MEMORIAL DESCRITIVO

OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CÉLULA 02 (SEÇÃO 03) DO ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL DE CÁCERES-MT

Cáceres/MT
2026

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO 2
2. DOS SERVIÇOS 2
   - **2.1. Da movimentação de Terra e Controle Geotécnico** 3
   - **2.2. Dos ensaios de Solo e Controle Tecnológico (Obrigatórios)** 4
   - **2.3. Da execução do sistema de dreno testemunho (subsuperficial)** 4
   - **2.4. Do sistema de impermeabilização (liner sintético e proteção)** 6
   - **2.5. Do sistema de drenagem de percolados (chorume)** 7
   - **2.6. Da camada de Proteção Mecânica (Solo de Sacrifício):** 8
   - **2.7. Do sistema de drenagem e exaustão de gases (biogás)** 9
   - **2.8. Do sistema de Drenagem Pluvial** 10

Águas do Pantanal
Serviço de Saneamento Ambiental de Cáceres

1. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO E LOCALIZAÇÃO

O presente memorial descritivo trata da implantação e ampliação da infraestrutura de disposição final (Célula 02 - Seção 03) do Aterro Sanitário Municipal de Cáceres/MT. O empreendimento é de responsabilidade e posse do Serviço de Saneamento Ambiental Águas do Pantanal (SSAAP), autarquia municipal inscrita no CNPJ sob o nº 22.794.608/0001-78.

A unidade está estrategicamente localizada na zona rural do município, na Localidade de Tarumã, área essencial para a preservação hídrica do bioma Pantanal. A localização georreferenciada da área licenciada, conforme a Licença de Operação nº 327355/2022, segue os parâmetros abaixo:

- Coordenadas Geográficas: Latitude (S): 15° 58' 29,00" | Longitude (W): 57° 35' 01,00".
- Datum: SIRGAS2000.
- Vigência da Licença: Válida até 25/07/2027.

Este projeto visa garantir a expansão preventiva da capacidade de disposição final do município, assegurando que a nova célula seja estruturada para o futuro e opere em estrita conformidade com a NBR 8419 e as condicionantes estabelecidas pelo Parecer Técnico SEMA nº 160233/2022.



Figura 1 - Esquematização da área do Aterro Sanitário
Fonte: Acervo Técnico. 2026)

2. DOS SERVIÇOS

Os serviços para a implantação da Seção 03 deverão seguir rigorosamente as normas da NBR 8419 e as diretrizes de engenharia sanitária. A execução deverá respeitar obrigatoriamente a seguinte sequência técnica:

- **Mobilização e Preparação**: Limpeza da área, remoção de cobertura vegetal e locação topográfica georreferenciada da célula.
- **Terraplenagem Técnica**: Escavação e movimentação de terra para conformação do fundo e taludes, garantindo as declividades de projeto para drenagem gravitacional.
- **Barreira Mineral**: Execução de camada de argila compactada (40 cm) com controle de permeabilidade e grau de compactação.
- **Drenos testemunhos**: Execução de drenos testemunhos, após impermeabilização do solo, e antes da impermeabilização sintética via geomembrana. Deverá ocorrer com tubo dreno perfurado e corrugado com diâmetro de 200mm, involuto por pedra n° 04 e manta geotêxtil.
- **Impermeabilização Sintética**: Instalação da geomembrana de PEAD (2,0 mm), incluindo soldagem pôr termo fusão e realização de testes de estanqueidade não destrutivos em 100% das soldas.
- **Sistemas de Drenagem de Percolados**: Instalação de tubulações perfuradas e camada de rachão, com envelopamento em geotêxtil não tecido para evitar entupimentos.
- **Drenagem de Gases**: Implantação progressiva dos poços verticais de biogás, interligados à drenagem de fundo.
- **Proteção Mecânica (Solo de Sacrifício):** Execução de camada de solo inerte (40 cm) sobre a geomembrana, visando a integridade da manta durante a operação inicial.
- **Drenagem Pluvial e Acabamento**: Construção de canaletas periféricas e plantio de gramíneas nos taludes externos para contenção de processos erosivos.

2.1. Da movimentação de Terra e Controle Geotécnico

Este item trata da execução física da célula, garantindo que as inclinações e níveis permitam a drenagem correta do chorume.

- **Locação e Nivelamento Georreferenciado:** A execução de todas as frentes de escavação e aterro deve ser acompanhada por equipe de topografia utilizando equipamentos de alta precisão (GPS RTK ou Estação Total). Devem ser respeitadas rigorosamente as cotas de fundo e a declividade mínima de 1% a 2% em direção aos drenos primários.

- **Execução de Taludes e Bermas:** Os taludes internos e externos devem seguir a inclinação de projeto, garantindo o fator de segurança contra deslizamentos. É obrigatória a compactação mecânica das faces dos taludes para evitar processos erosivos e instabilidade estrutural. A inclinação dos taludes deverá ter inclinação de 1:1,5 V/H;

- **Controle de Camadas:** A movimentação de terra para a formação da barreira mineral deve ser feita em camadas sucessivas de, no máximo, 20 cm a 30 cm de espessura (antes da compactação), para garantir a homogeneidade da massa de solo.

2.2. Dos ensaios de Solo e Controle Tecnológico (Obrigatórios)

A contratada deve apresentar laudos laboratoriais assinados por profissional habilitado:

- **Ensaio de Permeabilidade (k):** Deverão ser realizados ensaios de condutividade hidráulica in loco ou em laboratório para comprovar que a camada de argila compactada atingiu o coeficiente de permeabilidade igual ou inferior a 10 -7 cm/s;

- **Grau de Compactação (Proctor):** Para cada camada de 20 cm executada, deve-se realizar o ensaio de densidade in situ (Frasco de Areia ou densímetro nuclear) para garantir um Grau de Compactação (GC) ≥ 95% do Proctor Normal;

- **Caracterização do Solo:** Devem ser realizados ensaios de Granulometria e Limites de Atterberg (LL e LP) para confirmar se o solo utilizado possui teor de argila e plasticidade adequados para servir como barreira mineral impermeabilizante;

- **Periodicidade dos Ensaios:** Os ensaios de compactação devem ser realizados na proporção mínima de um ponto para cada 500 m² de área por camada, ou conforme critério da fiscalização da Autarquia, prevalecendo o que for mais rigoroso.

2.3. Da execução do sistema de dreno testemunho (subsuperficial)

O dreno testemunho deverá ser executado, dentro da base da seção, em valetas com dimensões de 0,7 x 0,4 (H x L) metros, e, sempre que necessário, serão executados sistemas de escoramento construtivo. Essa rede de monitoramento será executada em arranjo linear e paralelo, o sistema será composto por linhas de drenagem distribuídas com espaçamento regular de 25,00 metros entre si, estendendo-se transversalmente por toda a base da célula.

Cada linha de dreno testemunho deverá desaguar de forma independente em seu respectivo Poço de Visita (Poço Testemunho) localizado externamente à área de disposição de resíduos, permitindo o monitoramento isolado e a rastreabilidade de eventuais falhas na impermeabilização.

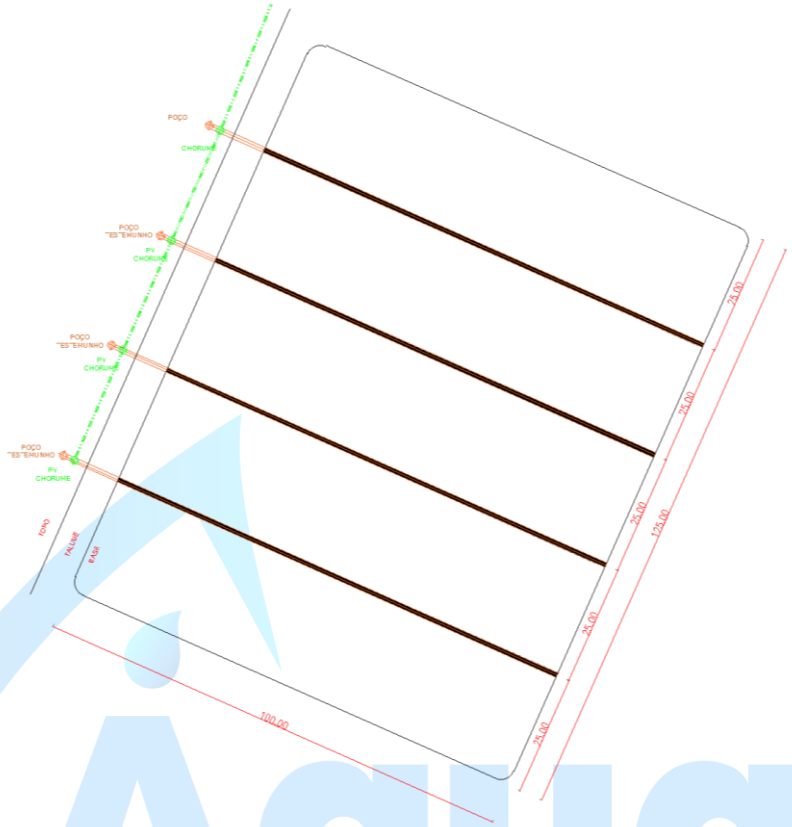


Figura 2 - Dreno testemunho
Fonte: Acervo Técnico. 2026)

O Dreno Testemunho, será composto pelos seguintes componentes:

- **Estrutura Drenante:** O sistema será composto por trincheiras escavadas no subleito natural, providas de tubulação corrugada e perfurada de PEAD (diâmetro de 200 mm) e envoltas com rachão (Brita 4).

- **Envelopamento:** Para garantir a vida útil do dreno e evitar a colmatação (entupimento) por carreamento de partículas finas do solo natural, toda a seção da trincheira deverá ser integralmente envelopada com manta geotêxtil, do tipo bidim (resistência a tração mínima de 4,7 KN/M - GT-07) de alta gramatura.

- **Caixa de Inspeção e Monitoramento (Poço Testemunho):** A rede do dreno testemunho deverá desaguar obrigatoriamente em uma Caixa de Inspeção (DN 600mm) em concreto pré-moldado, localizada externamente à célula. Esta caixa deve permitir a inspeção visual e a coleta de amostras para análises laboratoriais. A água deste dreno só poderá ser direcionada à rede pluvial se comprovada a ausência de lixiviados (chorume).

Após finalizado a instalação do dreno testemunho, deverá ser realizado o reaterro mecanizado de vala, para que haja conformação da valeta para preparação e instalação da Geomembrana PEAD.

2.4. Do sistema de impermeabilização (liner sintético e proteção)

A impermeabilização é a principal barreira de proteção. Sua execução será submetida a um rigoroso Plano de Garantia de Qualidade (CQA), de acordo com a NBR 8419.

- **Nivelamento, Barreira Mineral e Ensaios de Solo:** O subleito natural deverá ser nivelado e regularizado com as declividades de projeto (mínimo de 1%). Sobre o subleito nivelado, será executada a Barreira Mineral, consistindo em uma camada de argila compactada com espessura final mínima de 0,40 m. Controle Tecnológico Obrigatório: Os ensaios de solo (Permeabilidade, Grau de Compactação e Granulometria) devem ser realizados exclusivamente nesta etapa, diretamente sobre a camada de argila recém-compactada, comprovando o coeficiente de permeabilidade exigido (10-7 cm/s) antes da instalação da manta sintética.

- **Instalação da Geomembrana:** Sobre a barreira mineral de argila previamente aprovada, e a execução do Dreno Testemunho (Item 2.3), será instalada uma geomembrana de Polietileno de Alta Densidade (PEAD) lisa, com espessura de 2,0 mm, aditivada com negro de fumo, termo estabilizadores e antioxidantes contra radiação UV.

- **Soldagem por Termofusão:** As emendas entre os rolos de PEAD deverão ser executadas por equipamento de termofusão com cunha quente, criando um canal duplo de solda para permitir os testes de pressurização. Emendas complexas, encontros e reparos de furos deverão ser executados por solda de extrusão.

- **Testes de Estanqueidade (Obrigatórios):**
    - Testes Não Destrutivos: 100% das soldas de duplo canal deverá ser submetidas a teste de ar comprimido. As soldas de extrusão deverão ser testadas com caixa de vácuo (Vacuum Box) ou equipamento elétrico (Spark Test).
    - Testes Destrutivos: A cada 150 metros lineares de solda, deverá ser extraída uma amostra para ensaios de cisalhamento e descolamento (peel test), comprovando a resistência mecânica da união.

- **Ancoragem:** As extremidades da geomembrana deverão ser fixadas em canaletas de ancoragem escavadas no topo dos taludes perimetrais (dimensões mínimas 1,0 m ancoradas sob o terreno),

devidamente preenchidas e compactadas com solo para evitar o arrancamento pela ação do vento ou retração térmica, exceto na parte Norte da Seção 3, onde deverá ser conectada na Seção 2 (seção anterior já existente), devendo seguir as orientações de projeto;

- **Restrições Operacionais Rígidas**: Sob nenhuma hipótese será permitido o tráfego de tratores, caminhões, ou a deposição direta de resíduos e ferramentas sobre a geomembrana exposta. O espalhamento da camada de solo de proteção deverá ser executado "em avanço", garantindo que as esteiras ou pneus dos equipamentos operem exclusivamente sobre o solo já espalhado.

2.5. Do sistema de drenagem de percolados (chorume)

O sistema de coleta e condução de lixiviados tem a função vital de remover rapidamente os fluidos da base da célula, evitando o acúmulo de líquido sobre a geomembrana e o aumento da poro-pressão no maciço de resíduos.

- **Configuração Geométrica e Layout Linear**: A rede de coletora de chorume será executada no formato espinha de peixe, acompanhando o alinhamento das trincheiras do dreno testemunho subjacente. Os coletores primários devem manter um espaçamento regular (padrão de 25,00 metros) e seguir de forma contínua até os pontos de captação, minimizando conexões que favorecem obstruções.
- **Estrutura Coletora (Tubulação):** Os coletores internos deverão ser instalados diretamente sobre a manta de PEAD e serão compostas por tubos corrugados perfurados de PEAD, sendo divididos entre o coletor primário e coletor secundário:
    - Coletor Primário: É constituído de tubulação PEAD corrugado perfurado, de diâmetro de 200 mm, devendo ser executado sobre o encaminhamento da vala realizada para o dreno testemunho, que fora feito sob a Geomembrana PEAD.
    - Coletor secundário: É constituído de tubulação em PEAD corrugado perfurado de diâmetro 100 mm, sendo sua seção transversal de 0,50 m de largura por 0,50 m, devendo ir ao encontro do Dreno Primário, com uma angulação entre 45° e 60°.
    - Coletor secundário sob talude: É constituído de tubulação em PVC DEFOFO de diâmetro 200 mm, sendo conectado do fim da base da célula até a chegada ao PV de chorume.
- **Envelopamento Anticolmatação (Filtro Geotêxtil):** Para evitar o entupimento severo da rede (colmatação) causado pelo carreamento de terra e finos orgânicos, os tubos de PEAD deverão

ser recobertos com camada de material drenante graúdo (brita nº 4 ou pedra rachão). Toda a seção transversal drenante (tubo + rachão) deverá ser integralmente envelopada com manta geotêxtil, do tipo bidim (resistência a tração mínima de 4,7 KN/M - GT-07), criando um filtro bidimensional robusto.

- **Poços de Visita (PVs) e Emissário Final**: Ao final de cada linha de drenagem, o efluente deverá desaguar em Poços de Visita (PVs) executados em anéis de concreto armado (diâmetro mínimo de 600 mm). Destes poços, o chorume será conduzido por gravidade através do Emissário Final composto por tubulação de PVC DEFOFO e impermeável com diâmetro de 250 mm diretamente para o tanque de equalização e sistema de lagoas de tratamento.

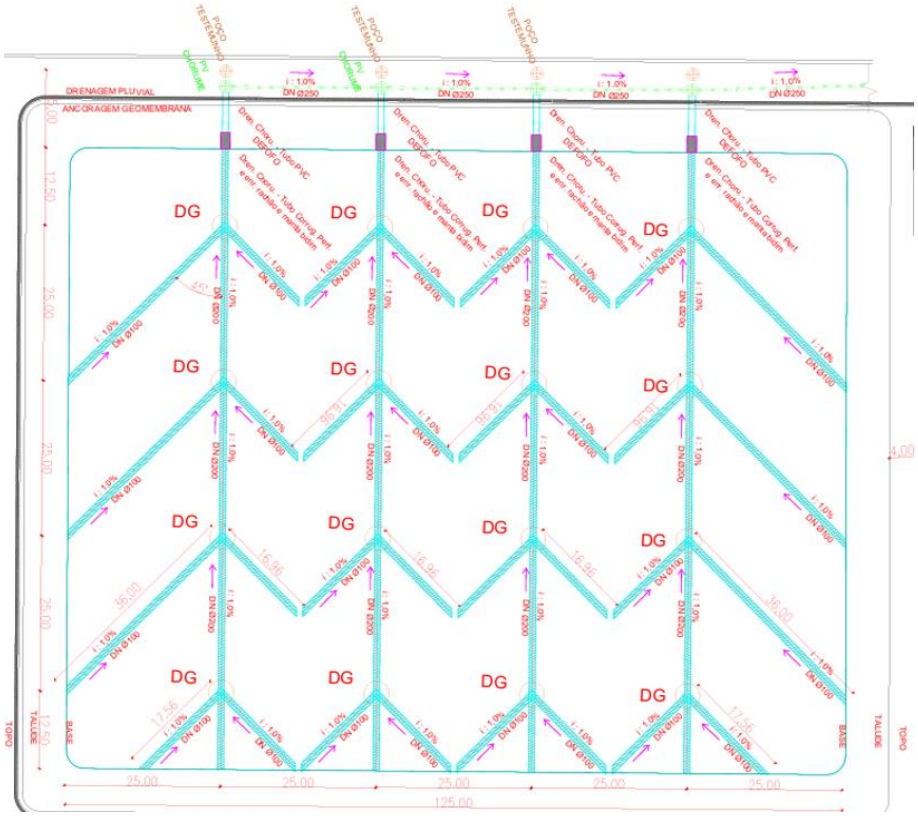


Figura 3 – Dreno de chorume

Fonte: Acervo Técnico. 2026)

2.6. Da camada de Proteção Mecânica (Solo de Sacrifício):

Após a validação formal dos ensaios de estanqueidade, proceder-se-á à execução da camada de proteção mecânica, também denominada solo de sacrifício, com espessura mínima de 0,40 m, posicionada sobre o sistema de impermeabilização. Essa camada terá como função primordial a dissipação de tensões e a proteção física da geomembrana contra ações mecânicas decorrentes de

carregamentos operacionais, tráfego de equipamentos, recalques diferenciais e eventuais impactos durante as etapas subsequentes de operação e manutenção.

O material a ser empregado deverá consistir em solo fino, homogêneo e devidamente selecionado, isento de fragmentos rochosos, raízes, resíduos orgânicos ou quaisquer elementos perfurocortantes que possam comprometer a integridade do sistema impermeabilizante. Recomenda-se, adicionalmente, que o lançamento e a compactação sejam realizados de forma controlada, em camadas sucessivas, com equipamentos de baixa pressão de contato, a fim de evitar danos à geomembrana e assegurar adequada acomodação do material, contribuindo para o desempenho e a durabilidade do conjunto ao longo da vida útil da estrutura.

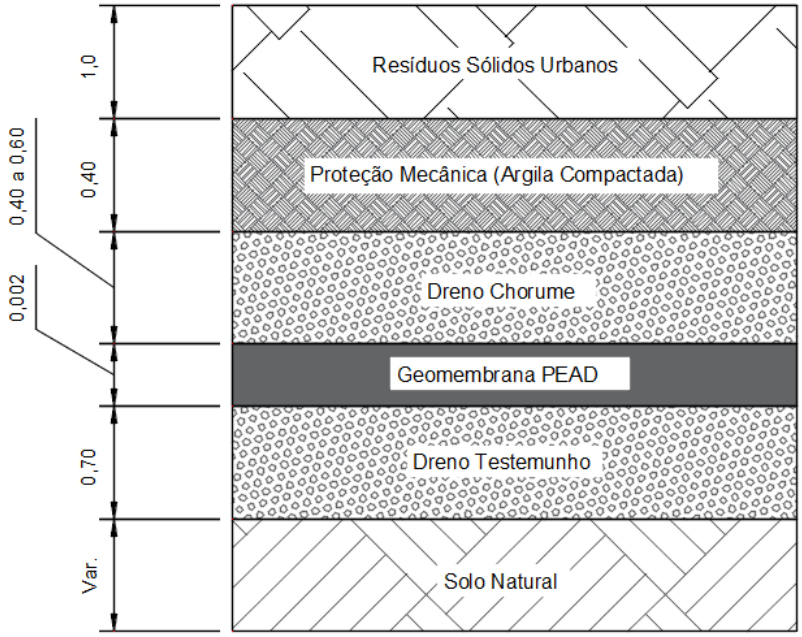


Figura 4 – Camadas da Célula.
Fonte: Acervo Técnico. 2026)

2.7. Do sistema de drenagem e exaustão de gases (biogás)

A exaustão contínua e eficiente do biogás é condição fundamental de segurança para aliviar a pressão pneumática no interior do maciço, evitando a instabilidade geotécnica dos taludes, o surgimento de fendas e a ocorrência de combustão espontânea.

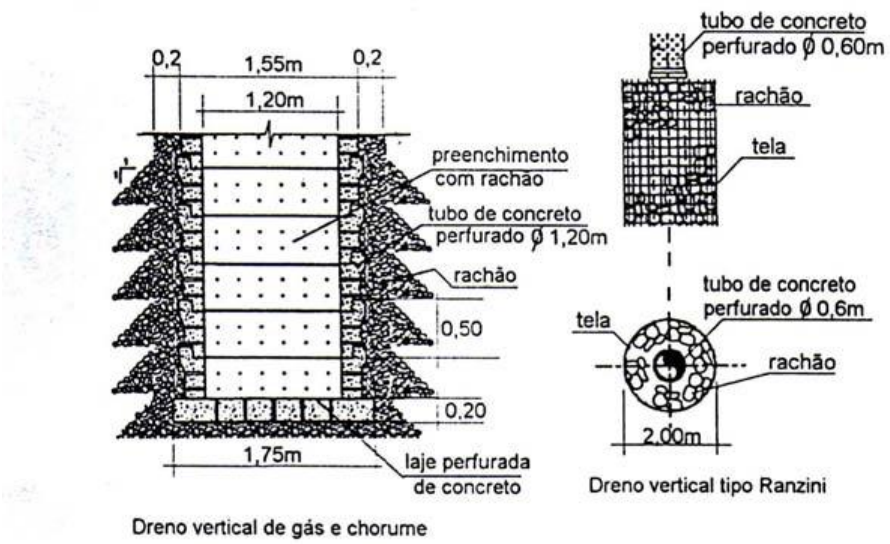


Figura 5 – Composição do dreno de gás.

Fonte: Retirada da internet. 2021)

- **Base e Interligação Hidráulica**: Os poços verticais de exaustão de gás deverão ter sua 'fundação' ancorada diretamente sobre a rede de drenagem de percolados (Item 2.5 – Figura 3). Esta interligação física é obrigatória para garantir que o lixiviado (chorume) que se condensa no interior do poço de gás possa escoar livremente por gravidade para a rede de fundo, evitando o afogamento do dreno.

- **Estrutura Vertical**: Os drenos verticais serão construídos mediante a sobreposição de anéis de concreto pré-moldado e perfurado, possuindo diâmetro interno mínimo de 0,60 m (600 mm).

- **Preenchimento e Camisa Drenante**: O espaço interno dos anéis de concreto deverá ser integralmente preenchido com material granular graúdo (pedra rachão). O conjunto deverá ser envolto externamente por uma "camisa" de rachão com espessura radial de 0,30 m, devidamente contida por tela de arame de alta resistência. Esta configuração garante a estabilidade estrutural da coluna sob o peso do maquinário e mantém os vazios necessários para a captação dos gases.

2.8. Do sistema de Drenagem Pluvial

A contratada deverá implantar o sistema de drenagem de forma a garantir que toda a água precipitada nas áreas não operacionais e nos taludes externos selados seja captada e desviada antes de atingir a frente de trabalho. O sistema de drenagem de águas pluviais será constituído pelas seguintes estruturas: Canaletas em Concreto Meia-cana; caixas de passagem, proteção superficial com grama nos taludes externos, descida de água e dissipadores em rachão se necessário.

- **Canaleta de Concreto Meia-cana**: Deverão ser instaladas canaletas de concreto para drenagem das águas pluviais com Ø 400 mm. Tendo em vista que esses dispositivos se constituem de estruturas rígidas, as canaletas serão instaladas em locais não sujeitos às deformações do aterro sanitário. Após a conclusão da escavação, a vala deverá ser preparada de forma a garantir um fundo uniforme, sem depressões e/ou saliências oriundas da presença de blocos de rocha preexistentes ou outro motivo qualquer. Nesta operação deverá ser lançado concreto magro ou lastro de brita.

- **Caixa de Passagem:** O sistema de drenagem pluvial captará as águas superficiais que não mantiveram contato com a massa de resíduos e as conduzirá por gravidade ao sistema de drenagem. As caixas de passagem deverão ter suas lajes de fundo executadas em concreto e as paredes em alvenaria estrutural de blocos de concreto. Sempre que possível, nas caixas de passagem, haverá previsão de degraus de dissipação para adequação de fluxo. As caixas de passagem deverão ser construídas concomitantemente com as canaletas e empregando-se métodos idênticos de construção. As caixas de passagem poderão ter as dimensões ajustadas em função da adaptação das formas e dimensões das canaletas afluentes e efluentes e das condições locais. Como padrão deve-se adotar-se 0,6 x 0,6m com 40 cm de profundidade.

- **Proteção Superficial com Grama:** deverá ser realizado o plantio de gramas em placas, nas áreas abrangidas pela parede e crista do talude e em a fim de dar proteção superficial ao solo, mitigando a erosão do terreno.

Cáceres/MT, 03 de junho de 2026.

Mauri Queiroz de Menezes Junior
Assessor Técnico Operacional
Engenheiro Sanitarista

Assinado por:
Mauri Queiroz de Menezes Junior
Date: 22/10/26 14:44:11 -03:00