



Embrapa Cerrados

Memorial

MEMORIAL DESCRITIVO

RESERVATÓRIO ESCAVADO PARA IRRIGAÇÃO

EMBRAPA CERRADOS - CPAC

VOLUME NOMINAL INDICADO: 30.000 m³

FUNDO: 100,06 m (LONGITUDINAL) x 24,86 m (TRANSVERSAL)

PROFUNDIDADE INTERNA INDICADA: 5,75 m

FORMA EM PLANTA: ALONGADA, COM EXTREMIDADES CURVAS

IMPERMEABILIZAÇÃO: GEOMEMBRANA PEAD 2,0 mm, TEXTURIZADA EM AMBAS AS FACES

REVISÃO 2 - AGOSTO DE 2026

1. IDENTIFICAÇÃO E DADOS GERAIS

CAMPO	INFORMAÇÃO
Proprietário	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
CNPJ	00.348.003/0001-10
Unidade	Embrapa Cerrados - CPAC
Endereço	Rodovia BR-020, km 18, Planaltina/DF, CEP 73310-970
Coordenadas de referência	15°35'54,61" S; 47°42'53,42" O
Volume nominal	30.000 m ³ , sujeito à conferência no modelo tridimensional da terraplenagem
Área estimada de aplicação	Conforme planilha orçamentária e memória de quantitativos consolidada

2. OBJETO E ESCOPO

O presente documento estabelece as diretrizes técnicas e os procedimentos mínimos para o fornecimento, a instalação, a inspeção e a aceitação do sistema de impermeabilização do reservatório escavado da Embrapa Cerrados, localizado em Planaltina/DF.

O sistema será composto por camada de proteção em geotêxtil não tecido e geomembrana de polietileno de alta densidade - PEAD, com espessura nominal de 2,0 mm e superfície texturizada em ambas as faces, conforme memorial descritivo e planilha orçamentária.

O escopo compreende o fornecimento dos materiais, transporte, descarga, armazenamento, preparo da superfície, lançamento das mantas, soldagem, ensaios, reparos, ancoragem, interfaces com estruturas hidráulicas, controle de qualidade, rastreabilidade, documentação “as built” e demais operações necessárias à entrega do sistema completo, estanque e aceito pela fiscalização.

3. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA E PREMISSAS

- Prancha TER - Terraplenagem do Reservatório de 30.000 m³, escala 1:500, data 03/2025.
- Memorial Descritivo - Fornecimento e Instalação de Geomembrana em Reservatório Escavado de 30.000 m³, SEI nº 11943568.
- Planilha orçamentária unificada do reservatório e da geomembrana.
- Plano de painéis, procedimentos de instalação, plano de inspeção e testes e projeto executivo a serem apresentados pela contratada e aprovados pela fiscalização.

Sempre que houver divergência entre a prancha de terraplenagem, o memorial, a planilha e o detalhamento executivo, a contratada deverá comunicar formalmente a fiscalização antes da execução. Nenhuma divergência poderá ser resolvida por alteração unilateral da geometria, dos materiais ou dos quantitativos de projeto.

4. LEITURA GEOMÉTRICA E COMPATIBILIZAÇÃO

4.1 DADOS GEOMÉTRICOS EXTRAÍDOS DA PRANCHA TER

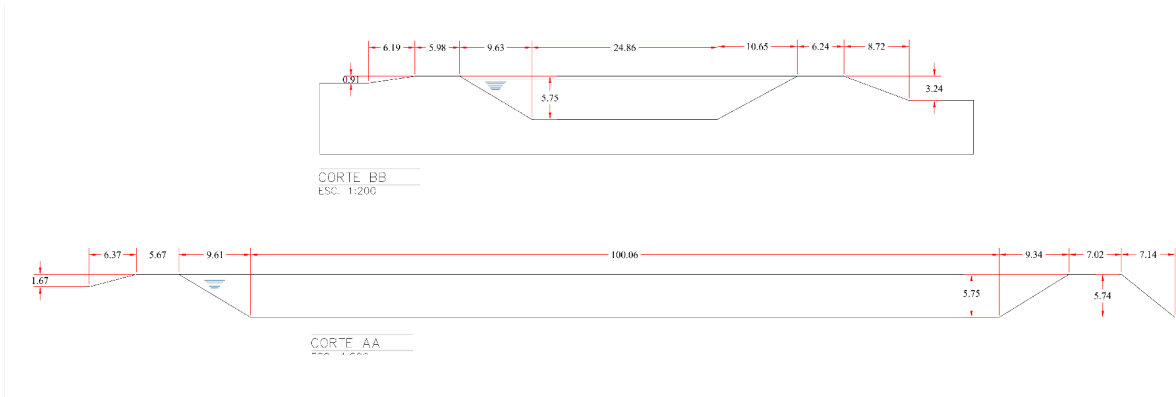


Figura 1 - Cortes AA e BB da prancha de terraplenagem.

ELEMENTO	LEITURA	OBSERVAÇÃO
Corte AA - fundo longitudinal	100,06 m	Dimensão entre os pés dos taludes internos.

5. DET-01 - SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO

DET-01 | SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO SOBRE A GEOMETRIA DO CORTE BB

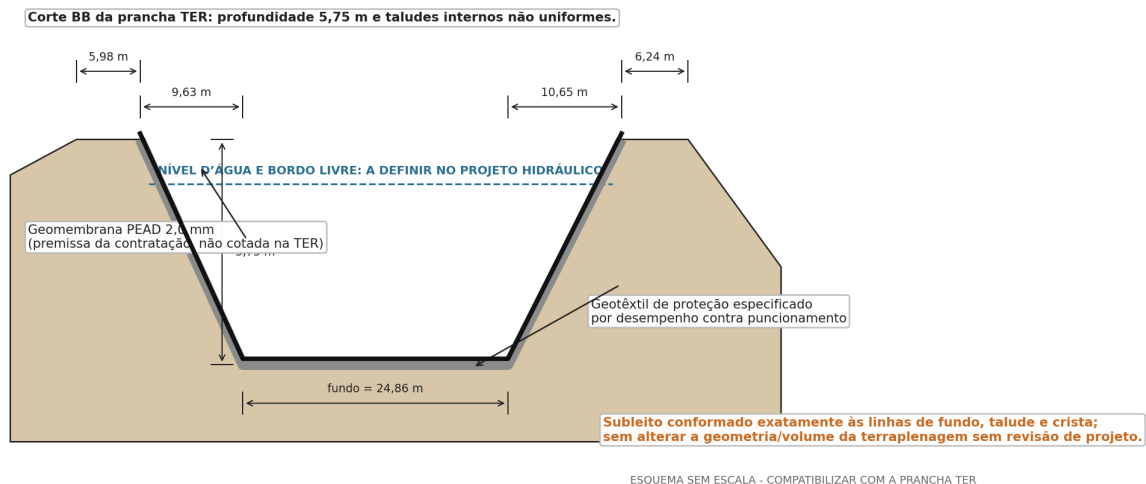


Figura 3 - Esquema do sistema de impermeabilização sobre a geometria do corte BB.

5.1 VÍNCULO COM A TER

Aplicável aos cortes AA e BB e a toda a superfície interna do reservatório. As dimensões, cotas, declividades, taludes e faixas de coroamento deverão ser conferidos topograficamente antes do início da impermeabilização.

5.2 FINALIDADE

Definir as camadas de apoio e a barreira impermeável, assegurando sua instalação sobre a geometria efetivamente executada e aceita do reservatório.

5.3 CONFERÊNCIA E LIBERAÇÃO DA GEOMETRIA

- Conferir em campo as dimensões, cotas, declividades e a conformação do fundo, dos taludes, das extremidades curvas e do coroamento.
- Corrigir depressões, saliências, sulcos, erosões, descontinuidades e mudanças bruscas de nível antes da instalação das mantas.
- Somente iniciar a impermeabilização após a liberação formal da superfície pela fiscalização.

5.4 LIMPEZA, REGULARIZAÇÃO E PREPARAÇÃO DO SUBLEITO

- Executar a limpeza rigorosa de todo o fundo, dos taludes e das áreas destinadas às valas de ancoragem.
- Remover raízes, pedras, torrões, matéria orgânica, resíduos, objetos cortantes e quaisquer elementos que possam provocar abrasão, rasgo ou punção.
- Regularizar e compactar a superfície, mantendo-a contínua, firme, estável e sem material solto.
- Eliminar marcas de equipamentos, sulcos, vazios, ressaltos, erosões e pontos de concentração de água.
- Manter o subleito seco. Quando necessário, executar o esgotamento provisório das águas pluviais por bombeamento, sem provocar erosão ou desagregação.
- Impedir o tráfego de máquinas sobre áreas liberadas ou revestidas, salvo quando previsto em procedimento executivo específico e aprovado.

5.5 CAMADA DE PROTEÇÃO EM GEOTÊXTEL

Deverá ser fornecido e instalado geotêxtil não tecido, agulhado, aplicado integralmente sobre o subleito

regularizado, abaixo da geomembrana, com a função de proteção e amortecimento contra abrasão e punção.

- Gramatura mínima: 300 g/m².
- Resistência à tração longitudinal mínima: 14 kN/m, conforme composição orçamentária.
- Resistência ao punção compatível com a granulometria, a compactação e as condições do solo de suporte.
- Ausência de rasgos, furos, áreas desfiadas, contaminações e defeitos de fabricação.
- Apresentação de ficha técnica, certificado de qualidade e identificação dos lotes.
- Disposição contínua, acompanhando o fundo, os taludes, as extremidades curvas e as valas de ancoragem.
- Sobreposições executadas conforme o plano de instalação e as recomendações do fabricante.
- Reparo ou substituição imediata dos trechos danificados.

A gramatura é requisito mínimo de referência e não substitui a comprovação das propriedades mecânicas exigidas para o desempenho do sistema.

5.6 BARREIRA IMPERMEÁVEL EM GEOMEMBRANA

- Material: polietileno de alta densidade - PEAD.
- Espessura nominal: 2,0 mm.
- Superfície: texturizada em ambas as faces.
- Cor: preta.
- Aplicação: fundo, taludes, extremidades curvas e trechos inseridos nas valas de ancoragem.
- Instalação conforme plano de disposição dos painéis previamente aprovado.
- Emendas executadas por soldagem térmica, com rastreabilidade dos rolos, painéis, soldas, reparos e ensaios.

A geomembrana deverá ser instalada sem furos, cortes, rasgos, abrasões, pontes, tensões permanentes, dobras fechadas, enrugamentos excessivos ou contato direto com pedras, britas e superfícies abrasivas. As folgas deverão absorver as variações térmicas sem produzir tensionamento ou rugas incompatíveis com a operação.

5.7 DRENAGEM E ALÍVIO SOB A GEOMEMBRANA

A necessidade de sistema de drenagem ou alívio deverá ser avaliada antes da instalação, considerando as sondagens, o lençol freático, a existência de surgências, a possibilidade de acúmulo de água ou gases, o risco de subpressão durante o esvaziamento e o comportamento do terreno após chuvas intensas.

Se forem identificadas condições capazes de provocar levantamento, instabilidade ou deformação da geomembrana, o sistema de drenagem deverá ser dimensionado e detalhado antes do lançamento das mantas.

5.8 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

5.8.1 SUBLEITO

- Geometria conferida por levantamento topográfico.
- Fundo e taludes compatíveis com o projeto.
- Superfície regular, compactada, estável, seca e limpa.
- Ausência de pedras, raízes, sulcos, vazios, erosões, ressaltos e materiais perfurantes.
- Registro formal de liberação pela fiscalização.

5.8.2 GEOTÊXTIL

- Material e certificados compatíveis com a especificação.
- Cobertura contínua de toda a superfície prevista.
- Sobreposições executadas conforme o plano de instalação.
- Ausência de rasgos, furos, contaminações e deslocamentos.
- Registros fotográficos e fichas de inspeção aprovados.

5.8.3 GEOMEMBRANA

- Espessura, textura e demais propriedades comprovadas por certificados.
- Superfície contínua e sem danos, tensões excessivas, ponteamientos, cortes, perfurações ou dobras fechadas.
- Painéis, soldas e reparos identificados no desenho “as built”.
- Soldas e reparos aprovados nos ensaios previstos.
- Relatórios de instalação, rastreabilidade e controle tecnológico entregues e aceitos.

5.9 MEDIÇÃO

A medição será realizada em metro quadrado de sistema efetivamente instalado, inspecionado e aceito, abrangendo o fundo, os taludes, as extremidades curvas e os trechos inseridos nas valas de ancoragem, conforme a separação dos itens da planilha.

A área deverá ser apurada pelo levantamento topográfico ou pelo modelo geométrico “as built”. Perdas por cortes inadequados, sobras não instaladas, materiais recusados, substituições por falha da contratada e reparos decorrentes de transporte, armazenamento ou instalação não serão medidos separadamente.

6. DET-02 - VALA DE ANCORAGEM NA FAIXA DE CRISTA



Figura 4 - Sequência esquemática de execução da vala de ancoragem.

6.1 VÍNCULO COM A TER

Aplicável às faixas de crista variáveis indicadas nos cortes AA e BB e ao perímetro definido pelas linhas de crista e PE.

6.2 FINALIDADE

Fixar perifericamente a geomembrana, sem reduzir a largura útil da crista, comprometer a estabilidade do coroamento, interferir na drenagem superficial ou impedir a circulação de manutenção e a operação do reservatório.

6.3 NOTAS CONSTRUTIVAS

- A vala deverá ser dimensionada no projeto executivo, com definição de largura, profundidade, afastamento da borda interna da crista e comprimento de embutimento da geomembrana.
- O dimensionamento deverá considerar as propriedades do solo, as solicitações de arrancamento, a ação do vento, as variações térmicas, a geometria local e as recomendações do fabricante.
- A locação deverá respeitar a faixa de crista real e ser compatibilizada com drenagem, circulação, cercamento, faixa de proteção em brita e demais interferências.
- Antes da escavação, a vala deverá ser locada topograficamente com referência às linhas de crista e PE.
- A escavação deverá ser executada em etapa próxima à instalação das mantas, reduzindo riscos de desmoronamento, erosão, saturação e contaminação.
- O fundo e as paredes deverão ser regularizados, compactados e inspecionados antes da instalação.
- O geotêxtil deverá acompanhar integralmente a geomembrana no trecho introduzido na vala.
- A geomembrana deverá ser conformada sem vincos, perfurações, dobras fechadas, tensões excessivas ou mudanças abruptas de direção.
- O reaterro deverá utilizar solo selecionado, isento de pedras, raízes, resíduos e materiais perfurantes, lançado e compactado em camadas.
- Os equipamentos de compactação deverão ser compatíveis com as dimensões da vala e não poderão deslocar, perfurar ou tracionar a manta.
- Não será permitida a implantação de postes, tubulações, caixas, canaletas, valetas ou bases de equipamentos sobre a zona de ancoragem sem detalhamento específico e aprovação da fiscalização.
- A faixa de brita nº 1 ou nº 2, com largura mínima de 0,50 m e espessura de 0,10 m, deverá ser posicionada sem interferir na ancoragem e sem contato direto dos agregados com a geomembrana.

6.4 SEQUÊNCIA EXECUTIVA

1. Realizar a locação topográfica da vala.
2. Executar a escavação conforme as dimensões aprovadas.
3. Regularizar e compactar o fundo e as paredes.
4. Inspeccionar e liberar a superfície.
5. Instalar o geotêxtil, acompanhando o talude, a crista e o interior da vala.
6. Posicionar a geomembrana PEAD de 2,0 mm e conformar a dobra de ancoragem.
7. Verificar as folgas, a continuidade e a ausência de danos.
8. Executar o reaterro com solo selecionado, em camadas compactadas.
9. Regularizar a superfície final e recompor a faixa de crista.
10. Registrar a execução no levantamento e no desenho "as built".

6.5 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Locação topográfica referenciada às linhas de crista e PE.

- Dimensões, afastamentos e conformação compatíveis com o projeto aprovado.
- Fundo e paredes regularizados, compactados, estáveis e livres de materiais perfurantes.
- Geotêxtil contínuo e sem rasgos, dobras inadequadas ou deslocamentos.
- Geomembrana sem cortes, perfurações, vincos, tensões excessivas ou exposição indevida.
- Reaterro estável, sem recalques, fissuras, erosões, afloramentos ou exposição da manta.
- Superfície final compatível com a drenagem e a circulação previstas na crista.

6.6 MEDIÇÃO

A medição será realizada por metro linear de vala efetivamente executada, concluída, inspecionada e aceita. O item deverá incluir locação, escavação, regularização, compactação, instalação do geotêxtil e da geomembrana no trecho ancorado, reaterro, acabamento, controle topográfico, registros de inspeção e atualização do “as built”.

As áreas de geotêxtil e geomembrana incorporadas à vala deverão ser compatibilizadas com os respectivos itens da planilha, evitando medição em duplicidade.

7. DET-03 - PLANO DE PAINÉIS

DET-04 | PLANO DE PAINÉIS PARA A GEOMETRIA ALONGADA E CURVA

Zona reta: painéis dos taludes orientados no sentido da máxima inclinação.



Esquema conceitual. A instaladora deve apresentar plano de painéis cotado e referenciado aos eixos AA/BB.

ESQUEMA SEM ESCALA - COMPATIBILIZAR COM A PRANCHA TER

Figura 5 - Esquema conceitual de disposição dos painéis para a geometria alongada e curva.

7.1 VÍNCULO COM A TER

Aplicável a toda a superfície do reservatório, especialmente às extremidades curvas, às mudanças de plano e às interferências hidráulicas indicadas na planta.

7.2 FINALIDADE

Organizar o lançamento dos painéis de modo a reduzir recortes, cruzamentos de soldas, concentrações de tensão e emendas em pontos de difícil inspeção ou ensaio.

7.3 NOTAS CONSTRUTIVAS

- A contratada deverá apresentar plano cotado de disposição dos painéis, referenciado aos eixos AA e BB, às linhas de fundo e crista e aos pontos singulares.
- O plano deverá identificar os rolos, a orientação de lançamento, as emendas, os arremates e os tratamentos de curvas, valas e interferências.
- Nos taludes, os painéis deverão ser orientados preferencialmente no sentido da máxima inclinação.

- As emendas horizontais nos taludes deverão ser evitadas, salvo quando justificadas pelo plano de instalação e aprovadas pela fiscalização.
- Nas extremidades curvas, a distribuição deverá evitar pregas, dobras fechadas e concentração de pequenas peças.
- As posições das emendas deverão permitir a operação dos equipamentos de soldagem e a execução dos ensaios.

7.4 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Plano aprovado antes do lançamento das mantas.
- Painéis identificados e relacionados aos lotes de fabricação.
- Compatibilidade com as dimensões dos rolos, a geometria executada e as interferências.
- Ausência de soluções que impossibilitem a soldagem, o ensaio ou a manutenção.

7.5 MEDIÇÃO

A elaboração, a atualização e a entrega do plano de painéis deverão estar incluídas no preço unitário da geomembrana, sem medição separada.

8. DET-04 - SOLDAS, REPAROS, ENSAIOS E RASTREABILIDADE

DET-05 | SOLDAS, REPAROS E ENSAIOS

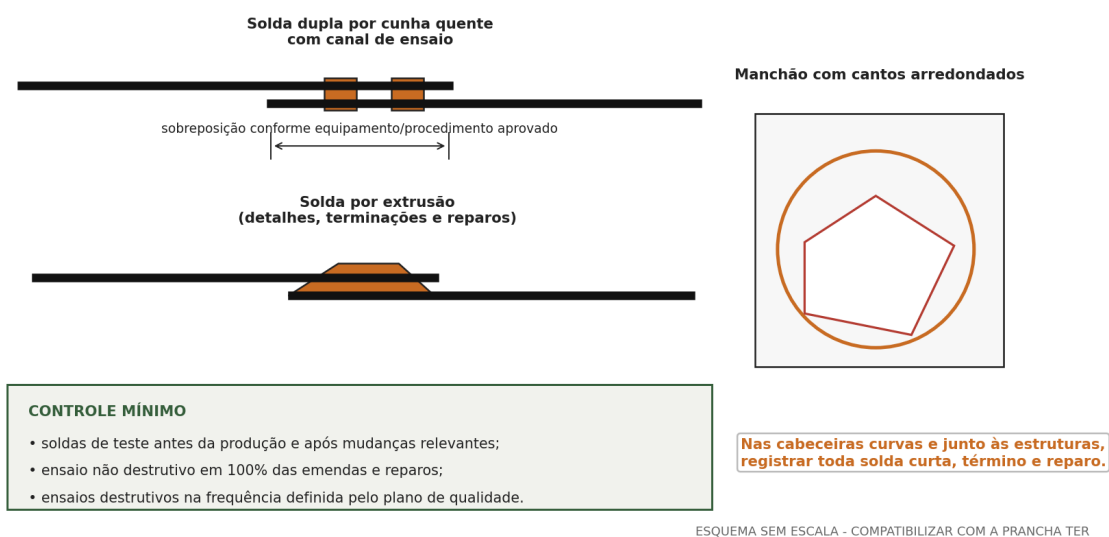


Figura 6 - Esquema de solda dupla, solda por extrusão e reparo.

8.1 VÍNCULO COM A TER

Aplicável a toda a superfície impermeabilizada, com atenção especial às extremidades curvas, às mudanças de plano, às valas de ancoragem e às interfaces com tubulações e estruturas.

8.2 FINALIDADE

Estabelecer os métodos de união, inspeção, ensaio, reparo e registro necessários à continuidade e à estanqueidade do sistema de impermeabilização.

8.3 NOTAS CONSTRUTIVAS

- As emendas deverão ser executadas exclusivamente por soldagem térmica, com equipamentos

calibrados e operadores qualificados.

- Nas emendas contínuas e acessíveis deverá ser utilizada, preferencialmente, soldagem automática por cunha quente com dupla pista e canal intermediário para ensaio de pressão de ar.
- A soldagem por extrusão deverá ser limitada a reparos, arremates, terminações, peças especiais e regiões nas quais a soldagem automática não seja tecnicamente viável.
- Antes de cada jornada, após mudanças relevantes de temperatura ou regulagem e sempre que houver alteração das condições de execução, deverão ser produzidas soldas de teste.
- As superfícies deverão estar limpas, secas e livres de poeira, umidade, óleo e resíduos.
- Não será permitida soldagem sob chuva, sobre superfícies molhadas ou fora dos limites ambientais definidos pelo fabricante e pelo procedimento aprovado.
- Cruzamentos de soldas e encontros entre vários painéis deverão ser evitados. Quando inevitáveis, receberão tratamento específico, acabamento por extrusão e inspeção complementar.
- Todas as emendas deverão ser submetidas aos ensaios não destrutivos aplicáveis.
- As soldas de dupla pista deverão ser ensaiadas por pressão de ar no canal intermediário.
- As soldas por extrusão e os reparos deverão ser verificados por caixa de vácuo ou método equivalente aprovado.
- Os ensaios destrutivos deverão avaliar, no mínimo, cisalhamento e descolamento, conforme frequência definida no plano de qualidade.
- Os pontos de retirada de amostras deverão ser reparados e reensaiados.
- Toda falha deverá ser demarcada, reparada, reensaiada e registrada.
- A instalação e os testes deverão ser conduzidos sob responsabilidade de profissional habilitado, com ART ou RRT compatível com as atribuições profissionais.

8.4 CONTROLE DE QUALIDADE E DOCUMENTAÇÃO

O dossiê de instalação deverá conter, no mínimo:

- certificados de qualidade e identificação dos lotes;
- fichas técnicas dos materiais;
- plano de disposição e identificação dos painéis;
- procedimentos de soldagem e ensaios;
- registros das soldas de teste;
- registros dos ensaios não destrutivos e destrutivos;
- identificação e registro dos reparos;
- certificados de calibração dos equipamentos;
- registros das condições ambientais;
- relatórios fotográficos;
- mapa de rastreabilidade;
- desenho final “as built”;
- ART ou RRT dos serviços executados.

8.5 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Materiais identificados e compatíveis com o memorial e a planilha.
- Plano de painéis aprovado antes da instalação.
- Equipamentos calibrados e em condições adequadas.
- Soldas contínuas, regulares e sem defeitos aparentes.
- Ensaios não destrutivos e destrutivos com resultados satisfatórios.
- Reparos concluídos, reensaiados e mapeados.
- Ausência de furos, cortes, queimaduras, canais abertos, falhas de aderência e enrugamentos incompatíveis.
- Dossiê de controle tecnológico e rastreabilidade entregue e aceito.
- Teste final de estanqueidade realizado por método previamente aprovado.

8.6 MEDIÇÃO

A disposição dos painéis, as soldagens, os reparos, os ensaios não destrutivos, os registros de rastreabilidade, o mapa de painéis e o desenho “as built” deverão estar incluídos no preço unitário da geomembrana.

Os ensaios destrutivos realizados por laboratório externo independente poderão constituir item específico, desde que a planilha defina a quantidade de amostras, os ensaios, os laudos e a responsabilidade pelo transporte dos corpos de prova.

9. CONSTRUÇÕES AUXILIARES E INTERFACES HIDRÁULICAS

9.1 DISPOSIÇÕES GERAIS

A prancha de terraplenagem indica pontos de entrada e saída de água, mas não apresenta o detalhamento das estruturas, das cotas hidráulicas, das fundações, das armaduras, dos dispositivos de dissipação de energia nem das interfaces com a geomembrana. Esses elementos deverão ser definidos em projeto executivo específico antes da construção.

As construções auxiliares não poderão transferir esforços concentrados, provocar perfurações ou impedir a inspeção e o ensaio do sistema de impermeabilização.

9.2 DET-05 - BASE DE SUSTENTAÇÃO DO TUBO DE SUCÇÃO

9.2.1 FINALIDADE

A base terá a função de apoiar, posicionar e estabilizar a tubulação de sucção, evitando deslocamentos, vibrações, flexões excessivas e esforços concentrados sobre a geomembrana ou o fundo regularizado.

9.2.2 NOTAS CONSTRUTIVAS

- A posição, a quantidade, o espaçamento e as dimensões das bases deverão ser definidos no projeto executivo.
- O dimensionamento deverá considerar o peso próprio da tubulação, o peso da água, os esforços de sucção e bombeamento, as vibrações, as mudanças de direção, a manutenção, o empuxo e os recalques diferenciais.
- As bases poderão ser executadas em concreto armado, elementos pré-moldados ou sistema equivalente devidamente dimensionado.
- As arestas deverão ser arredondadas ou chanfradas e as superfícies próximas à geomembrana deverão ser lisas e sem rebarbas.
- Não será permitido apoiar diretamente concreto, peças metálicas, abraçadeiras, parafusos ou tubulações sobre a geomembrana.
- Quando a base estiver sobre a impermeabilização, deverão ser previstas camada complementar de geotêxtil, distribuição de carga, proteção contra abrasão e sistema que impeça deslocamento ou tombamento.
- A tubulação deverá ser fixada por suportes ou abraçadeiras adequados, permitindo as movimentações térmicas sem perda de estabilidade.
- O diâmetro de 200 mm deverá ser confirmado pelo dimensionamento hidráulico do sistema de sucção.

9.2.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Locação, cotas e níveis conferidos.
- Dimensões e armaduras compatíveis com o projeto estrutural.
- Base estável, nivelada e sem fissuras ou recalques.
- Superfícies sem elementos capazes de danificar a geomembrana.

- Tubulação alinhada, apoiada e sem carregamento concentrado sobre a manta.
- Proteções mecânicas e fixações instaladas conforme o detalhe aprovado.

9.2.4 MEDIÇÃO

A medição poderá ser realizada por unidade de base efetivamente executada e aceita, incluindo locação, preparo do terreno, fundação, concreto, formas, armaduras, suportes, abraçadeiras, proteção da geomembrana, acabamento e controle topográfico.

9.3 DET-06 - CAIXA DE ENTRADA DE ÁGUA

9.3.1 FINALIDADE

A caixa de entrada receberá e conduzirá a água ao reservatório, controlando a descarga e reduzindo a velocidade do escoamento para evitar erosão, impacto direto, deslocamento das mantas e turbulência excessiva.

9.3.2 NOTAS CONSTRUTIVAS

- A caixa deverá ser implantada no ponto indicado como entrada de água, com locação, cotas de fundo, chegada da tubulação e descarga conferidas topograficamente.
- A estrutura deverá apresentar dimensões internas de 1,20 x 1,20 x 1,20 m, sujeitas à confirmação no projeto hidráulico e à compatibilização com o diâmetro, a cota e a vazão da tubulação.
- Na face de descarga deverá ser executada estrutura externa de dissipação de energia do tipo escada hidráulica.
- A caixa poderá ser executada em concreto armado, alvenaria estrutural de blocos de concreto ou sistema tecnicamente equivalente, desde que sejam garantidas estabilidade, estanqueidade, durabilidade e compatibilidade com a impermeabilização.
- A fundação deverá apoiar-se em terreno regularizado, compactado e com capacidade de suporte compatível.
- A caixa deverá permanecer estruturalmente independente da geomembrana.
- As superfícies e arestas próximas à geomembrana deverão ser lisas, regulares e sem elementos pontiagudos.
- A ligação entre caixa, tubulação e geomembrana deverá utilizar flange de compressão, colar de vedação, peça especial em PEAD, bota ou manga soldada, ou solução equivalente aprovada.
- Não será admitida a simples passagem da tubulação por recorte na geomembrana sem peça de vedação, soldagem e ensaio.
- A escada dissipadora deverá ser dimensionada para a vazão, o desnível e a velocidade de descarga, conduzindo a água de forma controlada até o reservatório.
- A caixa deverá permitir inspeção, limpeza e manutenção. Tampas, grades, registros e válvulas deverão ser definidos no projeto hidráulico.
- A interface com a geomembrana deverá ser ensaiada e registrada no mapa de rastreabilidade.

9.3.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Estrutura implantada na posição e nas cotas previstas.
- Fundação estável e sem recalques.
- Paredes, fundo e cobertura executados conforme o projeto estrutural.
- Tubulações alinhadas, apoiadas e sem esforços indevidos nas paredes da caixa.
- Interface com a geomembrana contínua, estanque e sem tensões excessivas.
- Escada dissipadora concluída e funcional.
- Ausência de vazamentos, infiltrações, fissuras e falhas de acabamento.
- Acesso seguro para inspeção e manutenção.

9.3.4 MEDIÇÃO

A caixa deverá ser medida por unidade completamente executada e aceita, incluindo escavação, preparo da fundação, estrutura, armaduras, formas, revestimentos, tampa, passagens, peças de vedação, interface com a geomembrana, escada dissipadora, testes e acabamento.

9.4 DET-07 - CAIXA E TUBULAÇÃO DO EXTRAVASOR (LADRÃO)

9.4.1 FINALIDADE

O extravasor conduzirá para fora do reservatório os volumes que ultrapassarem o nível máximo de operação, impedindo o transbordamento pela crista, pela vala de ancoragem ou pelos taludes externos.

9.4.2 NOTAS CONSTRUTIVAS

- A posição da saída deverá ser compatibilizada com a prancha e confirmada por levantamento topográfico.
- A cota de entrada deverá considerar o nível máximo normal de operação, o bordo livre, as oscilações do nível, as vazões de entrada e as chuvas incidentes sobre o reservatório.
- O diâmetro de 200 mm indicado nos documentos deverá ser confirmado por cálculo hidráulico específico do extravasor.
- O dimensionamento deverá considerar a vazão afluente, o desnível, o comprimento, a declividade, as perdas de carga, as condições de entrada e saída, a possibilidade de obstrução e o regime de escoamento.
- A caixa deverá ser estável, acessível e dimensionada para inspeção e manutenção.
- A cota de extravasamento deverá ser controlada topograficamente, pois definirá o início da descarga.
- A caixa e a tubulação não poderão interferir na vala de ancoragem, na drenagem da crista ou na faixa de manutenção.
- A passagem pela geomembrana deverá possuir flange, colar, manga ou bota soldada, com reforço local e ensaio não destrutivo.
- A tubulação deverá ser assentada sobre base regularizada, compactada e com declividade contínua.
- As juntas em PEAD deverão ser executadas com equipamentos adequados e profissionais qualificados.
- A descarga deverá ocorrer em local protegido, sem provocar erosão, ravinas, carreamento de solo ou retorno da água.
- Quando necessário, deverão ser previstos dissipador de energia, colchão de brita ou enrocamento, canal revestido, caixa de queda ou proteção de talude.
- Telas e grades deverão impedir a entrada de animais e materiais sem criar risco de obstrução do extravasor.

9.4.3 CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO

- Cota de extravasamento conferida topograficamente.
- Capacidade hidráulica comprovada por memória de cálculo.
- Caixa estável, acessível e sem fissuras ou vazamentos.
- Tubulação assentada na declividade prevista, apoiada, soldada e testada.
- Interface com a geomembrana estanque, reforçada e ensaiada.
- Saída protegida contra erosão.
- Ausência de interferência com a ancoragem, a crista e a drenagem externa.
- Funcionamento comprovado por teste hidráulico ou simulação de descarga.

9.4.4 MEDIÇÃO

A caixa deverá ser medida por unidade completamente executada e aceita. A tubulação deverá ser medida por metro linear fornecido, assentado, soldado, testado e aceito, incluindo escavação, preparo do fundo, berço, conexões, peças especiais, passagem pela geomembrana, reaterro, compactação, estrutura de descarga e proteção contra erosão.

9.5 COMPATIBILIZAÇÃO COM A GEOMEMBRANA

- Compatibilizar as construções auxiliares com o plano de painéis antes da instalação.
- Evitar cruzamentos de soldas, concentração de tensões e emendas múltiplas junto às estruturas.
- Garantir espaço para execução, inspeção e ensaio das soldas.
- Prever reforços locais e registrar as interfaces no mapa de painéis e no “as built”.
- Executar, preferencialmente, as estruturas de concreto, alvenaria e tubulações antes do lançamento definitivo das mantas.
- Após a instalação, não cortar, perfurar, apoiar materiais, arrastar equipamentos ou lançar concreto e brita diretamente sobre a geomembrana sem procedimento aprovado e proteção adequada.

10. ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA RESUMIDA PARA O TERMO DE REFERÊNCIA

10.1 MATERIAIS

- Geomembrana PEAD, espessura nominal de 2,0 mm, texturizada em ambas as faces, com certificados por lote e atendimento à especificação técnica aprovada.
- Geotêxtil não tecido agulhado, em PP ou PET, gramatura mínima de 300 g/m², resistência longitudinal mínima de 14 kN/m e desempenho ao punção compatível com o solo de suporte.
- Materiais de soldagem, perfis, saias e peças especiais compatíveis com o polímero da geomembrana.
- Materiais de regularização e reaterro isentos de partículas angulares, matéria orgânica e elementos perfurantes.
- Tubulação PEAD lisa de 200 mm e acessórios, sujeitos à confirmação do dimensionamento hidráulico.

10.2 DOCUMENTOS PRÉVIOS OBRIGATÓRIOS

- Projeto executivo consolidado da superfície, dos níveis operacionais, da hidráulica, das estruturas, do extravasor, da drenagem e da ancoragem.
- Plano de painéis e método executivo.
- Plano de inspeção e testes.
- Qualificação da equipe e calibração dos equipamentos.
- Memória de cálculo da vala de ancoragem e justificativa da proteção em geotêxtil.
- Memórias de cálculo hidráulico e estrutural das construções auxiliares.
- ART ou RRT dos responsáveis e plano de segurança.

11. CHECKLIST DE COMPATIBILIZAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

11.1 ANTES DA INSTALAÇÃO DAS MANTAS

- ☐ Terraplenagem levantada e aceita.
- ☐ Subleito seco, regular e sem elementos perfurantes.
- ☐ Estruturas hidráulicas concluídas e liberadas.
- ☐ Valas e perfis de ancoragem liberados.
- ☐ Plano de painéis aprovado.
- ☐ Rolos, lotes e certificados conferidos.

11.2 DURANTE A INSTALAÇÃO

- ☐ Condições climáticas e parâmetros registrados.

- ☐ Soldas de teste aprovadas.
- ☐ Todas as soldas submetidas aos ensaios aplicáveis.
- ☐ Reparos reensaiados e mapeados.
- ☐ Proteção contra vento, trânsito e danos mecânicos implantada.
- ☐ Relatório diário referenciado aos eixos e aos painéis.

11.3 ANTES DO ENCHIMENTO

- ☐ “As built” preliminar conferido.
- ☐ Dossiê de ensaios completo.
- ☐ Ancoragem e drenagem concluídas.
- ☐ Entrada, sucção, saída e extravasor testados.
- ☐ Cercamento e condições de segurança disponíveis.

11.4 ENCHIMENTO INICIAL

- ☐ Enchimento executado de forma gradual.
- ☐ Tensões, rugas e interfaces inspecionadas.
- ☐ Recalques e erosões controlados.
- ☐ Níveis e ocorrências registrados.

12. CONDIÇÕES AMBIENTAIS E DE SEGURANÇA

- A contratada deverá fornecer e exigir o uso dos equipamentos de proteção individual e coletiva aplicáveis aos serviços.
- O canteiro e o entorno do reservatório deverão permanecer sinalizados, organizados e protegidos contra o acesso não autorizado.
- Os resíduos, incluindo sobras de manta, embalagens e materiais de soldagem, deverão ser segregados e destinados conforme o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.
- Os procedimentos deverão evitar a contaminação do solo e da água e atender à legislação ambiental e trabalhista aplicável.
- Os trabalhos próximos ao talude e ao interior do reservatório deverão possuir análise de riscos e procedimento de emergência.

13. REFERÊNCIAS

- Prancha TER - Terraplenagem do Reservatório de 30.000 m³, escala 1:500, data 03/2025, Embrapa Cerrados.
- Memorial Descritivo - Fornecimento e Instalação de Geomembrana em Reservatório Escavado de 30.000 m³, SEI nº 11943568.
- Planilha orçamentária unificada do reservatório e da geomembrana.
- ABNT NBR 16199 - instalação de geomembranas poliméricas, edição vigente.
- ABNT NBR 15352 - geomembranas termoplásticas de PEAD e PEBDL, edição vigente.
- GRI-GM13 e GRI-GM19, revisões vigentes, como referências complementares para materiais e soldas.
- ASTM D5199, ASTM D5397 e ASTM D6392, conforme exigências da especificação técnica aprovada.
- Especificações do fabricante e plano de qualidade da instaladora aprovados pela fiscalização.

CRISTIANY RODRIGUES BORGES

CAU: 00A2180286

CNPJ: 00.348.003/0001-10

EMBRAPA CERRADOS

PLANALTINA - DF



Documento assinado eletronicamente por **Cristiany Rodrigues Borges, Analista**, em 05/08/2026, às 13:50, conforme art. 6º, parágrafo 1º do Decreto 8.539, de 8 de outubro de 2015.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site

https://sei.sede.embrapa.br/sei/controlador_externo.php?

acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **13908381** e o código CRC **96F81CF5**.

Referência: Processo nº 21167.000420/2025-20

SEI nº 13908381