HIDROCRATE 45T · 60T

Instalação passo a passo

Bacias de retenção, infiltração e reaproveitamento de água pluvial com módulos HidroCrate — da escavação à entrada em serviço.



BASE	LATERAIS	COMPACTAÇÃO	MÁQUINAS
150 mm	**300 mm**	**95 %**	**≥ 500 mm**
pedra / godo rolado 8–16 mm	em camadas de 150–300 mm	Proctor normal, placa ligeira	de aterro antes de circular

NESTE MANUAL

01	Antes de começar	2
02	O sistema em corte	3
03	Escavação	4
04	Fundo da escavação	4
05	Base de assentamento	5
06	Geotêxtil e geomembrana	5
07	Montagem dos módulos	6
08	Caixas de acesso e ligações	6
09	Fecho do envolvimento	7
10	Aterro lateral	7
11	Recobrimento	8
12	Proteção da obra	8
13	Entrada em serviço	9
14	O que nunca fazer · recepção	9

PARA QUEM É

Para quem vai instalar o sistema — encarregado, equipa de obra e fiscalização. Serve de guia no terreno e de lista de verificação na recepção. Se houver diferença, **o projeto da obra prevalece** sobre este manual.

Este manual é orientação geral, dada de boa-fé. As dimensões e os métodos variam com o local e o solo; em caso de dúvida, consulte a Hidrostation ou um especialista.

01 Antes de começar

Confirme o projeto e o material antes de abrir a vala.

CONFIRME COM O PROJETO

1. O **tráfego** à superfície e o modelo: 45T até pesados de 30 t (SLW 30); acima disso, 60T.
2. O **aterro** sobre os módulos e a **profundidade da base** — dentro dos limites do quadro.
3. O **solo de fundação** e o **nível freático** máximo. Na infiltração, o nível freático fica pelo menos 1,0 m abaixo da base; na retenção abaixo do nível freático, análise caso a caso.
4. As cotas de entrada e de saída, as caixas de acesso e o descarregador de emergência.
5. Que chegou o material todo: módulos, painéis laterais, tampas superiores, fixações e pinos, caixas DN800 com extensões e tampas, geotêxtil (e geomembrana nas estanques).

DOCUMENTOS DE APOIO

- Ficha técnica do modelo (2 folhas)
- Desenho do sistema da obra — cortes, planta e notas de execução (enviado à parte)
- Verificação estrutural

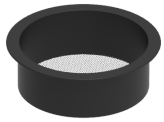
LIMITES POR TRÁFEGO

Tráfego à superfície (DIN 1072)	HidroCrate 45T		HidroCrate 60T	
	aterro mín.	base até	aterro mín.	base até
Peões e zonas verdes	300 mm	5 000 mm	300 mm	5 000 mm
Ligeiros até 3,5 t (PKW)	500 mm	4 500 mm	500 mm	5 000 mm
Camião até 12 t (LKW 12)	600 mm	4 500 mm	500 mm	5 000 mm
Pesados até 30 t (SLW 30)	700 mm	4 500 mm	500 mm	5 000 mm
Pesados até 60 t (SLW 60)	usar o 60T		700 mm	5 000 mm

Aterro máximo 3 000 mm nos dois modelos. Zonas pedonais com gelo: aterro mín. 800 mm (ou a profundidade livre de gelo local). Solo de fundação: E_{v2} ≥ 45 MN/m² (DIN 18134) ou CBR ≥ 5 %; resistência de cálculo ≥ 90 kN/m² com a base até 2,5 m, ≥ 100 kN/m² com a base até 3,5 m, ≥ 120 kN/m² com a base até 5 m.



Caixa de acesso DN800



Caixa de entrada com filtro



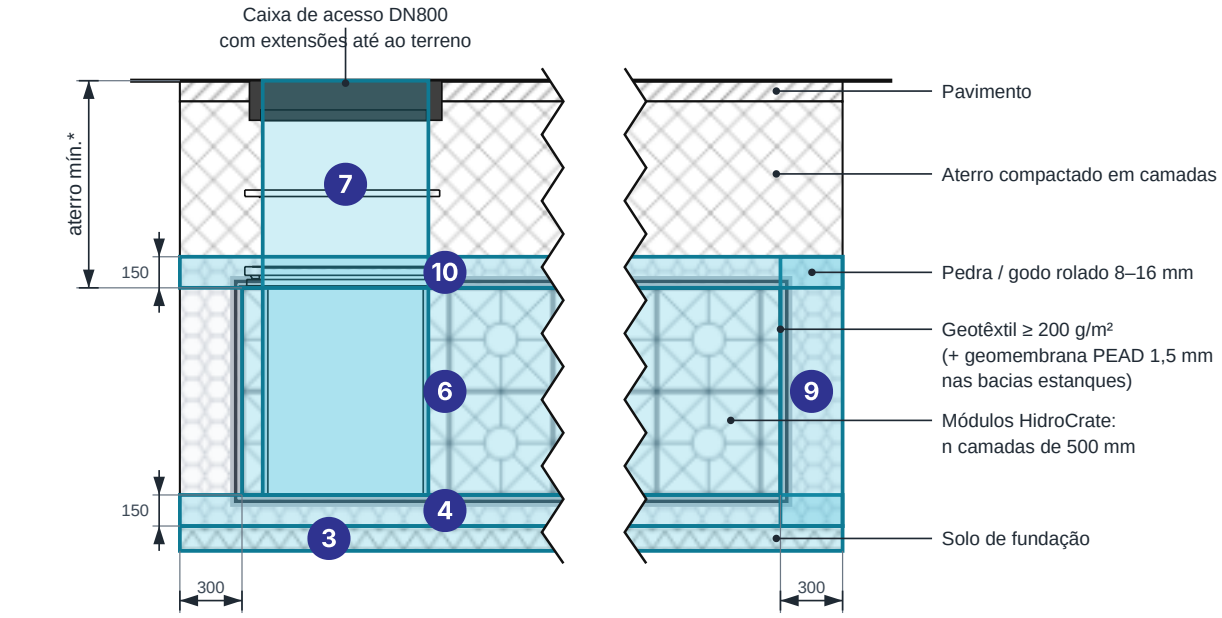
Extensão DN800



Caixa de ligação

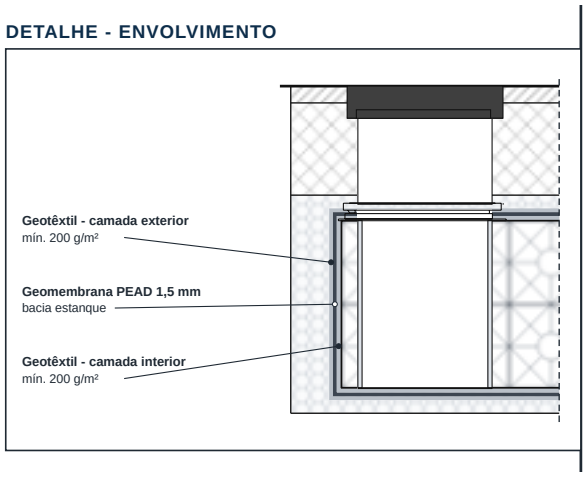
O sistema em corte

Esquema genérico: a profundidade, o número de camadas e o comprimento mudam de obra para obra, por isso só se cotam os valores que são sempre iguais. Os números nos círculos são os passos deste manual. O desenho da sua obra, com as cotas certas, é enviado à parte.



* Aterro mín.: ver quadro de tráfego (pág. 2)

Corte longitudinal (esquema genérico, sem escala; cotas em mm). Valem sempre: 150 de godo por cima dos módulos, 150 de base de assentamento e 300 de godo lateral. O aterro mínimo depende do tráfego (quadro da página 2). Os números são os passos: fundo, base, módulos, caixas, aterro lateral e recobrimento.



Detalhe do envolvimento numa bacia estanque: geotêxtil exterior, geomembrana PEAD 1,5 mm e geotêxtil interior.

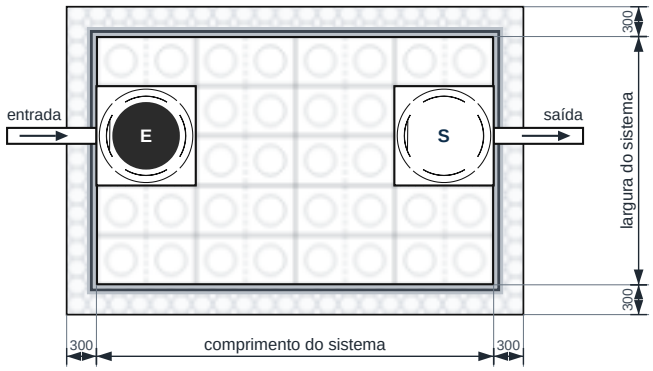
AS CAMADAS, DE BAIXO PARA CIMA

Solo de fundação	E_{v2} ≥ 45 MN/m² ou CBR ≥ 5 %	3
Base de assentamento	150 mm de godo 8–16 mm	4
Envolvimento	geotêxtil ≥ 200 g/m² (+ geomembrana PEAD 1,5 mm nas estanques)	5 · 8
Módulos HidroCrate	1000 × 500 × 500 mm, camadas de 500 mm	6
Caixas de acesso	DN800, com extensões até ao terreno	7
Aterro lateral	≥ 300 mm de godo, camadas de 150–300 mm, 95 % Proctor	9
Protecção superior	150 mm de godo 8–16 mm	10
Aterro e pavimento	conforme o tráfego (página 2)	10

02 Escavação

A escavação dá espaço ao aterro lateral e ao trabalho em segurança.

1. Abra a escavação com pelo menos **300 mm** a mais de cada lado dos módulos: base mínima (C + 0,6) × (L + 0,6) m.
2. Taludes ou entivação segundo as regras de segurança e o tipo de solo — nunca trabalhar em vala sem proteção.
3. Profundidade = aterro + altura dos módulos + 150 mm de base. Confirme a cota da base com o projeto.
4. Mantenha a escavação **seca**: drene ou bombeie a água. Um sistema vazio flutua, mesmo com a água da chuva.



E — caixa de entrada · S — caixa de saída / inspeção · cotas em mm (mínimos)

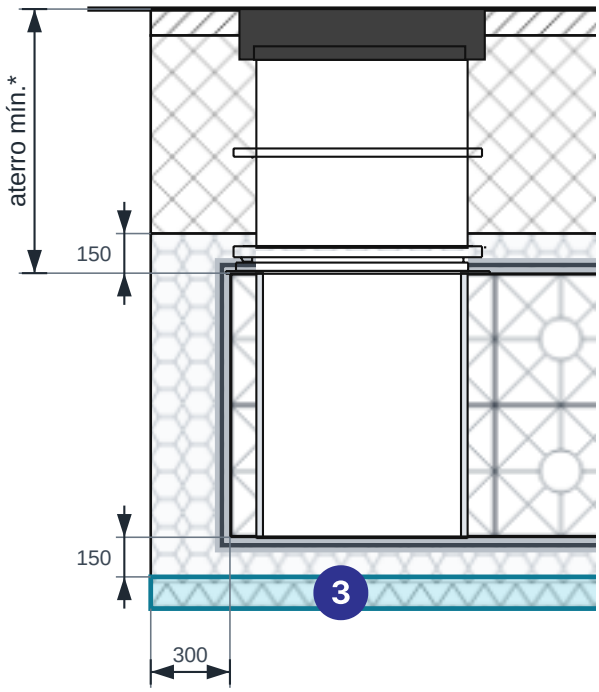
Planta (esquema genérico): a escavação tem 300 mm a mais de cada lado dos módulos, ou seja, (C + 0,6) × (L + 0,6) m, com as caixas de acesso E e S.

03 Fundo da escavação

É no fundo que o sistema descarrega as cargas da superfície.

1. Fundo **firme, plano** (±10 mm em 3 m), limpo, sem pontos duros nem zonas moles.
2. Solo de fundação: E_{v2} ≥ 45 MN/m² (ensaio de placa, DIN 18134) ou CBR ≥ 5 %. Zonas moles: substituir e compactar.
3. Na **retenção**: compactar o fundo. Na **infiltração**: não compactar — escarificar ligeiramente para não fechar os poros do solo.

Resistência de cálculo exigida ao solo: 90 kN/m² com a base até 2,5 m · 100 kN/m² com a base até 3,5 m · 120 kN/m² com a base até 5 m.



* Aterro mín.: ver quadro de tráfego (pág. 2)

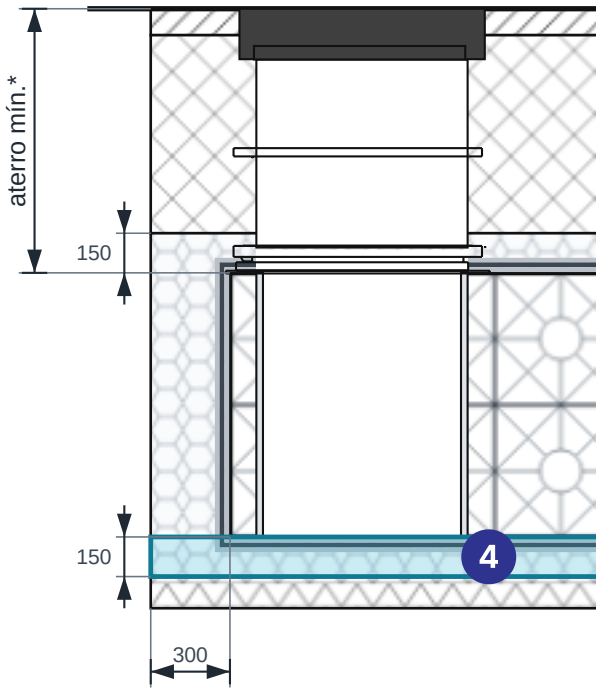
O fundo da escavação, por baixo da base de assentamento.

04 Base de assentamento

Uma base plana garante que todos os pilares apoiam por igual.

1. Espalhe **150 mm** de pedra / godo rolado **8–16 mm** em toda a base da escavação.
2. Nivele e compacte com placa vibratória ligeira: inclinação máxima **0,5 %**.
3. Se a base for pisada ou desnivelada durante a montagem, volte a nivelar antes de continuar.

VALORES	
Material	**godo rolado 8–16 mm**
Espessura mínima	**150 mm**
Inclinação máxima	**0,5 %**



* Aterro mín.: ver quadro de tráfego (pág. 2)

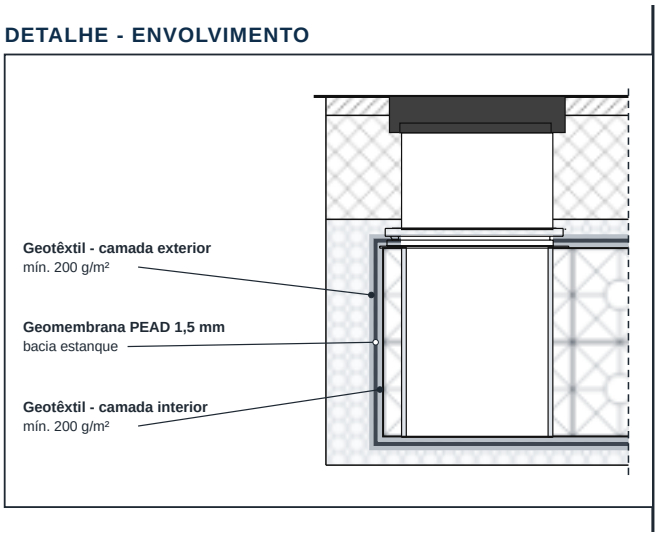
A base de assentamento sob os módulos.

05 Geotêxtil e geomembrana

O envolvimento separa os módulos do solo — e, nas bacias estanques, retém a água.

1. Estenda o **geotêxtil ≥ 200 g/m²** na base e nas paredes, com sobreposições de pelo menos **300 mm**.
2. Nas bacias **estanques** (retenção, detenção): geotêxtil + **geomembrana PEAD 1,5 mm** + geotêxtil. Juntas da geomembrana **soldadas e ensaiadas** — nunca coladas.
3. Nas ligações de tubos à membrana, use passa-muros estanques.
4. Inspeccione: rasgões ou furos reparam-se antes de continuar. Não deixe o geotêxtil semanas ao sol.

Na infiltração não há geomembrana — só geotêxtil, que deixa passar a água e retém os finos do solo.

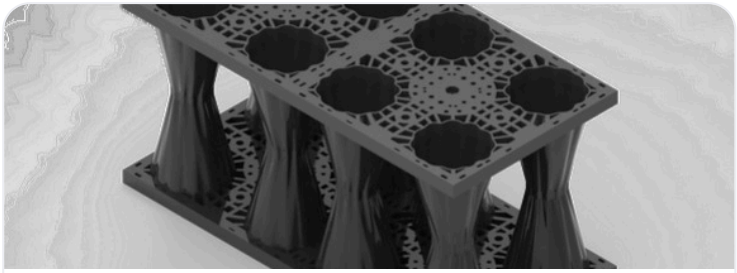


As três camadas do envolvimento de uma bacia estanque (detalhe do desenho do sistema).

06 Montagem dos módulos

Os módulos montam-se por encaixe, sem ferramentas.

1. Cada módulo monta-se a partir de dois meio-corpos, por encaixe macho-fêmea dos pilares.
2. Coloque os módulos sobre o geotêxtil e una-os com as **fixações borboleta**.
3. Em várias camadas, ligue as camadas com os **pinos** (ligadores verticais), com os **pilares alinhados**.
4. As **tampas superiores** só na camada de cima; os **painéis laterais** fecham o perímetro.
5. Deixe livres as posições das caixas de acesso (base de 1,0 × 1,0 m).



Módulo HidroCrate 1000 × 500 × 500 mm.

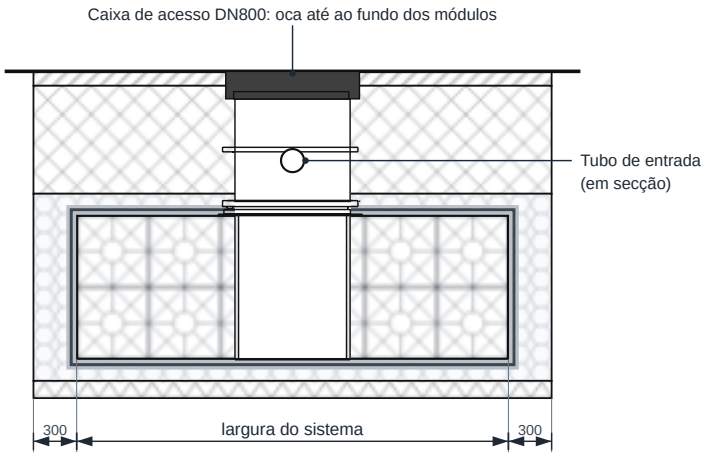


Módulos montados em obra, sobre o geotêxtil.

07 Caixas de acesso e ligações

As caixas DN800 dão acesso para inspeção e limpeza, e recebem os tubos.

1. As caixas DN800 assentam sobre os módulos, numa base de 1,0 × 1,0 m; as **extensões** sobem até à cota do terreno.
2. Na **entrada**, a caixa com **filtro** retém folhas e sedimentos antes da bacia.
3. Ligações de Ø 90 a Ø 315 mm, conforme o projeto. A saída pode ser pelo topo ou pela base dos módulos (com passa-muros).
4. Tape provisoriamente todos os tubos até a rede a montante estar limpa.

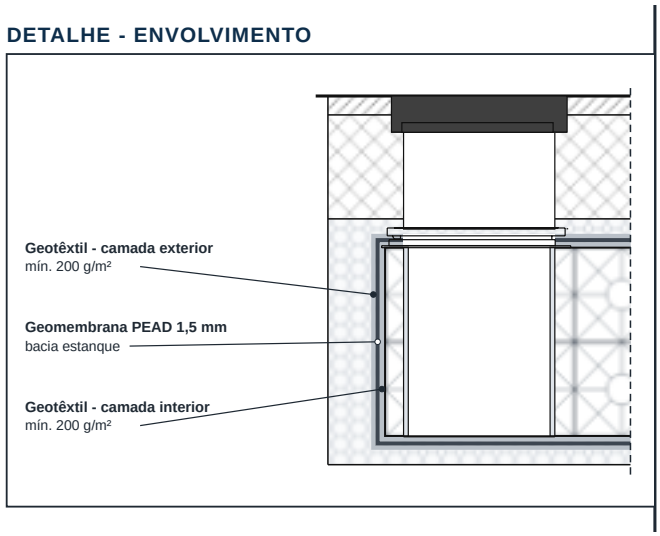


Corte transversal pela caixa de entrada (esquema genérico): a caixa é oca até ao fundo dos módulos e o tubo entra de lado.

08 Fecho do envolvimento

O envolvimento fecha por cima dos módulos antes de qualquer aterro.

1. Dobre o geotêxtil (e a geomembrana) por cima dos módulos, com sobreposições de **300 mm**.
2. Recorte à volta das caixas de acesso e feche as juntas.
3. Nas estanques, solde e ensaie as juntas de fecho da geomembrana.



O envolvimento fechado à volta do bloco e da caixa.

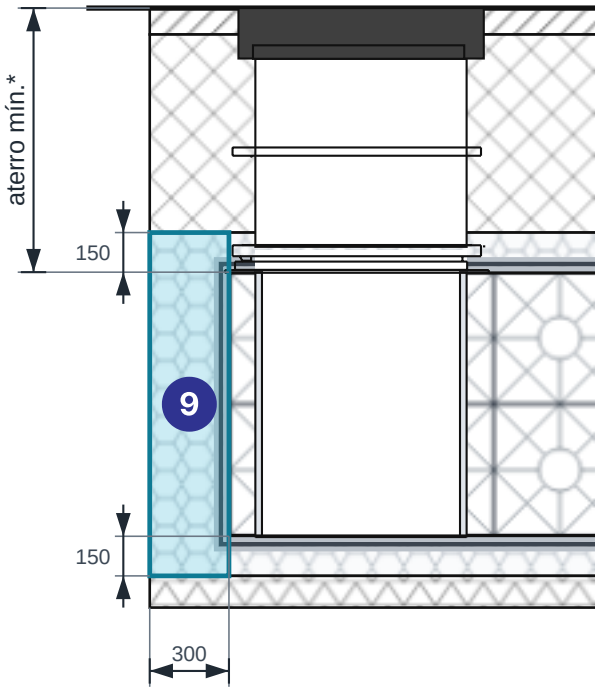
09 Aterro lateral

O aterro lateral trava o sistema e resiste ao impulso do terreno.

1. Aterre com pedra / godo **8–16 mm** (ou material granular classe 6N/6P), com pelo menos **300 mm** de largura.
2. Em camadas de **150 a 300 mm**, subindo **todos os lados ao mesmo tempo**.
3. Compacte cada camada a **95 % do Proctor normal** com placa vibratória ligeira — nada de cilindros junto às faces.
4. Não use as terras da escavação junto aos módulos.

VALORES

Material	**godo 8–16 mm**
Largura mínima	**300 mm**
Espessura por camada	**150–300 mm**
Compactação	**95 % Proctor**



* Aterro mín.: ver quadro de tráfego (pág. 2)

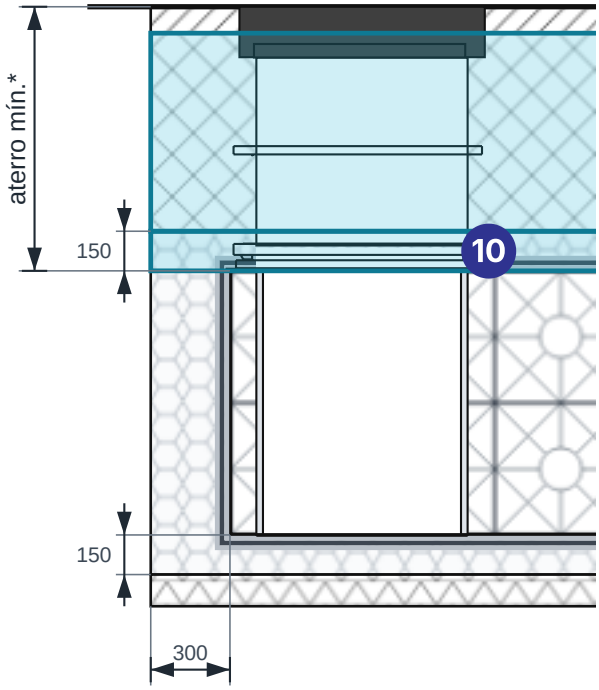
O aterro lateral junto ao bloco (os dois lados sobem ao mesmo tempo).

10 Recobrimento

O aterro sobre os módulos distribui as cargas da superfície.

1. Primeiro, **150 mm** de pedra / godo 8–16 mm sobre os módulos, a proteger o geotêxtil.
2. Depois, o aterro em camadas de 150–300 mm, compactadas; sem pedras maiores do que 35 mm nos primeiros 300 mm.
3. Máquinas sobre o sistema só com pelo menos **500 mm** de aterro compactado, e até **2300 kg por metro de largura**.
4. O aterro final cumpre o mínimo e o máximo do tráfego (quadro da página 2) — até 3 000 mm.

Nunca despeje o aterro de mais de 1 m de altura sobre os módulos, nem use cilindros vibratórios pesados nas primeiras camadas.



* Aterro mín.: ver quadro de tráfego (pág. 2)

A protecção de 150 mm e o aterro de recobrimento.

11 Proteção da obra

Até ao fim da obra, o sistema é a parte mais frágil do estaleiro.

1. **Zona de exclusão** à volta da escavação (vedação ou fita): nenhum veículo de obra passa por cima dos módulos.
2. Camiões de betão e dumpers carregados descarregam fora da área, mesmo depois do aterro — salvo cálculo que o permita.
3. Tubos tapados e tampas fechadas: o sistema não recebe águas da obra.
4. Se for preciso ligar a drenagem durante a obra, filtros de geotêxtil nas sarjetas a montante.

Água: mantenha a escavação drenada até ao fim do aterro. Um sistema vazio flutua — com nível freático, o aterro mínimo antes de parar a bombagem vem do projeto.

12 Entrada em serviço

O sistema só recebe água com a rede a montante limpa.

1. Limpe as caixas e o filtro; retire os tampões provisórios.
2. Confirme o pré-tratamento a montante, o descarregador de emergência e a ventilação (estanques: respiro de 110 mm por cada 7500 m² de área drenada).
3. Faça uma inspeção às caixas (e, se possível, CCTV) e registe o estado inicial — é a referência da manutenção.



Sistema em serviço: caixa de entrada com filtro, módulos e saída.

O QUE NUNCA FAZER

- × Circular com máquinas sobre os módulos antes de 500 mm de aterro compactado.
- × Despejar o aterro de mais de 1 m de altura sobre os módulos.
- × Usar cilindros vibratórios pesados nas primeiras camadas.
- × Deixar o geotêxtil exposto ao sol durante semanas.
- × Colar a geomembrana — as juntas soldam-se e ensaiam-se.
- × Deixar entrar água na escavação (chuva ou nível freático) antes de o aterro estar feito: com o sistema ainda vazio, a água empurra-o para cima e desloca-o.

LISTA DE RECEPÇÃO

- ☐ Fundo e solo de fundação conformes (ensaio de placa ou CBR)
- ☐ Base de 150 mm nivelada
- ☐ Envolvimento sem rasgões; juntas da membrana ensaiadas
- ☐ Ligadores e pinos colocados; tampas superiores na camada de cima
- ☐ Aterro lateral e recobrimento compactados, com as espessuras do projeto
- ☐ Caixas, filtro e tampas limpos; tampões retirados
- ☐ Inspeção inicial registada