



**Capwatt Hymethanol West Coast, Unipessoal Lda.**

## **Licenciamento Único de Ambiente – LUA (Projecto de Execução)**

### **Módulo VI – Produção de Resíduos e Parques de Armazenagem**

Maio de 2026

Relatório preparado por



230801 Estudo Nº 3079A | Rev.01

**Índice Geral**

|                                                       | <b><i>Pág.</i></b> |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                   | 1                  |
| 2. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS .....                         | 1                  |
| 3. PARQUES DE ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS..... | 4                  |

**Índice de Quadros**

|                                                                                              | <b><i>Pág.</i></b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Quadro 1 – Produção e destino dos resíduos produzidos na unidade HyMeOH .....                | 1                  |
| Quadro 2 – Composição típica do óleo fúsel .....                                             | 2                  |
| Quadro 3 – Características principais dos parques de armazenagem temporária de resíduos..... | 6                  |
| Quadro 4 – Composição estimada das cinzas da gaseificação de biomassa .....                  | 3                  |

**ANEXOS**

- . Anexo 1 – Manifestação de Interesse para valorização do óleo fúsel (informação confidencial)
- . Anexo 2 – Manifestação de Interesse para valorização das cinzas da gaseificação (informação confidencial)

**CAPWATT HYMETHANOL WEST COAST, UNIPESOAAL LDA.**

*Licenciamento Único de Ambiente – LUA  
(Projecto de Execução)*

**Módulo VI – Produção de Resíduos e Parques de Armazenagem**

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento respeita à caracterização dos sistemas de armazenagem de resíduos da unidade HyMeOH e à informação sobre os quantitativos e tipologia de resíduos produzidos que serão previsivelmente produzidos na instalação, incluindo o destino final dos mesmos.

## 2. PRODUÇÃO DE RESÍDUOS

No Quadro 1 estão listados os resíduos que serão gerados na Unidade de Produção de Metanol Renovável, incluindo os respectivos códigos LER, origem e designação, parques onde são armazenados e respectivos destinos para valorização ou eliminação (Códigos D ou R). No Formulário LUA vem indicado o regime previsto de expedição dos resíduos.

*Quadro 1 – Produção e destino dos resíduos produzidos na unidade HyMeOH*

| Código LER | Designação                      | Origem                                                                                              | Quant.<br>t/ano         | Parque de Armaz.<br>Temporário | Destino<br>Final<br>(D/R) |
|------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| 06 13 99   | Eléctrodos esgotados            | U810 - Electrólise                                                                                  | 3,6<br>kg/eléctrodo (1) | PA1                            | R                         |
| 07 01 08*  | Óleo fúsel                      | U430 – Destilação de Metanol                                                                        | 1 752                   | PA27                           | R                         |
| 07 01 99   | Adsorvente<br>zeolítico         | U340 – Unidade Remoção Cloro                                                                        | 29                      | PA18 p/ PA1                    | R                         |
| 07 07 99   | Resinas catalíticas             | U430 – Destilação de Metanol                                                                        | 3,5 (2)                 | PA7 p/ PA1                     | R                         |
| 10 01 01   | Cinzas de fundo                 | U230 – Cinzas da Gaseificação                                                                       | 5 790                   | PA2                            | R                         |
| 10 01 03   | Cinzas volantes                 | U230 – Cinzas da Gaseificação                                                                       | 5 186                   | PA3                            | R                         |
| 13 02 05*  | Óleos minerais usados           | U540 – Cogeração<br>U620 – Subestação                                                               | 1,2 (3)                 | PA10 p/ PA1<br>PA13 p/ PA1     | R                         |
| 13 02 06*  | Óleos sintéticos usados         | U410 – Compressão de Gás Síntese                                                                    | 1,0                     | PA8 p/ PA1                     | R                         |
|            |                                 | U540 – Turbina de Vapor                                                                             | 0,8                     | PA9 p/ PA1                     |                           |
|            |                                 | U310 – Compressão Gás de Síntese                                                                    | 1,2                     | PA11 p/ PA1                    |                           |
|            |                                 | U330 – Compressão de Co-alimentação                                                                 | 0,6                     | PA12 p/ PA1                    |                           |
|            |                                 | U710 – Oficina de Manutenção                                                                        | 0,4                     | PA14 p/ PA1                    |                           |
|            |                                 | U370 – Compressão de CO <sub>2</sub>                                                                | 0,2                     | PA19 p/ PA1                    |                           |
|            |                                 | U650 – Compressão de Ar                                                                             | 0,2                     | PA20 p/ PA1                    |                           |
| 15 01 01   | Embalagens de papel e<br>cartão | U710 – Oficina de Manutenção<br>U730 – Edifício de Escritórios                                      | 6,0                     | PA1                            | R                         |
| 15 01 02   | Embalagens de plástico          | U710 – Oficina de Manutenção<br>U730 – Edifício de Escritórios<br>U910 e U920 – Tratamento de Águas | 3,0                     | PA1                            | R                         |
| 15 01 03   | Embalagens de madeira           | Geral                                                                                               | 6,0                     | PA1                            | R                         |
| 15 01 04   | Embalagens de metal             | Geral                                                                                               | 6,0                     | PA1                            | R                         |

(continua)

Quadro 1 – Produção e destino dos resíduos produzidos na unidade HyMeOH (cont.)

| Código LER | Designação                                                      | Origem                                                                                              | Quant. t/ano | Parque de Armaz. Temporário | Destino Final (D/R) |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------|---------------------|
| 15 01 06   | Misturas de embalagens                                          | U710 – Oficina de Manutenção<br>U730 – Edifício de Escritórios<br>U910 e U920 – Tratamento de Águas | 3,0          | PA1                         | R                   |
| 15 02 02*  | Absorventes, materiais filtrantes e outros                      | U710 – Oficina de Manutenção                                                                        | 8,2          | PA1                         | D                   |
| 16 05 06*  | Produtos químicos laboratório                                   | U720 – Laboratório                                                                                  | 0,2          | PA16                        | R                   |
| 16 08 01   | Catalisador de Paládio                                          | U360 - RCO                                                                                          | 0,7          | PA17 p/ PA1                 | R                   |
| 16 08 07*  | Catalisador base Ni                                             | U220 – Gaseificação e Depuração                                                                     | 22 (4)       | PA4                         | R                   |
| 16 08 07*  | Catalisador Megamax (ZnO, CuO, Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) | U420 – Síntese de Metanol                                                                           | 22,1 (5)     | PA5 p/ PA1                  | R                   |
| 16 08 07*  | Catalisador Actisorb (ZnO, CuO)                                 | U410 – Compressão de Gás de Síntese                                                                 | 13 (5)       | PA6 p/ PA1                  | R                   |
| 19 08 01   | Gradados                                                        | U910 e U920 – Tratamento de Águas                                                                   | 12           | PA23 p/ PA25                | D                   |
| 19 08 02   | Areias                                                          | U910 e U920 – Tratamento de Águas                                                                   | 26           | PA22 p/ PA25                | R                   |
| 19 08 10*  | Mistura de gorduras e óleos de separação óleo/água              | U670 – Separador de óleos e gorduras e hidrocarbonetos                                              | 7            | PA21                        | R                   |
| 19 08 12   | Lamas biológicas                                                | U910 e U920 – Tratamento de Águas                                                                   | 300          | PA24                        | D                   |
| 19 08 13*  | Lamas                                                           | U670 – Separador de óleos e gorduras e hidrocarbonetos                                              | 3            | PA26                        | R                   |
| 20 01 02   | Vidro                                                           | U730 – Edifício de Escritórios                                                                      | 5,0          | PA1                         | R                   |
| 20 03 01   | Outros resíduos urbanos                                         | U730 – Escritórios                                                                                  | 20           | PA15                        | D                   |

(1) A cada 10 anos, em média    (2) A cada 2 anos    (3) Se necessário    (4) A cada 3 anos    (5) A cada 4 anos

## Óleo Fúsel

O óleo fúsel é uma fracção pesada de álcoois, obtida como fluxo lateral na coluna de refinação de metanol, prevendo-se uma produção de cerca de 200 kg/h (1 752 t/ano na base de 365 dias/ano).

A composição típica do óleo fúsel é apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Composição típica do óleo fúsel

| Composição       | % em Massa |
|------------------|------------|
| Metanol          | 53,06      |
| Etanol           | 10,62      |
| 2-Propanol       | 5,97       |
| 1-Butanol        | 3,48       |
| H <sub>2</sub> O | 25,57      |

O óleo fúsel será armazenado na instalação em dois tanques com a capacidade de 96 m<sup>3</sup> e posteriormente expedido como resíduo, por via rodoviária, a partir da estação de carga de camiões.

É intenção da CaWatt proceder à desclassificação deste resíduo assim que estiverem reunidas as condições para que possa ser comercializado para a indústria dos biocombustíveis.

No Anexo 2 incluiu-se uma manifestação de interesse pela utilização do óleo fúsel (informação confidencial).

### Cinzas Volantes e de Fundo

As cinzas de fundo e volantes serão armazenadas em silo, um para cada uma das tipologias de cinzas produzidas, com capacidade de armazenamento correspondente a 5 dias de autonomia, com uma frequência de expedição média de 2 dia.

Dada a elevada produção de cinzas de fundo e volantes na unidade de gaseificação da biomassa, foi efectuada uma avaliação da possível valorização destes resíduos, em detrimento da sua deposição em aterro.

Assim, a CapWatt tem realizado análises laboratoriais e estudos de pré-viabilidade com amostras de cinzas volantes e de fundo da combustão de biomassa, sendo objectivo realizar análises e ensaios experimentais com as cinzas da gaseificação de biomassa, assim que a unidade estiver a funcionar, para determinar a sua composição real e avaliar a viabilidade da sua utilização como fertilizante correctivo dos solos, incorporação em materiais de construção, ou noutras aplicações alternativas.

À data, com os estudos de engenharia realizados, espera-se que as cinzas a obter no processo de gaseificação, a instalar na unidade HyMeOH, tenham a composição indicada no Quadro 4.

*Quadro 4 – Composição estimada das cinzas da gaseificação de biomassa*

| Parâmetro                      | % em Massa      |                 |
|--------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                | Cinzas de fundo | Cinzas volantes |
| C                              | 0,5             | 54,7            |
| Na <sub>2</sub> O              | 2,3             | 1,6             |
| K <sub>2</sub> O               | 4,1             | 3,3             |
| CaO                            | 29,9            | 17,9            |
| MgO                            | 1,5             | 3,4             |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 7,1             | 2,1             |
| Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0,7             | 0,3             |
| SiO <sub>2</sub>               | 53,3            | 14,0            |
| P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>  | 0,4             | 0,7             |
| SO <sub>3</sub>                | 0               | 0,8             |
| Outros                         | 0               | 0,4             |

De acordo com a composição teórica disponível apresentada no quadro anterior, trata-se de materiais de natureza predominantemente mineral, constituídos essencialmente por SiO<sub>2</sub>, CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>O, Na<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, tendo ainda sido identificado SO<sub>3</sub> nas cinzas volantes. Verifica-se, contudo, que estas últimas apresentam igualmente um teor significativo de carbono (54,7%), indicativo da presença de matéria carbonosa residual não convertida, pelo que, em especial no caso das cinzas volantes, a composição deste material não corresponde exclusivamente a uma matriz mineral.

De acordo com as composições indicadas e dada a carência de nutrientes NPK e a presença de SiO<sub>2</sub> e CaO, estas composições apontam para um potencial de aplicação predominante em

materiais de construção (nomeadamente cimento, betão, argamassas e fabrico de carbonato de cálcio) e em indústrias de cerâmica e vidro.

Do ponto de vista da eventual aplicação no solo, assumem particular relevância os constituintes associados a sódio, potássio e sulfatos, pelo seu potencial contributo para o aumento da salinidade e da condutividade eléctrica do solo, sendo o sódio especialmente crítico pelo risco de sodificação e consequente afectação da estrutura do solo. Acresce que os teores de CaO indiciam um efeito alcalinizante, com potencial para elevação do pH.

**Contudo**, a composição em óxidos apresentada é meramente teórica e não permite, por si só, concluir sobre a aptidão das cinzas para aplicação no solo. Nesta conformidade, a possível valorização das cinzas por esta via ficará sempre dependente da caracterização físico-química efectiva das cinzas produzidas, após entrada em funcionamento da instalação, incluindo, designadamente, a determinação de pH, condutividade eléctrica, fracção solúvel, sódio, potássio, cloretos, sulfatos e capacidade alcalinizante, bem como da avaliação das características do solo receptor.

De modo a evitar fenómenos de salinização, a eventual aplicação no solo apenas poderá ocorrer mediante definição prévia de doses adequadas, avaliação da compatibilidade com o tipo de solo, monitorização da condutividade eléctrica e pH, e exclusão de solos sensíveis ou com salinidade pré-existente.

Em suma, as cinzas provenientes do processo da gaseificação de biomassa apresentam um potencial significativo para diversas aplicações, pelo que a CapWatt tem o maior interesse e comprometimento em avaliar a viabilidade de valorização deste resíduo, de forma a contribuir para a economia circular.

A CapWatt encetou já contactos com vista a identificar potenciais utilizadores das cinzas, tendo já uma entidade manifestado interesse na reutilização deste material (ver Anexo 2 do presente documento (informação confidencial)).

### 3. PARQUES DE ARMAZENAGEM TEMPORÁRIA DE RESÍDUOS

Os resíduos produzidos na instalação serão recolhidos e separados/segregados pela sua tipologia e armazenados temporariamente, tendo em consideração a respectiva classificação nos termos dos códigos da Lista Europeia de Resíduos – LER (publicada pela Decisão da Comissão 2014/955/UE, de 18 de Dezembro de 2014), as suas características físicas e químicas, bem como as características que lhes conferem perigosidade.

O armazenamento temporário dos resíduos produzidos na instalação, enquanto aguardam expedição para destino final autorizado, será efectuado em áreas específicas (Parques de Armazenagem), constituídos por infra-estruturas cobertas, vedadas, com bacias de retenção, sendo operadas de forma a impedir a ocorrência de qualquer derrame ou fuga, evitando situações de potencial contaminação do solo e/ou das águas subterrâneas, no respeito pelas condições de segurança e da protecção ambiental.

Estes locais de armazenamento estarão dotados de rótulo indelével, onde constará a identificação dos resíduos em causa de acordo com os códigos LER, a origem e, sempre que possível e aplicável, a indicação da quantidade armazenada, das características que lhes

conferem perigosidade e da respectiva classe de perigosidade associada, permitindo a fácil identificação dos resíduos acondicionados.

Na unidade HyMeOH, a armazenagem de resíduos foi concebida de forma estruturada e hierarquizada, prevendo parques de resíduos intermédios localizados junto aos pontos de produção, destinados ao armazenamento imediato do resíduo, com encaminhamento subsequente para o parque centralizado de armazenagem temporária (PA1 ou PA25), que funcionarão como pontos de recolha, permanecendo aí até à sua expedição para destino final pelos operadores de gestão de resíduos (OGR) devidamente licenciados.

Com esse objectivo, a localização do PA1 e do PA25 foi definida próximo das entradas da instalação de forma a facilitar o acesso pelos OGR, sob supervisão da Capwatt, com possibilidade de entrada de empilhador para movimentação de cargas.

No acondicionamento dos resíduos serão utilizados contentores, embalagens de elevada resistência, ou, nos casos em que a taxa de produção de resíduos o não permita, far-se-á o armazenamento em *big-bags*, sempre em estreita colaboração e conforme sugestão do OGR.

Nos parques de armazenagem PA22, PA23, PA24 e PA25, os resíduos serão armazenados em contentores do tipo “Multibene”, disponibilizados pelo OGR, fechados. Estes parques serão localizados em área impermeabilizada, com canote perimetral, que encaminha as águas pluviais para a rede de águas pluviais contaminadas, com retorno à ETAR.

Será também dada especial atenção à resistência, estado de conservação e capacidade de contenção das embalagens, tendo em consideração eventuais problemas associados ao empilhamento desadequado dessas embalagens.

Em particular, salienta-se que se forem criadas pilhas de embalagens, que serão arrumadas de forma a permitir a circulação entre si e em relação às paredes da área de armazenamento. Será também assegurada a adequada ventilação dos diferentes locais de armazenamento temporário de resíduos, salientando-se ainda a necessidade de o acondicionamento de resíduos permitir, em qualquer altura, a detecção de derrames ou fugas. Estes espaços serão geridos de acordo com as boas práticas ambientais e as regras de segurança implementadas na instalação.

No Quadro 3 indicam-se as características principais dos parques de armazenagem temporária de resíduos e no Módulo IX foi incluído o Desenho PR01 com a identificação e localização dos parques de armazenagem temporária de resíduos.

De referir por último, que será cumprida a legislação aplicável, no que respeita ao envio dos resíduos para valorização ou eliminação no exterior, com preenchimento das respectivas guias de acompanhamento, os quais serão transportados e recebidos por entidades devidamente autorizadas/licenciadas para o efeito.

Quadro 3 – Características principais dos parques de armazenagem temporária de resíduos

| Código do parque de armazenagem | Área (m²) |         |                  | Vedado (Sim/Não) | Sistema de drenagem |                    |                     | Bacia de Retenção |             |
|---------------------------------|-----------|---------|------------------|------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------|
|                                 | Total     | Coberta | Impermeabilizado |                  | Aplicável           | Descrição          | Destino             | Aplicável         | Volume (m³) |
| PA1                             | 144       | 144     | 144              | Sim              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Sim               | 28,8        |
| PA2                             | 18        | 18      | 18               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA3                             | 18        | 18      | 18               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA4                             | 4         | 0       | 4                | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA5                             | 37,5      | 0       | 37,5             | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA6                             | 20        | 0       | 20               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA7                             | 50        | 0       | 50               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA8                             | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA9                             | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA10                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA11                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA12                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA13                            | 57,12     | 0       | 57,12            | Sim              | Não                 | -                  | -                   | Sim               | 42,8        |
| PA14                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Sim               | 1,2         |
| PA15                            | 8         | 0       | 8                | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA16                            | 20        | 0       | 20               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Sim               | 0,4         |
| PA17                            | 4         | 0       | 4                | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA18                            | 12        | 0       | 12               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA19                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA20                            | 0,5       | 0,5     | 0,5              | Não              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Não               | -           |
| PA21 (1)                        | na        | na      | na               | na               | na                  | na                 | na                  | na                | 2,5         |
| PA22                            | 9         | 0       | 9                | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA23                            | 6         | 0       | 6                | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA24                            | 16        | 0       | 16               | Sim              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA25                            | 25        | 0       | 25               | Não              | Não                 | -                  | -                   | Não               | -           |
| PA26 (1)                        | na        | na      | na               | na               | na                  | na                 | na                  | na                | 2,5         |
| PA27                            | 199       | 0       | 199              | Sim              | Sim                 | Águas contaminadas | Tratamento de Águas | Sim               | 238         |
| PA28 (2)                        | na        | na      | na               | na               | na                  | na                 | na                  | na                | 12,5        |
| PA29 (2)                        | na        | na      | na               | na               | na                  | na                 | na                  | na                | 12,5        |

(1) Corresponde ao separador de hidrocarbonetos enterrado, da rede de águas residuais industriais, constituindo ele próprio o equipamento de armazenagem de águas e lamas oleosas

(2) Corresponde ao separador de hidrocarbonetos enterrado, da rede de águas pluviais contaminadas, constituindo ele próprio o equipamento de armazenagem de águas e lamas oleosas



## ANEXOS

## **Anexo 1**

Manifestação de interesse pela valorização do óleo fúsel  
(informação confidencial)

## **Anexo 2**

Manifestação de interesse pela valorização das cinzas da gaseificação  
(informação confidencial)