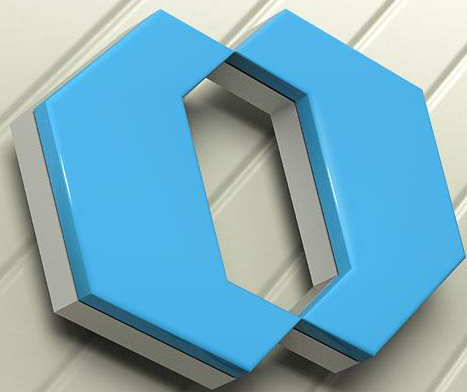




CPRM

Serviço Geológico do Brasil

CURSO BÁSICO DE PERCEPÇÃO DO RISCO GEOLÓGICO

VITÓRIA - ES

OUTUBRO DE 2017



Intervenções estruturais e não estruturais em áreas de risco

Heródoto Goes

O que são **intervenções estruturais** ?

As ações estruturais para prevenir acidentes ligados à dinâmica geológica e hidrológica são aquelas onde se aplicam soluções da engenharia, através da construção de muros de contenção, implantação de sistemas de macro e micro drenagem, relocação de moradias, etc.

Ogura (2006) modificado.

intervenções estruturais

Demandam conhecimento técnico, aporte significativo de recursos financeiros e devem seguir parâmetros normativos adequados.

Normas importantes:

NBR 11682	Estabilidade de Encostas
NBR 3122	Projeto e Execução de Fundações
NBR 6497	Levantamento Geotécnico
NBR 8044	Projeto Geotécnico
NBR 9288	Terra Armada
NBR 6501	Rochas e Solos
NBR 9061	Segurança de escavações a céu aberto
NBR 5629	Execução de tirantes ancorados no terreno
NBR 13896	Aterros de resíduos não perigosos – critério para projeto, implantação e operação
NBR 5681	Controle tecnológico da execução de aterros em obras de edificações

O que são intervenções estruturais ?

- Obras de contenção, drenagem, proteção superficial
- Reurbanização
- Relocação de moradias e população

Obras de contenção

As obras de contenção são desenvolvidas para minimizar ou mesmo impedir danos causados por deslizamento. Visam barrar o material mobilizado e/ou impedir o início do movimento.

Obras de contenção

Deslizamento



Cortina Atirantada
Créditos: SOPE Engenharia



Muro Gabião
Créditos: ENG Consultoria e Projetos



Muro de arrimo
Fonte: projetos.habitissimo.com.br



Obras de contenção

As obras de contenção desenvolvidas para minimizar ou erradicar os danos causados por eventos de **corrida de massa** procuram barrar parte do material e diminuir a energia do fluxo.

Corrida de Massa



Créditos: Sandra Silva
CPRM/SBG



Créditos: Gides/ Ministério das Cidades



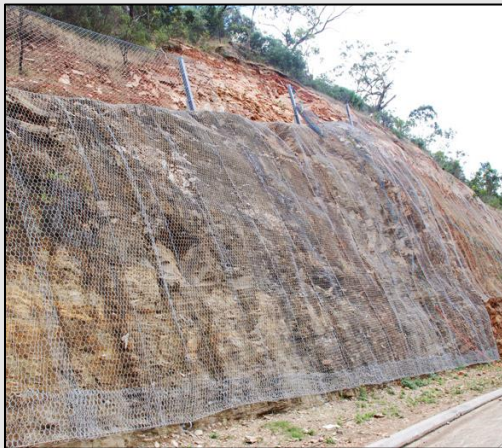
Barreira de proteção contra
correntes de detritos
Créditos: Geobrugg



Obras de contenção

As obras desenvolvidas para conter **queda de blocos** agem tanto no direcionamento da rota de queda do bloco quanto no impedimento no início do movimento.

Queda de blocos



Cortina de encaminhamento
Créditos: RWSolutions



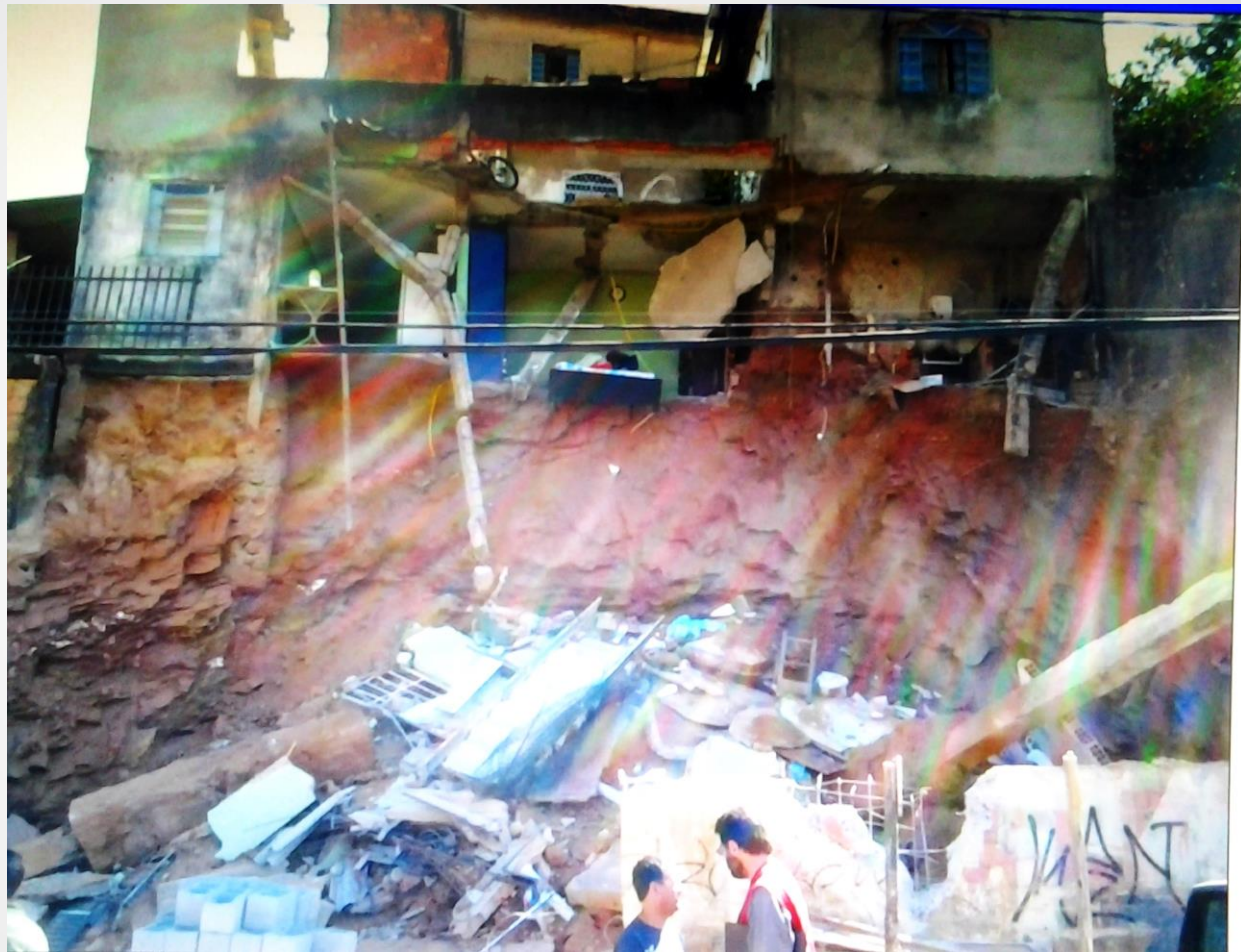
Atenuadores – barreira de proteção
Créditos: Infraestrutura urbana.
Fonte: <http://infraestruturaurbana.pini.com.br>



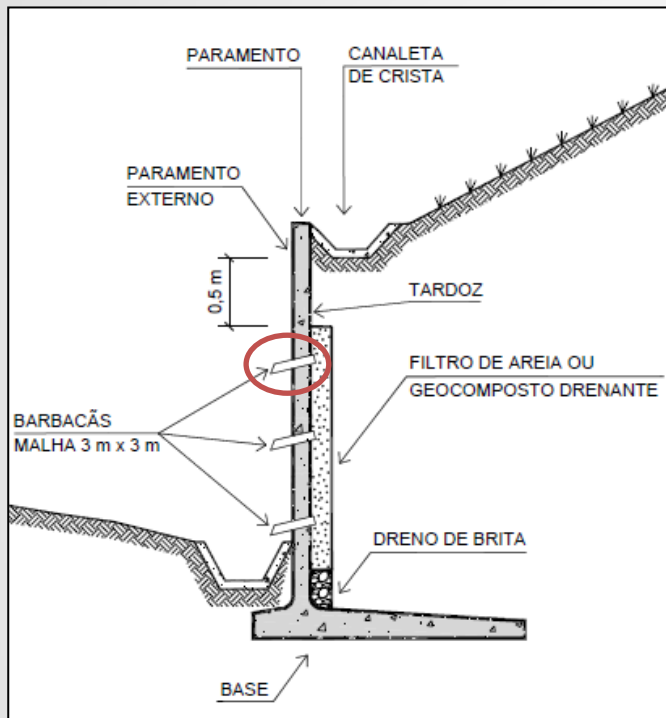
Uso de contraforte
Crédito : Defesa Civil do Espírito Santo



Normas ?



Inconsistências em obras de contenção



Projeto de muro de contenção

Fonte: <https://sites.google.com/site/naresi1968/naresi/24-muro-de-arribo>

Barbacãs inseridos após a conclusão da obra.

Local: Iapu -MG

Créditos: Heródoto Goes CPRM/ SGB



Barbacã obstruído por lixo

Local: Iapu -MG

Créditos: Heródoto Goes – CPRM/SGB



Os barbacãs devem estar desobstruídos e instalado conforme o projeto de contenção , caso contrário podem prejudicar a estabilidade da estrutura.

Inconsistências em obras de contenção



Inconsistências em obras de contenção

Normas ?



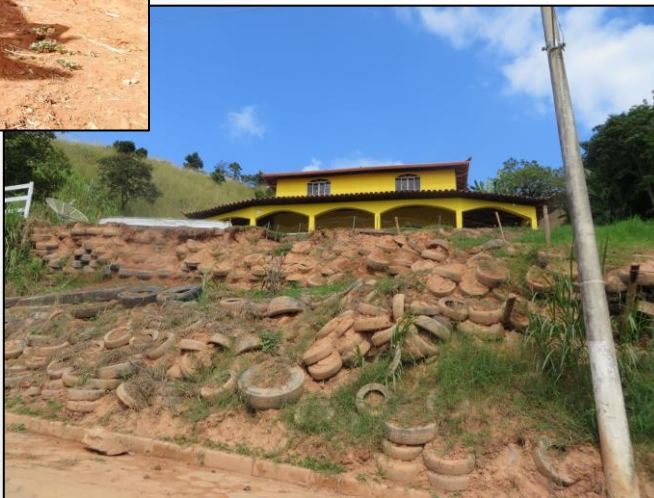
Inconsistências em obras de contenção



Contenção de pneus sem amarração e sem intercalação de carreiras - instável

Local: Iapu-MG

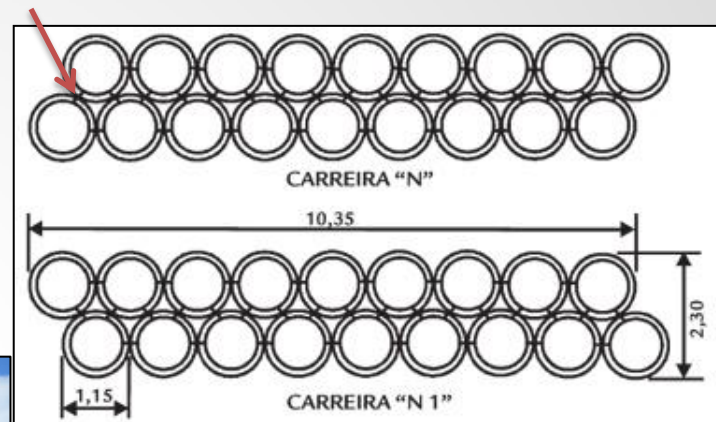
Créditos: Heródoto Goes – CPRM/SGB



Contenção de pneu rompida

Local: Ipatinga-MG

Créditos: Natália Lopes – CPRM/SGB



Planta baixa – muro de pneu

Fonte:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-44672012000400004

Normas ?

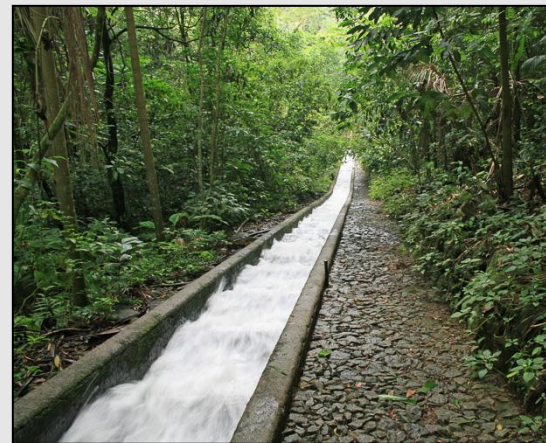
Obras de drenagem urbana



Enrocamento contra erosão
Créditos: SOPE Engenharia



Bacia de contenção
Créditos: SAAE Sorocaba



Escada hidráulica
Créditos: Halley Pacheco de Oliveira
Fonte: www.winkiparques.org

Inconsistência em obras de drenagem

Sistema de drenagem mal dimensionado, mal implantado ou sem manutenção.



Escada hidráulica com erosão lateral

Local: Iapu - MG

Créditos: Natália Lopes – CPRM/SGB



Manilhamento entupido

Local: Iapu - MG

Créditos: Natália Lopes – CPRM/SGB



Boca de lobo obliterada

Local: Iapu - MG

Créditos: Natália Lopes – CPRM/SGB

Inconsistência em obras de drenagem



Normas ?

Local: Iapu - MG
Créditos: Natália Lopes –
CPRM/SBG

O que são intervenções não estruturais ?

As ações não-estruturais para prevenção de desastres são aquelas onde se aplica um rol de medidas relacionadas com políticas urbanas, planejamento urbano, legislação, planos de defesa civil, educação e capacitação, etc.

Ogura (2006)modificado.

O que são intervenções não estruturais ?

NÃO-ESTRUTURAIS

- Planejamento urbano
- Cartas geotécnicas e de risco
- Planos Preventivos de Defesa Civil
- Legislação
- Educação e capacitação

Intervenções não estruturais

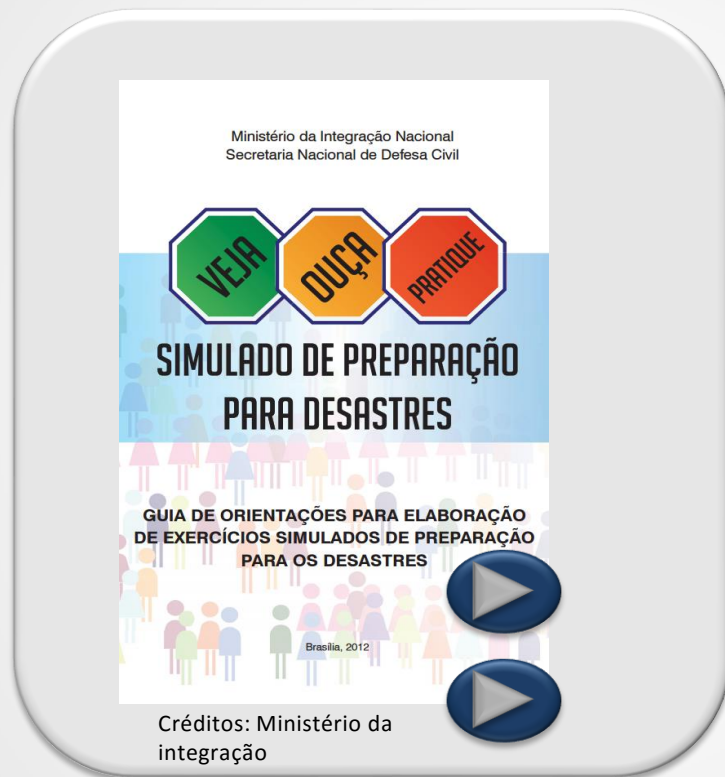


Intervenções não estruturais



Créditos: URBEL

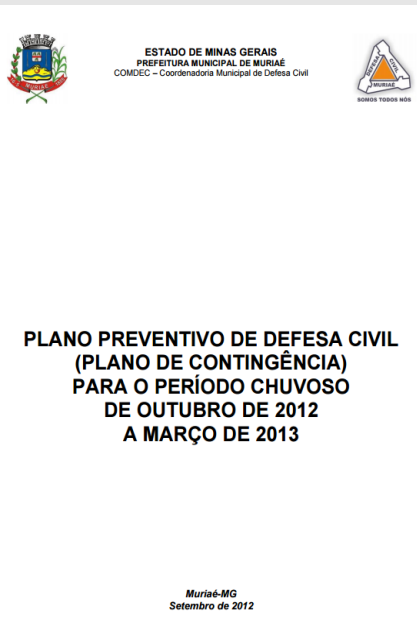
Intervenções não estruturais



Créditos: Ministério da
integração

intervenções não estruturais

Plano de contingencia



Créditos: Prefeitura de Muriaé

Intervenções não estruturais

<https://www.youtube.com/watch?v=Xrwkzz6MkuM>

Material didático



Créditos: CPRM/SGB

Intervenções não estruturais

PEGAR - Programa Educacional em Geologia de Áreas de Risco.

Geoconsultoria Júnior do curso de Geologia da UFOP, em parceria com a Defesa Civil de Ouro Preto.

Objetivo - Conscientizar as pessoas que vivem perto de encostas sobre o perigo de deslizamentos, principalmente em períodos chuvosos.

<https://www.youtube.com/watch?v=sOMyMAfOC2w>

Intervenções não estruturais





Referências bibliográficas

OGURA, A. (2006). Apostila do Curso de Capacitação em Mapeamento e Gerenciamento de Risco na modalidade à distância. *Ministério as Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas–IPT, Centro de Pesquisas Sobre Desastres Naturais–CEPED.*

DO BRASIL, CPRM-Serviço Geológico. *Comunidade mais segura: mudando hábitos e reduzindo riscos de movimentos de massa e inundações.* CPRM, 2012.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Obrigado pela atenção!

Herodoto.goes@cprm.gov.br

www.cprm.gov.br