

Estruturas de Contenção

Soluções Típicas
Contenção de Taludes



Contenção de Taludes

- a) Muro de pedra argamassada;
- b) Muro de concreto ciclópico;
- c) Muro a Flexão, em “L”, de concreto
- d) Muro de arrimo celular de peças pré-moldadas de concreto (“*crib-wall*”);
- e) Muro de arrimo de gabiões;

Contenção de Taludes

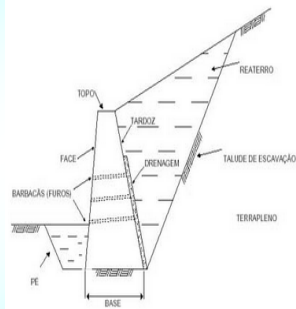
- f) Muro de arrimo de sacos de solo-cimento - “Bolsacreto”;
- g) Cortina de concreto atirantada;
- h) Tela metálica fixada por chumbadores e recoberta por concreto projetado;

Contenção de Taludes

- i) Estrutura de contenção com solo reforçado com geossintéticos;
- j) Terra armada;
- k) Paredes-diafragma atirantadas;
- l) Contenção com perfil-pranchada

a) Muro de pedra argamassada

- Semelhante ao muro de pedra seca, mas, com seus vazios preenchidos com argamassa;
- Aplicação: Contenção de taludes / desníveis baixos de até 3m;
- Vantagens: Facilidade de construção e baixo custo;
- Fundamental drenar adequadamente todo o tardo do muro, com implantação de dreno de areia e escoamento por barbacãs.



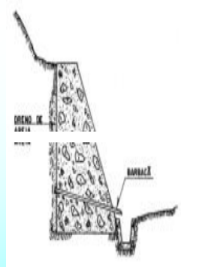
Muro de pedra argamassada



http://ldengenharia.com.br/obras_cont.html

b) Muro de concreto ciclópico

- Estrutura composta de concreto e agregados de grandes dimensões;
- Aplicação: Contenção de taludes e/ou desníveis de maior altura;
- Vantagens: Facilidade de construção devido ao uso de fôrmas e baixo custo em alturas reduzidas;
- Cuidados: Fundamental execução de sistema de drenagem dreno de areia no tardo e barbacãs



b) Muro de concreto ciclópico

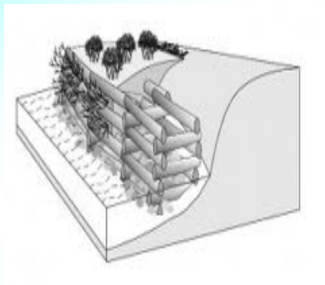


http://artdecoci.com.br/obras/muro_de_contencao

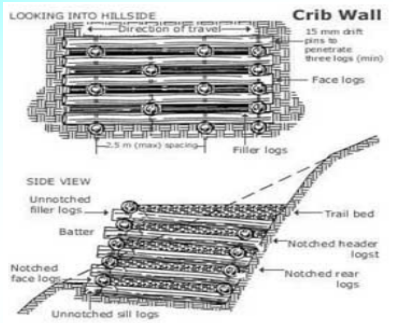
c) Muro de arrimo celular de peças pré-moldadas de concreto (crib-wall)

- Sistema de peças de concreto encaixadas entre si formando "gaiolas", preenchidas com terra ou blocos de rocha;
 - Aplicação: Obras rodoviárias em áreas íngremes;
Locais pouco estáveis;
 - Vantagens: Facilidade de construção, Baixo custo,
Capacidade de adaptação ao terreno;
Aceitação de pequenos recalques;
 - Cuidados: Exige bom terreno de fundação, Drenagem;
Compactação cuidadosa do solo dentro da "gaiola".

c) Muro de arrimo celular de peças pré-moldadas de concreto (crib-wall)



c) Muro de arrimo celular de peças pré-moldadas de concreto (crib-wall)



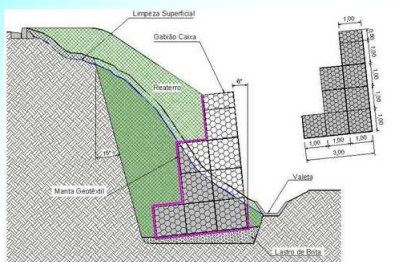
c) Muro de arrimo celular de peças pré-moldadas de concreto (crib-wall)



d) Muro de arrimo de gabiões

- Formado por redes de aço zincado de malha hexagonal, preenchido por gabiões;
- Aplicação: Muros de contenção, Proteção de margens de cursos d' água, Controle de erosão; Obras de emergência;
- Vantagens: Rapidez de construção, Elevada permeabilidade, Grande flexibilidade, Aceitação de deslocamentos e deformações;
- Cuidados: Regularização e nivelamento do terreno, Boa arrumação das pedras e colocação de elementos de transição,

d) Muro de arrimo de gabiões



d) Muro de arrimo de gabiões



<http://www.pedrastranieri.com/images/200000036-9784d97fbf-public/muro+de+gabi%C3%A3o++C%C3%B3pia.jpg>

e) Muro de arrimo e “Bolsacreto”

- Composto de fôrmas têxteis flexíveis, preenchidos por bombeamento de concreto ;
Pode ser empregado dentro ou fora d'água;
- As fôrmas preenchidas transformam-se em grandes blocos.
- Aplicação: Contenção de taludes, proteção de margens e controle de erosão;
- Vantagens: Rapidez de execução e versatilidade;
- Cuidados: Uso de equipamento adequado para o preenchimento das fôrmas.

e) Muro de arrimo de “Bolsacreto”



<http://www.arkesar.com.ve/geotextiles-bolsacretos-mallas-para-gaviones-muro-bloc-en-caracas-envios-a-todo-43249>

e) Muro de arrimo de “Bolsacreto”



<http://www.radiomundial.com.ve/articulo/ministerio-de-transporte-terrestre-rehabilita-250-metros-lineales-de-la-autopista-gma-fotos>

f) Muro em “L” de concreto

- Construído em concreto armado, tornando possível a execução de seções esbeltas
- Aplicações: Em geral, os muros de concreto armado estão associados à execução de aterros ou reaterros;
- Vantagens: Permite uma ocupação mais completa das áreas a montante e a jusante;
- Cuidados: O terreno de fundação deve ter boa capacidade suporte e é indispensável a execução de sistema de drenagem interno.

f) Muro em “L” de concreto



<http://transformnova.blogspot.com.br/p/construcoes.html>

f) Muro em “L” de concreto



http://www.dusaspun.com/products/structural_products

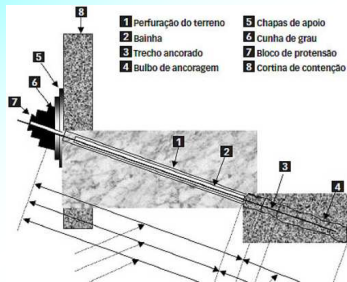
g) Cortina de concreto atirantada

- Formada por muros delgados de concreto armado, contidos por tirantes protendidos.

Em geral, os tirantes são distribuídos de forma uniforme com espaçamentos que variam de acordo com a altura e o esforço atuante.

- Aplicação: Em qualquer situação geométrica, tipo de solo ou condição hidrológica.
 - Vantagens: Eficácia, segurança e versatilidade.
- Cuidados: Necessidade da presença de horizontes resistentes e estáveis o suficiente para a ancoragem dos tirantes a profundidade compatíveis.

g) Cortina de concreto atirantada



- <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/6/taludes-atirantados-227250-1.aspx>

g) Cortina de concreto atirantada



h) Tela metálica fixada por chumbadores e recoberta por concreto projetado

- Conhecido como solo grampeado, consiste no reforço do maciço pela introdução de chumbadores e posterior recobrimento do talude com tela metálica e aplicação de concreto projetado.
- Aplicação: Taludes de corte em solo;
- Vantagens: Não requer escavações, fôrmas, escoramentos ou andaimes;
- Cuidados: Instalação de barbacãs, drenos profundos, canaletas etc.

h) Tela metálica fixada por chumbadores e recoberta por concreto projetado



h) Tela metálica fixada por chumbadores e recoberta por concreto projetado



<http://naavaay.com/soil-nailing-works-1/>

h) Tela metálica fixada por chumbadores e recoberta por concreto projetado



<http://naavaay.com/soil-nailing-2/>

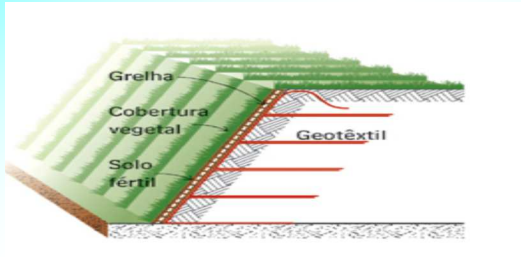
i) Estruturas de concreto com solo reforçado com geossintéticos

- Maciço formado por mantas geotêxteis ou geogrelhas intercaladas com camadas de aterro compactado.

Cabe aos elementos geossintéticos resistir aos esforços de tração desenvolvidas no maciço

- Aplicação: Contenção de taludes;
- Vantagens: Rapidez de execução, simplicidade e baixo custo;
- Cuidados: Devem ser utilizados geossintéticos de propriedades mecânicas conhecidas.

i) Estruturas de concreto com solo reforçado com geossintéticos



<http://dc244.4shared.com/doc/-7a9xuwa/preview.html>

i) Estruturas de concreto com solo reforçado com geossintéticos



<http://www.huesker.com.br/produtos/geossinteticos/fortrac.html>

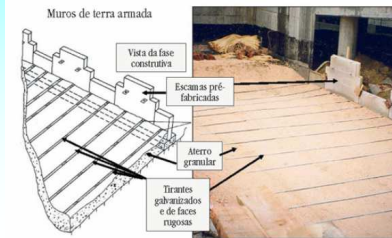
i) Terra armada

- Sistema constituído pela associação de solo compactado e armaduras, complementada por um paramento externo

Possui três componentes principais: o solo, as armaduras horizontais de aço galvanizado em forma de fitas, e o paramento.

- Aplicação: Aterros de até 20 m;
- Vantagens: Rapidez de construção, grande flexibilidade e tolerância e recalques diferenciais;
- Cuidados: o solo a ser utilizado como material de reaterro sobre as armaduras deve apresentar boas características de atrito interno.

i) Terra armada



i) Terra armada



i) Terra armada



k) Parede diafragma

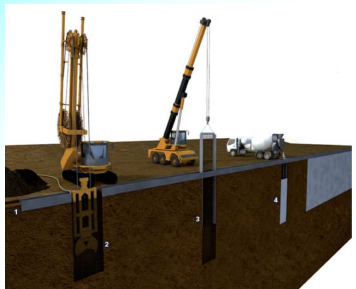
- São cortinas de concreto armado moldadas no solo em painéis sucessivos.
- Aplicação: Quando da execução de escavações profundas junto a edificações preexistentes;
- Vantagens: Podem ser implantadas em quase qualquer tipo de terreno sem rebaixamento do lençol freático,

Não provocam vibrações no terreno adjacente,

Suportam de forma simultânea pressões laterais e cargas verticais,

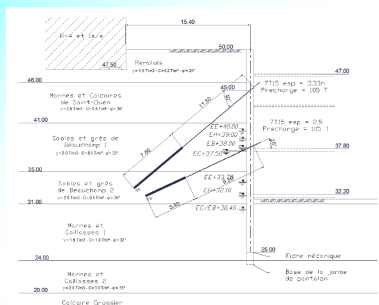
- Cuidados: Checar se há acesso para os equipamentos necessários à execução e se há presença de matacões no terreno.

k) Parede diafragma



<http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/2/2-paredes-diafragma-tecnica-de-contencao-utiliza-paineis-de-concreto-213739-1.aspx>

k) Parede diafragma







Projeto de Muros de Contenção

- ☞ Função do muro (tipos diferentes para propósitos diferentes)
- ☞ Propriedades do solo
 - Peso específico
 - Angulo de atrito
 - Coesão
- ☞ Determinação da estabilidade do muro
 - Deslizamento
 - Tombamento
 - Capacidade suporte
 - Estabilidade global
- ☞ Projeto das sessões do muro

