias zonas sísmicas de Portugal (Anexo Nacional, NP EN 1998-1:2010).

Acção sísmica Tipo 1		Acção sísmica Tipo 2	
Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)	Zona Sísmica	a_{gR} (m/s^2)
1.1	2,5	2.1	2,5
1.2	2,0	2.2	2,0
1.3	1,5	2.3	1,7
1.4	1,0	2.4	1,1
1.5	0,6	2.5	0,8
1.6	0,35	—	—

Para definir o coeficiente de aceleração sísmica horizontal (kH) e o coeficiente de aceleração sísmica vertical (kV), sendo este último definido como metade do horizontal ($kV = 0,5 \cdot kH$), é necessário recorrer-se à norma NP EN 1998-1:2010 – Eurocódigo 8 (EC8) e ao respetivo Anexo Nacional.

Assim, no EC8 é introduzido o conceito de Classes de Importância das construções através da inclusão de um coeficiente (YI) variável em função da classe de importância da construção, de acordo com os quadros seguintes, retirados do EC8.

Quadro 2 - Classes de importância de edifícios (NP EN 1998-1:2010 - Anexo B).

Classe de importância	Edifícios
I	Edifícios de importância menor para a segurança pública, como por exemplo edifícios agrícolas, etc.
II	Edifícios correntes, não pertencentes às outras categorias.
III	Edifícios cuja resistência sísmica é importante tendo em vista as consequências associadas ao colapso, como por exemplo escolas, salas de reunião, instituições culturais, etc.
IV	Edifícios cuja integridade em caso de sismo é de importância vital para a proteção civil, como por exemplo hospitais, quartéis de bombeiros, centrais eléctricas, etc.

NOTA: As classes de importância I, II e III ou IV correspondem aproximadamente às classes de consequência CCI, CC2 e CC3, respectivamente, definidas na EN 1990:2002, Anexo B.

Quadro 3 - Coeficientes de importância (YI) conforme definidos na NP EN 1998-1:2010.

Classe de Importância	Acção sísmica Tipo 1	Acção sísmica Tipo 2	
		Continente	Açores
I	0,65	0,75	0,85
II	1,00	1,00	1,00
III	1,45	1,25	1,15
IV	1,95	1,50	1,35

Tendo em consideração o supra referido, o projetista deverá calcular os coeficientes de aceleração sísmica vertical e horizontal, necessitando, para tal, de definir qual a classe importância das infraestruturas a executar (Quadro 2) e atribuir o respetivo coeficiente de importância (Quadro 3).

Por último indica-se, no Quadro 4, os tipos de terreno considerados no Eurocódigo 8 – Parte 1 (NP EN 1998-1:2010) para fins de avaliação da ação sísmica.

Quadro 4 – Tipos de terreno, conforme definido no quadro 3.1 da NP EN 1998-1:2010.

Tipo de Terreno	Descrição do perfil estratigráfico	Parâmetros		
		$V_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT}	C_u (kPa)
A	Rocha ou outra formação geológica de tipo rochoso, que inclua no máximo, 5m de material mais fraco à superfície	> 800	-	-
B	Depósitos de areia muito compacta, de seixo (cascalho) ou de argila muito rija, com uma espessura de, pelo menos, várias dezenas de metros, caracterizados por um aumento gradual das propriedades mecânicas com a profundidade	360 – 800	> 50	> 250
C	Depósitos profundos de areia compacta ou medianamente compacta, de seixo (cascalho) ou de argila rija com uma espessura entre várias dezenas e muitas centenas de metros	180 – 360	15 - 50	70 – 250
D	Depósitos de solos não coesivos de compactidade baixa a média (com ou sem alguns estratos de solos coesivos moles), ou de solos predominantemente coesivos de consistência mole a dura	< 180	< 15	< 70
E	Perfil de solo com um estrato aluvionar superficial com valores de v_s do tipo C ou D e uma espessura entre cerca de 5m e 20m, situado sobre um estrato mais rígido com $v_s > 800$ m/s			
S₁	Depósitos constituídos ou contendo um estrato com pelo menos 10m de espessura de argilas ou siltes moles com um elevado índice de plasticidade ($PI > 40$) e um elevado teor em água	< 100 (indicativo)	-	10 – 20
S₂	Depósitos de solos com potencial de liquefação, de argilas sensíveis ou qualquer outro perfil de terreno não incluído nos tipos A - E ou S1			

- A linha colorida a verde marca o cenário considerado como mais provável para a generalidade da área em estudo;

- A linha colorida a laranja reflete cenários possíveis, mas considerados como menos prováveis que a situação realçada a verde.

De acordo com os sismos históricos e instrumentais registados, segundo dados compilados pelo Instituto Nacional de Meteorologia e Geofísica na carta de isossistas de intensidades máximas (1986), as intensidades sísmicas máximas na região em estudo terão atingido o valor de IX na área em estudo (Figura 9), de acordo com a escala de Mercalli modificada.

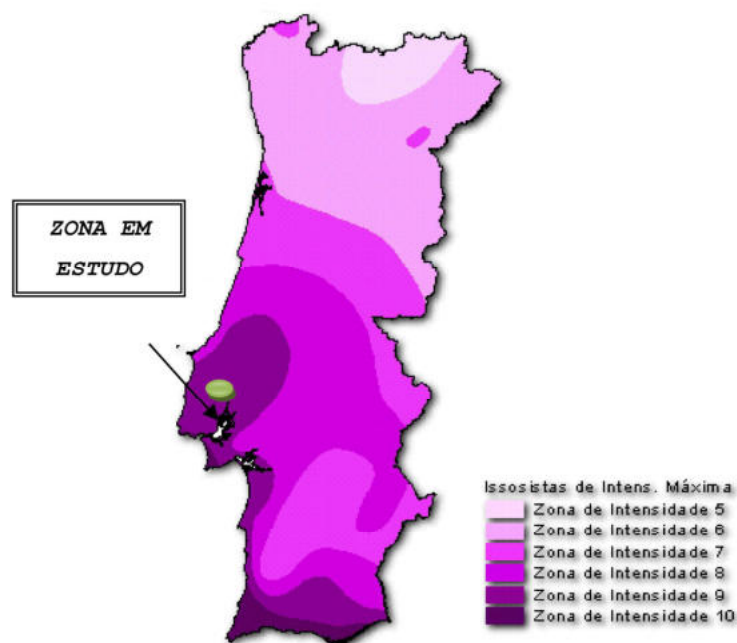


Figura 9 - Carta de Isossistas de Intensidade Máxima, Escala de Mercalli Modificada 1956.

Segundo a Escala de Mercalli Modificada (1956) um sismo com uma intensidade de grau IX é considerado como desastroso. Assiste-se ao desmoronamento de alguns edifícios, existindo danos consideráveis em construções muito sólidas. A Alvenaria de qualidade inferior (tipo D) é destruída, a alvenaria de qualidade intermédia (tipo C) grandemente danificada, às vezes com completo colapso e as alvenarias de boa qualidade (tipo B) seriamente danificadas. Verificam-se danos gerais nas fundações. As estruturas, quando não ligadas, deslocam-se das fundações. As estruturas são fortemente abanadas. Fraturas importantes no solo. Nos terrenos de aluvião dão-se ejeções de areia e lama, formando-se nascentes e crateras arenosas.



Figura 10 - Comparação entre a Escala de Richter e a Escala de Mercalli Modificada.

Os principais acidentes condicionadores da sismicidade nesta região são, de acordo com Cabral (1995), a Falha do Vale Inferior do Tejo que se desenvolve por Lisboa – Vila Franca de Xira.

3-Reconhecimento geológico de superfície e trabalhos de prospeção geológica-geotécnica

De modo a efetuar a caracterização geológica-geotécnica da área em estudo procedeu-se à execução de um plano de prospeção geológica-geotécnica (PPG), com o qual pretendeu-se definir o perfil litostratigráfico dos terrenos ocorrentes, aferir a sua capacidade de carga e ainda avaliar o potencial de reutilização de solos escavados em trabalhos de terraplenagem. Os trabalhos de prospeção geotécnica foram complementados com um reconhecimento de superfície. Os trabalhos de campo foram realizados durante os dias 7 e 14 de outubro do ano 2024.

Todos os trabalhos de prospeção geotécnica foram executados de acordo com o indicado na planta de Prospeção Geológica-Geotécnica (PPG), a qual é apresentada em anexo (Anexo I).

A prospeção geotécnica executada incluiu 10 ensaios com penetrómetro dinâmico médio (PDM), 10 poços de reconhecimento abertos com recurso a retroescavadora e um conjunto de ensaios laboratoriais realizados sobre as amostras remexidas obtidas nos poços de reconhecimento.

Conforme pode ser observado na planta de prospeção geotécnica, os ensaios PDM foram executados nos mesmos locais dos poços de reconhecimento. Tal sobreposição permite relacionar diretamente o comportamento geotécnico do terreno com a respetivo perfil litostratigráfico.

O quadro seguinte (Quadro 5) apresenta as quantidades de trabalho de prospeção previstos e os trabalhos realizados.

Quadro 5 - Trabalhos de prospeção geotécnica executados e respectivas quantidades

Nr.	Descrição	Quantidades Executadas
1.	Trabalhos de Prospeção Geotécnica ensaios "in situ" e Laboratoriais	-
1.1	Poços de reconhecimento com retroescavadora, incluindo a recolha de amostra remexida	10
1.2	Ensaio com penetrómetro dinâmico médio – PDM	10
1.3	Ensaio de Laboratório	-
1.3.1	Análise granulométrica por peneiração	10
1.3.2	Determinação dos limites de Atterberg	10
1.3.3	Determinação do teor de água natural	10
1.3.4	Ensaio de compactação Proctor Modificado	5
1.3.5	Ensaio CBR (embebição)	5

3.1-Reconhecimento de superfície

O reconhecimento geológico de superfície dos terrenos interessados no presente estudo foi elaborado nos dias 7 e 14 de outubro de 2024.

A área interessada à construção de uma futura estação de produção de biometano, conforme já referido, possui atualmente uso agrícola, estando esta afeta à plantação de vinhas. O terreno estudado corresponde a um flanco de encosta voltado a WNW, com um pendor médio da ordem dos 5 a 6º para WNW (figuras 11 e 12).

No levantamento topográfico fornecido pelo Cliente é possível constatar que as cotas altimétricas da área em estudo variam, sensivelmente, entre 95 e 115 m. No referido levantamento é ainda possível observar diversas linhas de água que atravessam depressões pouco expressivas no sentido este – oeste (figuras 11 e 12), desaguando numa vala escavada ao longo de parte do limite ocidental do terreno (Figura 13), sendo esta realçada por um alinhamento de canas.

Também no limite norte da propriedade aparenta existir uma linha de água, embora não tão notória como a vala referida anteriormente, estando esta, também, realçada por um alinhamento de canas (Figura 15).

Ao longo do terreno observaram-se ainda, de forma dispersa, ao longo das linhas de água que cruzam a propriedade de este para oeste, pequenas concentrações de canas, indicando pontos onde o terreno poderá reter mais água (Figura 14).

Durante o primeiro dia de reconhecimento (07/10/2024) observaram-se condições climáticas instáveis, com alguns períodos de precipitação significativa intercalados com períodos de céu nublado. Estes episódios de precipitação revelaram a existência de pontos de acumulação de água ao longo do caminho no limite este do terreno, correspondendo esses locais a pontos baixos, sem capacidade de drenar as águas (Figura 16). Já no segundo dia de reconhecimento (14/10/2024) não se registaram episódios de precipitação, encontrando-se os terrenos bastante secos.

Ao nível da caracterização litológica, apenas foi possível observar diretamente o terreno em taludes de escavação existentes junto ao caminho no limite norte da área em estudo (figuras 17 e 18). Na restante área, a presença de vegetação rasteira densa impossibilita uma análise mais aprofundada da geologia dos terrenos. Não obstante, mesmo após os já referidos episódios de precipitação, o terreno manteve sempre uma consistência dura durante a circulação de pessoas e equipamentos no decorrer dos trabalhos de campo.

Ao nível dos taludes indicados no parágrafo anterior (figuras 17 e 18), foi possível constatar a presença de materiais arenosos, com matriz siltosa a argilosa, com intercalações centimétricas de seixo e calhau abundante (com $d_{máx} \approx 5$ cm), de coloração acastanhada a bege e alaranjada. Estes materiais foram observados em taludes sub-verticais, cuja altura máxima não excede 1,5 m. As litologias aparentam aspeto compacto e as observações efetuadas no terreno são coerentes com o descrito na notícia explicativa da folha 30-B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, para os materiais Miocénicos e Paleogénicos (Complexo Detrítico de Ota e Alcoentre e Complexo detrítico da Abrigada, respetivamente). Não obstante a aparente compacidade destes materiais observaram-se indícios que demonstram vulnerabilidade à erosão hídrica, manifestando-se tal na forma de ravinamentos, por vezes significativos (dando-se o exemplo da ocorrência patente na Figura 19).

Apesar de serem visíveis níveis de intercalações calcárias na referida folha, não foram observados afloramentos calcários no decorrer do reconhecimento de superfície. No entanto, conforme será

referido na descrição dos resultados obtidos nos poços de reconhecimento, aparenta ter sido intercetado um nível calcário no poço P9, a cerca de 1,0 m de profundidade.

Por último, refere-se que ao longo do caminho norte, aparenta existir um pequeno trecho em que o bordo do terreno agrícola aparenta estar em aterro, apresentando-se este não consolidado (Figura 20).

Nas fotografias patentes nas figuras 11 a 20 apresenta-se uma breve reportagem fotográfica do reconhecimento de superfície efetuado.

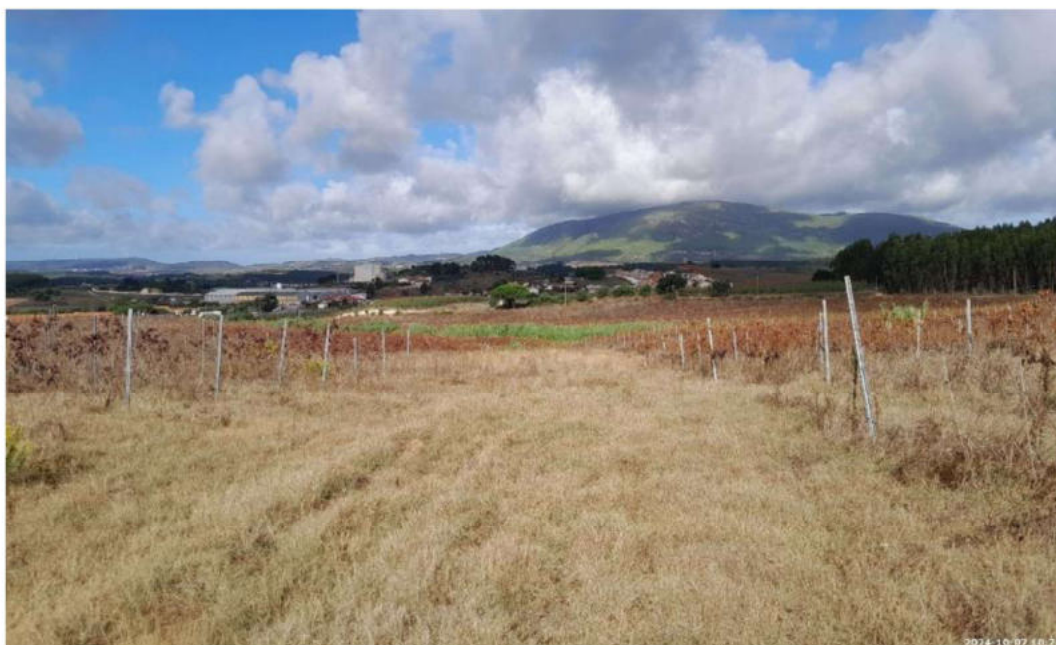


Figura 11 – Aspeto geral do terreno em estudo. Vista no sentido da serra de Montejunto (SE-NW)



Figura 12 - Aspeto geral do terreno em estudo. Zona de linha de água. Vista no sentido W-E

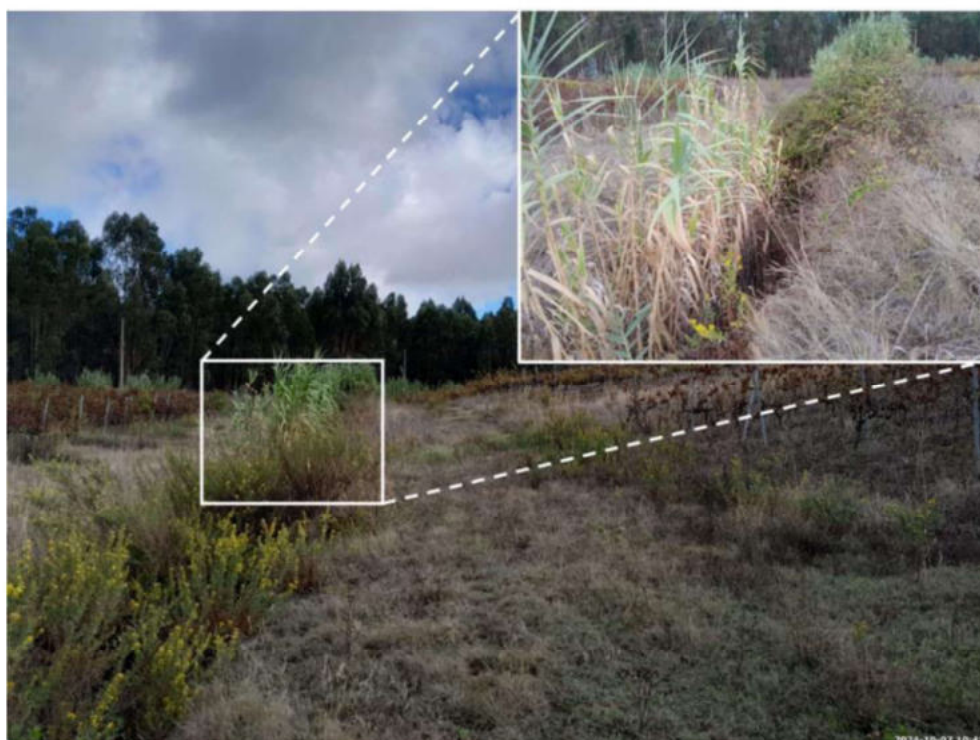


Figura 13 – Aspeto do sopé da vinha no limite oeste do terreno interessado. Detalhe para a existência de uma vala de drenagem no limite do terreno. Vista no sentido S-N



Figura 14 – Presença de canas em linha de água, a cerca de 20 m da localização do poço P2



Figura 15 – Limite norte do terreno reconhecido, marcado pelo alinhamento de canas no lado esquerdo da fotografia. Vista no sentido W-E.



Figura 16 – Caminho situado no limite leste da área em estudo. Vista no sentido N-S. Nota para a acumulação de água em pontos baixos



Figura 17 – Talude de escavação situado no caminho que marca o limite norte da propriedade.



Figura 18 - Talude de escavação situado no caminho que marca o limite norte da propriedade.



Figura 19 – Ravinamento assinalável no caminho que marca o limite norte da propriedade



Figura 20 – Trecho onde o limite da propriedade aparenta estar em aterro.

3.2-Trabalhos de prospeção geológica-geotécnica

3.2.1-Poços de reconhecimento

De modo a obter o perfil litostratigráfico superficial dos terrenos em estudo, executaram-se 10 poços de reconhecimento com recurso a retroescavadora (Figura 21). Os poços foram executados nos locais previstos no plano de prospeção geológica-geotécnica originalmente apresentado.

Em cada uma das localizações prospetadas, procedeu-se à medição da espessura do horizonte de terra vegetal, à descrição litostratigráfica de cada espessura de solo reconhecida, bem como à medição da respetiva espessura. Foi efetuado o registo fotográfico de cada poço, tendo-se procedido ainda à recolha de uma amostra remexida por poço.

Terminada a descrição de cada poço, e tendo sido recolhida a respetiva amostra remexida, procedeu-se ao seu aterro, utilizando-se, para este fim, os solos escavados.

Nos quadros 6 a 15 apresenta-se um resumo dos resultados obtidos em cada poço.

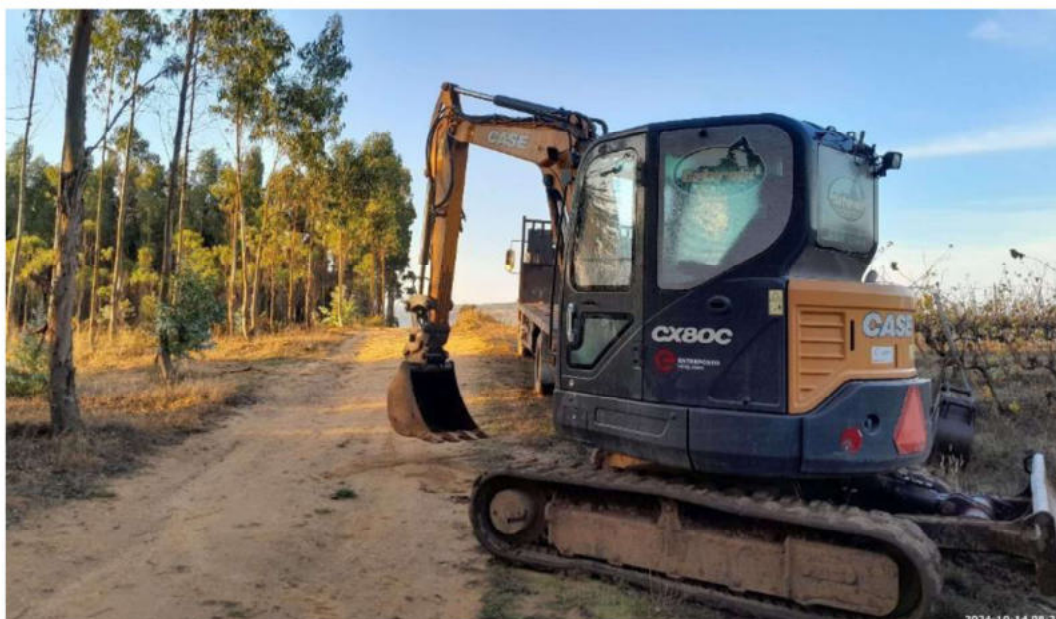


Figura 21 – Retroescavadora utilizada na abertura dos poços de reconhecimento

Quadro 6 – Descrição litostratigráfica do poço P1

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P1	-	0,00 – 0,30	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa
	-	0.30 – 1,50	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de grão fino, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a bege que passa a amarela alaranjada na base da camada. Presença de grandes nódulos com $D_{máx} \approx 20$ cm. Alguma contaminação orgânica no topo da camada. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
	A.001	1,50 – 2,60	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a cinzenta clara a castanha clara, com nódulos argilosos de cor cinzenta muito duros. Presença de fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Presença de grandes nódulos de matriz argilosa, com $D_{máx} \approx 20$ cm, de difícil desagregação. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.

Quadro 7 - Descrição litostratigráfica do poço P2

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P2	-	0,00 – 0,35	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
	-	0,35 – 0,80	Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Seixo e calhau disperso (Dmáx ≈ 5 cm). Presença de grandes nódulos com Dmáx ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
	A.002	0,80 – 1,45	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a cinzenta clara a castanha clara, com nódulos argilosos de cor cinzenta muito duros. Presença de fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Seixo e calhau disperso (Dmáx ≈ 5 cm). Presença de grandes fragmentos de matriz argilosa de difícil desagregação, com Dmáx ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro (mais do que a camada anterior).

Quadro 8 - Descrição litostratigráfica do poço P3

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P3		0,00 – 0,30	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
		0,30 – 0,90	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de grão fino, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Presença de grandes nódulos, com Dmáx ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto. Presença dispersa de restos vegetais lenhosos de grande dimensão.
	A.003	0,90 – 1,40	Solo areno-siltoso a silto-arenoso semelhante ao nível anterior, mas de aparência mais siltosa e cor alaranjada. Presença de grandes fragmentos de matriz argilosa, com Dmáx ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.

Quadro 9 - Descrição litostratigráfica do poço P4

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P4		0,00 – 0,30	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
	A.004	0,30 – 0,80	Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Alguma contaminação orgânica no topo da camada. Presença de grandes nódulos, com Dmáx ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
		0,80 – 1,30	Solo silto-arenoso a areno-siltoso de cor branca a bege a cinzento claro, com nódulos argilosos cinzentos a esverdeados muito duros. Seixo e calhau disperso com Dmáx ≈ 5 cm. Presença de grandes nódulos de difícil desagregação, com Dmáx ≈ 30 cm. Material de difícil escavação.

Quadro 10 - Descrição litostratigráfica do poço P5

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P5		0,00 – 0,40	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
		0,40 - 1,10	Solo silto-arenoso a areno-siltoso, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
	A.005	1,10 – 1,70	Solo silto-arenoso a areno-siltoso, esbranquiçado a bege, com nódulos argilosos cinzentos muito duros (difíceis de desagregar). Presença de grandes nódulos com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação.

Quadro 11 - Descrição litostratigráfica do poço P6

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P6		0,00 – 0,20	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
	A.006	0,20 - 1,80	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a bege a amarelada a alaranjada, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho (geralmente desgregáveis com a mão). Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm). Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.

Quadro 12 - Descrição litostratigráfica do poço P7

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P7		0,00 – 0,20	Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
		0,20 - 0,80	Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a alaranjada. Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
	A.007	0,80 – 1,20	Solo silto-arenoso a areno-siltoso, Cor castanha clara a bege a esbranquiçada, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação.

Quadro 13 - Descrição litostratigráfica do poço P8

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P8		0,00 – 0,20	Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
		0,20 - 0,80	Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha clara. Alguma contaminação orgânica no topo da camada. Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
	A.008	0,80 – 1,20	Camada de constituição semelhante à anterior, mas de coloração mais alaranjada. Presença de grandes fragmentos de coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação.

Quadro 14 - Descrição litostratigráfica do poço P9

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P9		0,00 – 0,20	Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
	A.009	0,20 - 1,05	Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada. Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm). Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
		1,05 – (?)	Calcários esbranquiçados (?).

Quadro 15 - Descrição litostratigráfica do poço P10

Poço	Amostra	Prof. (m)	Descrição litológica
P10		0,00 – 0,10	Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida. Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
	A.010	0,10 – 0,90	Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a alaranjada. Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm). Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.

Em todos os poços realizados observou-se que o horizonte sub-superficial do terreno é bastante homogêneo. Os poços foram executados até profundidades compreendidas entre 0,90 (P10 - Figura 22) e 2,60 m (P1 - Figura 23).

Superficialmente, ocorre uma camada de terra vegetal, constituída por solos areno-siltosos a areno-argilosos orgânicos, de cor castanha escura, por vezes com laivos alaranjados, contendo alguma humidade. Este horizonte foi detetado com espessura compreendida entre 0,10 e 0,40 m. O valor mínimo foi observado no poço P10, realizado no limite do terreno cultivado, e o valor

máximo foi observado no poço P5, executado numa das linhas de água que atravessam o terreno de este para oeste.

Subjacentemente à terra vegetal, foram intercetados solos silto-arenosos a areno-siltosos muito compactos/rijos, de cor esbranquiçada a bege, amarelada a castanha clara, e, nalguns casos, alaranjada. Não obstante ter-se verificado alguma precipitação nos dias que antecederam a abertura dos poços de reconhecimento, verificou-se que estes terrenos encontravam-se muito secos. Estes horizontes foram escavados com grande dificuldade pelo equipamento disponível, sendo que os dentes do balde da máquina, a partir de determinada profundidade, não tinham capacidade de penetrar no terreno mais do que alguns milímetros. Os solos escavados foram retirados dos poços na forma de fragmentos e blocos da dimensão do cascalha e do calhau (vejam-se as figuras 24, 26, 28 e 29).

Na generalidade dos poços identificaram-se duas camadas sob o horizonte superficial orgânico, entre as quais é notória uma transição clara na cor e no conteúdo argiloso do solo (como é o caso dos poços P1, P2, P4 e P5 – veja-se o exemplo apresentado na Figura 24), enquanto noutros poços observou-se que a transição de cor é mais gradual e que o solo torna-se mais siltoso (como é o caso dos poços P3 e P7 - Figura 25 e Figura 26). Noutros casos (poço P6, P9 e P10), apenas foi possível distinguir uma camada sob o horizonte orgânico (veja-se o exemplo na Figura 22). Refere-se ainda a presença de seixo e calhau disperso em alguns dos poços (e.g. P2, P9 e P10 - Figura 27).

Ao nível da camada superior observa-se que, de modo geral, é visível alguma contaminação orgânica no seu topo, materializada pela presença dispersa de algumas raízes.

No caso dos poços P1, P2, P4 e P5, o horizonte intercetado a maior profundidade continha vários nódulos argilosos de cor cinzenta, muito duros, de difícil desagregação com a mão, evidenciando o cimento argiloso a maior profundidade (Figura 28). Nestes casos, este horizonte revelou-se, geralmente, mais difícil de escavar do que a camada sobrejacente, embora refira-se que no caso do poço P1 esta camada mais argilosa aparentou ser mais escavável.

O material silto-arenoso a areno-siltoso (que, em profundidade, aparenta passar a areno-argiloso) reconhecido em todos os poços é interpretado como um grés fino de cimento silto-argiloso, muito friável, encontrando-se menos compacto/cimentado no horizonte superficial (aspeto que foi bem

captado pelos ensaios PDM realizados). As reduzidas profundidades atingidas pelos poços são indicadoras da elevada compacidade/consistência dos terrenos prospetados.

A interpretação efetuada é suportada pelo facto de os solos escavados debitarem-se na forma de um solo silto-arenoso a areno-siltoso fino, rico em nódulos bastante coesos com $D_{máx}$ da ordem de 20 a 30 cm -Figura 29, os quais apenas podem ser desagregados por impacto. Verificam-se também diversos fragmentos da dimensão do cascalho e do seixo, os quais, por apresentarem menor dimensão, são desagregáveis manualmente.

Comparando o observado *in situ* com a descrição apresentada na notícia explicativa da folha 30-B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, os materiais prospetados aparentam pertencer ao Complexo detrítico de Ota e Alcoentre (Miocénico).

A única situação que não se insere no acima descrito foi detetada no poço P9 (Figura 30), no fundo do qual aparentam ter sido intercetados calcários esbranquiçados (o que levou ao término do respetivo poço, já que o material não era escavável com os meios disponíveis).

Por último, refere-se apenas que, no poço P3, detetaram-se restos vegetais lenhosos de dimensão apreciável, dispersos, no interior do terreno prospetado (Figura 31).

Nas figuras seguintes apresenta-se uma breve reportagem fotográfica dos poços de reconhecimento executados. Os *logs* dos poços de reconhecimento constam do anexo III do presente Estudo.



Figura 22 – Aspeto geral do poço P10 (poço que atingiu a menor profundidade – 0,90 m)



Figura 23 – Aspeto geral do poço P1 (poço que atingiu a maior profundidade – 2,60 m).



Figura 24 – Aspeto geral do poço P4. Detalhe do contraste de cor entre os dois horizontes areno-siltosos



Figura 25 - Aspeto geral do poço P3



Figura 26 – Aspecto geral do poço P7



Figura 27 – Exemplo da presença de seixo e calhau disperso no seio das camadas arenosas no poço P2



Figura 28 – Fotografias exemplificativas dos nódulos argilosos presentes na última camada dos poços P1, P2, P4 e P5



Figura 29 – Solos escavados no poço P3 (0,30 – 0,90 m), onde são visíveis fragmentos areníticos de dimensão apreciável ($D_{\text{máx}} \approx 0,30 \text{ m}$)



Figura 30 – Fotografia esquerda: Fundo do poço P9, que aparenta ter terminado num nível de calcário; Fotografia direita: Fragmentos de calcário colhidos do fundo do poço



Figura 31 – Restos lenhosos encontrados no seio dos solos areno-siltosos do poço P3

O nível freático não foi detetado em nenhum dos poços realizados.

3.2.2-Ensaio PDM – Penetrômetro dinâmico médio

O ensaio com PDM é executado com um equipamento ligeiro, de utilização simples, que permite, de forma expedita, obter um perfil de resistência à penetração dos solos interestetados no ensaio. O procedimento consiste em fazer penetrar no solo um cone normalizado, ligado à ponta de uma ou de um conjunto de varas, anotando-se o número de pancadas necessárias para obter uma penetração de 10 cm.

No equipamento utilizado (Figura 32), a força de penetração é gerada pelo impacto de um pilão com massa de 30 kg, que cai em queda livre de uma altura de 23 cm, contabilizando-se o número de pancadas necessárias para penetrar 10 cm no terreno. O equipamento utilizado encontra-se munido de disparo automático.

A resistência oferecida pelo terreno à penetração da ponteira pode traduzir-se pela fórmula de cravação dos Holandeses, tendo em conta as características do equipamento utilizado:

$$Rp = \frac{M^2 \cdot h}{A \cdot (M + Pp + P \cdot v)} \cdot \frac{n}{10}$$

Onde:

Rp - resistência dinâmica de ponta (Kg/cm²);

M - Massa do pilão (kg);

P - Massa de cada vara (kg);

Pp - Massa da vara guia (kg);

A – Secção de ponteira (cm²);

v- Número de varas;

n - Número de pancadas;

h - Altura de queda do pilão (cm).



Figura 32 – Fotografias do equipamento PDM utilizado

Foi definido como critério de paragem uma penetração inferior a 10 cm para uma série de 60 pancadas. Não obstante o referido, em alguns casos, optou-se por prosseguir com a realização do ensaio após a obtenção da “nega”, por se ter observado um aumento da penetração por pancada no decorrer de alguns dos ensaios onde se obtiveram 60 ou mais pancadas para uma penetração inferior a 10 cm, com o objetivo de verificar se tal “nega” era representativa da transição para um horizonte rígido ou se era simplesmente representativa de um fino nível mais compacto, eventualmente contendo seixo e calhau. Tal sucedeu na generalidade dos PDM executados.

Os dez ensaios PDM foram executados junto dos dez poços de reconhecimento preconizados, estando os resultados obtidos graficamente representados em termos de número de pancadas em função da profundidade e resistência de ponta em função da profundidade. Os boletins destes ensaios estão presentes no Anexo II deste documento.

No quadro seguinte, sintetizam-se os resultados obtidos nos ensaios PDM, tendo-se classificado os vários horizontes de terreno atravessados em função do número de pancadas obtido (N_{10}) e a

variação de resistência de ponta dinâmica (R_p) obtida com a “fórmula de cravação dos Holandeses”. Em cada PDM, identificaram-se os horizontes onde se obteve:

- $N_{10} < 10$ – Solos descomprimidos, soltos a muito soltos;
- $10 \leq N_{10} < 30$ – Solos soltos a medianamente compactos;
- $30 \leq N_{10} < 60$ – Solos medianamente compactos a compactos;
- $N_{10} \geq 60$ – Solos muito compactos;

Quadro 16 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios PDM, zonados em função do número de pancadas (N_{10}) e respetiva resistência dinâmica de ponta (R_p - MPa)

PDM	$N_{10} < 10$		$10 \leq N_{10} < 30$		$30 \leq N_{10} < 60$		$N_{10} \geq 60$	
	Prof. (m)	R_p (MPa)	Prof. (m)	R_p (MPa)	Prof. (m)	R_p (MPa)	Prof. (m)	R_p (MPa)
PDM 1	0,0 - 0,6 1,4 - 2,2	2,2 - 6,7 2,4 - 5,2	0,6 - 1,4 2,2 - 3,8	6,2 - 17,8 5,4 - 13,0	-	-	3,8 - 4,0	27,0
PDM 2	0,0 - 0,6	1,7 - 4,5	0,6 - 3,7	5,0 - 13,4	3,7 - 3,8	21,1	3,8 - 4,0	27,0
PDM 3	0,0 - 0,4	2,8 - 3,9	0,4 - 0,9 1,6 - 2,1	6,1 - 15,6 11,4 - 13,4	0,9 - 1,1 1,3 - 1,6 2,1 - 2,3	16,7 - 27,9 16,5 - 27,9 15,9 - 27,9	1,1 - 1,3 2,3 - 2,5	36,1 - 38,2 28,8 - 38,5
PDM 4	0,0 - 0,1	2,8	0,4 - 0,7	7,8 - 17,9	0,1 - 0,4	18,9 - 25,1	0,7 - 0,9	33,4 - 59,1
PDM 5	0,0 - 0,1	2,8	0,1 - 1,9	3,6 - 15,5	1,9 - 2,1	17 - 26,4	2,1 - 2,2	28,8
PDM 6	0,0 - 0,2	0,6 - 2,2	0,2 - 1,6	5,6 - 13,9	1,6 - 2,6	19,6 - 28,8	2,6 - 2,8	28,8
PDM 7	0,0 - 0,1	3,9	0,1 - 0,2 0,4 - 2,1 2,3 - 2,6	13,4 8,9 - 14,4 12,0 - 13,5	0,2 - 0,4 2,1 - 2,3 2,6 - 2,8	19,5 - 22,8 14,4 - 14,9 17,8 - 26,0	2,8 - 2,9	28,8
PDM 8	0,0 - 0,1	4,4	0,1 - 0,3 0,6 - 3,0	11,7 - 12,3 4,6 - 17,3	0,3 - 0,6 3,0 - 3,4	16,7 - 19,5 13,5 - 17,0	3,4 - 3,5	27,0
PDM 9	-	-	0,0 - 1,0	6,7 - 15,0	1,1 - 1,4	13,4 - 28,4	1,4 - 1,6	31,0
PDM 10	-	-	0,0 - 1,1	7,2 - 17,8	1,1 - 1,3	15,5 - 22,2	1,3 - 1,5	31,0

Nota: Vermelho – Solos muito soltos a soltos; Amarelo – Solos soltos a medianamente compactos; Solos verdes – Solos medianamente compactos a compactos; Solos muito compactos

De modo a efetuar uma análise mais aprofundada, dispuseram-se os PDM executados em vários alinhamentos, conforme exposto na figura seguinte.

Nas figuras 34 a 38 apresentam-se os resultados obtidos nos ensaios PDM na forma gráficos que relacionam os parâmetros N10 (número de pancadas necessário para uma penetração de 10 cm) e Rp (resistência dinâmica de ponta - MPa) em função da profundidade de ensaio.

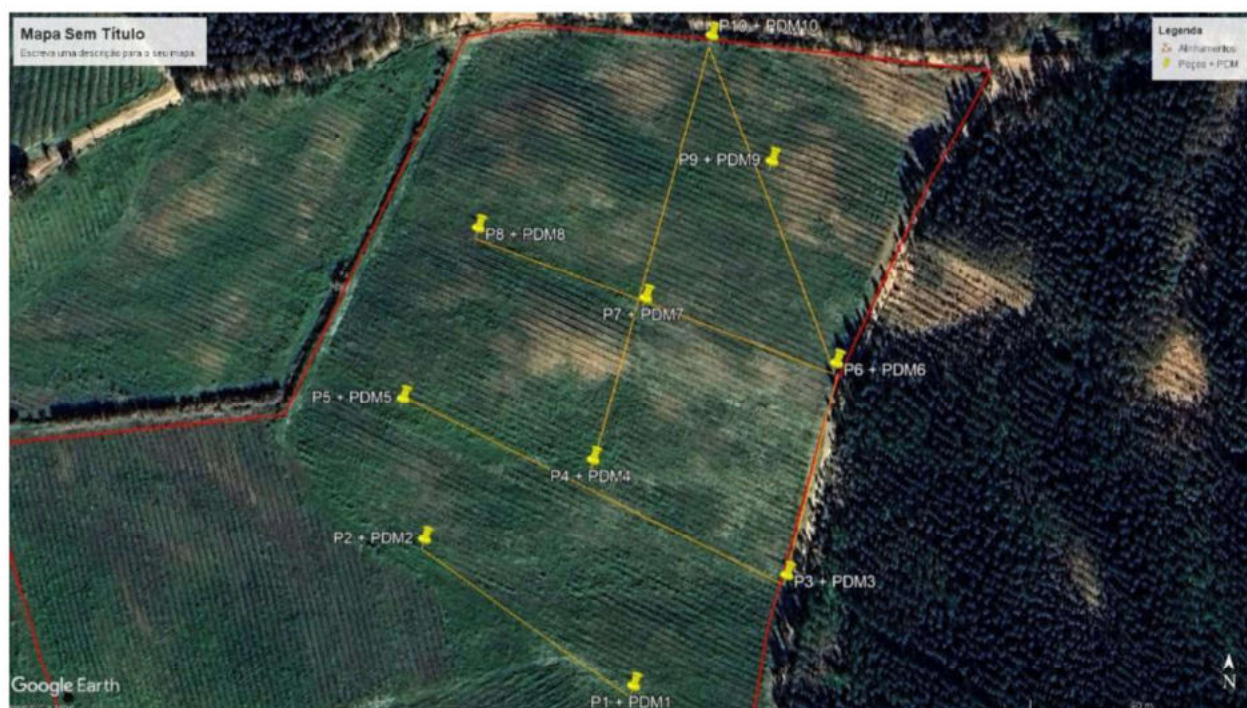


Figura 33 – Representação em planta da prospeção geológica-geotécnica executada. O limite a vermelho marca o limite da propriedade interessada. As linhas a laranja indicam os alinhamentos analisados.

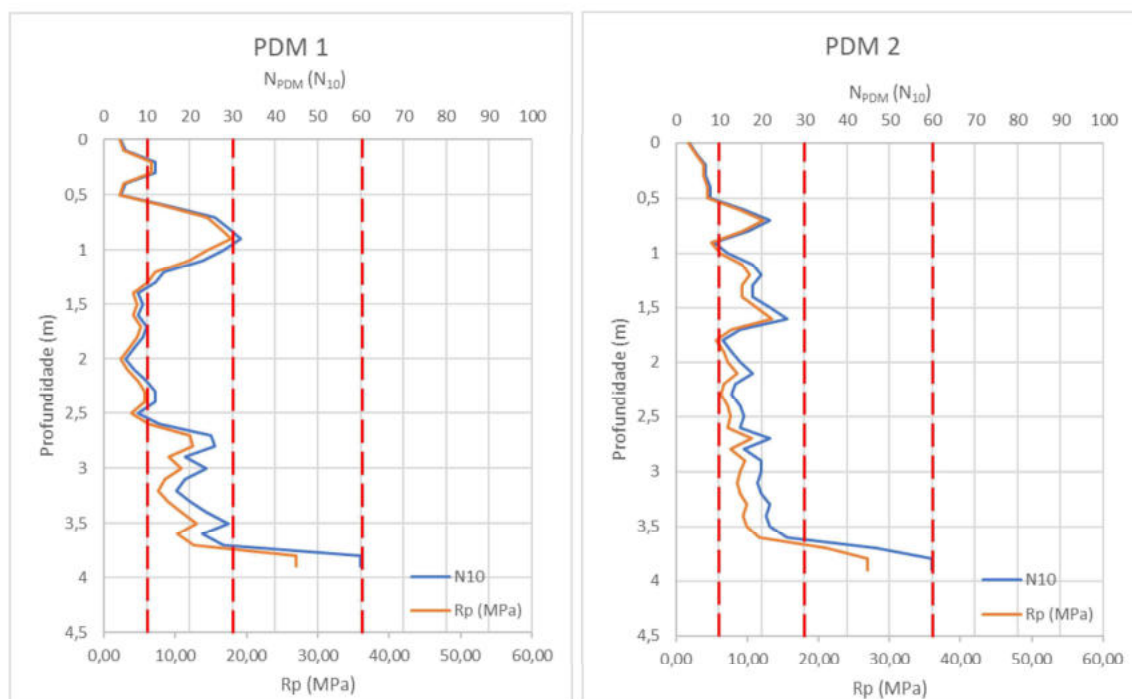


Figura 34 – Resultados obtidos no alinhamento PDM 1 – PDM 2 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16

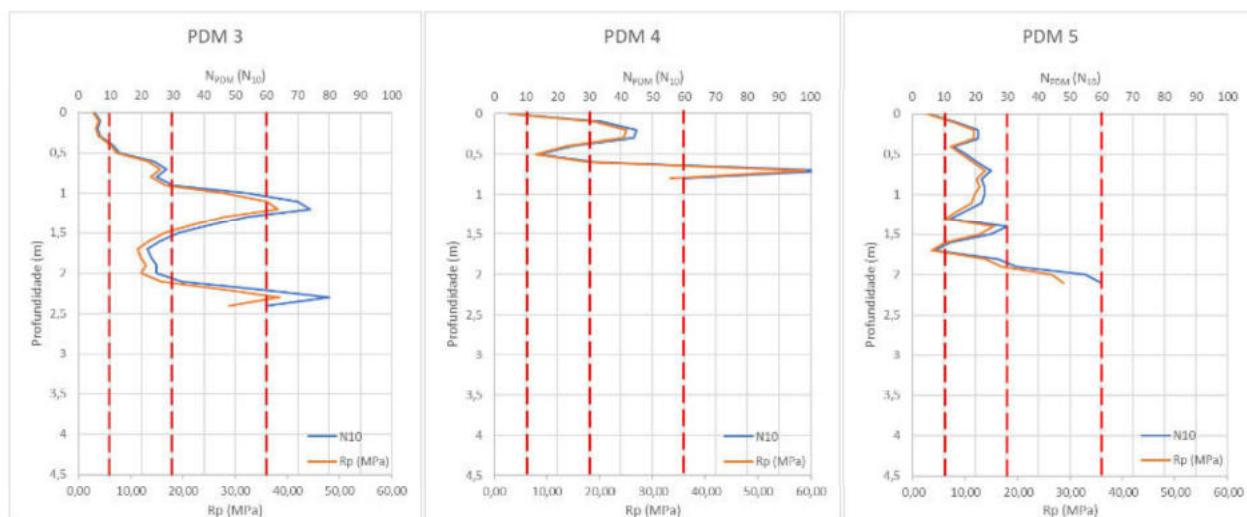


Figura 35 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 3 – PDM 4 – PDM 5 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16

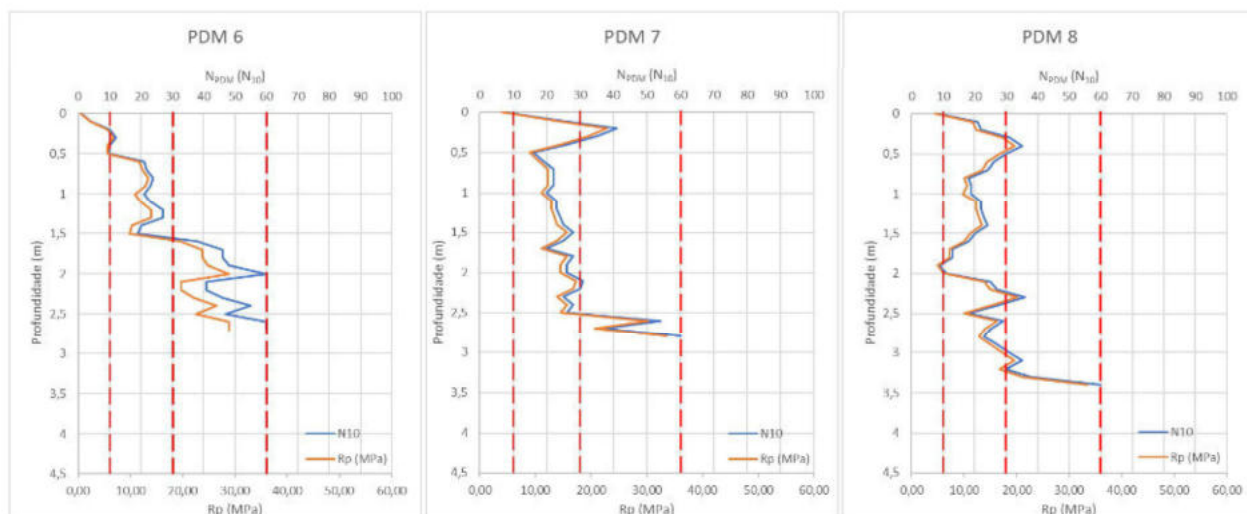


Figura 36 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 6 – PDM 7 – PDM 8 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16

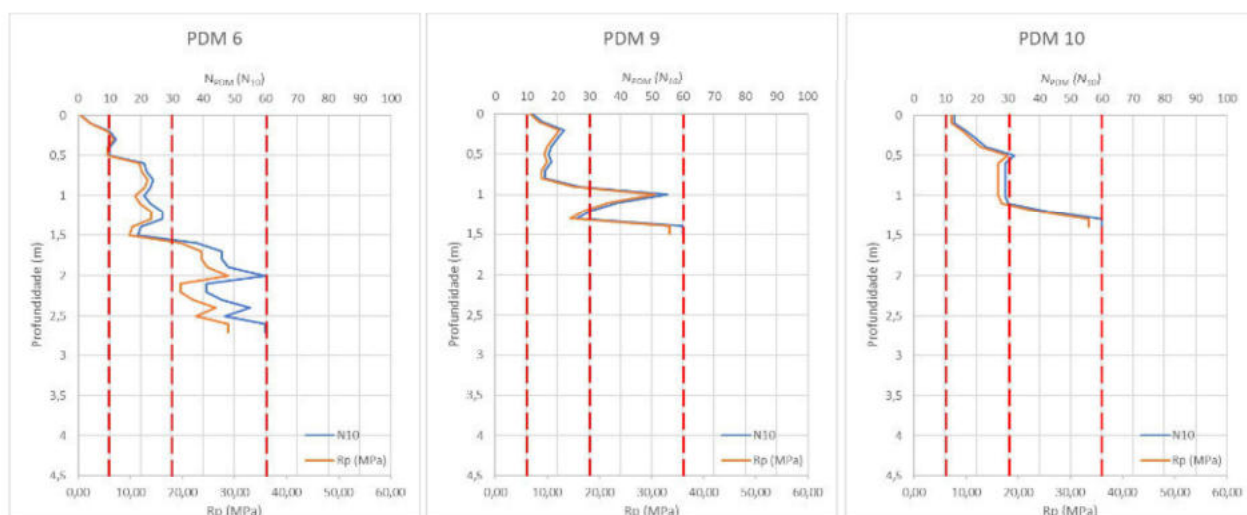


Figura 37 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 6 – PDM 9 – PDM 10 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16

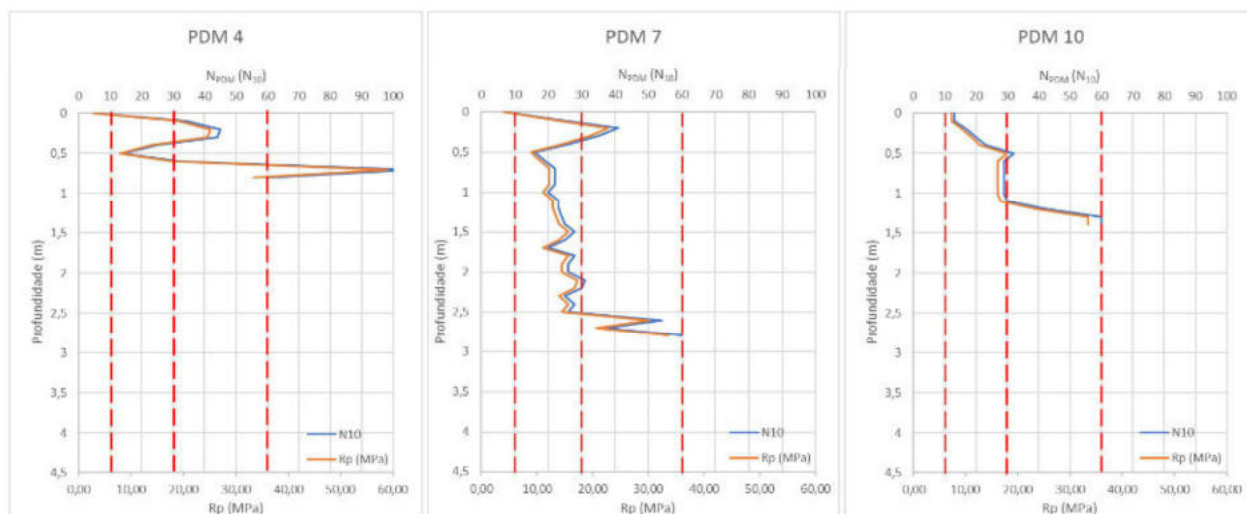


Figura 38 - Resultados obtidos no alinhamento PDM 4 – PDM 7 – PDM 10 (N_{10} e R_p). As linhas vermelhas representam os intervalos considerados na análise patente no Quadro 16

Pela análise das figuras anteriores, é possível referir o seguinte:

- Os terrenos com menor resistência dinâmica de ponta localizam-se no alinhamento entre o PDM 1 e o PDM 2 (orientado WNW-ESE). Neste alinhamento observa-se que, em ambos os PDM, a “nega” foi atingida aos 3,8 m de profundidade, sendo que, até à referida profundidade, os terrenos apresentam N_{10} geralmente compreendido entre 10 e 20 pancadas. Este alinhamento é representativo de uma das linhas de água que atravessam a área em estudo;
- Já no alinhamento PDM 3 – PDM 4 – PDM 5 (orientado WNW-ESE) observa-se que os terrenos atingem a “nega” a profundidades compreendidas entre os 0,8 e os 2,4 m de profundidade (PDM4 e PDM3, respetivamente). No caso do PDM3 observa-se a presença de uma fina camada muito rígida, com 20 cm de espessura e caracterizada por onde se obteve $N_{10} \geq 60$, situada entre os 1,10 e 1,30 m. O terreno ensaiado acima do horizonte onde se obteve a “nega” é maioritariamente caracterizado por $10 \leq N_{10} \leq 30$;
- No alinhamento PDM 6 – PDM 7 – PDM 8 (orientado WNW-ESE), observa-se uma tendência de aumento da espessura de solos menos compactos no sentido este-oeste, obtendo-se a “nega” a profundidades compreendidas entre os 2,6 e os 3,4 m de profundidade. Tal como no alinhamento anterior, O terreno ensaiado acima do horizonte onde se obteve a “nega” é maioritariamente caracterizado por $10 \leq N_{10} \leq 30$. No caso do PDM 6 é bem visível uma transição de compactidade aos 1,5 m de profundidade, onde os terrenos apresentam $30 \leq N_{10} \leq 60$ numa espessura de $\approx 1,1$ m;

- É no alinhamento PDM 6 – PDM 9 – PDM 10 (orientado NW-SE) que o terreno demonstra maior resistência à penetração dinâmica (em particular no PDM 9 e no PDM 10, onde a nega foi obtida às profundidades de 1,4 e 1,3 m);
- Já no alinhamento PDM 4 – PDM 7 – PDM 10 (orientado NNE-SSW), observa-se uma tendência para aumento de espessura de solos menos compactos para o centro do alinhamento. A “nega” foi obtida entre os 0,8 e os 2,8 m de profundidade (PDM 4 e PDM 7, respetivamente).

Ao acima referido, acrescenta-se que, não obstante a elevada dificuldade na escavação dos solos interessados, os ensaios PDM penetraram sempre o terreno até profundidades superiores àquelas atingidas pelos poços. As maiores diferenças foram registadas nos conjuntos PDM2 + P2, PDM7 + P7 e PDM8 + P8.

3.2.3-Ensaaios Laboratoriais

Com vista a efetuar uma caracterização geológica-geotécnica mais completa dos solos interessados, efetuou-se o seguinte conjunto de ensaios laboratoriais em amostras remexidas obtidas dos poços de reconhecimento executados:

- Análise granulométrica por peneiração – Norma LNEC E 239;
- Determinação dos limites de Atterberg – Norma NP 143;
- Determinação do teor em água natural – Norma NP 84;
- Ensaio Proctor modificado – Norma LNEC E 197;
- Ensaio CBR por embebição – Norma LNEC E 198;

Sendo que os ensaios Proctor Modificado e CBR foram efetuados em metade das amostras remexidas. A distribuição dos ensaios por amostra encontra-se patente no quadro infra.

Quadro 17 – Distribuição dos ensaios laboratoriais efetuados sobre as amostras remexidas

Poço	Descrição visual da amostra	Prof. Amostra (m)	Análise Granulométrica	Limites de consistência	Teor em água	Proctor modificado	CBR
P1	Solo esbranquiçado silto-argiloso	1,50 - 2,60	X	X	X	X	X
P2	Solo esbranquiçado silto-argiloso	0,80 - 1,45	X	X	X		
P3	Solo siltoso amarelado / alaranjado	0,90 - 1,40	X	X	X	X	X
P4	Solo amarelado siltoso	0,30 - 0,80	X	X	X		
P5	Solo esbranquiçado / acastanhado silto-argiloso	1,10 - 1,70	X	X	X		
P6	Solo amarelado siltoso	0,20 - 1,80	X	X	X	X	X
P7	Solo esbranquiçado silto-argiloso	0,80 - 1,20	X	X	X		
P8	Solo acastanhado silto-argiloso	0,80 - 1,20	X	X	X	X	X
P9	Solo acastanhado siltoso	0,10 - 0,90	X	X	X		
P10	Solo amarelado siltoso	0,20 - 1,05	X	X	X	X	X
Total	-	-	10	10	10	5	5

Com base nos resultados na análise granulométrica e na determinação dos limites de Atterberg, procedeu-se ainda à classificação dos solos ensaiados, de acordo com o sistema unificado de classificação de solos (ASTM) e com a classificação de solos para fins rodoviários (AASHTO).

O resumo dos resultados obtidos encontra-se patente no quadro seguinte:

Quadro 18 – Resumo dos resultados obtidos nos ensaios laboratoriais efetuados em amostras remexidas

QUADRO RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DOS SOLOS																							
Amostra nº	Data	Local da Coleta	Descrição Visual	GRANULOMETRIA (% Passada)								Limites		T. A. %	g máx. s. g/cm³	T. H. %	C.B.R.		Classific. AASHTO		Classific. Unificada	OBSERVAÇÕES:	
				76,1	50,8	25,4	19	9,51	5	2	0,42	0,074	L.L.				I.P.	%	Exp. R.				
A.001	14/10/24	P1	Solo estranhado do sítio-argiloso	100	100	99	98	94	91	87	74	48,3	25,0	8,9	10,9	1,972	11,8	5,9	0,9	A-4	(3)	SC - Areia argilosa	Amostra colhida à profundidade 150 a 200 metros
A.002	14/10/24	P2	Solo estranhado do sítio-argiloso	100	100	100	100	98	96	91	77	60,1	29,5	12,0	8,6					A-6	(6)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 0,80 a 145 metros
A.003	14/10/24	P3	Solo siltoso amarelado / arenoso	100	100	100	100	100	99	94	78	49,0	23,7	9,1	7,8	2,015	9,4	6,2	1,0	A-4	(3)	SC - Areia argilosa	Amostra colhida à profundidade 0,80 a 140 metros
A.004	14/10/24	P4	Solo amarelado siltoso	100	100	100	100	100	100	99	93	55,1	22,2	8,4	7,3					A-4	(4)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 0,30 a 0,80 metros
A.005	14/10/24	P5	Solo estranhado do / acastanhado o sítio-argiloso	100	100	100	100	96	92	86	76	53,1	25,7	9,9	8,1					A-4	(4)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 1,6 a 170 metros
A.006	14/10/24	P6	Solo amarelado siltoso	100	100	100	99	99	98	94	73	45,6	22,6	6,9	6,1	2,030	9,3	6,3	0,7	A-4	(2)	SC SM - Areia argilo-siltosa	Amostra colhida à profundidade 0,20 a 180 metros
A.007	14/10/24	P7	Solo estranhado do sítio-argiloso	100	100	100	100	100	99	95	80	56,2	29,6	11,4	9,2					A-6	(5)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 0,80 a 140 metros
A.008	14/10/24	P8	Solo acastanhado o sítio-argiloso	100	100	100	100	100	100	97	81	50,1	26,4	10,2	7,6	2,050	8,9	7,8	0,8	A-4	(3)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 0,80 a 120 metros
A.009	14/10/24	P9	Solo acastanhado o siltoso	100	100	100	100	100	99	97	93	65,1	27,9	10,5	8,8					A-6	(6)	CL - Argila magra arenosa	Amostra colhida à profundidade 0,20 a 100 metros
A.010	14/10/24	P10	Solo amarelado siltoso	100	100	100	99	97	93	83	63	35,4	26,5	12,5	6,8	2,034	8,6	6,1	0,4	A-2-6	(0)	SC - Areia argilosa	Amostra colhida à profundidade 0,6 a 0,90 metros

Passando à análise dos resultados obtidos, observa-se que, a respeito da constituição granulométrica, os solos interessados são essencialmente areno-siltosos a silto-arenosos, verificando-se proporções equilibradas entre solos finos (i.e., passados no peneiro #200) e solos granulares (retidos no peneiro #200). A percentagem de finos varia entre 35,4 e 65,1 % e observa-se ligeira componente cascalhenta em algumas amostras (< 10 %), a qual corresponde, possivelmente, às partículas de seixo disperso observadas em alguns poços (e.g. A.001, A.005 e A.010). Nas figuras infra apresentam-se as curvas granulométricas obtidas para os solos ensaiados (Figura 39) e a distribuição da percentagem de partículas finas por amostra (Figura 40).

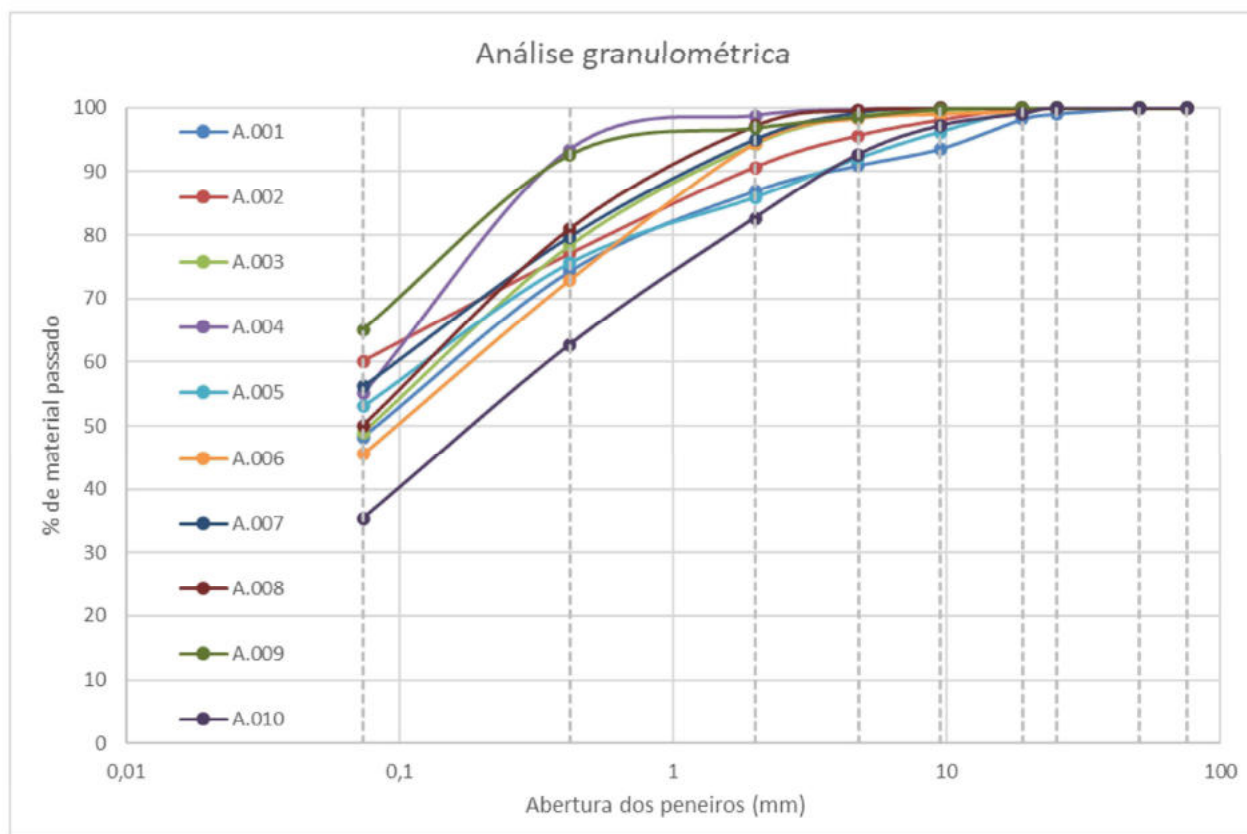


Figura 39 – Curvas granulométricas obtidas para as amostras ensaiadas

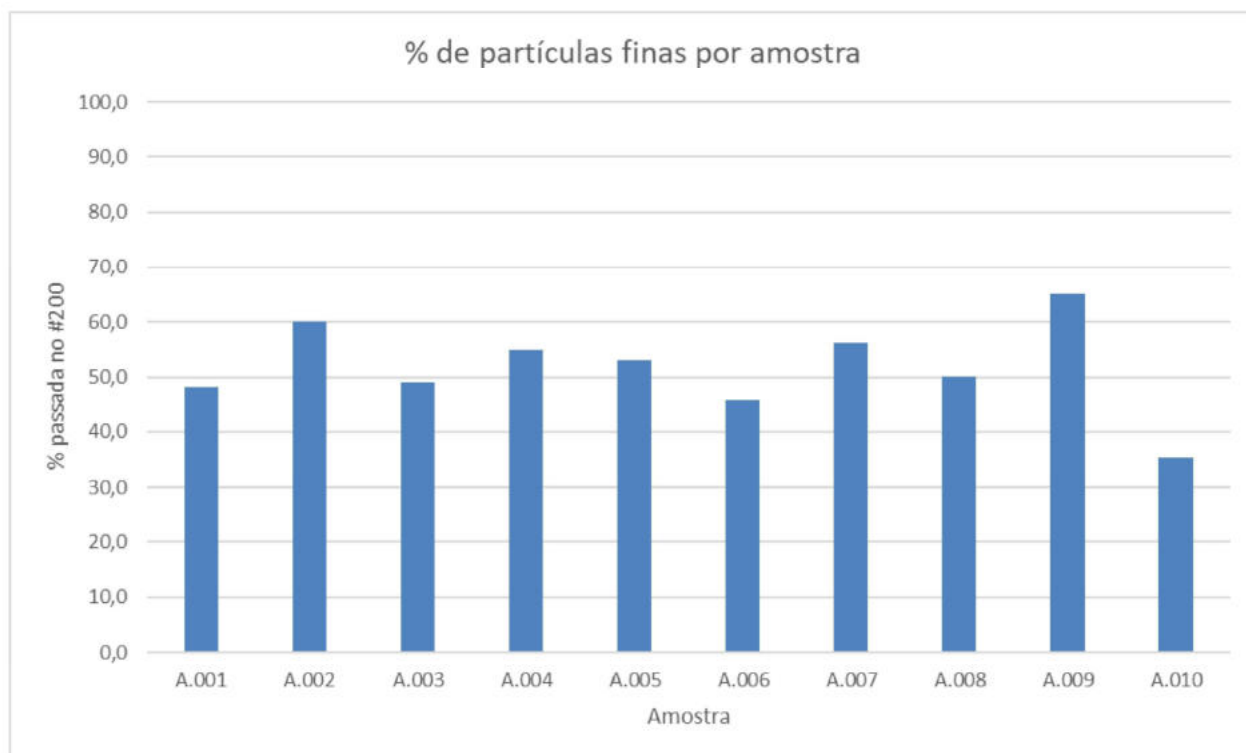


Figura 40 – Quantidade de partículas finas por amostra

Ao nível do teor em água, observa-se que os solos apresentam um teor de humidade compreendido entre 6,1 e 10,1 %, perfazendo uma média de 8,1 %. Na análise destes resultados, importa reter que os trabalhos de campo foram executados após 2 dias de chuva persistente, pelo que os resultados obtidos encontram-se influenciados por estas circunstâncias. A distribuição do teor em água por amostra é apresentada na Figura 41, juntamente com os limites de consistência.

A respeito dos limites de consistência, observa-se que os solos são pouco plásticos. O limite de plasticidade (LP) variou entre 13,9 e 18,1 %, enquanto o limite de liquidez oscilou entre 22,2 e 29,6 %. A partir dos limites referidos é possível calcular o índice de plasticidade ($IP = LL - LP$), o qual variou entre 6,9 e 12,5 %. É ainda possível efetuar o cálculo do índice de consistência (obtido através da formulação infra):

$$IC = \frac{LL - w}{LL - LP}$$

Onde:

LL – Limite de liquidez;

LP – Limite de plasticidade:

w – Teor em água natural

Tendo-se calculado o índice de consistência para as diferentes amostras ensaiadas, observaram-se resultados geralmente compreendidos entre 1,6 e 1,8, sendo a exceção a amostra A.006, onde o índice de consistência obtida é mais elevado (2,4). De acordo com a classificação baseada neste índice, os solos são classificados como muito rijos a duros (Quadro 19).

Quadro 19 – Classificação de solos plásticos baseada no índice de consistência

Índice de Consistência (IC)	Descrição
> 1	Muito rijo a duro
0,75 – 1	Rijo
0,50 – 0,75	Firme
0,25 – 0,5	Mole
0 – 0,25	Muito mole
< 0	Líquido

Os resultados obtidos nos limites de consistência encontram-se expostos de forma gráfica na Figura 41. Observa-se que, em todas as amostras, o teor em água natural obtido é notoriamente inferior ao limite de plasticidade, aspecto este que se encontra bem captado pelo cálculo do índice de consistência. A análise dos resultados obtidos nos limites de consistência, e a sua representação na carta de plasticidade de Casagrande, permite ainda aferir que a componente fina dos solos corresponde a argila magra (CL).

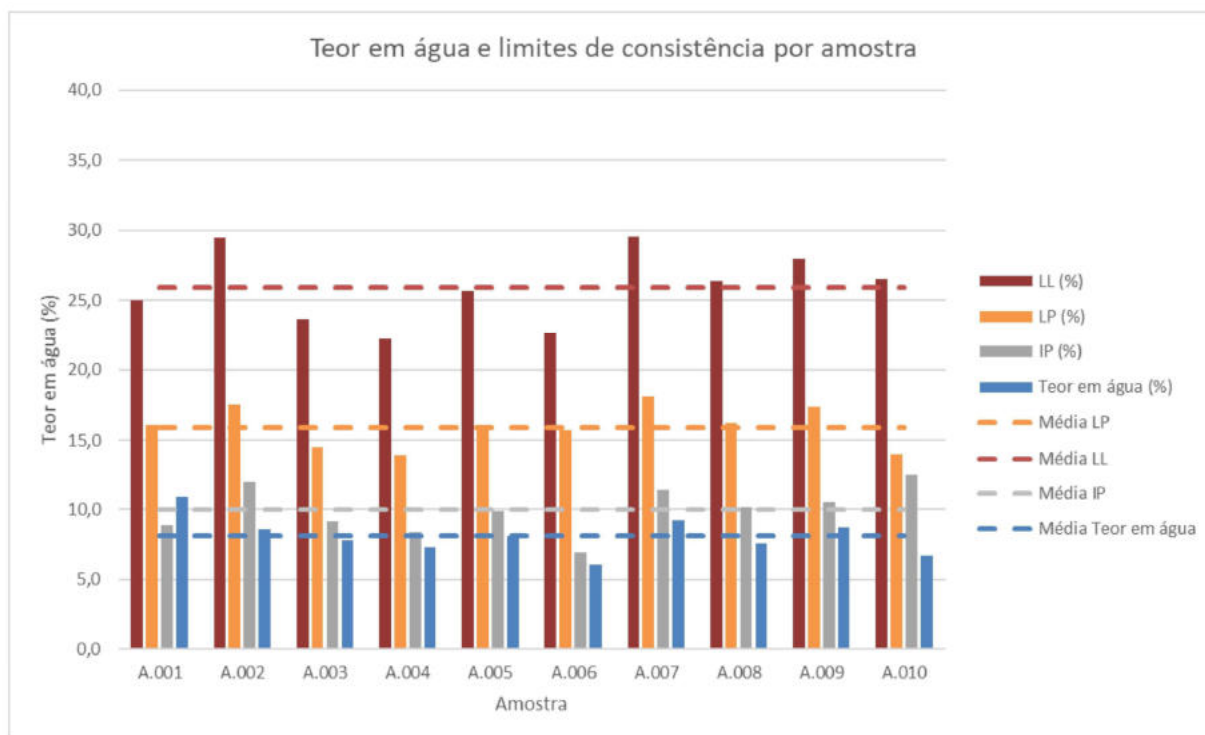


Figura 41 – Limites de consistência e teor em água por amostra

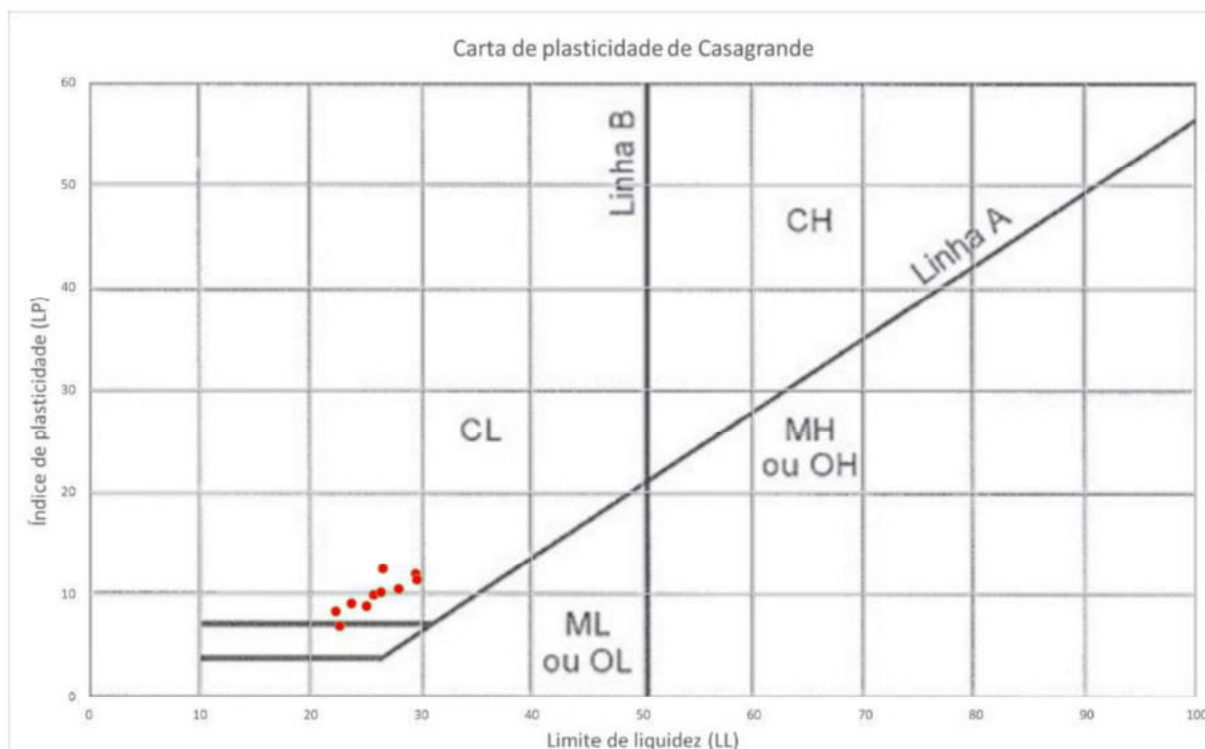


Figura 42 – Representação da componente fina das amostras na carta de plasticidade de Casagrande (representadas a vermelho)

Tendo por base os resultados obtidos na avaliação dos limites de consistência e das análises granulométricas, é possível efetuar a classificação dos solos ensaiados (considerando o sistema unificado de classificação de solos – ASTM - e a classificação de solos para fins rodoviários – AASHTO). No que se refere à classificação unificada, os solos ensaiados inserem-se, essencialmente, nas classes SC – Areia argilosa e CL – Argila magra arenosa. Já no caso da classificação AASHTO, observa-se que os solos inserem-se, na sua maioria, nas classes A-4 e A-6 (com índices de grupo compreendidos entre 2 e 6).

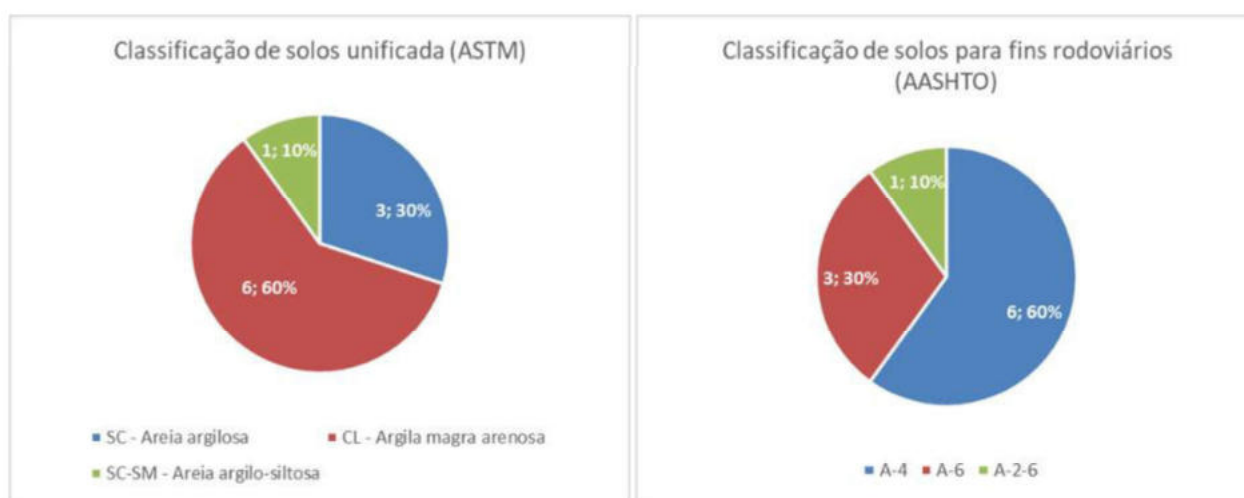


Figura 43 – Classificação dos solos ensaiados: Esquerda: Classificação unificada (ASTM); Direita: Classificação para fins rodoviários (AASHTO)

Já no que se refere ao ensaio Proctor modificado, observa-se que os solos analisados possuem baridade seca máxima compreendida entre 1,972 e 2,050 g/cm³ e teor de humidade ótimo situado entre 8,6 e 11,6 %. De modo geral, observa-se que os solos ensaiados apresentam características de compactação bastante homogêneas em toda a área amostrada.

Quadro 20 – Resumo dos resultados obtidos no ensaio Proctor modificado

Amostra	Baridade seca máxima (g/cm ³)	Teor em água ótimo
A.001	1,972	11,8
A.002	2,015	9,4
A.003	2,030	9,3
A.004	2,050	8,9
A.005	2,034	8,6

Por fim, analisam-se os resultados obtidos nos ensaios CBR, os quais foram executados para amostras com grau de compactação relativa de 95 % (face à densidade seca máxima). Os valores de CBR obtidos variaram entre 5,9 e 7,8 % (ver Figura 44), os quais colocam os solos *in situ* na classe S2, definidas no capítulo 14.01 do Caderno de Encargos Tipo Obra da Infraestruturas de Portugal (Quadro 21). Já no que se refere à expansibilidade, observaram-se valores reduzidos, compreendidos entre 0,4 e 1,0 %.

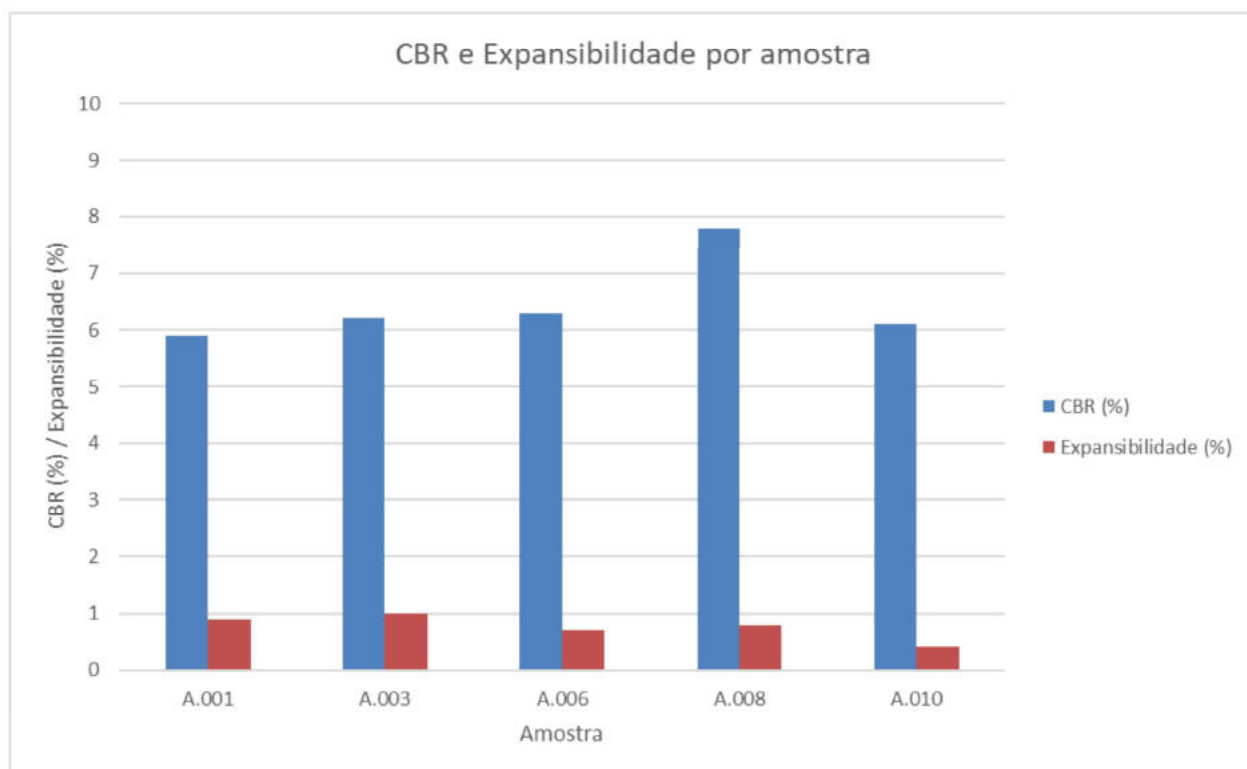


Figura 44 – Resultados obtidos nos ensaios CBR

Quadro 21 - Utilização dos solos em função da zona de aplicação em aterro (Fonte: Vol.3 do Caderno de Encargos da IP – capítulo 14.01 – Terraplenagem: Características dos materiais)

Classe	CBR (%)	Tipo de solo	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
S 0	< 3	OL	siltos orgânicos e siltos argilosos orgânicos de baixa plasticidade (1)	N	N	N
		OH	argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; siltos orgânicos. (2)	N	P	N
		CH	argilas inorgânicas de plasticidade elevada; argilas gordas. (3)	N	P	N
		MH	siltos inorgânicos; areias finas micáceas; siltos micáceos. (4)	N	P	N
S 1	≥ 3 a < 5	OL	idem (1)	N	S	N
		OH	idem (2)	N	S	N
		CH	idem (3)	N	S	N
		MH	idem (4)	N	S	N
S 2	≥ 5 a < 10	CH	idem (3)	N	S	N
		MH	idem (4)	N	S	N
		CL	argilas inorgânicas de plasticidade baixa a média argilas com seixo, argilas arenosas, argilas siltosas e argilas magras.	S	S	P
		ML	siltos inorgânicos e areias muito finas; areias finas, siltosas ou argilosas; siltos argilosos de baixa plasticidade.	S	S	P
		SC	areia argilosa; areia argilosa com cascalho. (5)	S	S	P
S 3	≥ 10 a < 20	SC	idem (5)	S	S	S
		SM-d	areia siltosa;	S	S	S
		SM-u	areia siltosa.	P	S	N
		SP	areias mal graduadas; areias mal graduadas com cascalho.	S	S	S
S 4	≥ 20 a < 40	SW	areias bem graduadas; areias bem graduadas com cascalho.	S	S	S
		GC	cascalho argiloso; cascalho argiloso com areia.	S	S	S
		GM-u	cascalho siltoso; cascalho siltoso com areia. (6)	P	S	P
		GP	cascalho mal graduado; cascalho mal graduado com areia. (7)	S	S	S
S 5	≥ 40	GM-d	idem (6)	S	S	S
		GP	idem (7)	S	S	S
		GW	cascalho bem graduado; cascalho bem graduado com areia.	S	S	S

S - admissível; N - não admissível ; P-possível.

PIA - parte inferior do aterro

PSA - parte superior do aterro

4-Considerações geotécnicas e recomendações

Tendo como referência os trabalhos desenvolvidos no âmbito do presente Estudo Geológico-Geotécnico, serve o presente capítulo para sintetizar um conjunto de considerações geotécnicas e recomendações construtivas.

Do ponto de vista litológico, o reconhecimento geológico de superfície e o acompanhamento dos poços de reconhecimento revelaram a presença de solos silto-arenosos a argilo-arenosos ou areno-siltosos a areno-argilosos, cuja coloração varia de esbranquiçada e cinzenta clara a amarelada, acastanhada ou mesmo alaranjada. A descrição macroscópica destes materiais, efetuada de acordo com as observações *in situ*, é coerente com a descrição da formação “M₁₋₄: Complexo detrítico da Ota e Alcoentre”, de idade Miocénica, interpretando-se que os materiais observados correspondam a grés finos de cimento silto-argiloso. A abertura dos poços revelou-se bastante difícil dada a elevada compacidade/consistência destes materiais.

Os ensaios laboratoriais revelam que os solos em estudo são classificados como CL a SC (classificação ASTM) ou A-4 a A-6 (classificação AASHTO), são constituídos por solos finos e solos granulares em proporções equilibradas e apresentam teor em água inferior ao limite de plasticidade.

Também nos ensaios laboratoriais efetuados observou-se que estes materiais possuem um comportamento mais competente na sua condição natural do que na forma de solos de aterro. Tal é particularmente bem ilustrado pelos baixos valores de CBR obtidos, os quais variaram entre 5,9 e 7,8 %. A justificação para este comportamento prende-se com o facto de, no processo de escavação, colocação em aterro e compactação destes materiais, ocorrer a destruição do cimento argiloso (o qual é responsável pela coesão demonstrada por estes materiais). É também expetável que, em contacto prolongado com água, ocorra a desagregação destes materiais, e consequente significativa deterioração da sua competência geotécnica. O índice de consistência, calculado com base na relação entre o teor em água natural e os limites de consistência (veja-se o subcapítulo 3.2.3-), é também reflexo da situação referida.

Com efeito, os resultados obtidos nos ensaios CBR efetuados revelam que os solos a escavar apenas podem ser reaproveitados para a execução de algumas partes dos aterros, nomeadamente da Parte Inferior do Aterro e do Corpo de Aterro. Apesar do Caderno de Encargos

da IP (2009) considerar possível a utilização de alguns solos da classe S2 (especificamente, aqueles classificados como CL e SC) na Parte Superior do Aterro, tal não é recomendado dado que, em alguns locais, existirão estruturas apoiadas sobre este aterro, pelo que a parte superior do aterro deverá ser executada com materiais nobres. Adicionalmente, refere-se ainda que o tráfego rodoviário deverá ser, essencialmente, composto por veículos pesados.

Assim, apesar dos materiais presentes *in situ* terem revelado escavabilidade difícil, o seu comportamento geotécnico apenas permite a sua reutilização no corpo e na parte inferior do aterro. Esta avaliação foi efetuada com base no cotejamento dos resultados obtidos com o Caderno de Encargos tipo obra da Infraestruturas de Portugal (2009), enfatizando-se a classificação de solos em função do CBR e a relação existente entre esta classificação e a adequabilidade de utilização dos respetivos solos em cada zona do aterro (Quadro 21).

No que se refere ainda ao comportamento destes materiais em obra, apresenta-se, no Quadro 22, a relação entre a classificação unificada de solos e as características expetáveis enquanto materiais de construção (destacando-se os solos do tipo SC e CL, sublinhados a verde).

Quadro 22 - Propriedades esperadas dos grupos de solos Sistema Unificado de Solos (Pastore e Fortes, 1998)

Tipo de solo - Sistema unificado de classificação de solos	Trabalhabilidade como material de construção	Permeabilidade quando compactado	Resistência ao corte quando compactada e saturada	Compressibilidade quando compactada e saturada	$\gamma_{\text{máx}}$ g/cm ³ (PN)	Valor como fundação	Características de drenagem
GW	Excelente	Permeável	Excelente	Desprezível	2,0 a 2,2		Excelente
GP	Boa	Desprezível	Boa	Desprezível	1,8 a 2,0		Excelente
GM	Boa	Semip. a perm.	Boa	Desprezível	1,9 a 2,2	Boa/Excelente	Regular a Má
GC	Boa	Impermeável	Regular a Boa	Muito pequena	1,85 a 2,1		Má
SW	Excelente	Permeável	Excelente	Desprezível	1,75 a 2,1		Excelente
SM	Regular	Semip. a perm.	Boa	Pequena	1,75 a 2,0	Má a Boa	Regular a Má
SP	Regular	Permeável	Boa	Muito pequena	1,6 a 1,9	Má a Boa	Excelente
SC	Boa	Impermeável	Regular a Boa	Pequena	1,7 a 2,0	Má a Boa	Má
ML	Regular	Semip. a perm.	Regular	Média	1,5 a 1,9	Muito Má	Regular a Má
CL	Regular a Boa	Impermeável	Regular	Média	1,5 a 1,9	Má a Boa	Má
OL	Regular	Semip. a perm.	Baixa	Média	1,3 a 1,6	Má	Má
MH	Má	Semip. a perm.	Baixa a regular	Alta	1,1 a 1,5	Má	Regular a Má
CH	Má	Impermeável	Baixa	Alta	1,2 a 1,7	Regular/Má	Má
OH	Má	Impermeável	Baixa	Alta	1,1 a 1,6	Muito Má	Má
PT	Compactação extremamente difícil. Não utilizados em aterros. Devem ser removidos das fundações. Assentamentos excessivos e resistência muito baixa.						

Previamente ao arranque dos trabalhos de terraplenagem, deverá proceder-se à decapagem da camada de terra vegetal, a qual ocorre com espessura compreendida entre 0,1 e 0,4 m, sendo o valor obtido com maior frequência 0,20 m. Para efeitos de medição poderá ser considerada uma

espessura de decapagem da ordem de $\approx 0,25$ m. Estes materiais, após decapagem, deverão ser armazenados em *stock* provisório, no local da obra, com vista a ser reutilizado no revestimento de taludes de aterro e de escavação e ainda de outras áreas onde seja expetável o desenvolvimento de espécies vegetais (caso seja aplicável).

Ao nível das terraplenagens, desde que as escavações não atinjam alturas significativas (alturas máximas da ordem dos 3 m), poderão adotar-se inclinações de $1/1,5$ (v/h). Caso contrário, recomenda-se que as escavações não ultrapassem a inclinação de $1/2$ (v/h). Já ao nível dos aterros, sugere-se que as pendentes não sejam superiores a $1/2$ (v/h). Independentemente das inclinações adotadas, conforme já referido, é fortemente recomendado que se efetue o revestimento dos taludes de escavação e de aterro com terra vegetal, para promover o crescimento de espécies vegetais autóctones na sua superfície e, assim, minimizar potencial erosivo das águas de escorrência superficial (e, assim, prevenir ravinamentos futuros).

Ao nível da escavabilidade, considera-se que os solos existentes sejam escaváveis com meios mecânicos, embora, tendo em consideração as dificuldades sentidas na abertura dos poços, se recomende a utilização de meios mecânicos de potência razoável a elevada. No entanto, conforme sugerido pela folha 30-B da Carta Geológica de Portugal à escala 1:50.000, e reforçado pelo poço P10, poderá verificar-se a interseção de intercalações calcárias entre as camadas silto-arenosas, as quais, se intersetadas, poderão requerer meios pesados para efetuar o seu desmonte (e.g. martelo demolidor).

Nos locais onde se prevê a construção de aterros deverão executar-se endentamentos sempre que o terreno natural apresentar uma inclinação superior a $1/5$ (v/h), destinando-se tal procedimento a melhorar as condições de fundação do aterro e garantir uma melhor ligação com o terreno subjacente.

Ainda no âmbito da fundação dos aterros previstos, é também fortemente recomendado executar uma camada drenante na fundação do aterro na envoltória das linhas de água que atravessam o terreno. Esta camada drenante deverá possuir espessura mínima de 0,50 m e deverá ser constituída por enrocamento de boa qualidade envolto num geotêxtil com características de separação e filtro. Tal aspeto é reforçado pelo fato dos solos locais serem de constituição fina, com ligeira plasticidade, sendo suscetíveis a lavagem em períodos de maior precipitação.

Passando à temática das fundações do edificado, considera-se que, nos casos em que se preveja a fundação de infraestruturas em zonas de escavação ou em zonas de nível com o terreno natural, seja possível executar fundações diretas. Nos casos em que se prevê a execução de estruturas em plataforma de aterro tal avaliação torna-se menos óbvia, já que a capacidade portante da fundação irá depender da espessura de aterro, dos materiais utilizados, do grau de compactação dos mesmos e ainda de eventuais tratamentos que possam ser considerados para as camadas de aterro (e.g. solo-cimento).

Do ponto de vista da capacidade de carga, considera-se que a zona mais sensível corresponde à plataforma de aterro onde estarão apoiadas as “instalações de metanização/*methanisation facilities*” (designação adotada na peça desenhada nº2 do conjunto de desenhos da autoria de GPC Environment), já que deverá ser nessa zona que se concentrarão as cargas mais elevadas do Projeto.

Os ensaios PDM, executados nos mesmos locais dos poços de reconhecimento, indicam que o horizonte muito compacto (caracterizado pela obtenção de “nega”) situa-se entre os 0,8 e os 3,8 m de profundidade, sendo este o horizonte recomendado para apoiar a base das sapatas das estruturas (quando estas se situarem em perfil de escavação ou de nível com o terreno natural).

Tendo em consideração todos os resultados obtidos no presente Estudo Geológico-Geotécnico, indica-se, como valor de referência para a tensão admissível (σ_{adm}), um valor não superior a 250 kPa (sendo este valor representativo de horizontes onde se obteve “nega” no ensaio PDM). Importa referir que este valor é, também, influenciado pela geometria e tipologia das fundações. Recomenda-se, também, que a base das sapatas fique apoiada em horizontes onde se tenha obtido “nega” nos ensaios PDM (o que corresponde a profundidades compreendidas entre os 0,8 e os 3,8 m, sensivelmente).

Será também muito importante dotar a obra de um programa de ensaios de controlo de qualidade, o qual deverá compreender a realização de ensaios laboratoriais em amostras de solos provenientes da escavação, com vista a confirmar a sua adequabilidade para colocação em aterro. A execução dos aterros deverá também ser alvo de controlo, devendo o Caderno de Encargos do Projeto especificar a tipologia de ensaios a considerar e a respetiva frequência.

5-Conclusões

Tendo por base todo o trabalho desenvolvido e apresentado nos capítulos anteriores da presente memória descritiva, o Estudo Geológico-Geotécnico elaborado permitiu concluir o seguinte:

- Os terrenos interessados no presente Projeto são de natureza essencialmente silto-arenosa a argilo-arenosa ou areno-siltosa a areno-argilosa, aparentando inserir-se na formação "M₁₋₄: Complexo detrítico da Ota e Alcoentre", de idade Miocénica. Toda a informação obtida, seja através de reconhecimento visual, ensaios *in situ* ou ensaios laboratoriais, revela que os terrenos interessados são bastante homogêneos;
- Os ensaios PDM indicam que os terrenos *in situ* apresentam-se muito compactos a partir de profundidades da ordem de 0,8 a 3,8 m;
- Os poços de reconhecimento revelam que o horizonte de terra vegetal possui espessura compreendida entre 0,10 e 0,40 m, podendo-se considerar um valor médio de decapagem de 0,25 m. Estes solos deverão ser acondicionados em depósito temporário, para posterior reaproveitamento (nomeadamente na proteção dos taludes de escavação e aterro);
- Do ponto de vista construtivo, os ensaios laboratoriais indicam que os solos a serem escavados poderão ser reaproveitados para a execução de aterros, embora apenas ao nível do corpo e da parte inferior do aterro. Verificou-se que os solos *in situ* possuem elevado teor de finos, reduzida plasticidade e baixa capacidade portante (classe S2);
- Já ao nível das escavações, é expectável que os solos sejam escaváveis com meios mecânicos, embora se recomende a utilização de equipamentos com potência razoável a elevada, já que existiram dificuldades significativas na abertura dos poços de reconhecimento. Pontualmente, poderá revelar-se necessário o uso de meios mecânicos pesados (e.g. martelo demolidor);
- Nas zonas onde se prevê a execução de aterros em zonas de linha de água, recomenda-se a aplicação de uma camada drenante com 0,50 m de espessura, a ser constituído por enrocamento de boa qualidade (com granulometria da ordem de #100/200 mm), envolto em geotêxtil com características de separação e filtro. Tal é justificado por os solos de aterro existente serem ricos em partículas finas, tornando-os suscetíveis a processos de lavagem em episódios de precipitação intensa.

- Ao nível da geometria de taludes, recomenda-se que os taludes de escavação não ultrapassem inclinações de 1/1,5 (v/h) e que os taludes de aterro possuam inclinação máxima de 1/2 (v/h);
- Ao nível das fundações do edificado, considera-se que, nas zonas de escavação ou que se encontram de nível com o terreno natural, aparenta ser possível realizar fundações diretas, devendo a base das sapatas situar-se ao nível do horizonte onde se obteve a “nega” com ensaio PDM. Não obstante, tal aspeto dependerá sempre das cargas que cada estrutura irá transmitir ao terreno;
- Para o dimensionamento das fundações, tendo por base todos os trabalhos de caracterização geotécnica efetuados no âmbito do presente Estudo Geológico-Geotécnico, indica-se, como valor de referência, uma tensão admissível (σ_{adm}) não superior a 250 kPa (valor representativo do horizonte onde se obteve a “nega” no ensaio PDM);
- Já no caso das fundações das estruturas que estarão apoiadas em aterro, a capacidade portante da fundação irá depender da qualidade dos aterros, a qual depende do tipo de materiais aplicados e da sua metodologia de execução, devendo estes aspetos ser especificados no Projeto de Terraplenagens que integrará o Projeto de Execução deste empreendimento.

Colaboração

Colaboraram neste projeto os seguintes elementos:

Coordenação e Direção Técnica:

Pedro Nascimento

António Dinis Silva

Projeto:

Mário Freire

Desenho:

Sérgio Magalhães

Organização de processo:

Patrícia Biscaia

Lisboa, em Outubro de 2024

O Eng.º Geólogo



(Mário Freire)

P^la GEOVIA – A Direção Técnica



(António Dinis Silva)



(Pedro Nascimento)

Anexos

Anexo I

Planta de Prospeção Geológica Geotécnica

P1 + PDM1 ☐ Poço de reconhecimento + ensaio PDM.

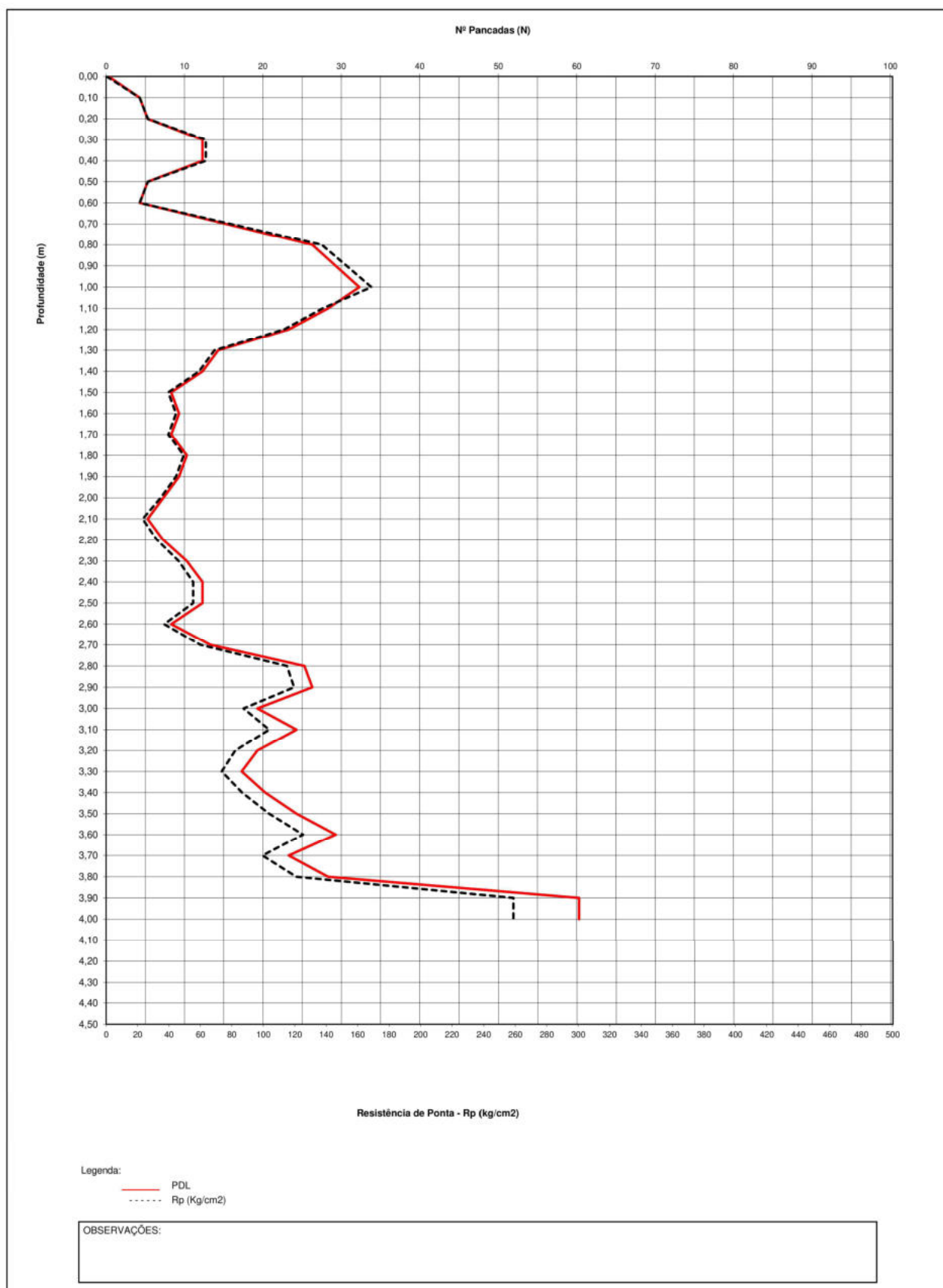
Anexo II

Boletins dos ensaios PDM

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM1
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:			Data Emissão:	
João Carvalho / Miguel Mourato			15/out/24	
Data:	14/out/24			

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	4	21	5,20			10,20		
0,20	5	26	5,30			10,30		
0,30	12	63	5,40			10,40		
0,40	12	63	5,50			10,50		
0,50	5	26	5,60			10,60		
0,60	4	21	5,70			10,70		
0,70	15	79	5,80			10,80		
0,80	26	137	5,90			10,90		
0,90	29	153	6,00			11,00		
1,00	32	169	6,10			11,10		
1,10	28	137	6,20			11,20		
1,20	23	113	6,30			11,30		
1,30	14	69	6,40			11,40		
1,40	12	59	6,50			11,50		
1,50	8	39	6,60			11,60		
1,60	9	44	6,70			11,70		
1,70	8	39	6,80			11,80		
1,80	10	49	6,90			11,90		
1,90	9	44	7,00			12,00		
2,00	7	34	7,10			12,10		
2,10	5	23	7,20			12,20		
2,20	7	32	7,30			12,30		
2,30	10	46	7,40			12,40		
2,40	12	55	7,50			12,50		
2,50	12	55	7,60			12,60		
2,60	8	37	7,70			12,70		
2,70	13	60	7,80			12,80		
2,80	25	115	7,90			12,90		
2,90	26	119	8,00			13,00		
3,00	19	87	8,10			13,10		
3,10	24	104	8,20			13,20		
3,20	19	82	8,30			13,30		
3,30	17	73	8,40			13,40		
3,40	20	86	8,50			13,50		
3,50	24	104	8,60			13,60		
3,60	29	125	8,70			13,70		
3,70	23	99	8,80			13,80		
3,80	28	121	8,90			13,90		
3,90	60	259	9,00			14,00		
4,00	60	259	9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM1
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM1
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		

Localização:



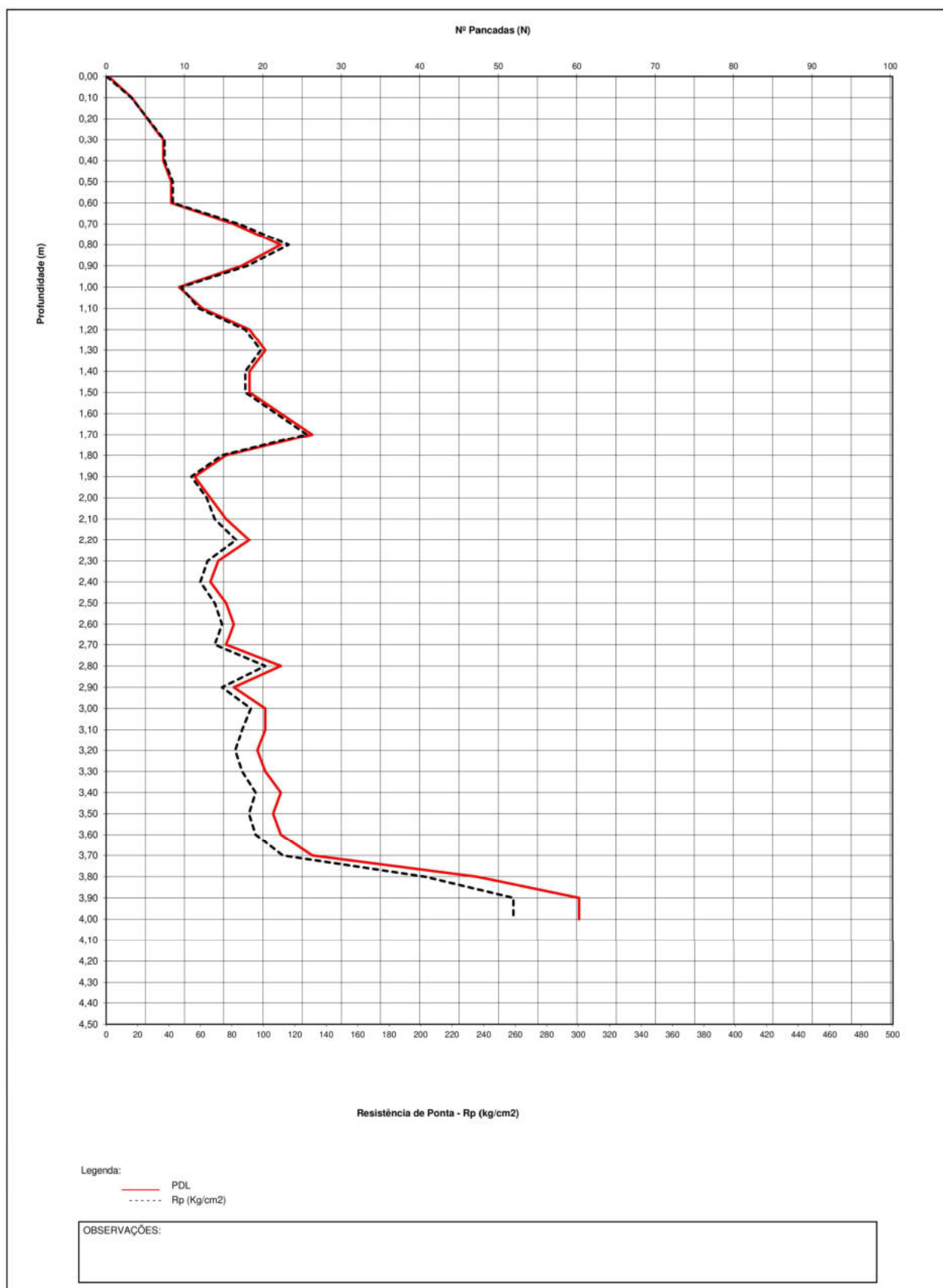
OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM2
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 14/out/24		Data Emissão: 15/out/24

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	3	16	5,20			10,20		
0,20	5	26	5,30			10,30		
0,30	7	37	5,40			10,40		
0,40	7	37	5,50			10,50		
0,50	8	42	5,60			10,60		
0,60	8	42	5,70			10,70		
0,70	16	84	5,80			10,80		
0,80	22	116	5,90			10,90		
0,90	17	90	6,00			11,00		
1,00	9	47	6,10			11,10		
1,10	12	59	6,20			11,20		
1,20	18	88	6,30			11,30		
1,30	20	98	6,40			11,40		
1,40	18	88	6,50			11,50		
1,50	18	88	6,60			11,60		
1,60	22	108	6,70			11,70		
1,70	26	128	6,80			11,80		
1,80	15	74	6,90			11,90		
1,90	11	54	7,00			12,00		
2,00	13	64	7,10			12,10		
2,10	15	69	7,20			12,20		
2,20	18	83	7,30			12,30		
2,30	14	64	7,40			12,40		
2,40	13	60	7,50			12,50		
2,50	15	69	7,60			12,60		
2,60	16	73	7,70			12,70		
2,70	15	69	7,80			12,80		
2,80	22	101	7,90			12,90		
2,90	16	73	8,00			13,00		
3,00	20	92	8,10			13,10		
3,10	20	86	8,20			13,20		
3,20	19	82	8,30			13,30		
3,30	20	86	8,40			13,40		
3,40	22	95	8,50			13,50		
3,50	21	91	8,60			13,60		
3,60	22	95	8,70			13,70		
3,70	26	112	8,80			13,80		
3,80	47	203	8,90			13,90		
3,90	60	259	9,00			14,00		
4,00	60	259	9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								

OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM2
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM2
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		

Localização:

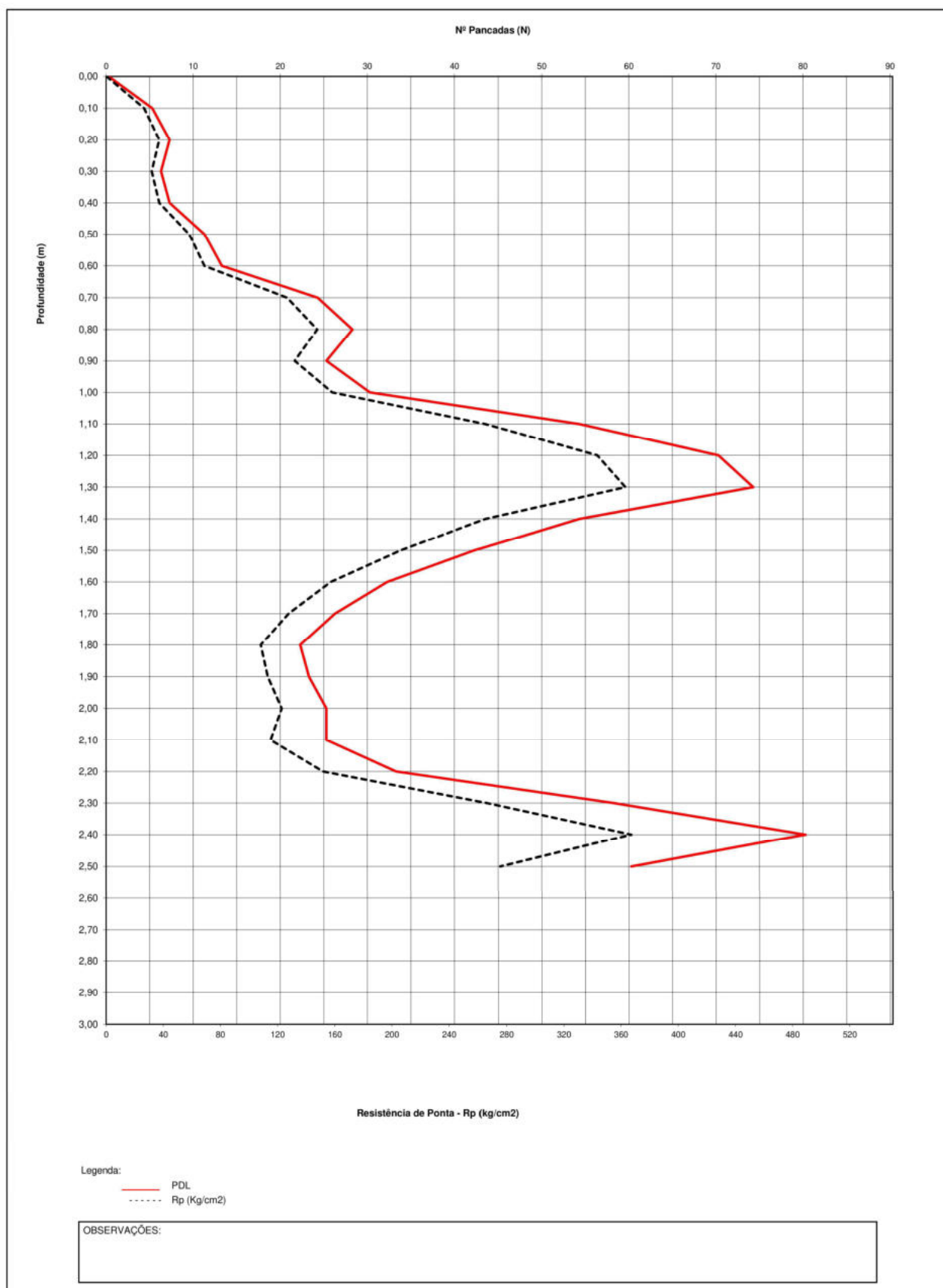


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM3
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 7/out/24		Data Emissão: 08/out/24

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	5	26	5,20			10,20		
0,20	7	37	5,30			10,30		
0,30	6	32	5,40			10,40		
0,40	7	37	5,50			10,50		
0,50	11	58	5,60			10,60		
0,60	13	68	5,70			10,70		
0,70	24	126	5,80			10,80		
0,80	28	147	5,90			10,90		
0,90	25	132	6,00			11,00		
1,00	30	158	6,10			11,10		
1,10	54	265	6,20			11,20		
1,20	70	343	6,30			11,30		
1,30	74	363	6,40			11,40		
1,40	54	265	6,50			11,50		
1,50	42	206	6,60			11,60		
1,60	32	157	6,70			11,70		
1,70	26	128	6,80			11,80		
1,80	22	108	6,90			11,90		
1,90	23	113	7,00			12,00		
2,00	25	123	7,10			12,10		
2,10	25	115	7,20			12,20		
2,20	33	151	7,30			12,30		
2,30	58	266	7,40			12,40		
2,40	80	367	7,50			12,50		
2,50	60	275	7,60			12,60		
2,60			7,70			12,70		
2,70			7,80			12,80		
2,80			7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM3
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM3
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		
Data: 7/out/24		Data Emissão: 08/out/24

Localização:

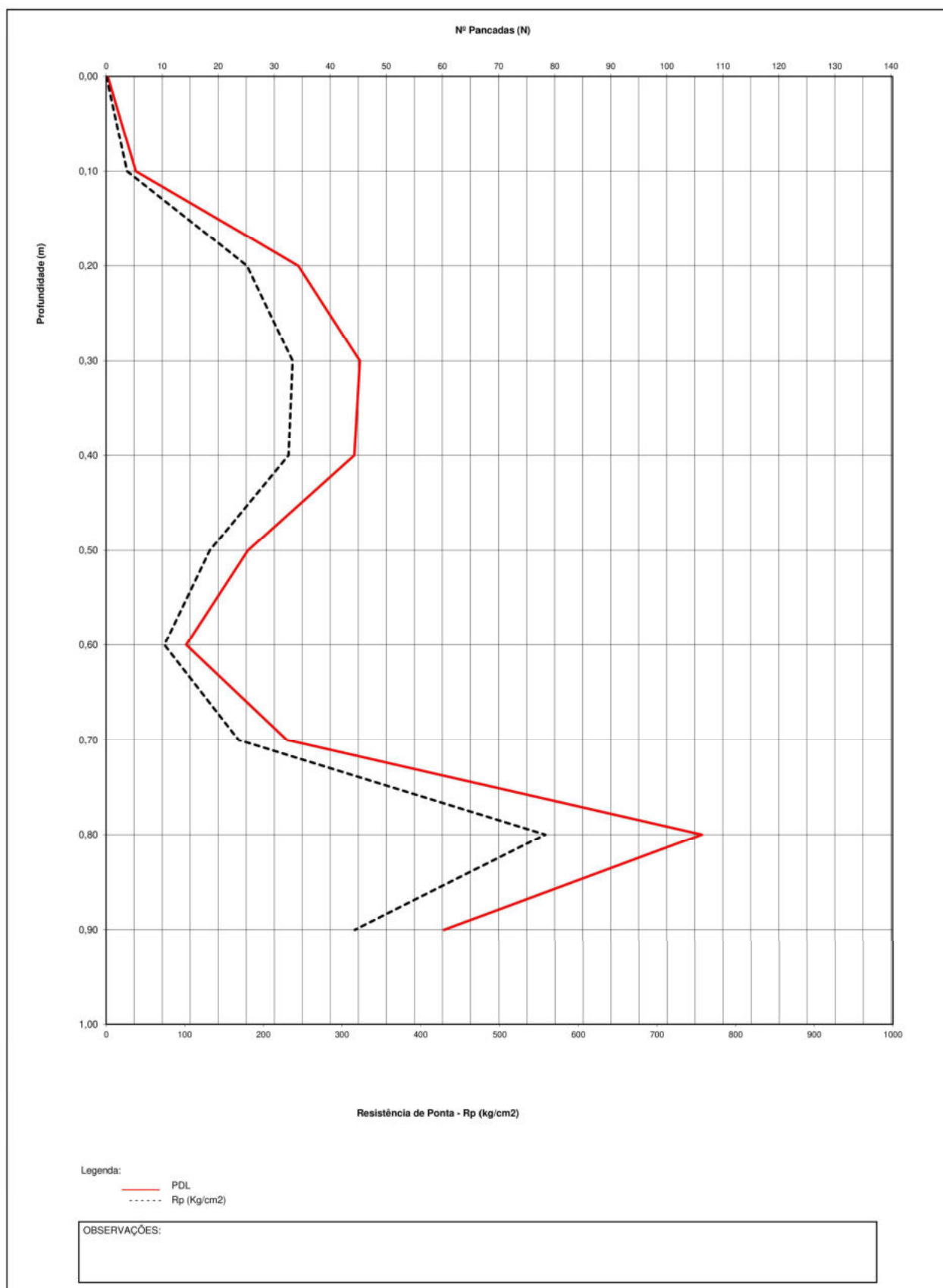


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM4
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 7/out/24		Data Emissão: 08/out/24

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	5	26	5,20			10,20		
0,20	34	179	5,30			10,30		
0,30	45	237	5,40			10,40		
0,40	44	232	5,50			10,50		
0,50	25	132	5,60			10,60		
0,60	14	74	5,70			10,70		
0,70	32	169	5,80			10,80		
0,80	106	558	5,90			10,90		
0,90	60	316	6,00			11,00		
1,00			6,10			11,10		
1,10			6,20			11,20		
1,20			6,30			11,30		
1,30			6,40			11,40		
1,40			6,50			11,50		
1,50			6,60			11,60		
1,60			6,70			11,70		
1,70			6,80			11,80		
1,80			6,90			11,90		
1,90			7,00			12,00		
2,00			7,10			12,10		
2,10			7,20			12,20		
2,20			7,30			12,30		
2,30			7,40			12,40		
2,40			7,50			12,50		
2,50			7,60			12,60		
2,60			7,70			12,70		
2,70			7,80			12,80		
2,80			7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM4
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM4
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto: Pedro Nascimento
Data: 7/out/24	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Data Emissão: 08/out/24

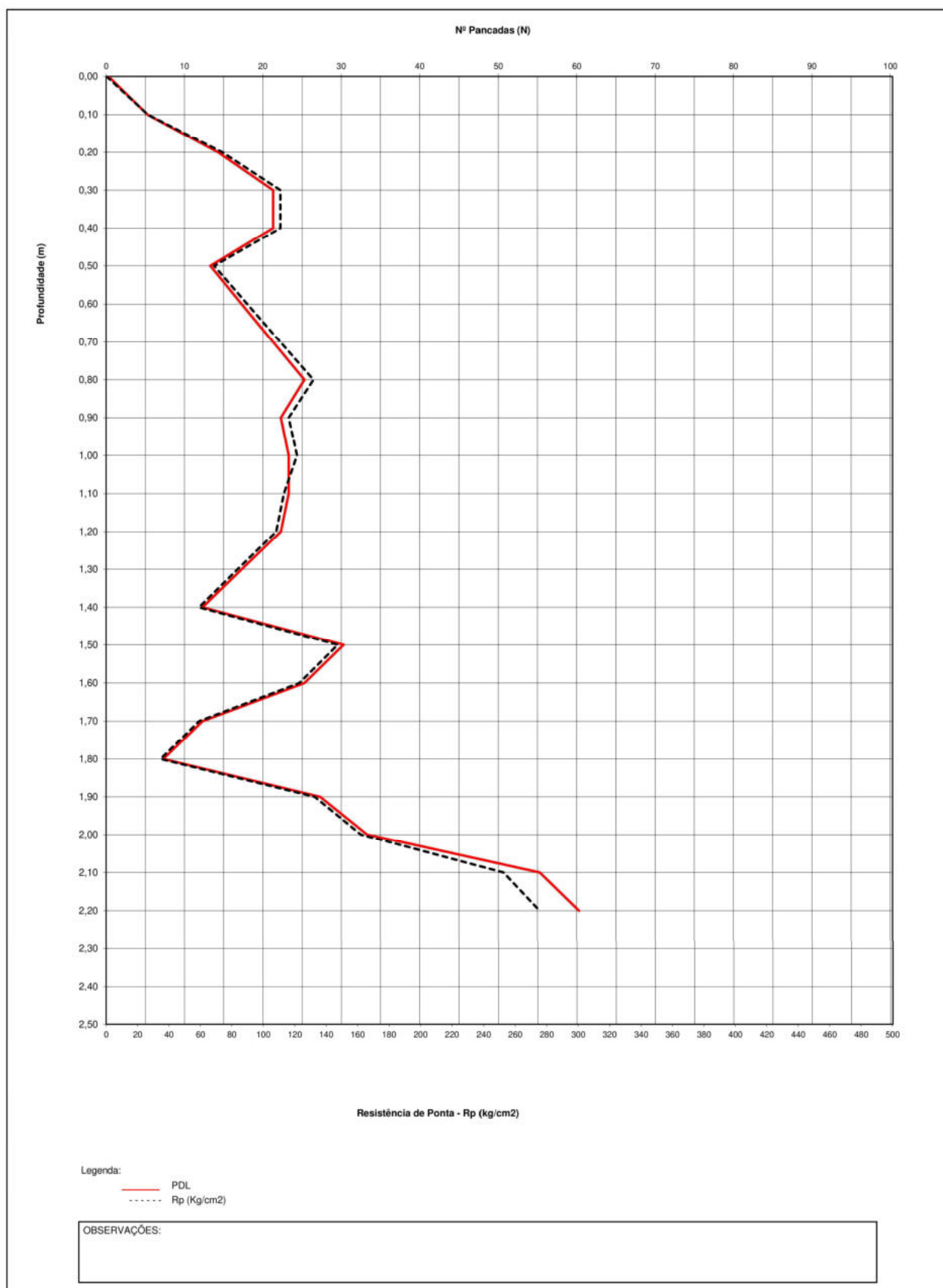
Localização:

OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM5
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:			Data Emissão:	
João Carvalho / Miguel Mourato			08/out/24	
Data:	7/out/24			

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	5	26	5,20			10,20		
0,20	14	74	5,30			10,30		
0,30	21	111	5,40			10,40		
0,40	21	111	5,50			10,50		
0,50	13	68	5,60			10,60		
0,60	17	90	5,70			10,70		
0,70	21	111	5,80			10,80		
0,80	25	132	5,90			10,90		
0,90	22	116	6,00			11,00		
1,00	23	121	6,10			11,10		
1,10	23	113	6,20			11,20		
1,20	22	108	6,30			11,30		
1,30	17	83	6,40			11,40		
1,40	12	59	6,50			11,50		
1,50	30	147	6,60			11,60		
1,60	25	123	6,70			11,70		
1,70	12	59	6,80			11,80		
1,80	7	34	6,90			11,90		
1,90	27	132	7,00			12,00		
2,00	33	162	7,10			12,10		
2,10	55	252	7,20			12,20		
2,20	60	275	7,30			12,30		
2,30			7,40			12,40		
2,40			7,50			12,50		
2,50			7,60			12,60		
2,60			7,70			12,70		
2,70			7,80			12,80		
2,80			7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM5
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM5
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		

Localização:

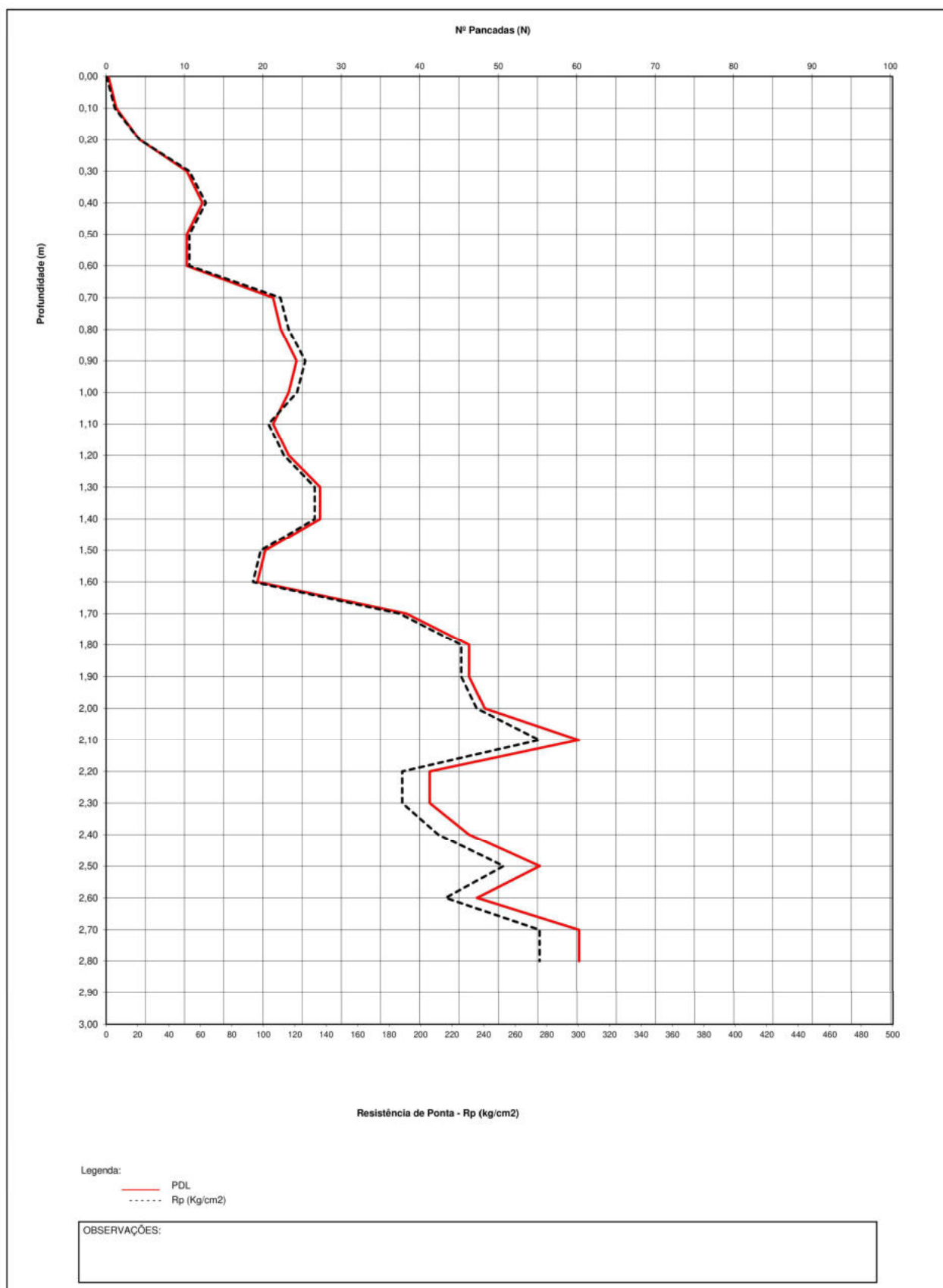


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM6
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 14/out/24		Data Emissão: 15/out/24

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	1	5	5,20			10,20		
0,20	4	21	5,30			10,30		
0,30	10	53	5,40			10,40		
0,40	12	63	5,50			10,50		
0,50	10	53	5,60			10,60		
0,60	10	53	5,70			10,70		
0,70	21	111	5,80			10,80		
0,80	22	116	5,90			10,90		
0,90	24	126	6,00			11,00		
1,00	23	121	6,10			11,10		
1,10	21	103	6,20			11,20		
1,20	23	113	6,30			11,30		
1,30	27	132	6,40			11,40		
1,40	27	132	6,50			11,50		
1,50	20	98	6,60			11,60		
1,60	19	93	6,70			11,70		
1,70	38	186	6,80			11,80		
1,80	46	226	6,90			11,90		
1,90	46	226	7,00			12,00		
2,00	48	235	7,10			12,10		
2,10	60	275	7,20			12,20		
2,20	41	188	7,30			12,30		
2,30	41	188	7,40			12,40		
2,40	46	211	7,50			12,50		
2,50	55	252	7,60			12,60		
2,60	47	216	7,70			12,70		
2,70	60	275	7,80			12,80		
2,80	60	275	7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM6
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:				
João Carvalho / Miguel Mourato				
Data:	14/out/24			
			Data Emissão:	15/out/24



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM6
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		

Localização:

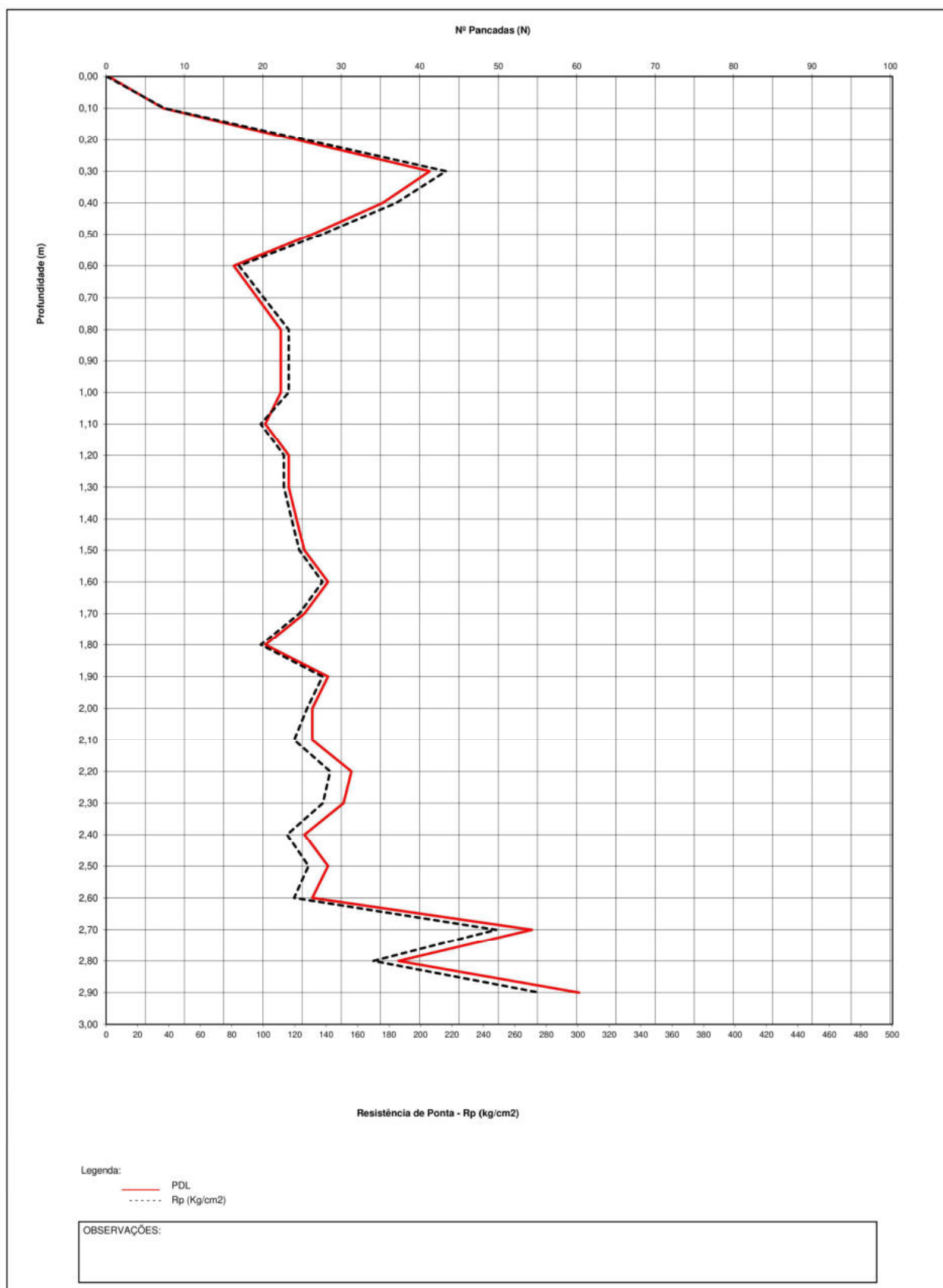


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM7
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:				
João Carvalho / Miguel Mourato				
Data: 7/out/24			Data Emissão: 08/out/24	

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	7	37	5,20			10,20		
0,20	24	126	5,30			10,30		
0,30	41	216	5,40			10,40		
0,40	35	184	5,50			10,50		
0,50	26	137	5,60			10,60		
0,60	16	84	5,70			10,70		
0,70	19	100	5,80			10,80		
0,80	22	116	5,90			10,90		
0,90	22	116	6,00			11,00		
1,00	22	116	6,10			11,10		
1,10	20	98	6,20			11,20		
1,20	23	113	6,30			11,30		
1,30	23	113	6,40			11,40		
1,40	24	118	6,50			11,50		
1,50	25	123	6,60			11,60		
1,60	28	137	6,70			11,70		
1,70	25	123	6,80			11,80		
1,80	20	98	6,90			11,90		
1,90	28	137	7,00			12,00		
2,00	26	128	7,10			12,10		
2,10	26	119	7,20			12,20		
2,20	31	142	7,30			12,30		
2,30	30	138	7,40			12,40		
2,40	25	115	7,50			12,50		
2,50	28	129	7,60			12,60		
2,60	26	119	7,70			12,70		
2,70	54	248	7,80			12,80		
2,80	37	170	7,90			12,90		
2,90	60	275	8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM7
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM7
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 7/out/24		Data Emissão: 08/out/24

Localização:

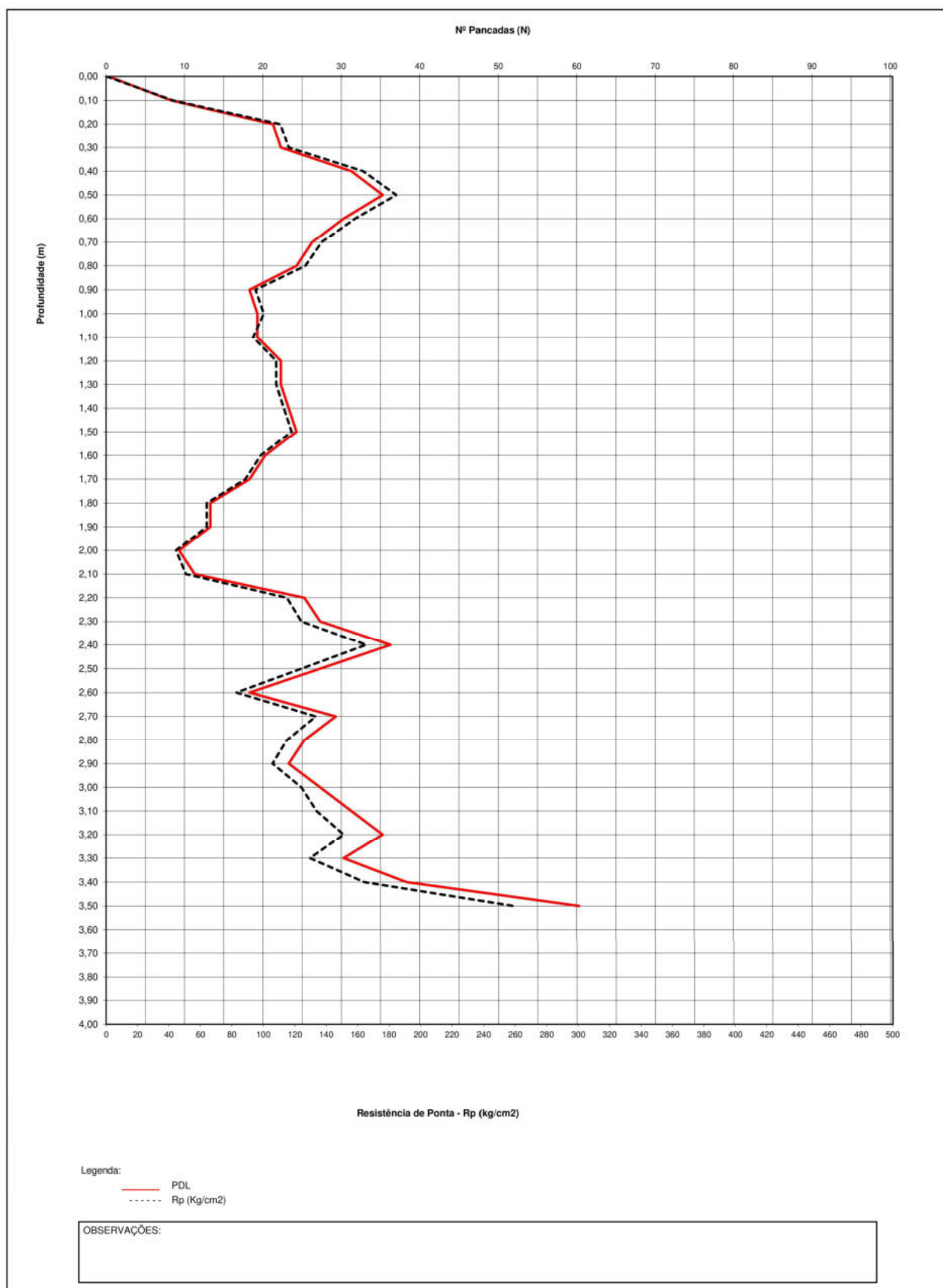
OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM8
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Data: 7/out/24		Data Emissão: 08/out/24

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	8	42	5,20			10,20		
0,20	21	111	5,30			10,30		
0,30	22	116	5,40			10,40		
0,40	31	163	5,50			10,50		
0,50	35	184	5,60			10,60		
0,60	30	158	5,70			10,70		
0,70	26	137	5,80			10,80		
0,80	24	126	5,90			10,90		
0,90	18	95	6,00			11,00		
1,00	19	100	6,10			11,10		
1,10	19	93	6,20			11,20		
1,20	22	108	6,30			11,30		
1,30	22	108	6,40			11,40		
1,40	23	113	6,50			11,50		
1,50	24	118	6,60			11,60		
1,60	20	98	6,70			11,70		
1,70	18	88	6,80			11,80		
1,80	13	64	6,90			11,90		
1,90	13	64	7,00			12,00		
2,00	9	44	7,10			12,10		
2,10	11	50	7,20			12,20		
2,20	25	115	7,30			12,30		
2,30	27	124	7,40			12,40		
2,40	36	165	7,50			12,50		
2,50	27	124	7,60			12,60		
2,60	18	83	7,70			12,70		
2,70	29	133	7,80			12,80		
2,80	25	115	7,90			12,90		
2,90	23	106	8,00			13,00		
3,00	27	124	8,10			13,10		
3,10	31	134	8,20			13,20		
3,20	35	151	8,30			13,30		
3,30	30	129	8,40			13,40		
3,40	38	164	8,50			13,50		
3,50	60	259	8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								

OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM8
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM8
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		

Localização:

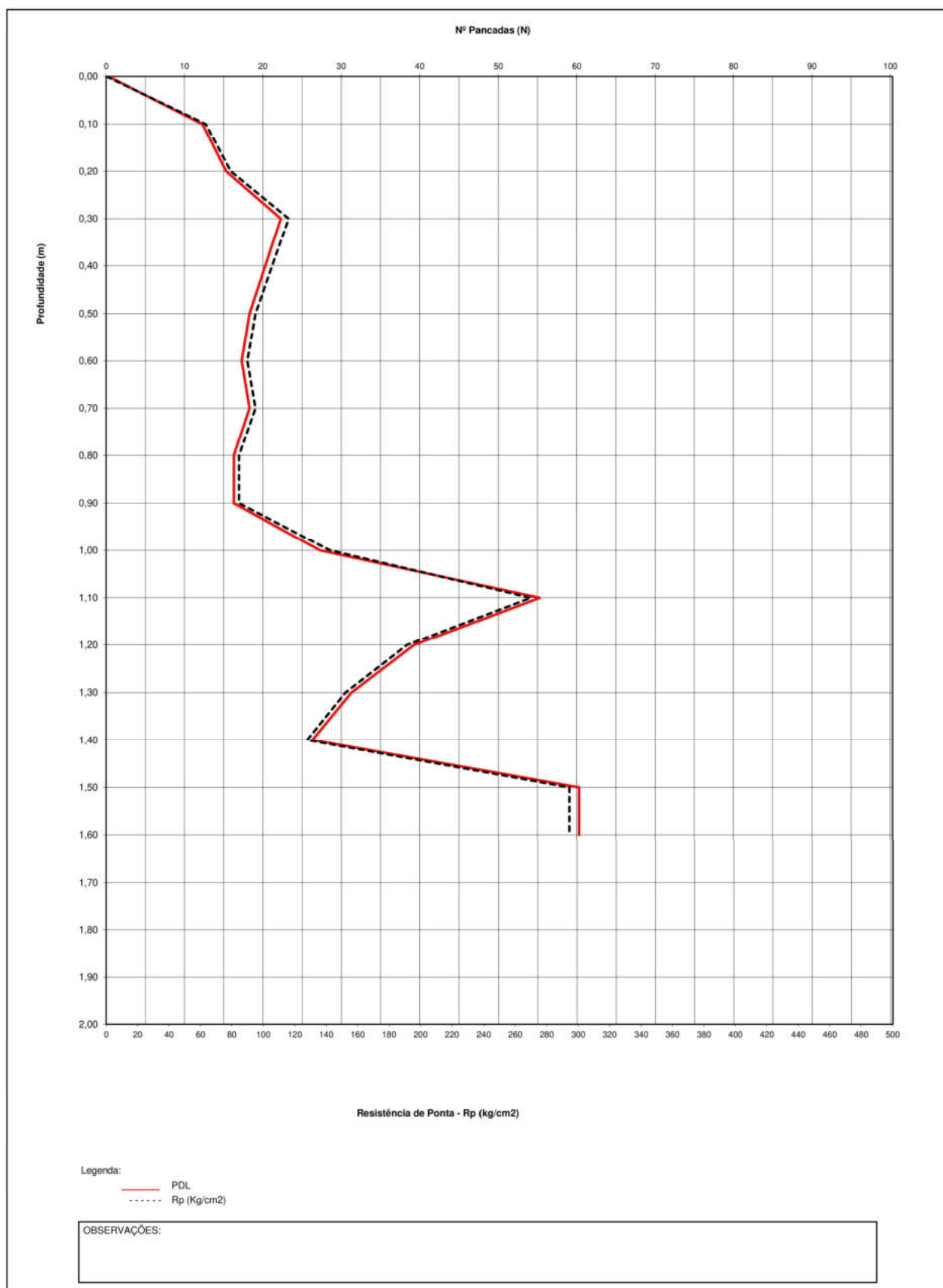


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM9
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:			Data Emissão:	
João Carvalho / Miguel Mourato			15/out/24	
Data:	14/out/24			

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	12	63	5,20			10,20		
0,20	15	79	5,30			10,30		
0,30	22	116	5,40			10,40		
0,40	20	105	5,50			10,50		
0,50	18	95	5,60			10,60		
0,60	17	90	5,70			10,70		
0,70	18	95	5,80			10,80		
0,80	16	84	5,90			10,90		
0,90	16	84	6,00			11,00		
1,00	27	142	6,10			11,10		
1,10	55	270	6,20			11,20		
1,20	39	191	6,30			11,30		
1,30	31	152	6,40			11,40		
1,40	26	128	6,50			11,50		
1,50	60	294	6,60			11,60		
1,60	60	294	6,70			11,70		
1,70			6,80			11,80		
1,80			6,90			11,90		
1,90			7,00			12,00		
2,00			7,10			12,10		
2,10			7,20			12,20		
2,20			7,30			12,30		
2,30			7,40			12,40		
2,40			7,50			12,50		
2,50			7,60			12,60		
2,60			7,70			12,70		
2,70			7,80			12,80		
2,80			7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM9
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		



-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM9
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 15/out/24
Data: 14/out/24		

Localização:

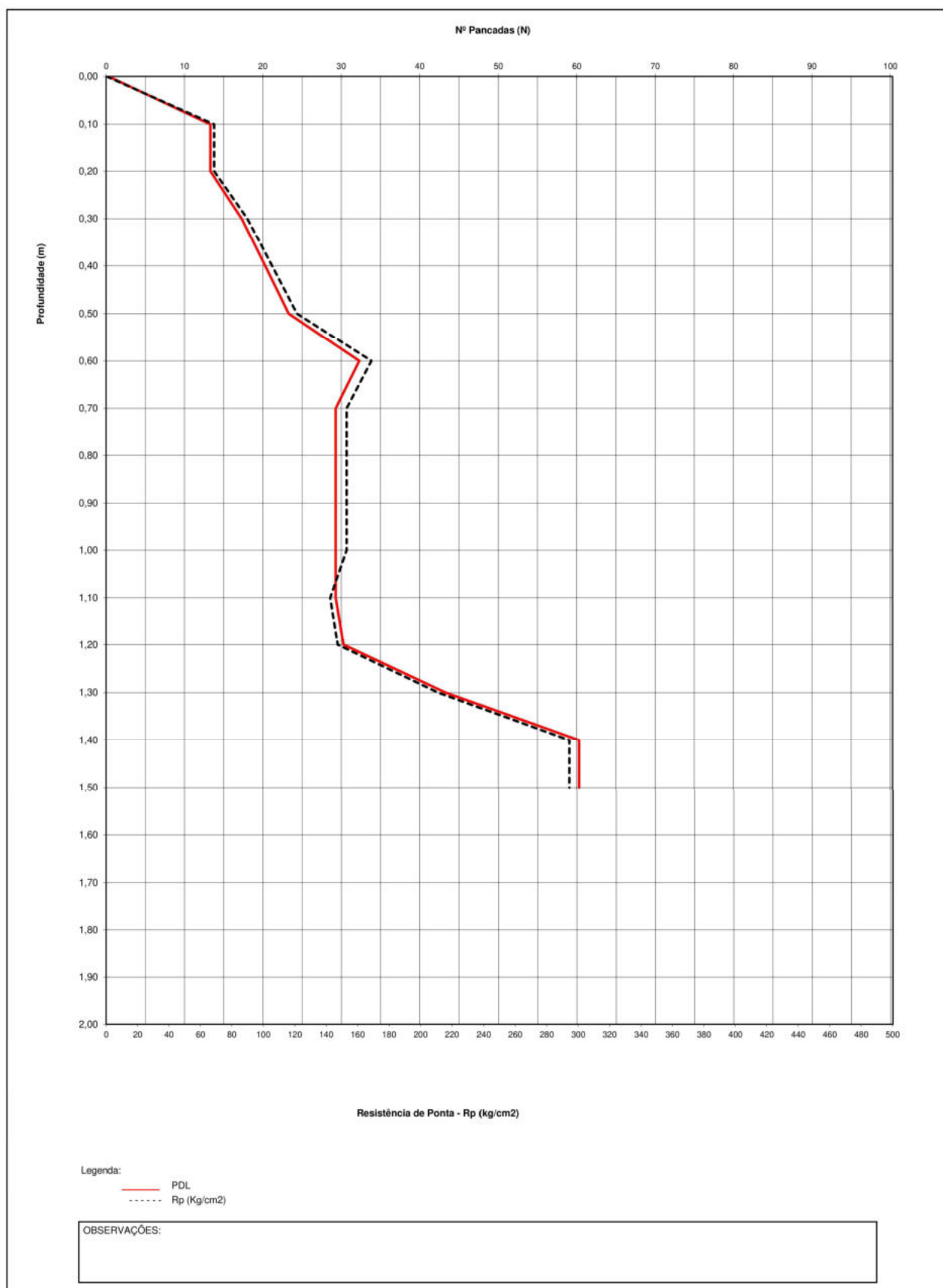


OBSERVAÇÕES:

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS		Ensaio nº	PDM10
	Penetrómetro Dinâmico Médio		Visto:	
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA		Pedro Nascimento	
Executado por:			Data Emissão:	
João Carvalho / Miguel Mourato			08/out/24	
Data:	7/out/24			

Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)	Prof.(m)	Nº Panc (N)	Rp (Kg/cm2)
0,00	0	0	5,10			10,10		
0,10	13	68	5,20			10,20		
0,20	13	68	5,30			10,30		
0,30	17	90	5,40			10,40		
0,40	20	105	5,50			10,50		
0,50	23	121	5,60			10,60		
0,60	32	169	5,70			10,70		
0,70	29	153	5,80			10,80		
0,80	29	153	5,90			10,90		
0,90	29	153	6,00			11,00		
1,00	29	153	6,10			11,10		
1,10	29	142	6,20			11,20		
1,20	30	147	6,30			11,30		
1,30	43	211	6,40			11,40		
1,40	60	294	6,50			11,50		
1,50	60	294	6,60			11,60		
1,60			6,70			11,70		
1,70			6,80			11,80		
1,80			6,90			11,90		
1,90			7,00			12,00		
2,00			7,10			12,10		
2,10			7,20			12,20		
2,20			7,30			12,30		
2,30			7,40			12,40		
2,40			7,50			12,50		
2,50			7,60			12,60		
2,60			7,70			12,70		
2,70			7,80			12,80		
2,80			7,90			12,90		
2,90			8,00			13,00		
3,00			8,10			13,10		
3,10			8,20			13,20		
3,20			8,30			13,30		
3,30			8,40			13,40		
3,40			8,50			13,50		
3,50			8,60			13,60		
3,60			8,70			13,70		
3,70			8,80			13,80		
3,80			8,90			13,90		
3,90			9,00			14,00		
4,00			9,10			14,10		
4,10			9,20			14,20		
4,20			9,30			14,30		
4,30			9,40			14,40		
4,40			9,50			14,50		
4,50			9,60			14,60		
4,60			9,70			14,70		
4,70			9,80			14,80		
4,80			9,90			14,90		
4,90			10,00			15,00		
5,00								
OBSERVAÇÕES:								

-	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM10
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento
Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato		Data Emissão: 08/out/24
Data: 7/out/24		



- Executado por: João Carvalho / Miguel Mourato Data: 7/out/24	CONTROLO DE QUALIDADE DE MATERIAIS E DE OBRAS	Ensaio nº PDM10
	Penetrómetro Dinâmico Médio	Visto:
	OBRA: PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA	Pedro Nascimento Data Emissão: 08/out/24

Localização:



OBSERVAÇÕES:

Anexo III

Logs dos poços de reconhecimento



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'8.83"N Longitude: 8°59'28.77"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P1	Profundidade: 2,60 m	
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,30		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,30 - 1,50		Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de grão fino, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a bege que passa a amarela alaranjada na base da camada.	Presença de grandes nódulos com D _{máx} ≈ 20 cm. Alguma contaminação orgânica no topo da camada. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
1,50 - 2,60	A.001	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a cinzenta clara a castanha clara, com nódulos argilosos de cor cinzenta muito duros. Presença de fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão).	Presença de grandes nódulos de matriz argilosa, com D _{máx} ≈ 20 cm, de difícil desagregação. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nivel freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			

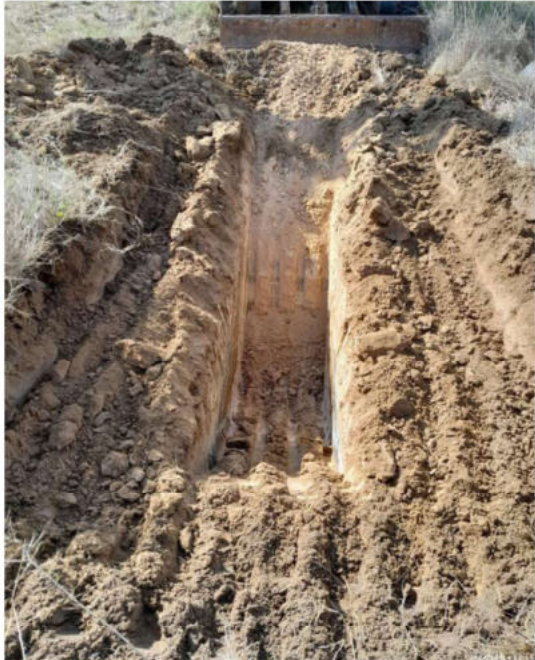
			
Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'10.49"N Longitude: 8°59'32.14"W
Obra:	<i>Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano</i>		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P2		Profundidade: 1,45 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,35		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,35 - 0,80		Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm).	Presença de grandes nódulos com D _{máx} ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
0,80 - 1,45	A.002	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a cinzenta clara a castanha clara, com nódulos argilosos de cor cinzenta muito duros. Presença de fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm).	Presença de grandes fragmentos de matriz argilosa de difícil desagregação, com D _{máx} ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro (mais do que a camada anterior).
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
 			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			

			
Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'10.22"N Longitude: 8°59'26.43"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P3		Profundidade: 1,40 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,30		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,30 - 0,90		Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de grão fino, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada	Presença de grandes nódulos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto. Presença dispersa de restos vegetais lenhosos de grande dimensão.
0,90 - 1,40	A.003	Solo areno-siltoso a silto-arenoso semelhante ao nível anterior, mas de aparência mais siltosa e cor alaranjada	Presença de grandes fragmentos de matriz argilosa, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'11.54"N Longitude: 8°59'29.48"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P4	Profundidade: 1,30 m	
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,30		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,30 - 0,80	A.004	Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada. Alguma contaminação orgânica no topo da camada	Presença de grandes nódulos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
0,80 - 1,30		Solo silto-arenoso a areno-siltoso de cor branca a bege a cinzento claro, com nódulos argilosos cinzentos a esverdeados muito duros. Seixo e calhau disperso com D _{máx} ≈ 5 cm.	Presença de grandes nódulos de difícil desagregação, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'12.23"N Longitude: 8°59'32.54"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P5		Profundidade: 1,70 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,40		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,40 - 1,10		Solo silto-arenoso a areno-siltoso, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada a alaranjada.	Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
1,10 - 1,70	A.005	Solo silto-arenoso a areno-siltoso, esbranquiçado a bege, com nódulos argilosos cinzentos muito duros (difíceis de desagregar).	Presença de grandes nódulos com D _{máx} ≈ 25 cm. Material de difícil escavação.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'12.79"N Longitude: 8°59'25.76"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P6		Profundidade: 1,80 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,20		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,20 - 1,80	A.006	Solo areno-siltoso a silto-arenoso, de cor esbranquiçada a bege a amarelada a alaranjada, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho (geralmente desgregáveis com a mão). Seixo e calhau disperso (D _{máx} ≈ 5 cm).	Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			

			
Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'13.51"N Longitude: 8°59'28.72"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P7		Profundidade: 1,20 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,20		Terra vegetal, de cor castanha escura apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,20 - 0,80		Solo areno-siltoso a silto-arenoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a alaranjada.	Presença de grandes nódulos coesos, com Dmáx ≈ 25 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
0,80 - 1,20	A.007	Solo silto-arenoso a areno-siltoso, Cor castanha clara a bege a esbranquiçada, decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão).	Presença de grandes nódulos coesos, com Dmáx ≈ 25 cm. Material de difícil escavação.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nivel freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39° 8'14.34"N Longitude: 8°59'31.39"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P8	Profundidade: 1,20 m	
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,20		Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,20 - 0,80		Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha clara. Alguma contaminação orgânica no topo da camada.	Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto/duro.
0,80 - 1,20	A.008	Camada de constituição semelhante à anterior, mas de coloração mais alaranjada.	Presença de grandes fragmentos de coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'15.19"N Longitude: 8°59'26.82"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P9	Profundidade: 1,05 m	
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,20		Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,20 - 1,05	A.009	Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor amarelada a acastanhada. Seixo e calhau disperso (D _{máx} = 5 cm).	Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 30 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
1,05 - (?)		Calcários esbranquiçados (?).	O balde da retroescavadora não conseguiu efetuar qualquer penetração a partir deste ponto, testemunhando a presença de uma material bastante resistente.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nivel freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por, aparentemente, ter sido intercetado calcário no fundo do poço.			



Data de Realização 14/10/2024	GÁS DA TERRA - SOCIEDADE DE RECONVERSÃO DE RESÍDUOS AGRÍCOLAS EM ENERGIA, LDA		Localização (coordenadas geográficas) Latitude: 39°8'16.72"N Longitude: 8°59'27.79"W
Obra:	Prospecção e Estudos Geotécnicos para Unidade de Produção de Biometano		
Visto Pedro Nascimento	POÇO DE PROSPECÇÃO P9		Profundidade: 0,90 m
Prof. (m)	Amostra	Descrição	Obs.
0,00 - 0,10		Terra vegetal, de cor castanha escura, com laivos alaranjados, apresentando-se algo húmida.	Constituição areno-siltosa a areno-argilosa.
0,10 - 0,90	A.010	Solo sito-arenoso a areno-siltoso decompondo-se em fragmentos coesos da dimensão do cascalho e do seixo (geralmente desgregáveis com a mão). Cor castanha a alaranjada. Seixo e calhau disperso (D _{máx} = 5 cm).	Presença de grandes nódulos coesos, com D _{máx} ≈ 20 cm. Material de difícil escavação, encontrando-se muito compacto.
As paredes do poço mantiveram-se estáveis durante a sua abertura.			
FOTOGRAFIAS			
			
Observações: Nível freático não detetado até fim do poço. Poço terminado por o terreno encontrar-se extremamente compacto, não tendo sido possível aprofundar a escavação.			

Anexo IV

Boletins dos ensaios laboratoriais

												OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA					Processo 1172LCS0312LCS			VISTO 		
QUADRO RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DOS SOLOS																						
Amostra nº	Data	Local da Colheita	Descrição Visual	GRANULOMETRIA (% Passada)								Limites		T. A. %	γ máx. s. g/cm³	T. H. %	C.B.R.		Classific. AASHTO	Classifi. Unificada	OBSERVAÇÕES:	
				3"	2"	1"	3/4	3/8	4	10	40	200	L.L.				L.P.	%				Exp. R.
A.001	14/10/24	Poço 1	Solo esbranquiado silto-argiloso	100	100	99	98	94	91	87	74	48,3	25	9	10,9	1,972	11,8	5,9	0,9	A-4	(3)	SC - Arcia argilosa Amostra colhida à profundidade 1,50 a 2,60 metros.
A.002	14/10/24	Poço 2	Solo esbranquiado silto-argiloso	100	100	100	100	98	96	91	77	60,1	29	12	8,6					A-6	(6)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,45 metros.
A.003	14/10/24	Poço 3	Solo siltooso amarelado / alaranjado	100	100	100	100	100	99	94	78	49,0	24	9	7,8	2,015	9,4	6,2	1,0	A-4	(3)	SC - Arcia argilosa Amostra colhida à profundidade 0,90 a 1,40 metros.
A.004	14/10/24	Poço 4	Solo amarelado siltooso	100	100	100	100	100	100	99	93	55,1	22	8	7,3					A-4	(4)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 0,30 a 0,80 metros.
A.005	14/10/24	Poço 5	Solo esbranquiado / acastanhado silto-argiloso	100	100	100	100	96	92	86	76	53,1	26	10	8,1					A-4	(4)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 1,10 a 1,70 metros.
A.006	14/10/24	Poço 6	Solo amarelado siltooso	100	100	100	99	99	98	94	73	45,6	23	7	6,1	2,030	9,3	6,3	0,7	A-4	(2)	SC-SM - Arcia argilo-silteosa Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,80 metros.
A.007	14/10/24	Poço 7	Solo esbranquiado silto-argiloso	100	100	100	100	100	99	95	80	56,2	30	11	9,2					A-6	(5)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros.
A.008	14/10/24	Poço 8	Solo acastanhado silto-argiloso	100	100	100	100	100	100	97	81	50,1	26	10	7,6	2,050	8,9	7,8	0,8	A-4	(3)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros.
A.009	14/10/24	Poço 9	Solo acastanhado siltooso	100	100	100	100	100	99	97	93	65,1	28	10,5	8,8					A-6	(6)	CL - Argila magra arenosa Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,05 metros.
A.010	14/10/24	Poço 10	Solo amarelado siltooso	100	100	100	99	97	93	83	63	35,4	26	12	6,8	2,034	8,6	6,1	0,4	A-2-6	(0)	SC - Arcia argilosa Amostra colhida à profundidade 0,10 a 0,90 metros.

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 1 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☒	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☒	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☒	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 1,50 a 2,60 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 1 FAIXA / COTA: 0,0

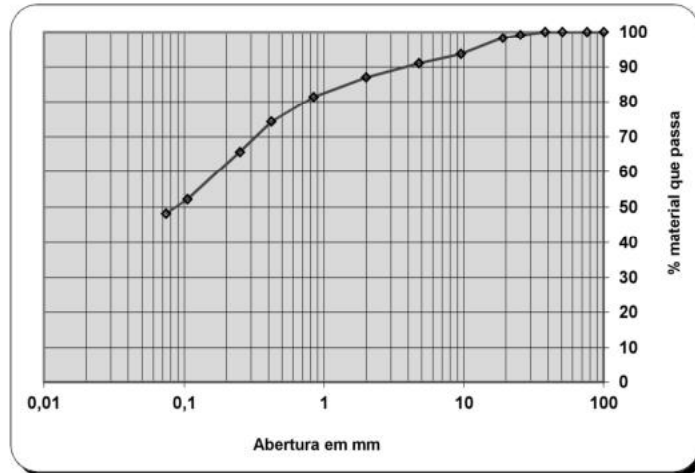
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo esbranquiçado silto-argiloso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	99,1
3/4"	19,0	98,2
3/8"	9,5	93,6
nº4	4,76	91,0
nº10	2,00	87,0
nº20	0,84	81,4
nº40	0,42	74,3
nº60	0,250	65,7
nº140	0,105	52,2
nº200	0,074	48,3



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

10,9 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

1,972 g/cm³

Limite de liquidez :

25 %

Teor água ótimo :

11,8 %

Limite de plasticidade :

16 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

6 %

Índice de plasticidade :

9

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (3)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 1,50 a 2,60 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

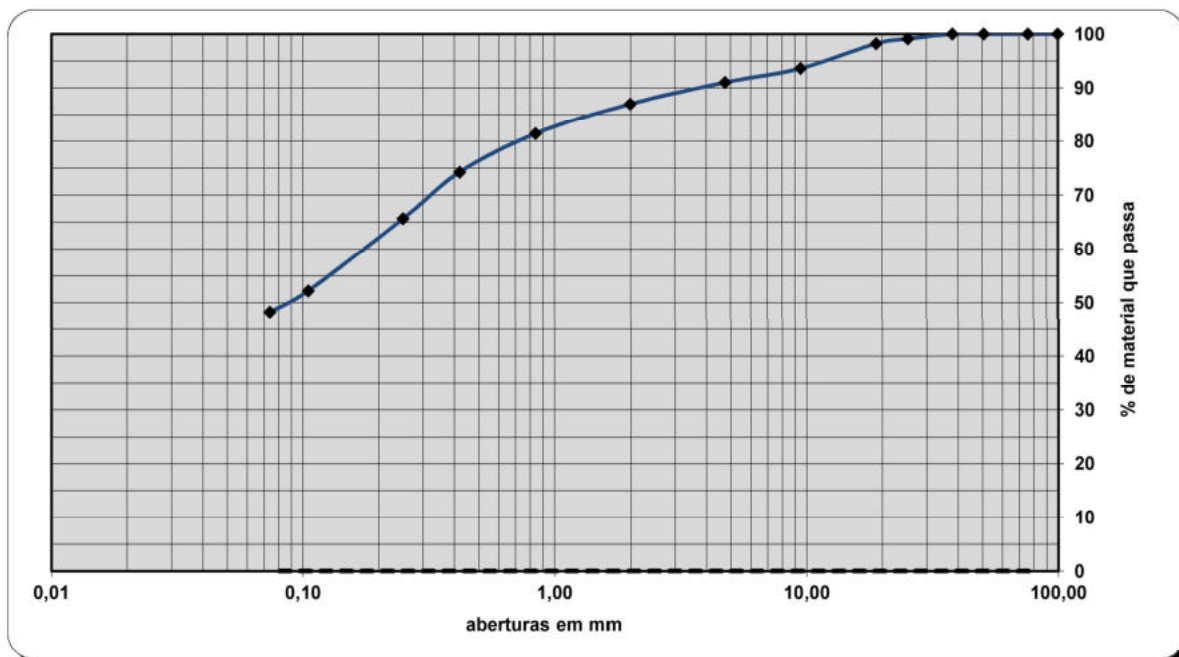
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 1 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	4282,0
Peso após lavagem	(g)	2215,6
Perda na lavagem	(g)	2066,4

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material retido	Peso (gr.)				38,1	37,3	198	112,3	173	238	306	369	575	169,6	2066
	%				0,9	0,9	4,6	2,6	4,0	5,6	7,1	8,6	13,4	4,0	48,3
Material acumulado	% Retida				0,9	1,8	6,4	9,0	13,0	18,6	25,7	34,3	47,8	51,7	100,0
	% Passada	100,0	100,0	100,0	99,1	98,2	93,6	91,0	87,0	81,4	74,3	65,7	52,2	48,3	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,174

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 1 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		816,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		4289,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3948,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		3132,00	
PESO DA ÁGUA (g)		341,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		10,9	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	10,9
----------------------------	-------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

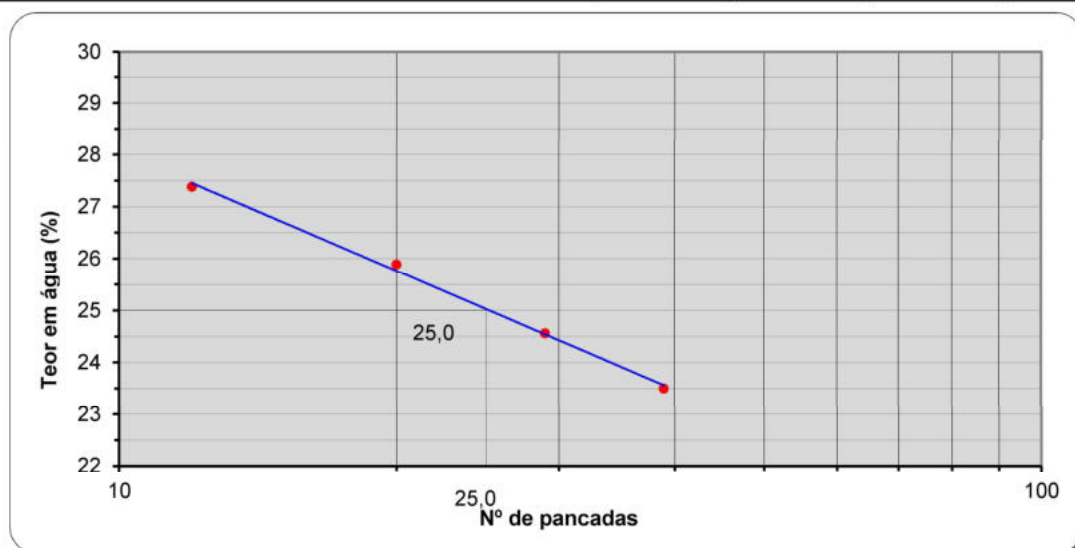
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 1 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,53	12,37	12,96	12,03
Solo humido + cápsula	(g)	35,92	46,51	52,45	51,30
Solo seco + cápsula	(g)	31,47	39,78	44,33	42,86
Peso da Água	(g)	4,45	6,73	8,12	8,44
Peso do solo seco	(g)	18,94	27,41	31,37	30,83
Teor em água	(%)	23,5	24,6	25,9	27,4
N° de golpes		39	29	20	12


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11,24	11,55	10,80	13,35
Solo humido + cápsula	(g)	12,67	13,07	12,44	14,74
Solo seco + cápsula	(g)	12,47	12,85	12,22	14,55
Peso da água	(g)	0,20	0,22	0,22	0,19
Peso do solo seco	(g)	1,23	1,30	1,42	1,20
Teor em água	(%)	16,3	16,9	15,5	15,8
Teor em água - Média	(%)	16,1			

RESUMO	LL (%)	25,0	LP (%)	16,1	IP	8,9
--------	----------	------	----------	------	----	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	PROCTOR MODIFICADO LNEC E 197 ; 1966	Km: Poço 1 FAIXA / COTA

01.07

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

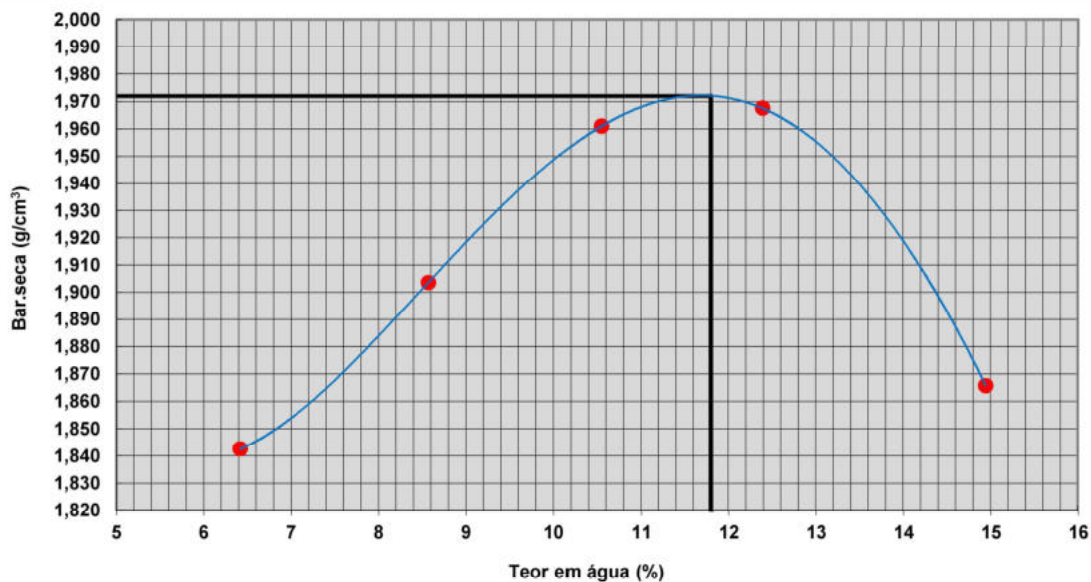
Nº camadas = 5

Nº pancadas por camada = 55

PESO DO MOLDE	(g)	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0
VOLUME DO MOLDE	(cm ³)	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0
PESO MOLDE + SOLO HÚMIDO	(g)	9 024,0	9 243,0	9 452,0	9 542,0	9 404,0
PESO DO SOLO HÚMIDO	(g)	4 055,0	4 274,0	4 483,0	4 573,0	4 435,0
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm ³)	1,961	2,067	2,168	2,211	2,145

Nº DA CÁPSULA		1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	(g)	456,00	484,00	184,00	458,00	316,00
CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	2 147,00	1 928,00	991,00	1 764,00	1931
CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	2 045,00	1 814,00	914,00	1 620,00	1721
PESO DA ÁGUA	(g)	102,00	114,00	77,00	144,00	210
PESO DO SOLO SECO	(g)	1 589,00	1 330,00	730,00	1 162,00	1405
TEOR EM ÁGUA	(%)	6,42	8,57	10,55	12,39	14,95

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA	(%)	6,4	8,6	10,5	12,4	14,9
BARIDADE SECA	(g/cm ³)	1,843	1,904	1,961	1,967	1,866



gd máx.	Baridade seca máxima =	1,972 g/cm ³
gd máx.cor.	Bar. seca máx. corrig. =	g/cm ³

w ópt.	Teor ótimo em água =	11,8 %
w ópt.cor.	Teor ópt. água corrig. =	%

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 1 FAIXA 0,0 / COTA

01.09

PARÂMETROS DO ENSAIO PROCTOR MODIFICADO EM MOLDE GRANDE :

Baridade seca máxima = 1,972 g/cm³
Teor ótimo em água = 11,80 %

COMPACTAÇÃO

Peso do pilão = 4,54 Kg

Altura de queda = 45,7 cm

Nº camadas = 5

Molde Nº	1	2	3
Nº pancadas / camadas	55	25	12
Volume do molde (cm ³)	2068,0	2068,0	2068,0
Peso do molde (g)	6311,0	6372,0	6217,0
Altura solo no molde (mm)	113,9	113,9	113,9
Teor em água inicial (%)	0,0	0,0	0,0
Peso do solo (g)	5500,0	5500,0	5500,0
Água adicionada (ml)	676,5	676,5	676,5
P. molde + solo húmido (g)	10858,0	10725,0	10327,0
Peso solo húmido (g)	4547,0	4353,0	4110,0
Baridade húmida (g/cm ³)	2,199	2,105	1,987

Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	203	201	2
Peso cápsula (g)	473,00	457,0	316,0
Cáps.+solo húm. (g)	1575,00	1617,0	1680,0
Cáps.+solo seco (g)	1459,00	1494,0	1537,0
Peso da água (g)	116,00	123,0	143,0
Peso solo seco (g)	986,00	1037,0	1221,0
Teor em água (%)	11,76	11,86	11,71
Teor água médio (%)	11,8	11,9	11,7
Baridade seca (g/cm ³)	1,967	1,882	1,779
Grau compact. (%)	99,8	95,4	90,2

EMBEBIÇÃO

Sobrecarga : 7500 g

Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)
17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00
18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00
19/10	11:00	0,60	19/10	11:00	0,87	19/10	11:00	1,06
20/10	11:00	0,71	20/10	11:00	0,96	20/10	11:00	1,22
21/10	11:00	0,80	21/10	11:00	1,00	21/10	11:00	1,29

APÓS EMBEBIÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Altura final solo molde (mm)	114,7	114,939	115,229
Expansão (mm)	0,80	1,00	1,29
Expansão relativa (%)	0,70	0,87	1,12
P.molde+solo saturado (g)	10970	10864	10502
Peso solo saturado (g)	4659,0	4492,0	4285,0
Peso água absorvida (g)	112,0	139,0	175,0
Baridade Húm.a/Embeb. (g/cm ³)	2,253	2,172	2,072

PENETRAÇÃO

K = 101,97 Célula de Carga 50 Kn

Molde	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
(mm)	Kn	Kgf	Kn	Kgf	Kn	Kgf
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,3	29,6	0,2	20,4	0,2	16,3
1,0	0,6	56,1	0,4	41,8	0,3	29,6
1,5	0,7	73,4	0,6	58,1	0,4	39,8
2,0	0,9	88,7	0,7	71,4	0,5	46,9
2,5	1,0	101,0	0,8	81,6	0,5	52,0
3,0	1,1	109,1	0,9	89,7	0,6	58,1
4,0	1,2	124,4	1,0	104,0	0,7	66,3
5,0	1,3	136,6	1,2	117,3	0,7	72,4
6,0	1,5	147,9	1,3	127,5	0,8	79,5
7,5	1,6	164,2	1,4	143,8	0,9	86,7
10,0	1,8	187,6	1,6	167,2	1,0	96,9
12,5	2,1	211,1	1,9	190,7	1,0	106,0

APÓS PENETRAÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	14	6	9
Peso cápsula (g)	261,00	192,0	189,0
Cáps.+solo húm. (g)	1877,00	1845,0	1846,0
Cáps.+solo seco (g)	1691,00	1650,0	1625,0
Peso da água (g)	186,00	195,0	221,0
Peso solo seco (g)	1430,00	1458,0	1436,0
Teor em água (%)	13,01	13,37	15,39
Teor água médio (%)	13,0	13,4	15,4
Baridade seca (g/cm ³)	1,946	1,857	1,722
Grau compact. (%)	98,7	94,1	87,3

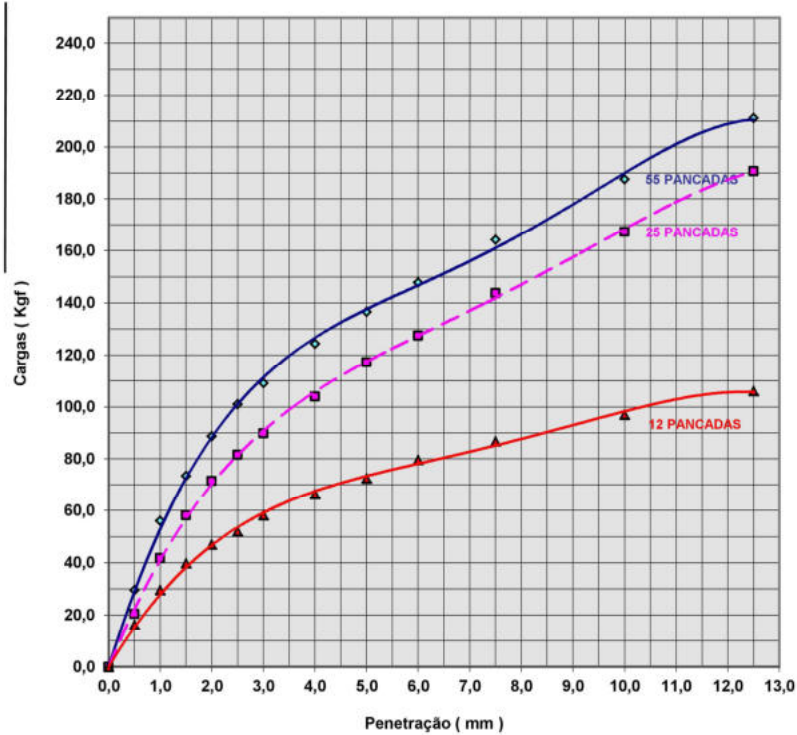
OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

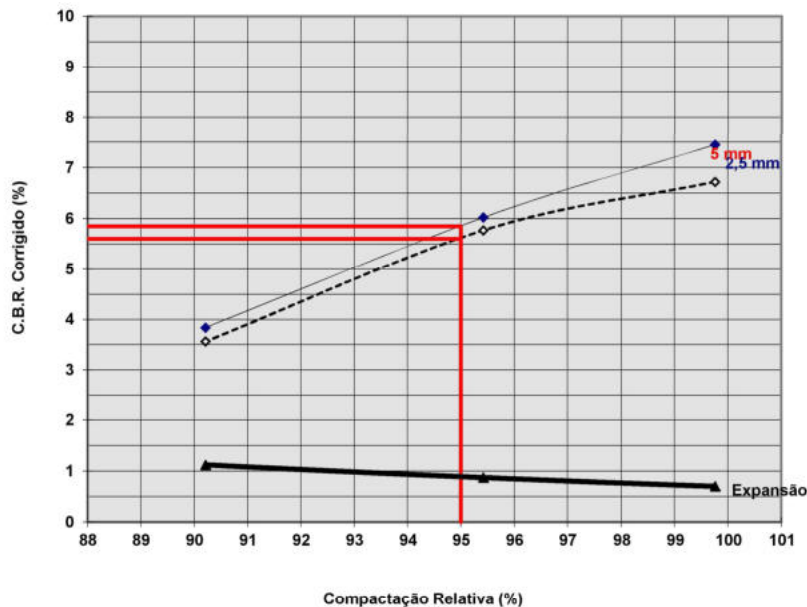
			Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 1 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.001	
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO - GRÁFICOS LNEC E 198 ; 1967		Km: Poço 1 FAIXA / COTA

01.09a



Molde N°	C.B.R.		Expans. Relat.%	Grau Comp.%
	2,5mm	5,0mm		
1	7,5	6,7	0,70	100
2	6,0	5,8	0,87	95
3	3,8	3,6	1,12	90

Molde N°	C.B.R. corrigido		Expans. Relat.%	Grau Comp.%
	2,5mm	5,0mm		
1	7,5	6,7	0,70	100
2	6,0	5,8	0,87	95
3	3,8	3,6	1,12	90



Exp.relat. a 95 % de compact. relativa

Expansão relativa = 0,9 %

C.B.R. para 95 % de compact. relativa

C.B.R. 2,5 mm =	5,9 %
C.B.R. 5,0 mm =	5,6 %

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 2 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.002
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 2 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☐	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☐	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☐	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,45 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 2 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.002
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 2 FAIXA / COTA 0,0

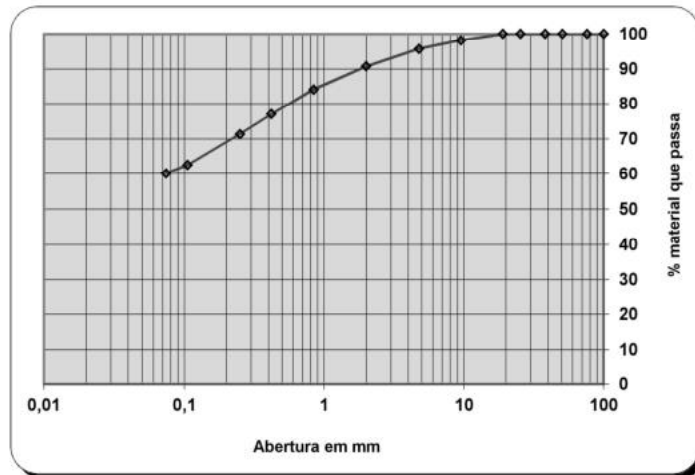
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo esbranquiçado silto-argiloso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	98,1
nº4	4,76	95,7
nº10	2,00	90,7
nº20	0,84	84,1
nº40	0,42	77,0
nº60	0,250	71,3
nº140	0,105	62,5
nº200	0,074	60,1


Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

8,6 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

g/cm³

Limite de liquidez :

29 %

Teor água ótimo :

%

Limite de plasticidade :

17 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

%

Índice de plasticidade :

12

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)
Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-6 (6)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)
OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,45 metros

Dir. de Obra:
Fiscalização:

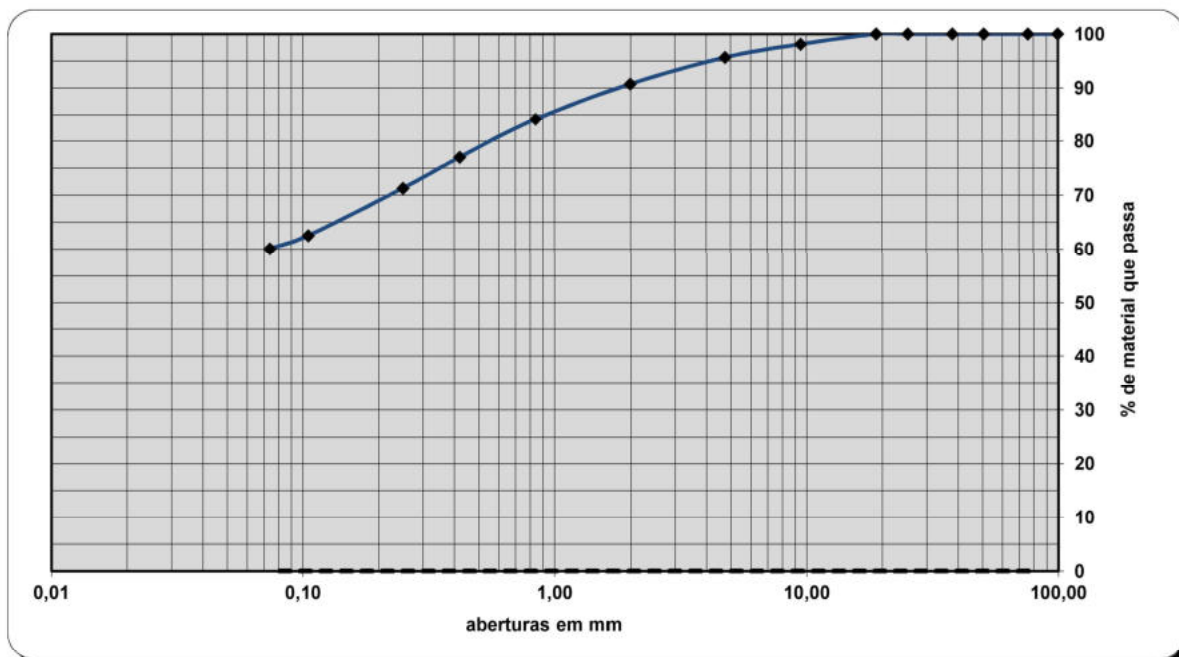
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 2 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.002
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 2 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	3321,0
Peso após lavagem	(g)	1325,0
Perda na lavagem	(g)	1996,0

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material retido	Peso (gr.)						62	81,6	164	220	236	189	292	80,7	1996
	%						1,9	2,5	4,9	6,6	7,1	5,7	8,8	2,4	60,1
Material acumulado	% Retida						1,9	4,3	9,3	15,9	23,0	28,7	37,5	39,9	100,0
	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	98,1	95,7	90,7	84,1	77,0	71,3	62,5	60,1	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀=

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 2 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.002
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 2 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		621,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		4228,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3942,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		3321,00	
PESO DA ÁGUA (g)		286,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		8,6	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	8,6
----------------------------	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

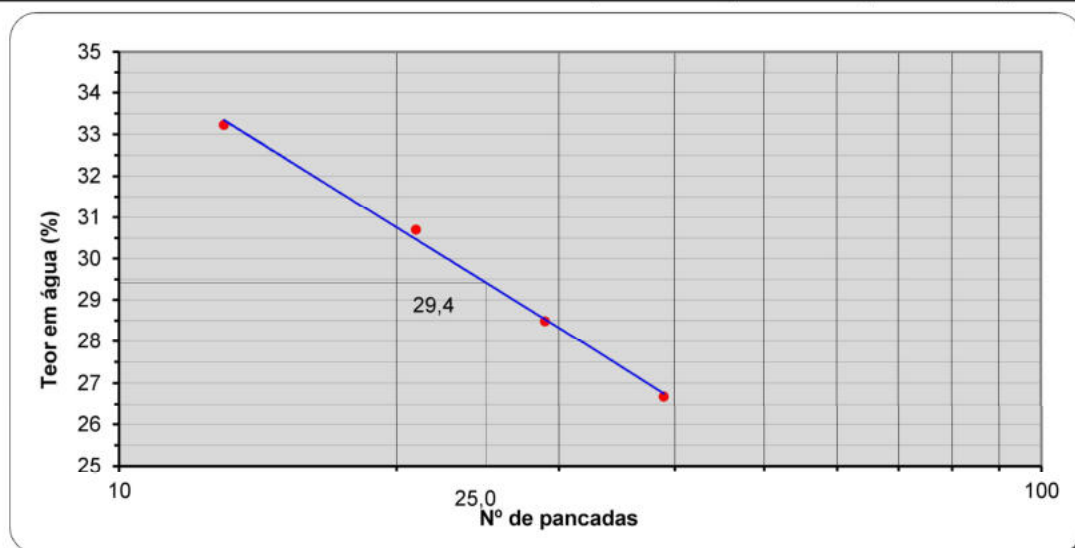
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 2 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.002
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 2 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	16,28	11,25	12,38	16,23
Solo humido + cápsula	(g)	39,64	35,79	41,46	51,44
Solo seco + cápsula	(g)	34,72	30,35	34,63	42,66
Peso da Água	(g)	4,92	5,44	6,83	8,78
Peso do solo seco	(g)	18,44	19,10	22,25	26,43
Teor em água	(%)	26,7	28,5	30,7	33,2
Nº de golpes		39	29	21	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11,54	10,80	11,24	13,35
Solo humido + cápsula	(g)	12,94	12,38	12,69	14,84
Solo seco + cápsula	(g)	12,73	12,15	12,47	14,62
Peso da água	(g)	0,21	0,23	0,22	0,22
Peso do solo seco	(g)	1,19	1,35	1,23	1,27
Teor em água	(%)	17,6	17,0	17,9	17,3
Teor em água - Média	(%)	17,5			

RESUMO	LL (%)	29,5	LP (%)	17,5	IP	12,0
--------	----------	------	----------	------	----	------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☒	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☒	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☒	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,90 a 1,40 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO  22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 3 FAIXA / 0,0 COTA

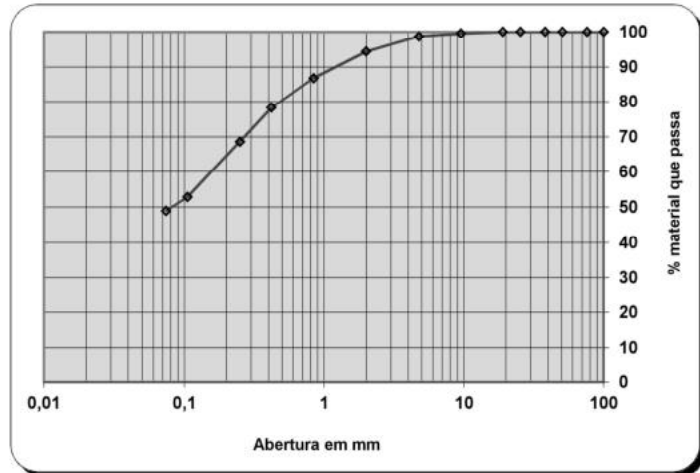
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo siltoso amarelado / alaranjado

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	99,5
nº4	4,76	98,7
nº10	2,00	94,3
nº20	0,84	86,7
nº40	0,42	78,3
nº60	0,250	68,6
nº140	0,105	52,9
nº200	0,074	49,0


Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

7,8 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

2,015 g/cm³

Limite de liquidez :

24 %

Teor água ótimo :

9,4 %

Limite de plasticidade :

15 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

6 %

Índice de plasticidade :

9

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)
Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (3)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)
OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,90 a 1,40 metros

Dir. de Obra:
Fiscalização:

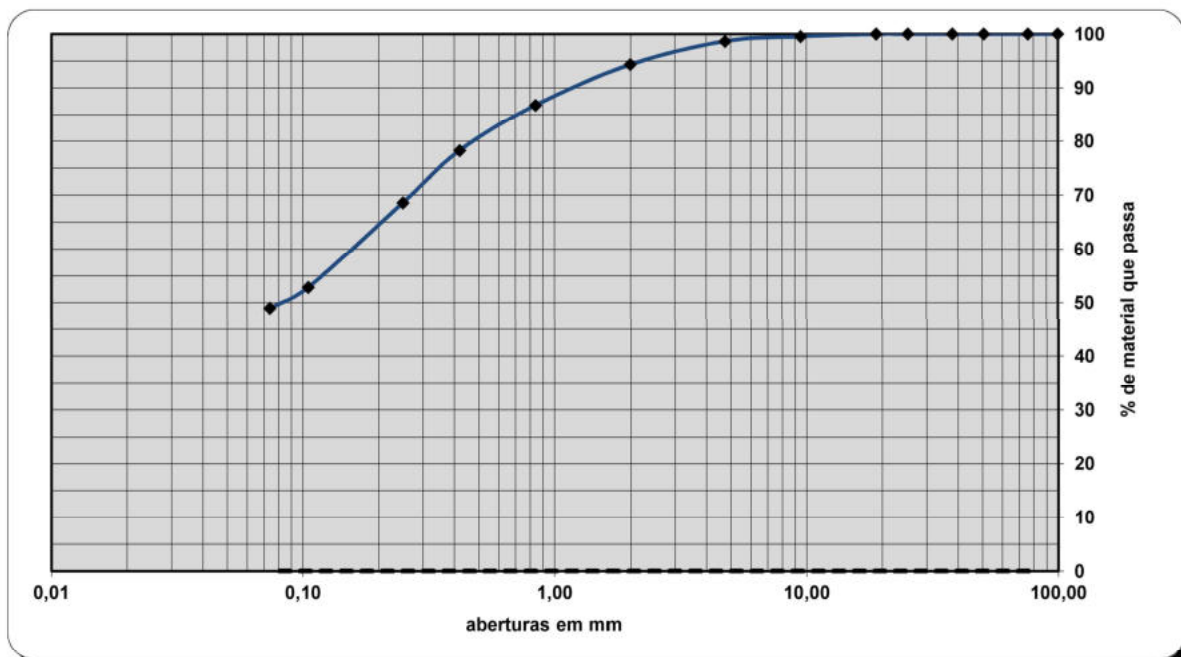
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	3443,0
Peso após lavagem	(g)	1756,2
Perda na lavagem	(g)	1686,8

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material	Peso (gr.)						16	30,0	149	261	291	333	542	133,3	1687
retido	%						0,5	0,9	4,3	7,6	8,5	9,7	15,7	3,9	49,0
Material	% Retida						0,5	1,3	5,7	13,3	21,7	31,4	47,1	51,0	100,0
acumulado	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	98,7	94,3	86,7	78,3	68,6	52,9	49,0	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,156

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		750,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		4459,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		4191,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		3441,00	
PESO DA ÁGUA (g)		268,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		7,8	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	7,8
----------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

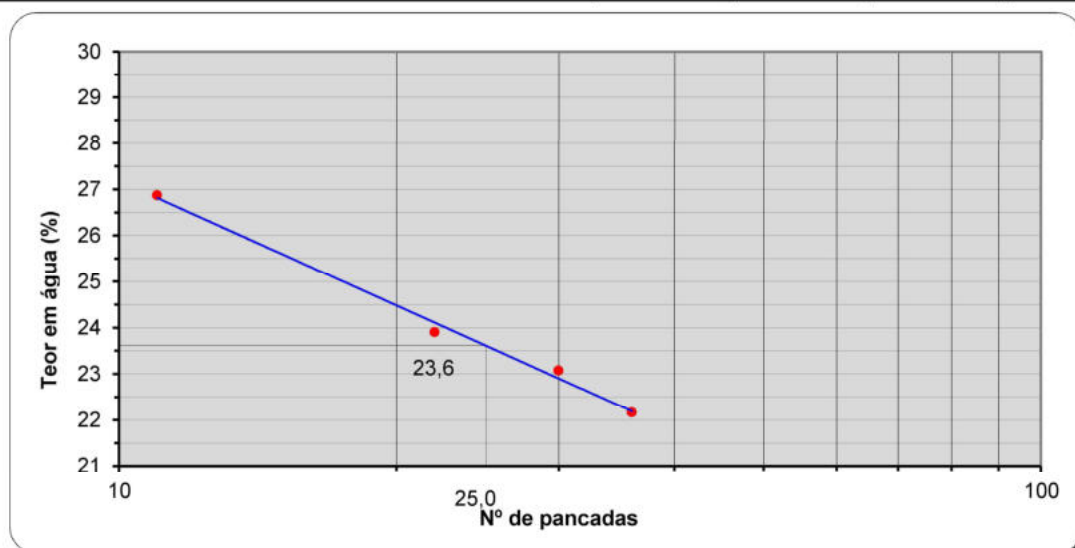
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,57	12,12	12,22	16,50
Solo humido + cápsula	(g)	46,58	43,80	40,73	47,38
Solo seco + cápsula	(g)	40,41	37,86	35,23	40,84
Peso da Água	(g)	6,17	5,94	5,50	6,54
Peso do solo seco	(g)	27,84	25,74	23,01	24,34
Teor em água	(%)	22,2	23,1	23,9	26,9
Nº de golpes		36	30	22	11


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	13,52	10,70	11,14	10,55
Solo humido + cápsula	(g)	14,82	11,85	12,44	11,77
Solo seco + cápsula	(g)	14,65	11,70	12,28	11,62
Peso da água	(g)	0,17	0,15	0,16	0,15
Peso do solo seco	(g)	1,13	1,00	1,14	1,07
Teor em água	(%)	15,0	15,0	14,0	14,0
Teor em água - Média	(%)	14,5			

RESUMO	LL (%)	23,7	LP (%)	14,5	IP	9,1
--------	----------	------	----------	------	----	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	PROCTOR MODIFICADO LNEC E 197 ; 1966	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

01.07

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

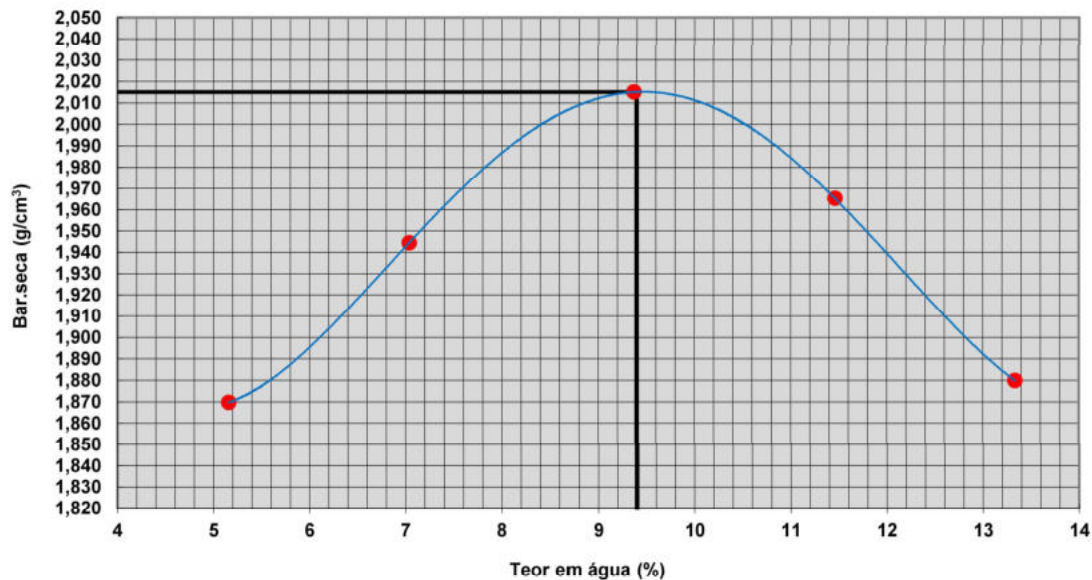
Nº camadas = 5

Nº pancadas por camada = 55

PESO DO MOLDE	(g)	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0
VOLUME DO MOLDE	(cm ³)	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0
PESO MOLDE + SOLO HÚMIDO	(g)	9 035,0	9 273,0	9 527,0	9 499,0	9 375,0
PESO DO SOLO HÚMIDO	(g)	4 066,0	4 304,0	4 558,0	4 530,0	4 406,0
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm ³)	1,966	2,081	2,204	2,191	2,131

Nº DA CÁPSULA		1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	(g)	469,00	472,00	451,00	458,00	457,00
CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1 896,00	2 115,00	1 723,00	1 800,00	2038
CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	1 826,00	2 007,00	1 614,00	1 662,00	1852
PESO DA ÁGUA	(g)	70,00	108,00	109,00	138,00	186
PESO DO SOLO SECO	(g)	1 357,00	1 535,00	1 163,00	1 204,00	1395
TEOR EM ÁGUA	(%)	5,16	7,04	9,37	11,46	13,33

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA	(%)	5,2	7,0	9,4	11,5	13,3
BARIDADE SECA	(g/cm ³)	1,870	1,944	2,015	1,965	1,880



gd máx.	Baridade seca máxima =	2,015 g/cm ³
gd máx.cor.	Bar. seca máx. corrig. =	g/cm ³

w ópt.	Teor ótimo em água =	9,4 %
w ópt.cor.	Teor ópt. água corrig. =	%

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 3 FAIXA 0,0 / COTA

01.09

PARÂMETROS DO ENSAIO PROCTOR MODIFICADO EM MOLDE GRANDE :

Baridade seca máxima = 2,015 g/cm³
Teor ótimo em água = 9,40 %

COMPACTAÇÃO

Peso do pilão = 4,54 Kg

Altura de queda = 45,7 cm

Nº camadas = 5

Molde Nº	1	2	3
Nº pancadas / camadas	55	25	12
Volume do molde (cm ³)	2068,0	2068,0	2068,0
Peso do molde (g)	6126,0	6360,0	6381,0
Altura solo no molde (mm)	113,9	113,9	113,9
Teor em água inicial (%)	0,0	0,0	0,0
Peso do solo (g)	5500,0	5500,0	5500,0
Água adicionada (ml)	544,5	544,5	544,5
P. molde + solo húmido (g)	10677,0	10732,0	10543,0
Peso solo húmido (g)	4551,0	4372,0	4162,0
Baridade húmida (g/cm ³)	2,201	2,114	2,013

Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	22	201	2
Peso cápsula (g)	146,00	458,0	316,0
Cáps.+solo húm. (g)	1098,00	1804,0	1735,0
Cáps.+solo seco (g)	1018,00	1688,0	1612,0
Peso da água (g)	80,00	116,0	123,0
Peso solo seco (g)	872,00	1230,0	1296,0
Teor em água (%)	9,17	9,43	9,49
Teor água médio (%)	9,2	9,4	9,5
Baridade seca (g/cm ³)	2,016	1,932	1,838
Grau compact. (%)	100,0	95,9	91,2

EMBEBIÇÃO

Sobrecarga : 7500 g

Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)
17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00
18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00
19/10	11:00	0,41	19/10	11:00	0,93	19/10	11:00	1,71
20/10	11:00	0,64	20/10	11:00	0,99	20/10	11:00	1,77
21/10	11:00	0,68	21/10	11:00	1,03	21/10	11:00	1,79

APÓS EMBEBIÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Altura final solo molde (mm)	114,6	114,969	115,729
Expansão (mm)	0,68	1,03	1,79
Expansão relativa (%)	0,59	0,90	1,55
P.molde+solo saturado (g)	10777	10890	10771
Peso solo saturado (g)	4651,0	4530,0	4390,0
Peso água absorvida (g)	100,0	158,0	228,0
Baridade Húm.a/Embeb. (g/cm ³)	2,249	2,191	2,123

PENETRAÇÃO

K = 101,97 Célula de Carga 50 Kn

Molde (mm)	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
	Kn	Kgf	Kn	Kgf	Kn	Kgf
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,3	31,6	0,3	27,5	0,1	12,2
1,0	0,6	63,2	0,5	50,0	0,2	23,5
1,5	0,9	88,7	0,7	67,3	0,3	32,6
2,0	1,1	109,1	0,8	81,6	0,4	38,7
2,5	1,2	124,4	0,9	92,8	0,4	43,8
3,0	1,4	137,7	1,0	101,0	0,5	47,9
4,0	1,6	163,2	1,1	116,2	0,5	55,1
5,0	1,8	184,6	1,3	128,5	0,6	60,2
6,0	2,0	203,9	1,4	139,7	0,6	65,3
7,5	2,3	230,5	1,5	153,0	0,7	72,4
10,0	2,6	265,1	1,7	173,3	0,8	81,6
12,5	2,9	297,8	1,9	190,7	0,9	90,8

APÓS PENETRAÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	201	202	21
Peso cápsula (g)	458,00	457,0	427,0
Cáps.+solo húm. (g)	1543,00	1657,0	1461,0
Cáps.+solo seco (g)	1432,00	1519,0	1326,0
Peso da água (g)	111,00	138,0	135,0
Peso solo seco (g)	974,00	1062,0	899,0
Teor em água (%)	11,40	12,99	15,02
Teor água médio (%)	11,4	13,0	15,0
Baridade seca (g/cm ³)	1,976	1,871	1,750
Grau compact. (%)	98,0	92,9	86,8

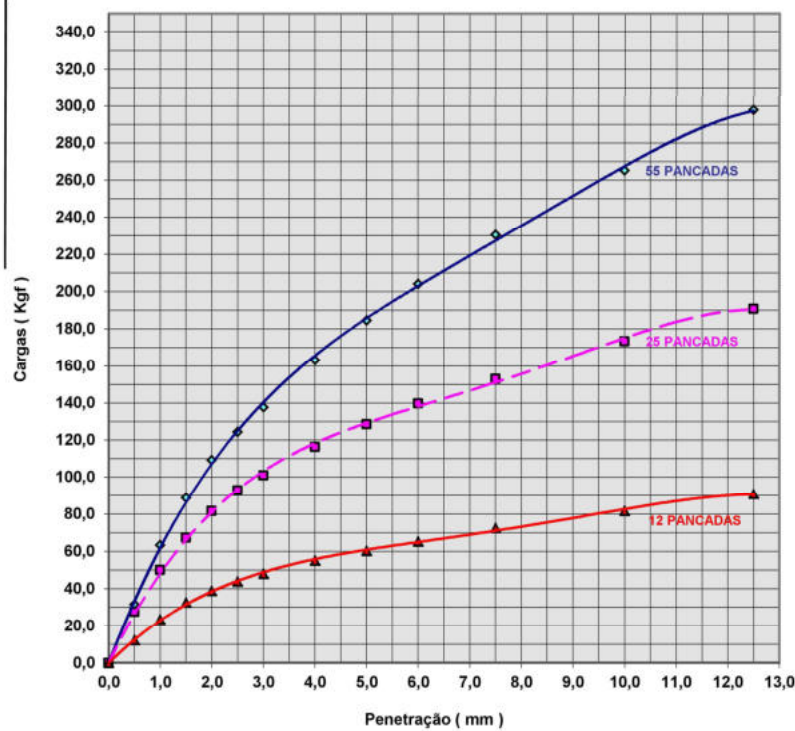
OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

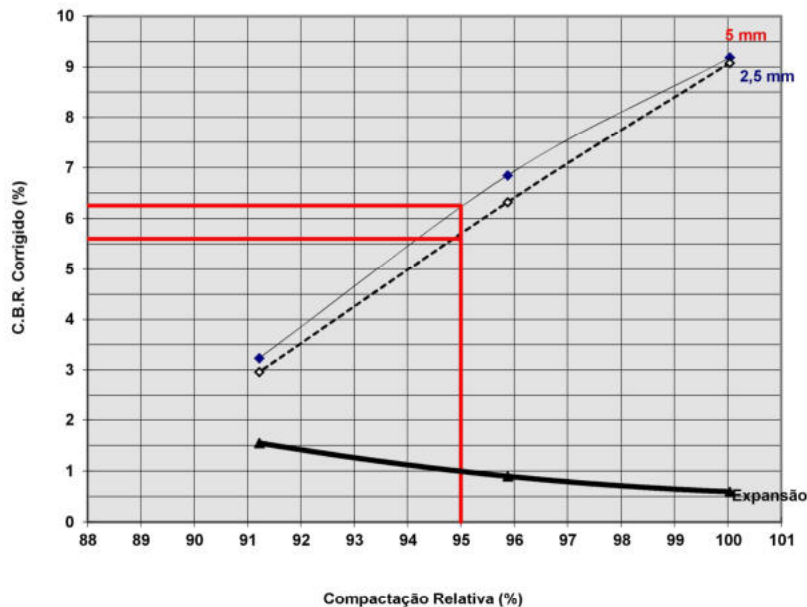
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 3 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.003
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO - GRÁFICOS LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 3 FAIXA / COTA

01.09a



Molde N°	C.B.R.		Expans. Relat. %	Grau Comp. %
	2,5mm	5,0mm		
1	9,2	9,1	0,59	100
2	6,8	6,3	0,90	96
3	3,2	3,0	1,55	91

Molde N°	C.B.R. corrigido		Expans. Relat. %	Grau Comp. %
	2,5mm	5,0mm		
1	9,2	9,1	0,59	100
2	6,8	6,3	0,90	96
3	3,2	3,0	1,55	91



Exp. relat. a 95 % de compact. relativa

Expansão relativa = 1,0 %

C.B.R. para 95 % de compact. relativa

C.B.R. 2,5 mm = 6,2 %

C.B.R. 5,0 mm = 5,7 %

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 4 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.004
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 4 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☐	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☐	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☐	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,30 a 0,80 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 4 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.004
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 4 FAIXA / COTA 0,0

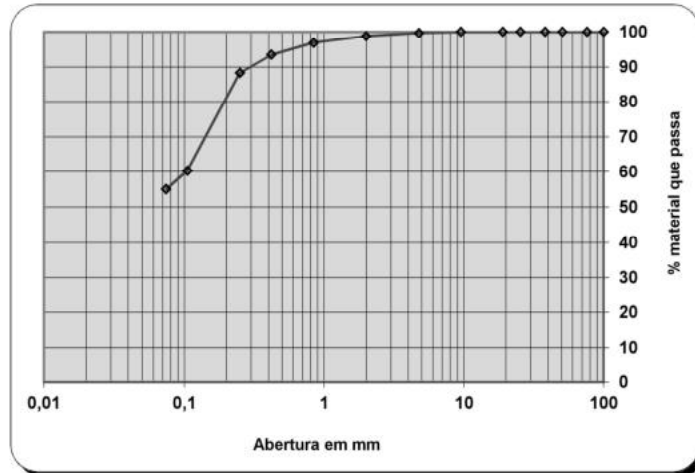
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo amarelado siltoso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	100,0
nº4	4,76	99,7
nº10	2,00	98,8
nº20	0,84	96,9
nº40	0,42	93,5
nº60	0,250	88,3
nº140	0,105	60,3
nº200	0,074	55,1



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

7,3 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

g/cm3

Limite de liquidez :

22 %

Teor água ótimo :

%

Limite de plasticidade :

14 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

%

Índice de plasticidade :

8

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (4)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,30 a 0,80 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

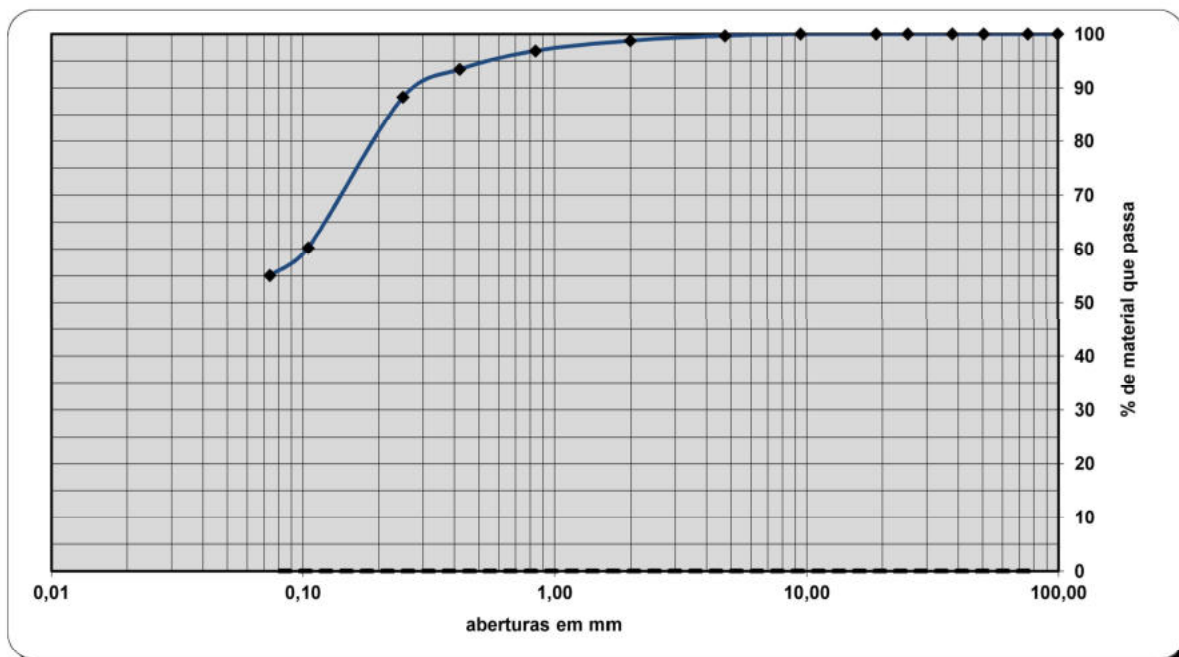
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 4 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.004
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 4 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	1280,0
Peso após lavagem	(g)	575,2
Perda na lavagem	(g)	704,8

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material	Peso (gr.)							4,1	12	24	44	66	358	66,8	705
retido	%							0,3	0,9	1,9	3,4	5,2	28,0	5,2	55,1
Material	% Retida							0,3	1,2	3,1	6,5	11,7	39,7	44,9	100,0
acumulado	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,7	98,8	96,9	93,5	88,3	60,3	55,1	


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,103

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 4 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.004
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 4 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		808,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		3550,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3364,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		2556,00	
PESO DA ÁGUA (g)		186,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		7,3	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	7,3
----------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

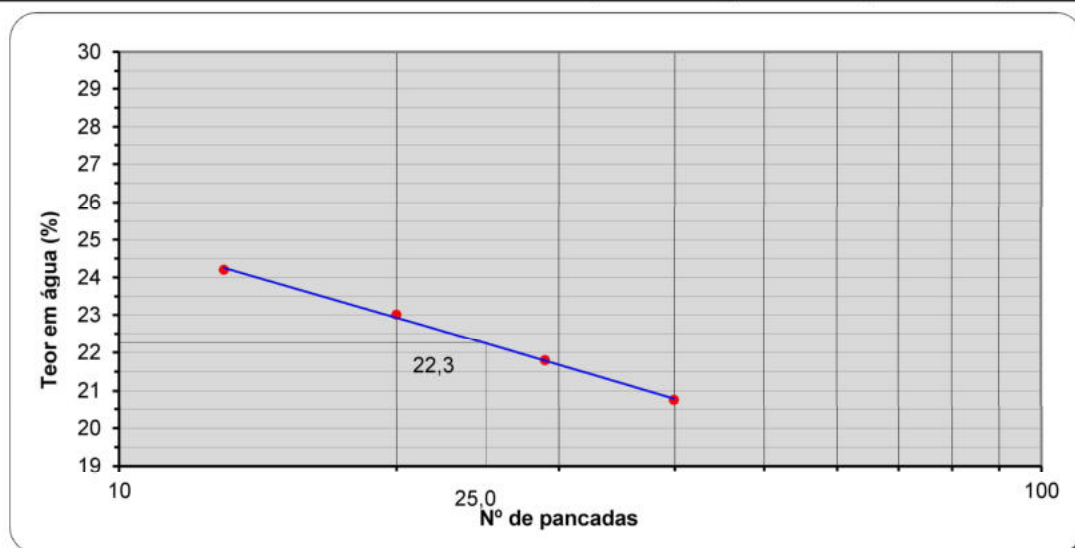
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 4 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.004
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 4 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,22	12,36	12,30	11,84
Solo humido + cápsula	(g)	47,88	57,80	49,83	50,18
Solo seco + cápsula	(g)	41,75	49,67	42,81	42,71
Peso da Água	(g)	6,13	8,13	7,02	7,47
Peso do solo seco	(g)	29,53	37,31	30,51	30,87
Teor em água	(%)	20,8	21,8	23,0	24,2
Nº de golpes		40	29	20	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	13,54	10,84	10,12	11,62
Solo humido + cápsula	(g)	15,16	12,42	11,65	13,05
Solo seco + cápsula	(g)	14,96	12,23	11,46	12,88
Peso da água	(g)	0,20	0,19	0,19	0,17
Peso do solo seco	(g)	1,42	1,39	1,34	1,26
Teor em água	(%)	14,1	13,7	14,2	13,5
Teor em água - Média	(%)	13,9			

RESUMO	LL (%)	22,2	LP (%)	13,9	IP	8,4
--------	----------	------	----------	------	----	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 5 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.005
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 5 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☐	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☐	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☐	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 1,10 a 1,70 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 5 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.005
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO  22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 5 FAIXA / 0,0 COTA

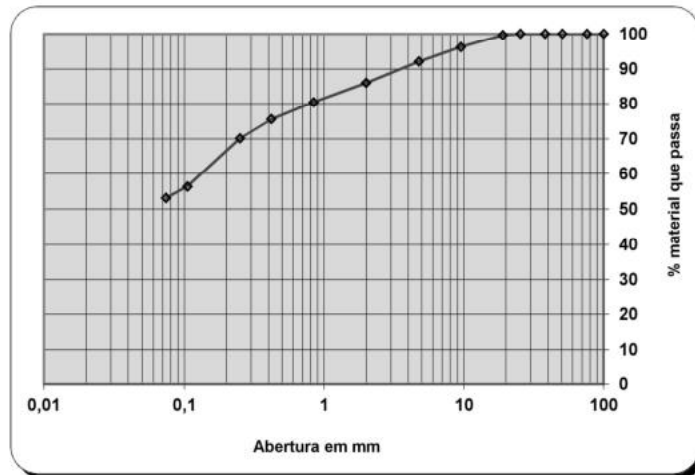
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo esbranquiçado / acastanhado silto-argiloso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	99,6
3/8"	9,5	96,2
nº4	4,76	92,1
nº10	2,00	85,9
nº20	0,84	80,4
nº40	0,42	75,6
nº60	0,250	70,1
nº140	0,105	56,4
nº200	0,074	53,1



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

8,1 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

g/cm³

Limite de liquidez :

26 %

Teor água ótimo :

%

Limite de plasticidade :

16 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

%

Índice de plasticidade :

10

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (4)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 1,10 a 1,70 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

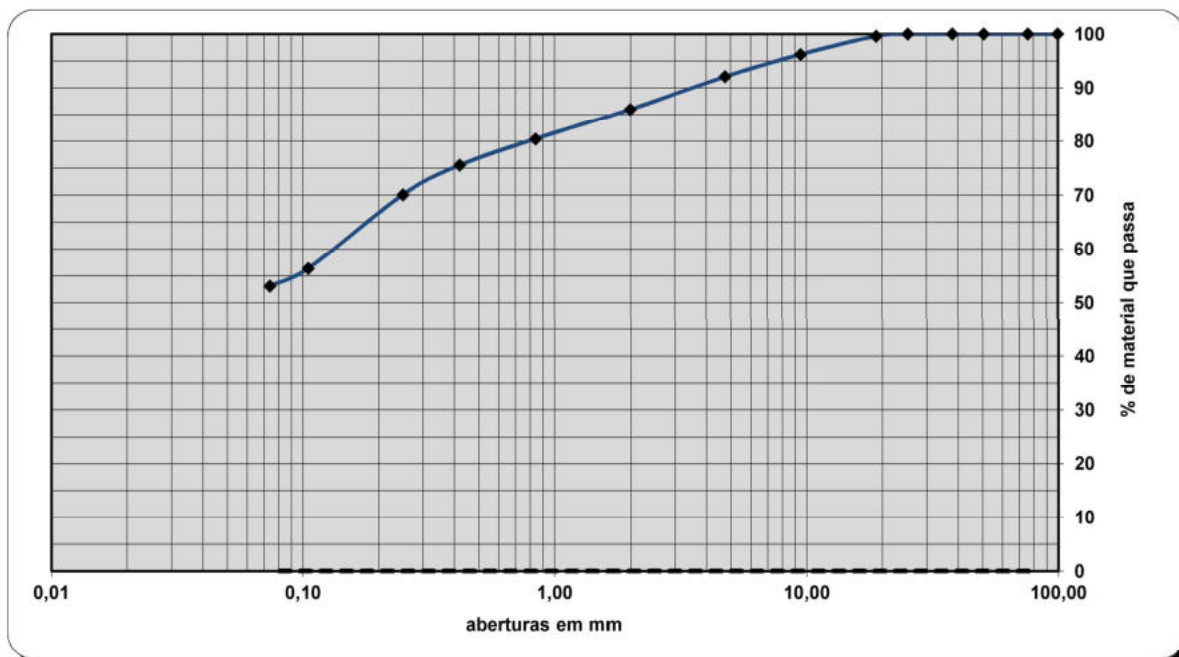
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 5 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.005
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 5 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	3120,0
Peso após lavagem	(g)	1462,9
Perda na lavagem	(g)	1657,1

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material retido	Peso (gr.)					11,3	107	129,5	191	172	152	170	429	102,0	1657
	%					0,4	3,4	4,2	6,1	5,5	4,9	5,4	13,7	3,3	53,1
Material acumulado	% Retida					0,4	3,8	7,9	14,1	19,6	24,4	29,9	43,6	46,9	100,0
	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	99,6	96,2	92,1	85,9	80,4	75,6	70,1	56,4	53,1	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,132

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 5 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.005
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 5 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		584,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		3957,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3704,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		3120,00	
PESO DA ÁGUA (g)		253,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		8,1	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	8,1
----------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

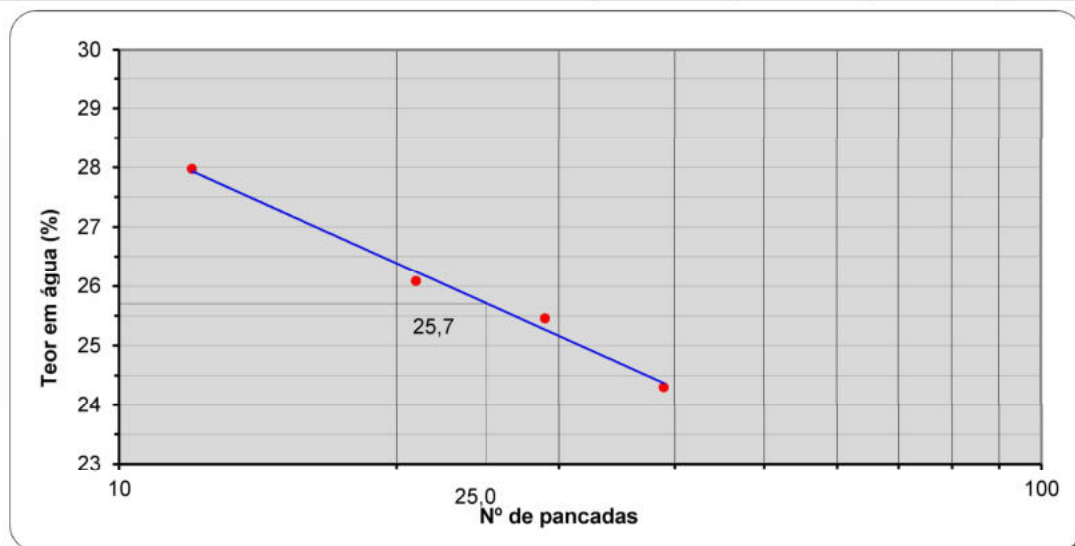
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 5 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.005
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 5 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	16,76	12,56	12,05	12,35
Solo humido + cápsula	(g)	50,62	52,09	49,03	47,67
Solo seco + cápsula	(g)	44,00	44,07	41,38	39,95
Peso da Água	(g)	6,62	8,02	7,65	7,72
Peso do solo seco	(g)	27,24	31,51	29,33	27,60
Teor em água	(%)	24,3	25,5	26,1	28,0
N° de golpes		39	29	21	12


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	14,12	10,51	14,21	16,49
Solo humido + cápsula	(g)	15,67	11,92	15,73	18,03
Solo seco + cápsula	(g)	15,46	11,73	15,52	17,82
Peso da água	(g)	0,21	0,19	0,21	0,21
Peso do solo seco	(g)	1,34	1,22	1,31	1,33
Teor em água	(%)	15,7	15,6	16,0	15,8
Teor em água - Média	(%)	15,8			

RESUMO	LL (%)	25,7	LP (%)	15,8	IP	9,9
--------	----------	------	----------	------	----	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☒	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☒	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☒	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,80 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO  22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 6 FAIXA / 0,0 COTA

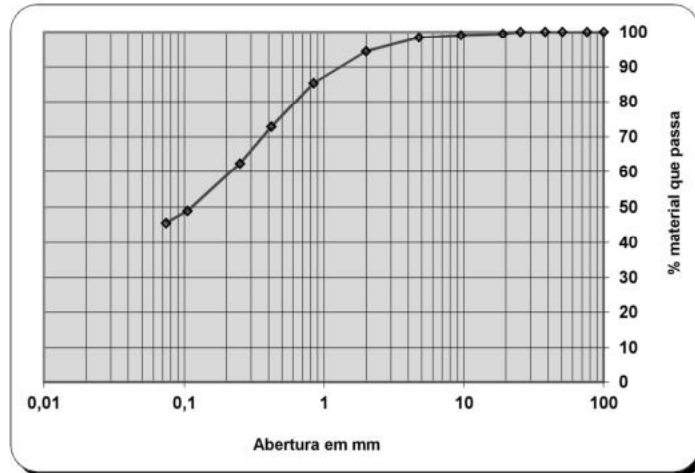
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo amarelado siltoso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	99,5
3/8"	9,5	99,0
nº4	4,76	98,4
nº10	2,00	94,4
nº20	0,84	85,3
nº40	0,42	72,9
nº60	0,250	62,3
nº140	0,105	49,0
nº200	0,074	45,6


Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

6,1 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

2,030 g/cm³

Limite de liquidez :

23 %

Teor água ótimo :

9,3 %

Limite de plasticidade :

16 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

6 %

Índice de plasticidade :

7

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)
Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (2)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)
OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,80 metros

Dir. de Obra:
Fiscalização:

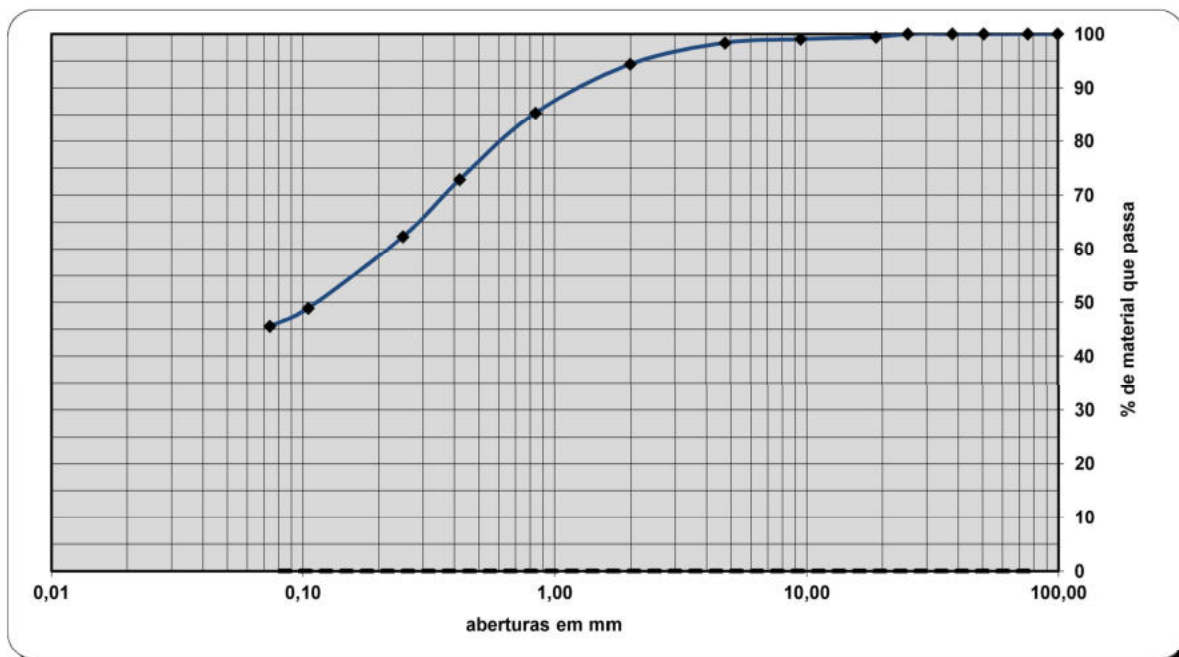
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	3175,0
Peso após lavagem	(g)	1727,2
Perda na lavagem	(g)	1447,8

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material	Peso (gr.)					17,1	13	21,5	126	289	394	336	425	106,4	1448
retido	%					0,5	0,4	0,7	4,0	9,1	12,4	10,6	13,4	3,4	45,6
Material	% Retida					0,5	1,0	1,6	5,6	14,7	27,1	37,7	51,0	54,4	100,0
acumulado	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	99,5	99,0	98,4	94,4	85,3	72,9	62,3	49,0	45,6	


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,215

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24 	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		594,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		3954,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3761,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		3167,00	
PESO DA ÁGUA (g)		193,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		6,1	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	6,1
-----------------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

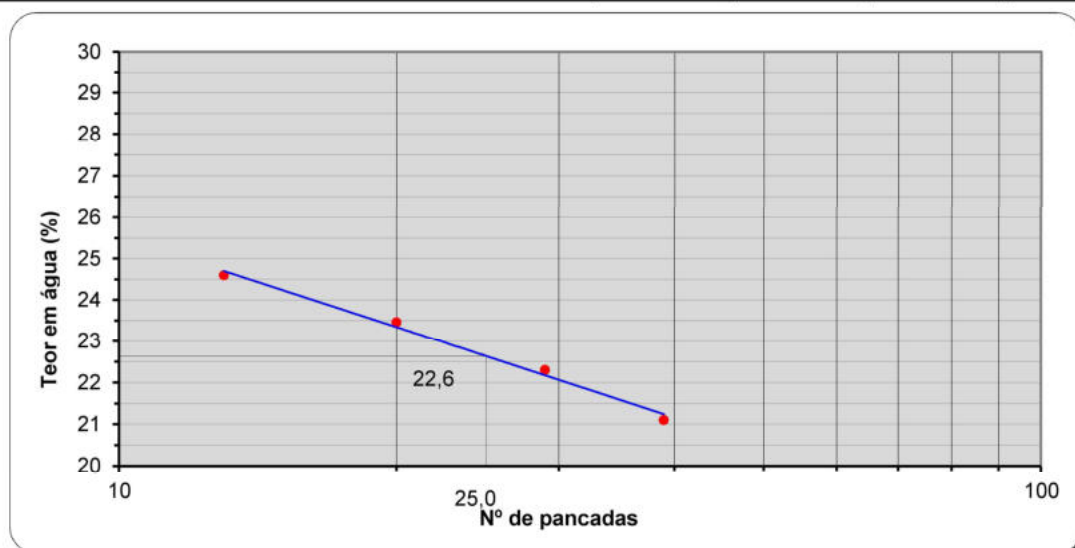
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11,83	12,07	12,45	12,71
Solo humido + cápsula	(g)	53,67	48,43	53,66	51,67
Solo seco + cápsula	(g)	46,38	41,80	45,83	43,98
Peso da Água	(g)	7,29	6,63	7,83	7,69
Peso do solo seco	(g)	34,55	29,73	33,38	31,27
Teor em água	(%)	21,1	22,3	23,5	24,6
N° de golpes		39	29	20	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10,84	13,55	11,13	10,12
Solo humido + cápsula	(g)	12,64	15,40	13,13	11,98
Solo seco + cápsula	(g)	12,40	15,14	12,86	11,73
Peso da água	(g)	0,24	0,26	0,27	0,25
Peso do solo seco	(g)	1,56	1,59	1,73	1,61
Teor em água	(%)	15,4	16,4	15,6	15,5
Teor em água - Média	(%)	15,7			

RESUMO	LL (%)	22,6	LP (%)	15,7	IP	6,9
--------	----------	------	----------	------	----	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	PROCTOR MODIFICADO LNCE E 197 ; 1966	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

01.07

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

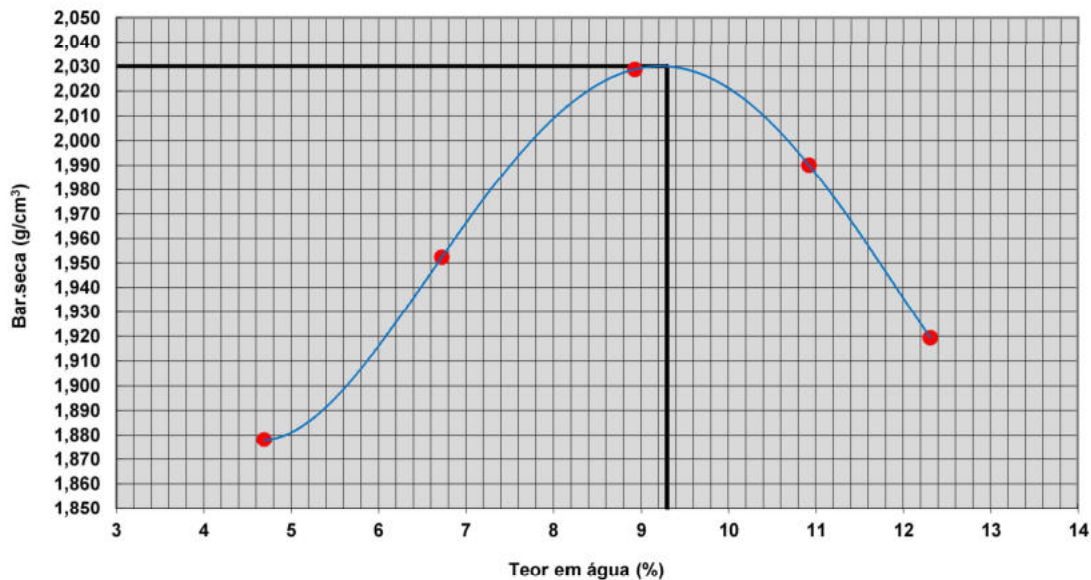
Nº camadas = **5**

Nº pancadas por camada = **55**

PESO DO MOLDE	(g)	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0
VOLUME DO MOLDE	(cm ³)	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0
PESO MOLDE + SOLO HÚMIDO	(g)	9 035,0	9 278,0	9 539,0	9 534,0	9 427,0
PESO DO SOLO HÚMIDO	(g)	4 066,0	4 309,0	4 570,0	4 565,0	4 458,0
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm ³)	1,966	2,084	2,210	2,207	2,156

Nº DA CÁPSULA		1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	(g)	451,00	497,00	145,00	493,00	473,00
CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1 968,00	2 052,00	1 548,00	2 067,00	1896
CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	1 900,00	1 954,00	1 433,00	1 912,00	1740
PESO DA ÁGUA	(g)	68,00	98,00	115,00	155,00	156
PESO DO SOLO SECO	(g)	1 449,00	1 457,00	1 288,00	1 419,00	1267
TEOR EM ÁGUA	(%)	4,69	6,73	8,93	10,92	12,31

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA	(%)	4,7	6,7	8,9	10,9	12,3
BARIDADE SECA	(g/cm ³)	1,878	1,952	2,029	1,990	1,919



gd máx.	Baridade seca máxima =	2,030 g/cm ³
gd máx.cor.	Bar. seca máx. corrig. =	g/cm ³

w ópt.	Teor ótimo em água =	9,3 %
w ópt.cor.	Teor ópt. água corrig. =	%

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 6 FAIXA 0,0 / COTA

01.09

PARÂMETROS DO ENSAIO PROCTOR MODIFICADO EM MOLDE GRANDE :

Baridade seca máxima = 2,030 g/cm³
Teor ótimo em água = 9,30 %

COMPACTAÇÃO

Peso do pilão = 4,54 Kg

Altura de queda = 45,7 cm

Nº camadas = 5

Molde Nº	1	2	3
Nº pancadas / camadas	55	25	12
Volume do molde (cm ³)	2068,0	2068,0	2068,0
Peso do molde (g)	6430,0	6460,0	6298,0
Altura solo no molde (mm)	113,9	113,9	113,9
Teor em água inicial (%)	0,0	0,0	0,0
Peso do solo (g)	5500,0	5500,0	5500,0
Água adicionada (ml)	539,0	539,0	539,0
P. molde + solo húmido (g)	11003,0	10846,0	10433,0
Peso solo húmido (g)	4573,0	4386,0	4135,0
Baridade húmida (g/cm ³)	2,211	2,121	2,000

Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	4	203	202
Peso cápsula (g)	451,00	473,0	457,0
Cáps.+solo húm. (g)	1442,00	1663,0	1838,0
Cáps.+solo seco (g)	1355,00	1556,0	1717,0
Peso da água (g)	87,00	107,0	121,0
Peso solo seco (g)	904,00	1083,0	1260,0
Teor em água (%)	9,62	9,88	9,60
Teor água médio (%)	9,6	9,9	9,6
Baridade seca (g/cm ³)	2,017	1,930	1,824
Grau compact. (%)	99,4	95,1	89,9

EMBEBIÇÃO

Sobrecarga : 7500 g

Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)
17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00
18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00
19/10	11:00	0,35	19/10	11:00	0,72	19/10	11:00	0,80
20/10	11:00	0,44	20/10	11:00	0,78	20/10	11:00	1,45
21/10	11:00	0,46	21/10	11:00	0,80	21/10	11:00	1,58

APÓS EMBEBIÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Altura final solo molde (mm)	114,4	114,739	115,519
Expansão (mm)	0,46	0,80	1,58
Expansão relativa (%)	0,40	0,70	1,37
P.molde+solo saturado (g)	11104	11000	10662
Peso solo saturado (g)	4674,0	4540,0	4364,0
Peso água absorvida (g)	101,0	154,0	229,0
Baridade Húm.a/Embeb. (g/cm ³)	2,260	2,195	2,110

PENETRAÇÃO

K = 101,97 Célula de Carga 50 Kn

Molde	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
(mm)	Kn	Kgf	Kn	Kgf	Kn	Kgf
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,3	28,6	0,2	24,5	0,1	14,3
1,0	0,6	58,1	0,5	47,9	0,2	23,5
1,5	0,8	82,6	0,6	65,3	0,3	30,6
2,0	1,0	99,9	0,7	73,4	0,3	34,7
2,5	1,1	116,2	0,8	85,7	0,4	37,7
3,0	1,3	129,5	0,9	92,8	0,4	40,8
4,0	1,5	150,9	1,0	106,0	0,4	44,9
5,0	1,7	171,3	1,1	115,2	0,5	47,9
6,0	1,8	187,6	1,2	123,4	0,5	51,0
7,5	2,1	210,1	1,3	135,6	0,5	55,1
10,0	2,4	241,7	1,5	151,9	0,6	61,2
12,5	2,6	269,2	1,6	166,2	0,7	67,3

APÓS PENETRAÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	17	203	2
Peso cápsula (g)	468,00	473,0	315,0
Cáps.+solo húm. (g)	1426,00	1466,0	1707,0
Cáps.+solo seco (g)	1327,00	1355,0	1533,0
Peso da água (g)	99,00	111,0	174,0
Peso solo seco (g)	859,00	882,0	1218,0
Teor em água (%)	11,53	12,59	14,29
Teor água médio (%)	11,5	12,6	14,3
Baridade seca (g/cm ³)	1,983	1,884	1,750
Grau compact. (%)	97,7	92,8	86,2

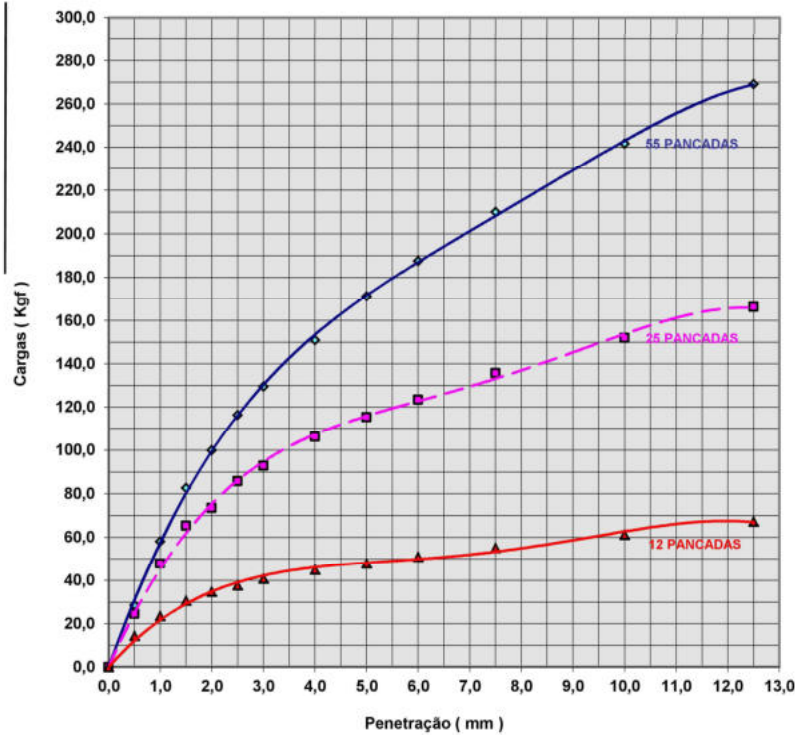
OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

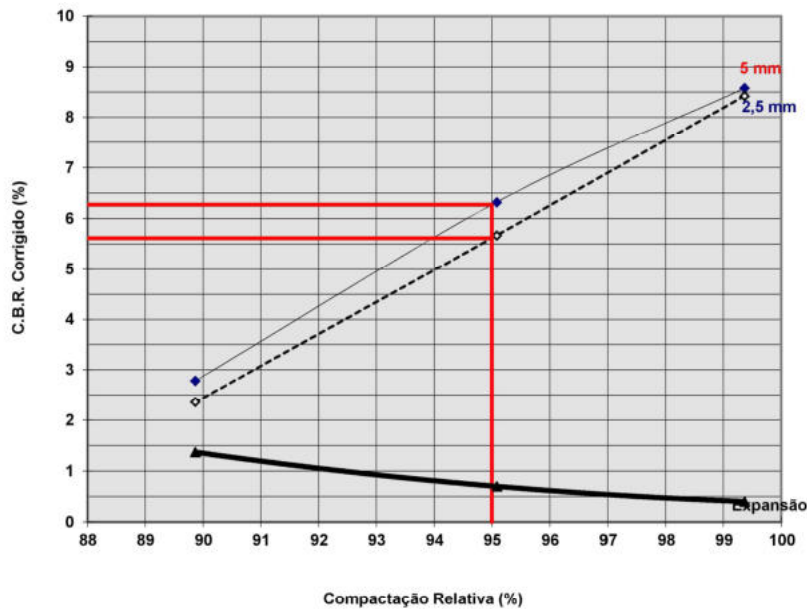
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 6 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.006
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO - GRÁFICOS LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 6 FAIXA / COTA

01.09a



Molde Nº	C.B.R.		Expans.	Grau
	2,5mm	5,0mm	Relat.%	
1	8,6	8,4	0,40	99
2	6,3	5,7	0,70	95
3	2,8	2,4	1,37	90

Molde Nº	C.B.R. corrigido		Expans.	Grau
	2,5mm	5,0mm	Relat.%	
1	8,6	8,4	0,40	99
2	6,3	5,7	0,70	95
3	2,8	2,4	1,37	90



Exp. relat. a 95 % de compact. relativa

Expansão relativa = 0,7 %

C.B.R. para 95 % de compact. relativa

C.B.R. 2,5 mm = 6,3 %

C.B.R. 5,0 mm = 5,6 %

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 7 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.007
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 7 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☐	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☐	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☐	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 7 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.007
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 7 FAIXA / COTA 0,0

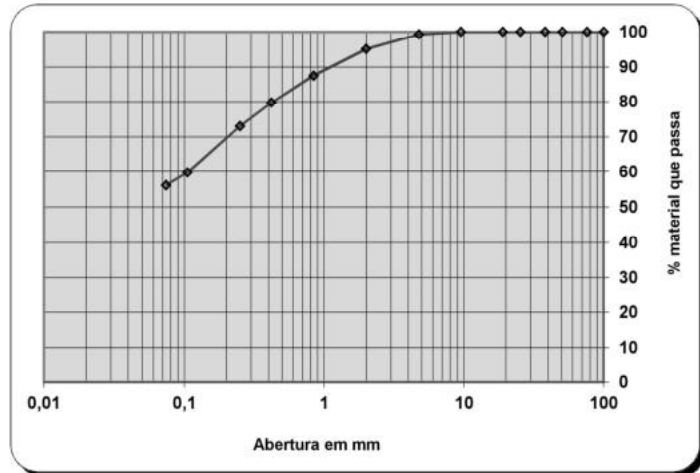
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo esbranquiçado silto-argiloso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	100,0
nº4	4,76	99,3
nº10	2,00	95,1
nº20	0,84	87,5
nº40	0,42	79,7
nº60	0,250	73,0
nº140	0,105	59,8
nº200	0,074	56,2



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

9,2 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

g/cm³

Limite de liquidez :

30 %

Teor água ótimo :

%

Limite de plasticidade :

18 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

%

Índice de plasticidade :

11

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-6 (5)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

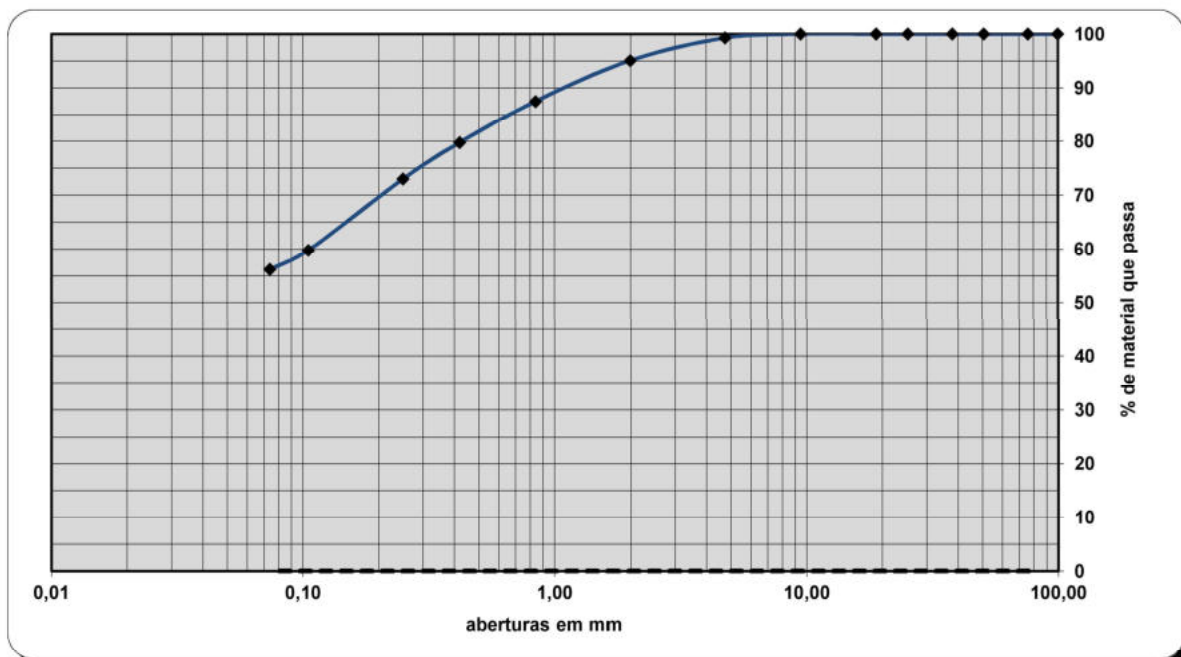
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 7 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.007
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 7 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	1399,0
Peso após lavagem	(g)	613,1
Perda na lavagem	(g)	785,9

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material	Peso (gr.)							9,9	59	107	108	94	185	50,3	786
retido	%							0,7	4,2	7,6	7,7	6,7	13,2	3,6	56,2
Material	% Retida							0,7	4,9	12,5	20,3	27,0	40,2	43,8	100,0
acumulado	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,3	95,1	87,5	79,7	73,0	59,8	56,2	


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,107

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 7 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.007
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 7 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		601,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		3700,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3438,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		2837,00	
PESO DA ÁGUA (g)		262,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		9,2	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	9,2
----------------------------	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

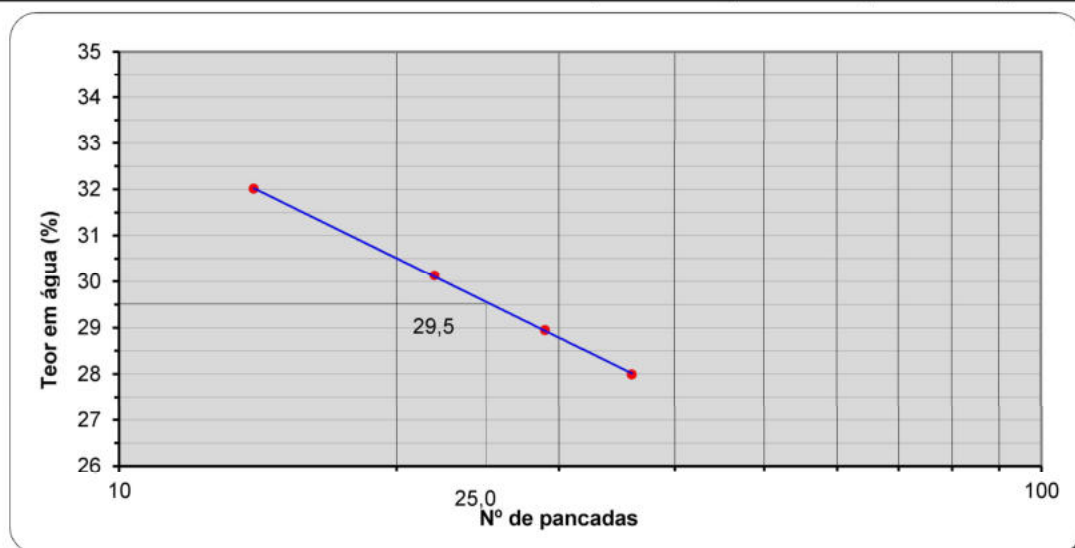
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 7 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.007
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 7 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,01	12,42	12,06	11,22
Solo humido + cápsula	(g)	42,92	37,01	48,04	40,05
Solo seco + cápsula	(g)	36,16	31,49	39,71	33,06
Peso da Água	(g)	6,76	5,52	8,33	6,99
Peso do solo seco	(g)	24,15	19,07	27,65	21,84
Teor em água	(%)	28,0	28,9	30,1	32,0
Nº de golpes		36	29	22	14


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10,41	11,56	13,52	10,69
Solo humido + cápsula	(g)	11,72	13,14	15,02	12,23
Solo seco + cápsula	(g)	11,52	12,90	14,79	11,99
Peso da água	(g)	0,20	0,24	0,23	0,24
Peso do solo seco	(g)	1,11	1,34	1,27	1,30
Teor em água	(%)	18,0	17,9	18,1	18,5
Teor em água - Média	(%)	18,1			

RESUMO	LL (%)	29,6	LP (%)	18,1	IP	11,4
---------------	-----------------	-------------	-----------------	-------------	-----------	-------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Especifico - Fração > # 3/4"	NP 581
☒	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☒	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☒	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 8 FAIXA / COTA: 0,0

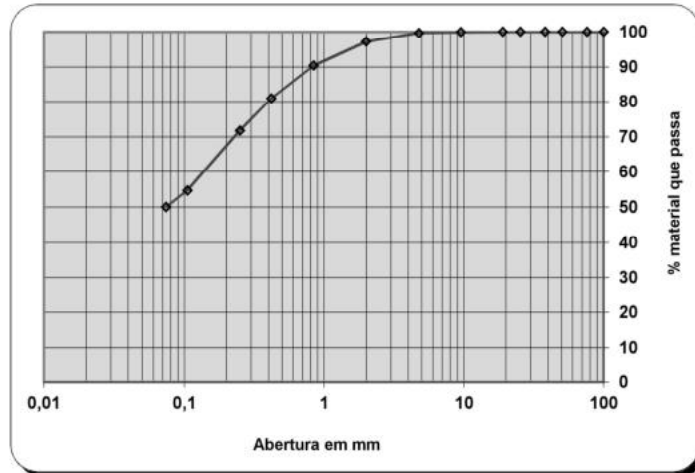
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo acastanhado silto-argiloso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	99,9
nº4	4,76	99,7
nº10	2,00	97,2
nº20	0,84	90,3
nº40	0,42	81,0
nº60	0,250	71,8
nº140	0,105	54,7
nº200	0,074	50,1



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

7,6 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

2,050 g/cm³

Limite de liquidez :

26 %

Teor água ótimo :

8,9 %

Limite de plasticidade :

16 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

8 %

Índice de plasticidade :

10

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-4 (3)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,80 a 1,20 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

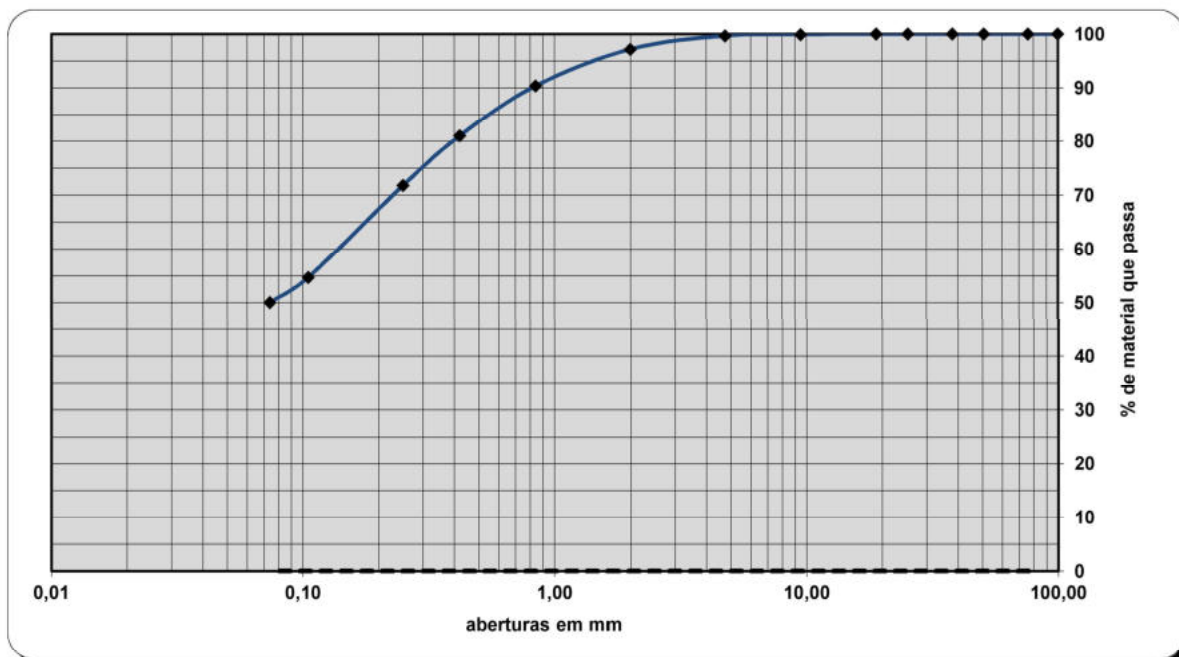
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	2735,0
Peso após lavagem	(g)	1365,2
Perda na lavagem	(g)	1369,8

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material	Peso (gr.)						2	6,5	68	187	256	251	468	126,6	1370
retido	%						0,1	0,2	2,5	6,8	9,4	9,2	17,1	4,6	50,1
Material	% Retida						0,1	0,3	2,8	9,7	19,0	28,2	45,3	49,9	100,0
acumulado	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,7	97,2	90,3	81,0	71,8	54,7	50,1	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,137

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24 	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		641,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		3581,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		3373,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		2732,00	
PESO DA ÁGUA (g)		208,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		7,6	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	7,6
-----------------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

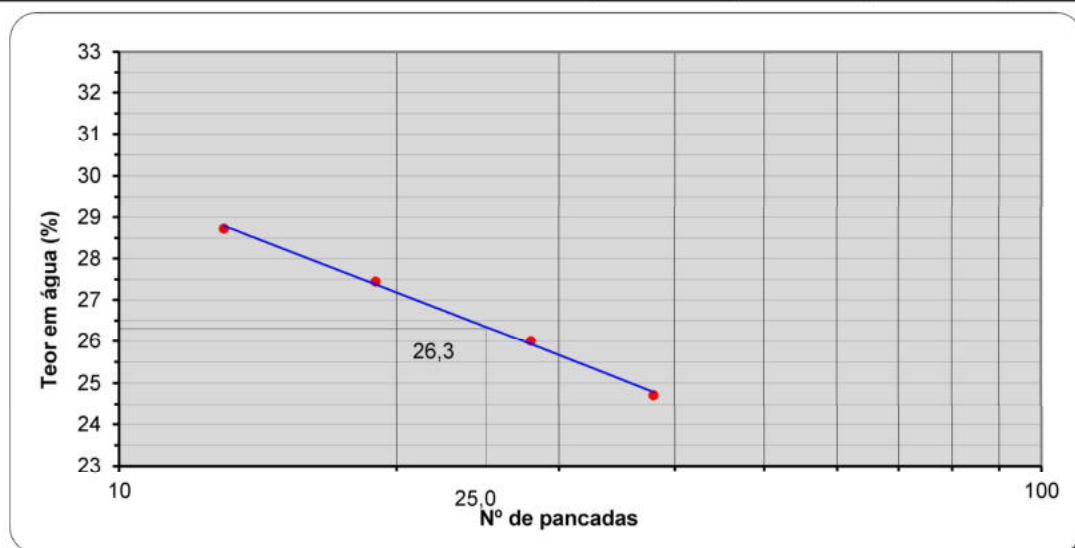
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,23	12,25	12,35	12,40
Solo humido + cápsula	(g)	38,93	42,73	41,84	45,97
Solo seco + cápsula	(g)	33,64	36,44	35,49	38,48
Peso da Água	(g)	5,29	6,29	6,35	7,49
Peso do solo seco	(g)	21,41	24,19	23,14	26,08
Teor em água	(%)	24,7	26,0	27,4	28,7
Nº de golpes		38	28	19	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula Nº		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	11,62	10,51	14,12	14,20
Solo humido + cápsula	(g)	12,91	11,74	15,20	15,41
Solo seco + cápsula	(g)	12,73	11,57	15,05	15,24
Peso da água	(g)	0,18	0,17	0,15	0,17
Peso do solo seco	(g)	1,11	1,06	0,93	1,04
Teor em água	(%)	16,2	16,0	16,1	16,3
Teor em água - Média	(%)	16,2			

RESUMO	LL (%)	26,4	LP (%)	16,2	IP	10,2
--------	----------	------	----------	------	----	------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	PROCTOR MODIFICADO LNEC E 197 ; 1966	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

01.07

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

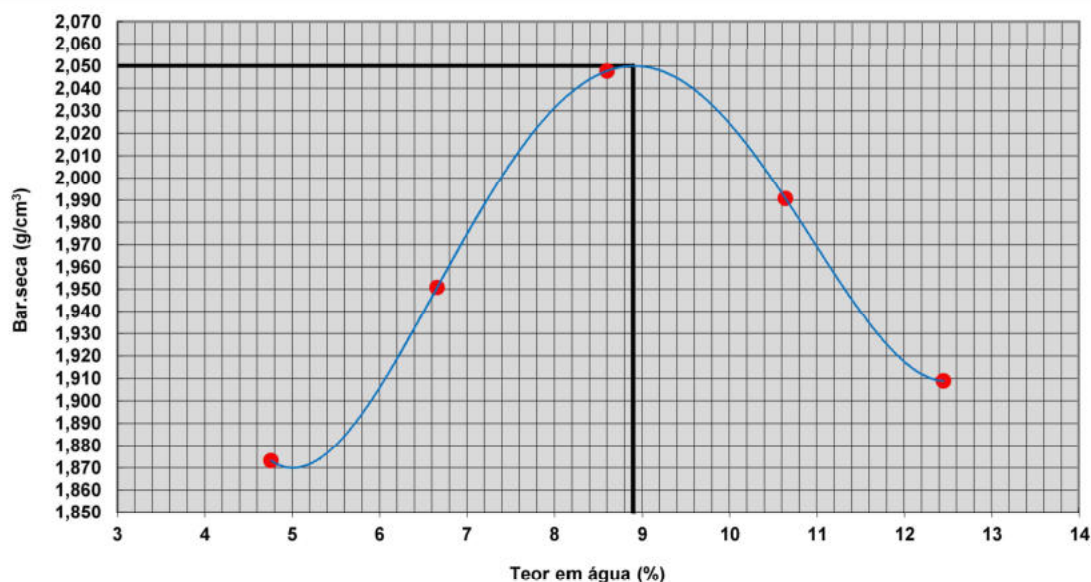
Nº camadas = 5

Nº pancadas por camada = 55

PESO DO MOLDE	(g)	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0
VOLUME DO MOLDE	(cm ³)	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0
PESO MOLDE + SOLO HÚMIDO	(g)	9 027,0	9 272,0	9 568,0	9 524,0	9 408,0
PESO DO SOLO HÚMIDO	(g)	4 058,0	4 303,0	4 599,0	4 555,0	4 439,0
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm ³)	1,962	2,081	2,224	2,203	2,147

Nº DA CÁPSULA		1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	(g)	262,00	468,00	189,00	450,00	590,00
CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	1 847,00	1 637,00	1 199,00	1 604,00	2315
CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	1 775,00	1 564,00	1 119,00	1 493,00	2124
PESO DA ÁGUA	(g)	72,00	73,00	80,00	111,00	191
PESO DO SOLO SECO	(g)	1 513,00	1 096,00	930,00	1 043,00	1534
TEOR EM ÁGUA	(%)	4,76	6,66	8,60	10,64	12,45

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA	(%)	4,8	6,7	8,6	10,6	12,5
BARIDADE SECA	(g/cm ³)	1,873	1,951	2,048	1,991	1,909



gd máx.	Baridade seca máxima =	2,050 g/cm ³
gd máx.cor.	Bar. seca máx. corrig. =	g/cm ³

w ópt.	Teor ótimo em água =	8,9 %
w ópt.cor.	Teor ópt. água corrig. =	%

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 8 FAIXA 0,0 / COTA

01.09

PARÂMETROS DO ENSAIO PROCTOR MODIFICADO EM MOLDE GRANDE :

Baridade seca máxima = 2,050 g/cm³
Teor ótimo em água = 8,90 %

COMPACTAÇÃO

Peso do pilão = 4,54 Kg

Altura de queda = 45,7 cm

Nº camadas = 5

Molde Nº	1	2	3
Nº pancadas / camadas	55	25	12
Volume do molde (cm ³)	2068,0	2068,0	2068,0
Peso do molde (g)	6423,0	6485,0	6411,0
Altura solo no molde (mm)	113,9	113,9	113,9
Teor em água inicial (%)	0,0	0,0	0,0
Peso do solo (g)	5500,0	5500,0	5500,0
Água adicionada (ml)	517,0	517,0	517,0
P. molde + solo húmido (g)	11016,0	10935,0	10524,0
Peso solo húmido (g)	4593,0	4450,0	4113,0
Baridade húmida (g/cm ³)	2,221	2,152	1,989

Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	22	202	21
Peso cápsula (g)	145,00	457,0	427,0
Cáps.+solo húm. (g)	1186,00	1613,0	1975,0
Cáps.+solo seco (g)	1102,00	1520,0	1849,0
Peso da água (g)	84,00	93,0	126,0
Peso solo seco (g)	957,00	1063,0	1422,0
Teor em água (%)	8,78	8,75	8,86
Teor água médio (%)	8,8	8,7	8,9
Baridade seca (g/cm ³)	2,042	1,979	1,827
Grau compact. (%)	99,6	96,5	89,1

EMBEBIÇÃO

Sobrecarga : 7500 g

Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)
17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00
18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00
19/10	11:00	0,42	19/10	11:00	0,72	19/10	11:00	0,74
20/10	11:00	0,57	20/10	11:00	0,78	20/10	11:00	0,82
21/10	11:00	0,60	21/10	11:00	0,82	21/10	11:00	0,85

APÓS EMBEBIÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Altura final solo molde (mm)	114,5	114,759	114,789
Expansão (mm)	0,60	0,82	0,85
Expansão relativa (%)	0,52	0,71	0,74
P.molde+solo saturado (g)	11113	11097	10767
Peso solo saturado (g)	4690,0	4612,0	4356,0
Peso água absorvida (g)	97,0	162,0	243,0
Baridade Húm.a/Embeb. (g/cm ³)	2,268	2,230	2,106

PENETRAÇÃO

K = 101,97 Célula de Carga 50 Kn

Molde	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
(mm)	Kn	Kgf	Kn	Kgf	Kn	Kgf
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,3	30,6	0,3	28,6	0,1	11,2
1,0	0,7	71,4	0,6	60,2	0,2	23,5
1,5	1,0	102,0	0,8	84,6	0,3	34,7
2,0	1,3	130,5	1,0	104,0	0,4	42,8
2,5	1,5	154,0	1,2	120,3	0,5	50,0
3,0	1,7	171,3	1,3	133,6	0,6	56,1
4,0	2,0	208,0	1,5	155,0	0,6	64,2
5,0	2,3	230,5	1,7	172,3	0,7	70,4
6,0	2,6	260,0	1,8	186,6	0,7	74,4
7,5	3,0	300,8	2,0	205,0	0,8	80,6
10,0	3,5	351,8	2,3	230,5	0,9	88,7
12,5	4,1	416,0	2,5	252,9	0,9	95,9

APÓS PENETRAÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	10	6	22
Peso cápsula (g)	496,00	451,0	145,0
Cáps.+solo húm. (g)	1477,00	2211,0	983,0
Cáps.+solo seco (g)	1381,00	2027,0	879,0
Peso da água (g)	96,00	184,0	104,0
Peso solo seco (g)	885,00	1576,0	734,0
Teor em água (%)	10,85	11,68	14,17
Teor água médio (%)	10,8	11,7	14,2
Baridade seca (g/cm ³)	2,004	1,927	1,742
Grau compact. (%)	97,7	94,0	85,0

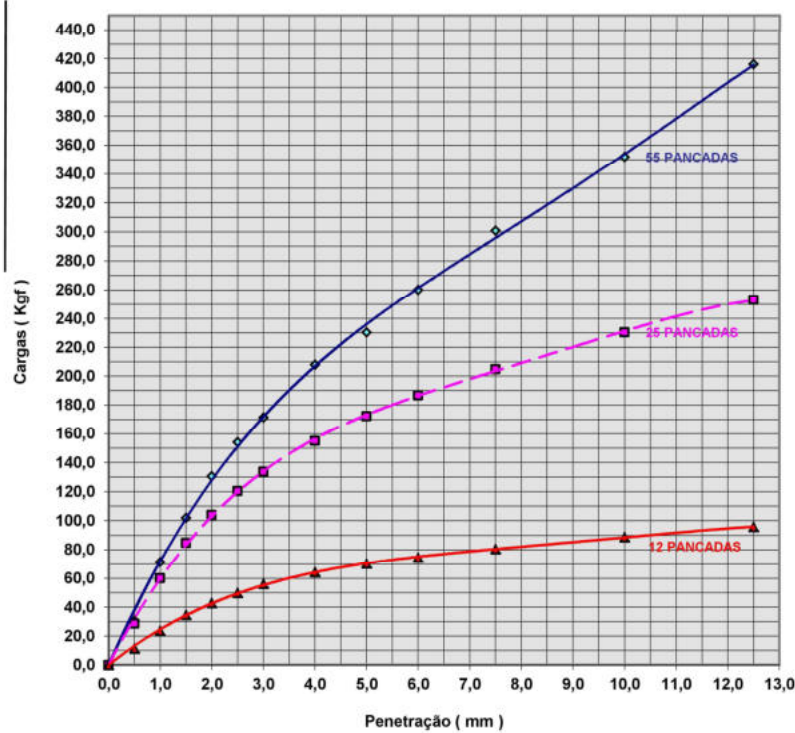
OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

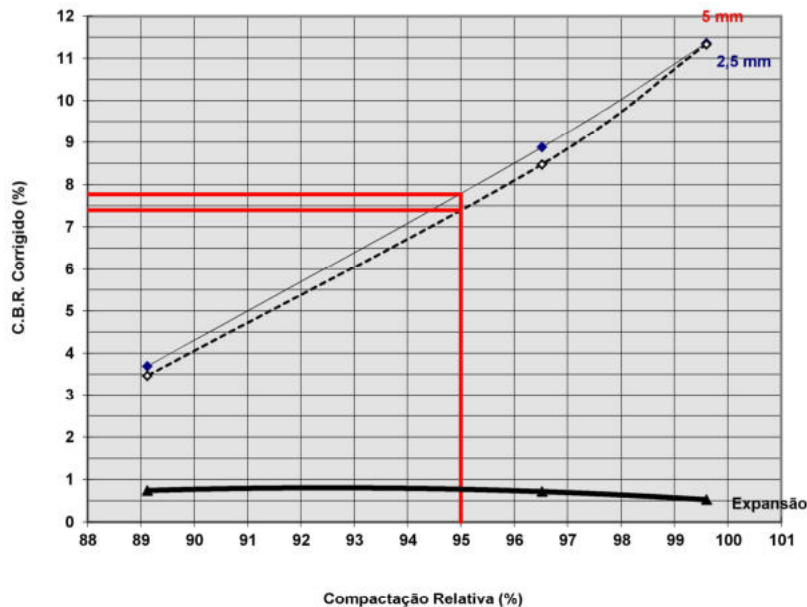
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 8 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.008
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO - GRÁFICOS LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 8 FAIXA / COTA

01.09a



Molde Nº	C.B.R.		Expans. Relat.%	Grau Comp.%
	2,5mm	5,0mm		
1	11,4	11,3	0,52	100
2	8,9	8,5	0,71	97
3	3,7	3,5	0,74	89

Molde Nº	C.B.R. corrigido		Expans. Relat.%	Grau Comp.%
	2,5mm	5,0mm		
1	11,4	11,3	0,52	100
2	8,9	8,5	0,71	97
3	3,7	3,5	0,74	89



Exp. relat. a 95 % de compact. relativa

Expansão relativa = 0,8 %

C.B.R. para 95 % de compact. relativa

C.B.R. 2,5 mm = 7,8 %

C.B.R. 5,0 mm = 7,4 %

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 9 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.009
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 9 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Específico - Fracção > # 3/4"	NP 581
☐	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☐	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☐	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Específico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,05 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 9 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.009
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO  22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 9 FAIXA / COTA 0,0

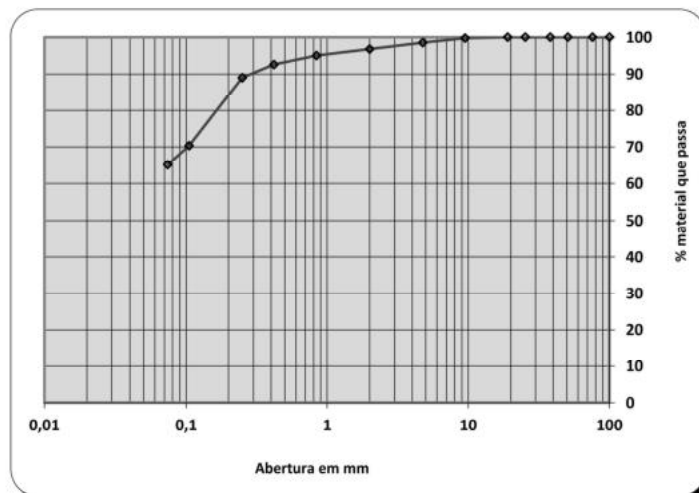
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo acastanhado siltoso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	100,0
3/8"	9,5	99,8
nº4	4,76	98,6
nº10	2,00	96,8
nº20	0,84	95,1
nº40	0,42	92,6
nº60	0,250	89,0
nº140	0,105	70,4
nº200	0,074	65,1



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

8,8 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

g/cm3

Limite de liquidez :

28 %

Teor água ótimo :

%

Limite de plasticidade :

17 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

%

Índice de plasticidade :

11

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-6 (6)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,20 a 1,05 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

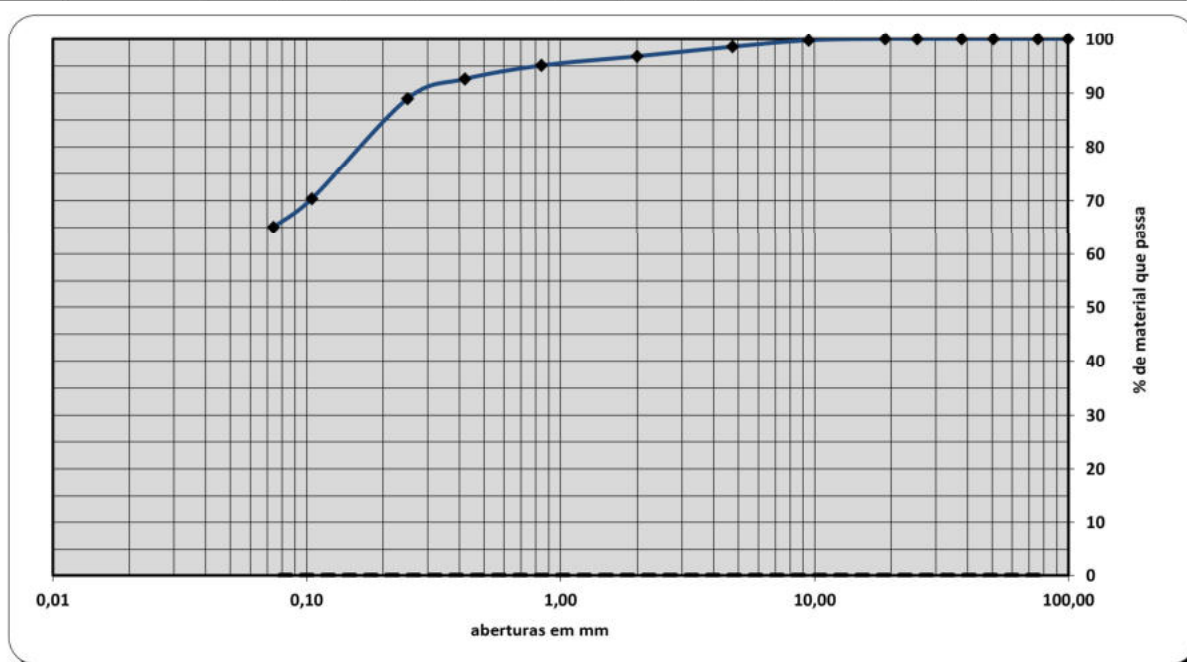
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 9 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.009
OPERADOR Rodrigo	VISTO  22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 9 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	1122,0
Peso após lavagem	(g)	392,1
Perda na lavagem	(g)	729,9

		PENEIROS													
		3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200
		76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material retido	Peso (gr.)						3	13,4	20	19	28	41	209	59,6	730
	%						0,2	1,2	1,8	1,7	2,5	3,6	18,6	5,3	65,1
Material acumulado	% Retida						0,2	1,4	3,2	4,9	7,4	11,0	29,6	34,9	100,0
	% Passada	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,8	98,6	96,8	95,1	92,6	89,0	70,4	65,1	0,0



D₁₀=

D₃₀=D₆₀=

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 9 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.009
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24 	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 9 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		670,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		5587,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		5191,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		4521,00	
PESO DA ÁGUA (g)		396,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		8,8	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	8,8
-----------------------------------	------------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

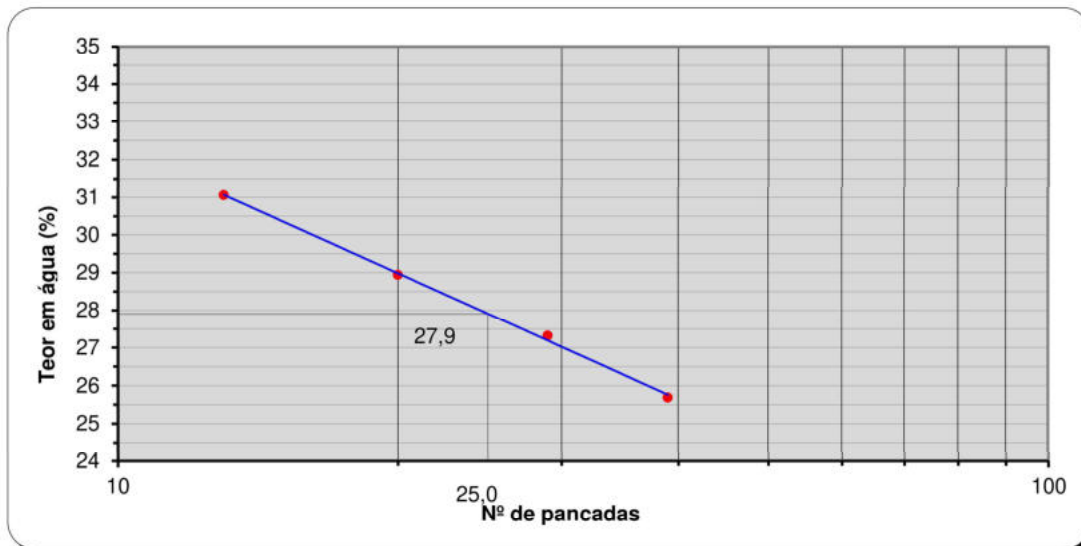
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 9 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.009
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 9 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	16,63	12,69	12,07	12,33
Solo humido + cápsula	(g)	43,59	44,71	48,83	42,29
Solo seco + cápsula	(g)	38,08	37,84	40,58	35,19
Peso da Água	(g)	5,51	6,87	8,25	7,10
Peso do solo seco	(g)	21,45	25,15	28,51	22,86
Teor em água	(%)	25,7	27,3	28,9	31,1
N° de golpes		39	29	20	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	10,55	11,13	8,95	11,14
Solo humido + cápsula	(g)	11,76	12,18	10,11	12,24
Solo seco + cápsula	(g)	11,58	12,02	9,94	12,08
Peso da água	(g)	0,18	0,16	0,17	0,16
Peso do solo seco	(g)	1,03	0,89	0,99	0,94
Teor em água	(%)	17,5	18,0	17,2	17,0
Teor em água - Média	(%)	17,4			

RESUMO	LL (%)	27,9	LP (%)	17,4	IP	10,5
--------	----------	------	----------	------	----	------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO 22/10/24 	ENSAIOS REALIZADOS	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

ENSAIOS REALIZADOS

☒	01.00	- Características Geotécnicas	
☒	01.01	- Análise Granulométrica	LNEC E - 239
☒	01.02	- Teor em Água Natural	NP - 84
☐	01.03	- Equivalente de Areia	LNEC E 199
☐	01.04	- Azul de Metileno	NF P 94 - 068
☒	01.05	- Limites de Consistência	NP 143
☐	01.06	- Peso Específico - Fracção > # 3/4"	NP 581
☒	01.07	- Ensaio Proctor Modificado	LNEC E 197
☐	01.08	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R.i (C.B.R. imediato)	LNEC E 198
☒	01.09	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. Embebição	LNEC E 198
☒	01.09a	- Ensaio Californiano de Carga - C.B.R. (Gráficos)	LNEC E 198
☐	01.11	- Peso Especifico dos Grãos	NP 83
☐	01.12	- Matéria Orgânica	J. A. E. S. 9- 53

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,10 a 0,90 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
DATA COLHEITA 14/10/24	VISTO  22/10/24	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS	Km: Poço 10 FAIXA / 0,0 COTA

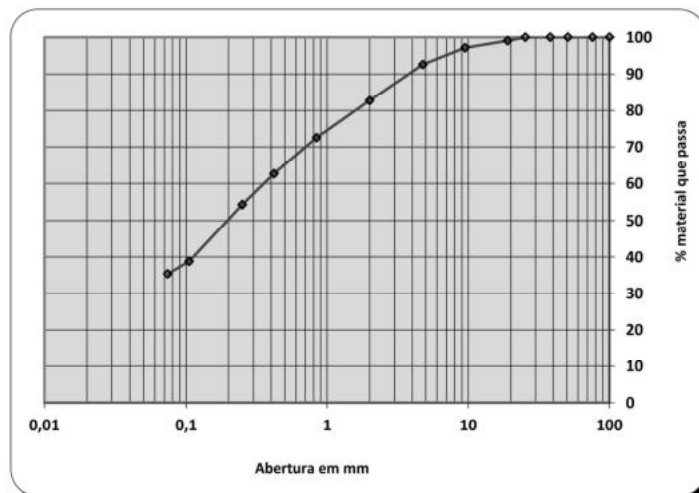
01.00

Descrição visual da amostra :

Solo amarelado siltoso

Granulometria :

#	mm	%
3"	76,1	100,0
2"	50,8	100,0
1 1/2"	38,1	100,0
1"	25,4	100,0
3/4"	19,0	99,1
3/8"	9,5	97,2
nº4	4,76	92,6
nº10	2,00	82,7
nº20	0,84	72,5
nº40	0,42	62,6
nº60	0,250	54,3
nº140	0,105	38,8
nº200	0,074	35,4



Equivalente de areia :

%

Teor em água natural :

6,8 %

Azul de metileno :

%

Baridade seca máxima :

2,034 g/cm3

Limite de liquidez :

26 %

Teor água ótimo :

8,6 %

Limite de plasticidade :

14 %

C.B.R. para 95% de C.R.:

6 %

Índice de plasticidade :

12

Materia orgânica :

%

Classificação unificada (ASTM D 2487 93)

Classificação rodoviária (LNEC E 240; 1971)

A-2-6 (0)

Classificação Francesa (SETRA - LCPC)

OBSERVAÇÕES :

Amostra colhida à profundidade 0,10 a 0,90 metros

Dir. de Obra:

Fiscalização:

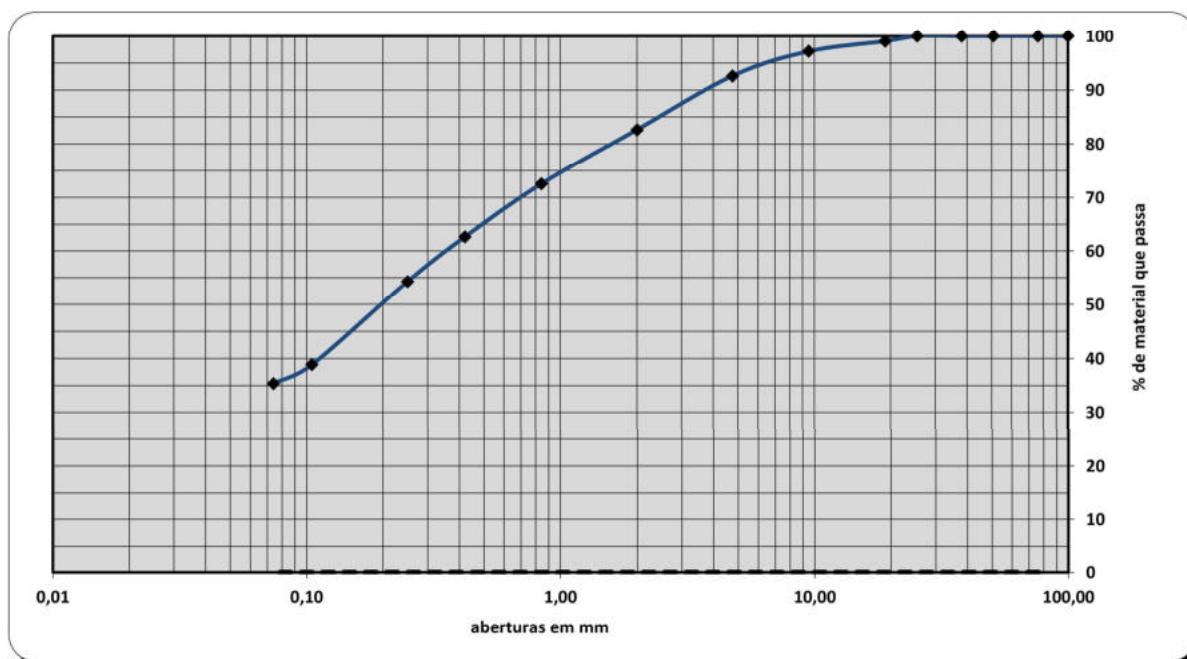
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ANÁLISE GRANULOMÉTRICA LNEC E - 239	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

01.01

CÁLCULO DA CURVA GRANULOMÉTRICA

Peso inicial da amostra	(g)	4285,0
Peso após lavagem	(g)	2769,7
Perda na lavagem	(g)	1515,3

PENEIROS														
3"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	3/8"	nº4	nº10	nº20	nº40	nº60	nº140	nº200	<nº200	
76,1	50,8	38,1	25,4	19,0	9,51	4,76	2,00	0,841	0,420	0,250	0,105	0,074	<0,074	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Material retido	Peso (gr.)				40,7	81	194,7	427	434	425	356	663	148,8	1515
	%				0,9	1,9	4,5	10,0	10,1	9,9	8,3	15,5	3,5	35,4
Material acumulado	% Retida				0,9	2,8	7,4	17,3	27,5	37,4	45,7	61,2	64,6	100,0
	% Passada	100,0	100,0	100,0	99,1	97,2	92,6	82,7	72,5	62,6	54,3	38,8	35,4	0,0


D₁₀=

D₃₀=

D₆₀= 0,356

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24 	TEOR EM ÁGUA NP - 84	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

01.02

ENSAIO TEOR EM ÁGUA

Nº DA CÁPSULA		1	
PESO DA CÁPSULA (g)		316,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO HUMIDO (g)		4884,00	
PESO DA CÁPSULA + SOLO SECO (g)		4595,00	
PESO DO SOLO SECO (g)		4279,00	
PESO DA ÁGUA (g)		289,00	
TEOR EM ÁGUA (%)		6,8	

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA (%)	6,8
----------------------------	-----

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

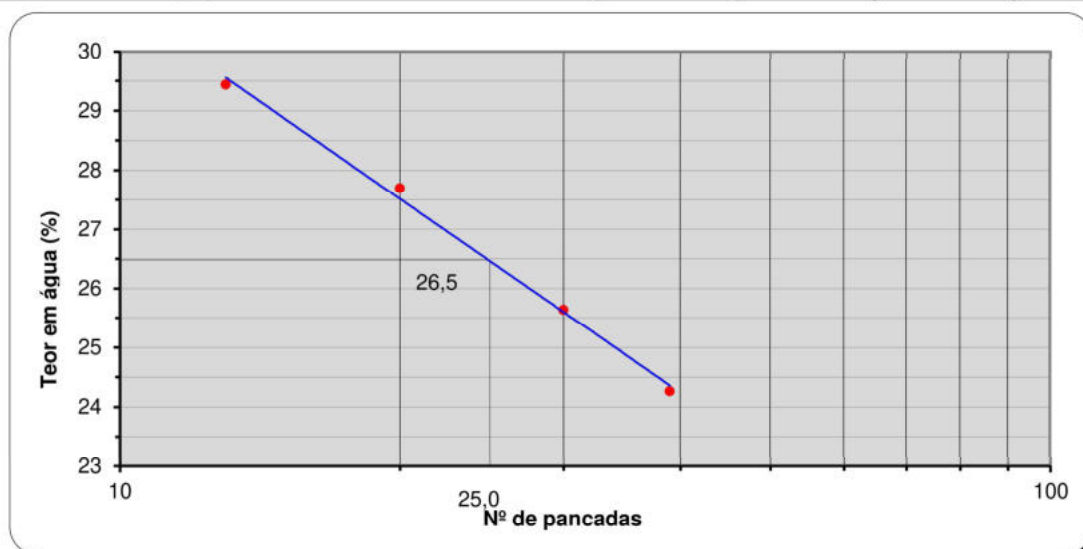
Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	LIMITES DE CONSISTÊNCIA NP 143 ; 1969	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

01.05

ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	12,31	12,51	12,30	11,45
Solo humido + cápsula	(g)	54,77	47,50	49,00	47,33
Solo seco + cápsula	(g)	46,48	40,36	41,04	39,17
Peso da Água	(g)	8,29	7,14	7,96	8,16
Peso do solo seco	(g)	34,17	27,85	28,74	27,72
Teor em água	(%)	24,3	25,6	27,7	29,4
N° de golpes		39	30	20	13


ENSAIO DE LIMITE DE PLASTICIDADE

Cápsula N°		1	2	3	4
Peso da cápsula	(g)	8,94	11,22	16,63	12,05
Solo humido + cápsula	(g)	10,38	12,57	18,12	13,31
Solo seco + cápsula	(g)	10,20	12,41	17,94	13,15
Peso da água	(g)	0,18	0,16	0,18	0,16
Peso do solo seco	(g)	1,26	1,19	1,31	1,10
Teor em água	(%)	14,3	13,4	13,7	14,5
Teor em água - Média	(%)	14,0			

RESUMO	LL (%)	26,5	LP (%)	14,0	IP	12,5
--------	----------	------	----------	------	----	------

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	PROCTOR MODIFICADO LNEC E 197 ; 1966	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

01.07

ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

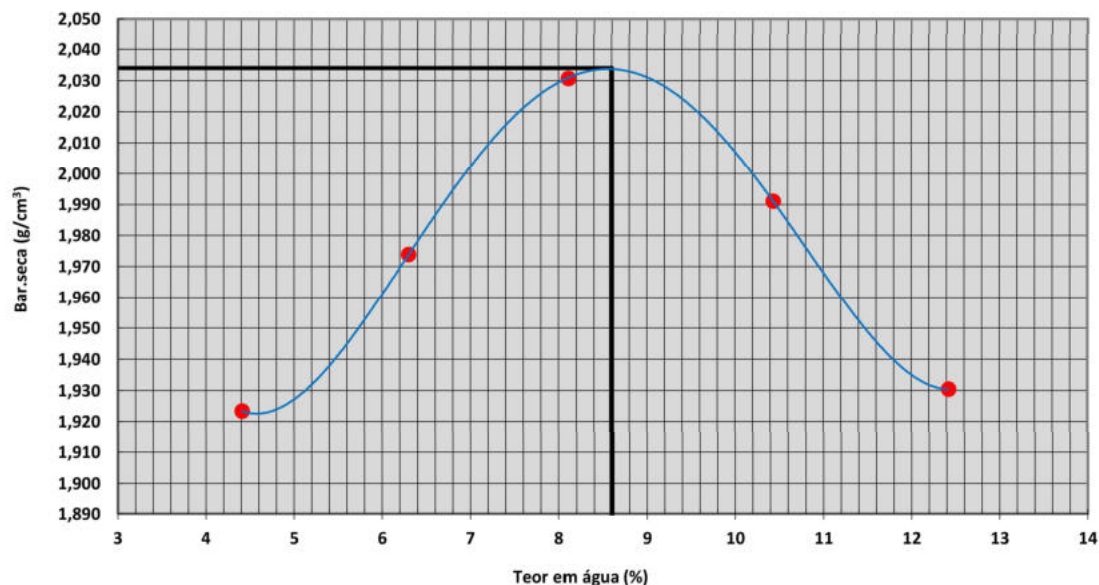
Nº camadas = 5

Nº pancadas por camada = 55

PESO DO MOLDE	(g)	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0	4 969,0
VOLUME DO MOLDE	(cm ³)	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0	2 068,0
PESO MOLDE + SOLO HÚMIDO	(g)	9 122,0	9 308,0	9 509,0	9 516,0	9 457,0
PESO DO SOLO HÚMIDO	(g)	4 153,0	4 339,0	4 540,0	4 547,0	4 488,0
BARIDADE HÚMIDA	(g/cm ³)	2,008	2,098	2,195	2,199	2,170

Nº DA CÁPSULA		1	2	3	4	5
PESO DA CÁPSULA	(g)	451,00	215,00	175,00	184,00	145,00
CÁPSULA + SOLO HÚMIDO	(g)	2 392,00	1 295,00	1 161,00	1 253,00	1819
CÁPSULA + SOLO SECO	(g)	2 310,00	1 231,00	1 087,00	1 152,00	1634
PESO DA ÁGUA	(g)	82,00	64,00	74,00	101,00	185
PESO DO SOLO SECO	(g)	1 859,00	1 016,00	912,00	968,00	1489
TEOR EM ÁGUA	(%)	4,41	6,30	8,11	10,43	12,42

TEOR EM ÁGUA - MÉDIA	(%)	4,4	6,3	8,1	10,4	12,4
BARIDADE SECA	(g/cm ³)	1,923	1,974	2,031	1,991	1,930



gd máx.	Baridade seca máxima =	2,034 g/cm ³
gd máx.cor.	Bar. seca máx. corrig. =	g/cm ³

w ópt.	Teor óptimo em água =	8,6 %
w ópt.cor.	Teor ópt. água corrig. =	%

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 10 FAIXA 0,0 / COTA

01.09

PARÂMETROS DO ENSAIO PROCTOR MODIFICADO EM MOLDE GRANDE :	Baridade seca máxima =	2,034	g/cm ³
	Teor ótimo em água =	8,60	%

COMPACTAÇÃO

Peso do pilão = 4,54 Kg

Altura de queda = 45,7 cm

Nº camadas = 5

Molde Nº	1	2	3
Nº pancadas / camadas	55	25	12
Volume do molde (cm ³)	2068,0	2068,0	2068,0
Peso do molde (g)	6233,0	6448,0	6440,0
Altura solo no molde (mm)	113,9	113,9	113,9
Teor em água inicial (%)	0,0	0,0	0,0
Peso do solo (g)	5500,0	5500,0	5500,0
Água adicionada (ml)	500,5	500,5	500,5
P. molde + solo húmido (g)	10828,0	10797,0	10508,0
Peso solo húmido (g)	4595,0	4349,0	4068,0
Baridade húmida (g/cm ³)	2,222	2,103	1,967

Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	17	6	1
Peso cápsula (g)	469,00	451,0	839,0
Cáps.+solo húm. (g)	1430,00	1619,0	2260,0
Cáps.+solo seco (g)	1350,00	1525,0	2145,0
Peso da água (g)	80,00	94,0	115,0
Peso solo seco (g)	881,00	1074,0	1306,0
Teor em água (%)	9,08	8,75	8,81
Teor água médio (%)	9,1	8,8	8,8
Baridade seca (g/cm ³)	2,037	1,934	1,808
Grau compact. (%)	100,1	95,1	88,9

EMBEBIÇÃO

Sobrecarga : 7500 g

Molde Nº 1			Molde Nº 2			Molde Nº 3		
DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)	DD/MM	HH:MM	Leit(mm)
17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00	17/10	11:00	0,00
18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00	18/10	11:00	0,00
19/10	11:00	0,25	19/10	11:00	0,32	19/10	11:00	0,68
20/10	11:00	0,27	20/10	11:00	0,39	20/10	11:00	0,71
21/10	11:00	0,28	21/10	11:00	0,41	21/10	11:00	0,74

APÓS EMBEBIÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Altura final solo molde (mm)	114,2	114,349	114,679
Expansão (mm)	0,28	0,41	0,74
Expansão relativa (%)	0,25	0,36	0,65
P.molde+solo saturado (g)	10936	10965	10775
Peso solo saturado (g)	4703,0	4517,0	4335,0
Peso água absorvida (g)	108,0	168,0	267,0
Baridade Húm.a/Embeb. (g/cm3)	2,274	2,184	2,096

PENETRAÇÃO

K = 101,97

Célula de Carga

50 Kn

Molde	Nº 1		Nº 2		Nº 3	
(mm)	Kn	Kgf	Kn	Kgf	Kn	Kgf
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,3	32,6	0,3	27,5	0,1	9,2
1,0	0,7	69,3	0,5	46,9	0,2	15,3
1,5	1,0	98,9	0,6	63,2	0,2	20,4
2,0	1,2	125,4	0,7	75,5	0,2	24,5
2,5	1,5	151,9	0,8	84,6	0,3	26,5
3,0	1,7	168,3	0,9	92,8	0,3	29,6
4,0	2,0	201,9	1,0	105,0	0,3	32,6
5,0	2,2	224,3	1,1	115,2	0,4	35,7
6,0	2,4	242,7	1,2	124,4	0,4	38,7
7,5	2,7	277,4	1,3	135,6	0,4	41,8
10,0	3,3	334,5	1,5	150,9	0,5	46,9
12,5	3,7	379,3	1,6	164,2	0,5	53,0

APÓS PENETRAÇÃO			
Molde Nº	1	2	3
Nº da cápsula	18	5	14
Peso cápsula (g)	184,00	191,0	175,0
Cáps.+solo húm. (g)	2105,00	2072,0	2294,0
Cáps.+solo seco (g)	1925,00	1873,0	2038,0
Peso da água (g)	180,00	199,0	256,0
Peso solo seco (g)	1741,00	1682,0	1863,0
Teor em água (%)	10,34	11,83	13,74
Teor água médio (%)	10,3	11,8	13,7
Baridade seca (g/cm3)	2,014	1,881	1,729
Grau compact. (%)	99,0	92,5	85,0

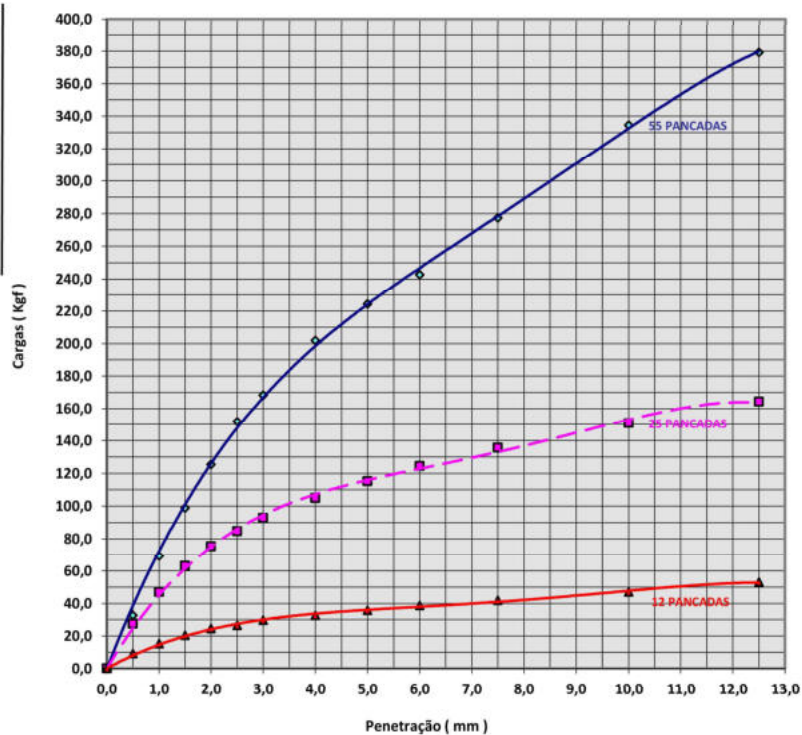
OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização:

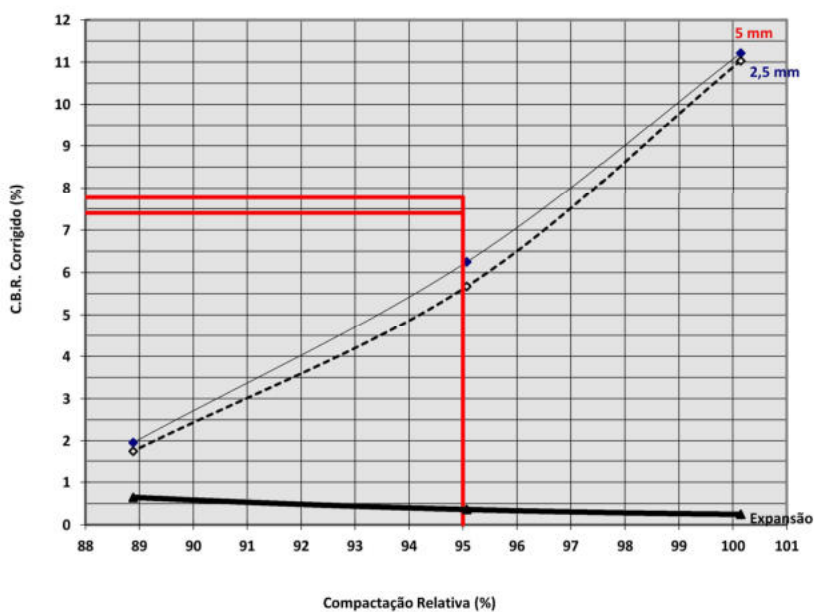
		Processo 1172LCS0312LCS	Prospecção Geotécnica Poço 10 Solos
OBRA : PROJETO ABRIGADA CENTRAL BIOMASSA			AMOSTRA: A.010
OPERADOR Rodrigo	VISTO 22/10/24	ENSAIO C.B.R. EMBEBIÇÃO - GRÁFICOS LNEC E 198 ; 1967	Km: Poço 10 FAIXA / COTA

01.09a



Molde Nº	C.B.R.		Expans. Relat. %	Grau Comp. %
	2,5mm	5,0mm		
1	11,2	11,0	0,25	100
2	6,2	5,7	0,36	95
3	2,0	1,8	0,65	89

Molde Nº	C.B.R. corrigido		Expans. Relat. %	Grau Comp. %
	2,5mm	5,0mm		
1	11,2	11,0	0,25	100
2	6,2	5,7	0,36	95
3	2,0	1,8	0,65	89



Exp. relat. a 95 % de compact. relativa

Expansão relativa = 0,4 %

C.B.R. para 95 % de compact. relativa

C.B.R. 2,5 mm = 6,1 %

C.B.R. 5,0 mm = 5,5 %

OBSERVAÇÕES :

Dir. de Obra:

Fiscalização: