International Geosynthetics Society

GEOSSINTÉTICOS EM ATERROS: Aplicações & Benefícios

Reforço de Base de Aterros

Aterros sobre solos moles, sobre estacas e sobre áreas com risco de subsidência são aplicações para as quais o reforço com geossintéticos fornece soluções eficazes. Reforços utilizados na base aumentam a resistência dos aterros evitando deformações excessivas e a rotura por corte do solo de fundação.

Aterros sobre Solos Moles

A resistência ao corte/cisalhamento de um solo mole depende do tipo e dimensão das suas partículas e do teor em água/de umidade. A resistência ao corte/ao cisalhamento rege a capacidade de carga da fundação e a carga máxima que pode ser aplicada sem induzir rotura/ruptura. Assim, a estabilidade da estrutura está ligada ao peso, à altura do aterro e à capacidade de carga, relacionada com a consolidação do solo de fundação. Este problema pode ser resolvido por meio do uso de várias técnicas de melhoramento do solo, desde compactação dinâmica até fundações profundas.

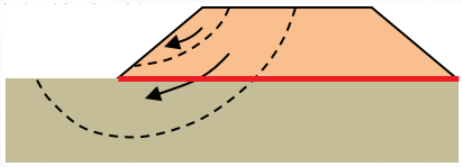
Os reforços com geossintéticos instalados na base do aterro, em geral, combinados com outros métodos, por exemplo, de drenagem vertical, aumentam a estabilidade do aterro, evitando roturas/rupturas circulares profundas interessando o/através do solo mole.

Aterro sobre solos moles: drenagem vertical e reforço basal

Embora os assentamentos/recalques não possam ser evitados, tornam-se mais uniformes sob um aterro reforçado. Além disso, o processo de consolidação do solo é melhorado, reduzindo o tempo necessário para atingir o assentamento/recalque total e evitando uma construção faseada:

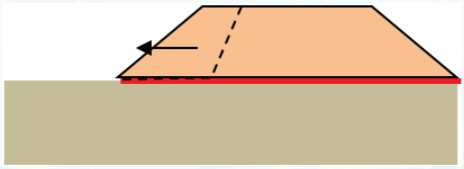
a altura total do aterro pode ser atingida numa só etapa construtiva com recurso a/ao se utilizar reforço com geossintéticos.

Para dimensionar o geossintético de reforço, devem ser verificadas as estabilidades considerando superfícies de rotura/ruptura localizadas e globais.

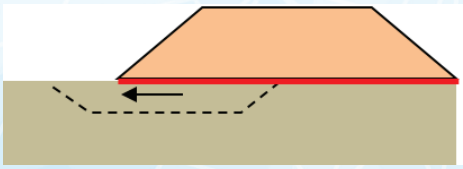


Superfícies de rotura/ruptura localizadas e globais

Assim como a extrusão/expulsão lateral do solo mole de fundação, o impulso/empuxo lateral do aterro pode ter um efeito importante e deve ser estudado.



Deslizamento lateral

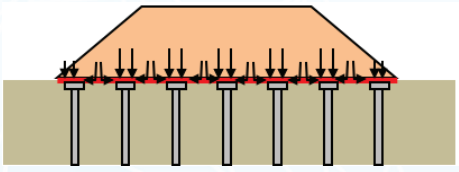


Extrusão da fundação

Exemplos de aplicações de reforço com geossintéticos em aterros sobre solos moles

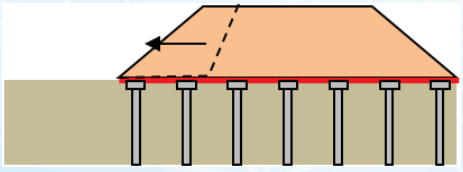
Aterros fundados por estacas

A técnica de fundações por/com estacas permite que os aterros sejam construídos com uma altura ilimitada e com qualquer velocidade de construção (assumindo que o aterro é adequadamente estável) com assentamentos/recalques pós-construção controlados. Vários tipos de estacas podem ser usadas sob os aterros, incluindo estacas cravadas/pré-moldadas ou estacas moldadas/escavadas. O reforço basal sobre os capitéis das estacas é usado para transferir o carregamento vertical dos aterros para as estacas. O reforço permite que o espaçamento entre as estacas seja aumentado.



Cargas verticais transferidas para os capitéis das estacas

A resistência à tração do reforço contraria/age contra as ações horizontais geradas pelo aterro. A necessidade de estacas inclinadas ao longo das extremidades da fundação pode ser, assim, eliminada.



Deslizamento sobre as estacas

O uso de reforços maximiza, assim, o benefício económico/econômico das fundações por/com estacas em aterros.

Aterros sobre cavidades

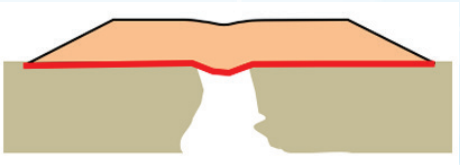
A subsidência resulta, normalmente, do colapso de uma cavidade abaixo da superfície do solo. As cavidades subterrâneas podem surgir de processos naturais (por exemplo, erosão do solo em zonas cársticas) ou de atividades humanas (por exemplo,

Reforço sobre estacas com geotêxteis tecidos de alta resistência

bombagem/bombeamento de água subterrânea ou atividades mineiras/de mineração subterrâneas). A consequência da subsidência sob estruturas pode variar desde a perda de funcionalidade/servicibilidade até ao colapso total.

Os geossintéticos instalados na base do aterro evitam, não só a rotura/ruptura generalizada da estrutura e seus efeitos desastrosos (estado limite último), mas também limitam a magnitude da deformação superficial causada pela subsidência (estado de limite de utilização/serviço).

Um vazio que se desenvolve sob um aterro reforçado pode ser reparado com injeções de preenchimento/de consolidação, devendo o reforço, nesse caso, atuar temporariamente. Este é o caso de quando o assentamento/recalque é visível à/na superfície e pode continuar a desenvolver-se.



Reforço temporário antes da reparação da cavidade

Caso não se admitam deformações à/na superfície devido a cavidades, particularmente quando os critérios de controle de deformação à superfície forem muito severos, resultando em estruturas muito robustas, o reforço deve ser permanente e especificado para atuar durante toda a vida útil da estrutura.

Reforço permanente para aterros de vias férreas

A metodologia geral de dimensionamento para determinar as características necessárias do reforço inclui:

A. Determinação dos limites máximos aceitáveis de deformação à/na superfície para o pavimento ou aterro

B. Determinação de um valor de cálculo adequado para o diâmetro da cavidade

C. Determinação da deformação máxima admissível no reforço de forma que o critério indicado em A.) seja satisfeito

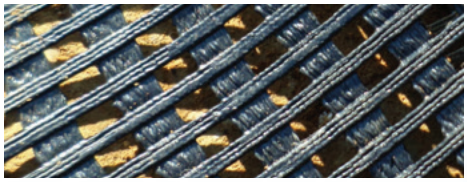
D. Determinação das propriedades de tração do reforço requeridas pelo dimensionamento

Geossintéticos em Reforço Basal

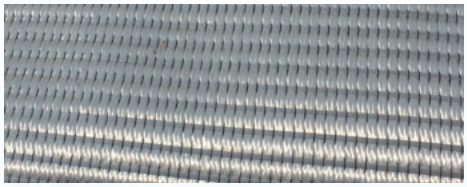
Os geossintéticos usados para reforçar a base de aterros podem ser geogrelhas, geotêxteis tecidos ou geocompósitos, geralmente fabricados com fios de alta resistência em poliéster (PET), polipropileno (PP) ou álcool poliviníco (PVA).

Em comparação com outras aplicações em que a resistência necessária é geralmente limitada a 200 kN/m (por exemplo, estruturas de solo reforçado), o reforço basal pode necessitar de uma resistência muito elevada, podendo variar de 100 kN/m a 3000 kN/m.

Fáceis de instalar em grandes áreas, os geossintéticos de alta resistência dão origem a soluções económicas e amigas do ambiente, utilizando menos recursos naturais.



Exemplo de geogrelhas de alta resistência



Exemplo de geotêxtil tecido, em PET, de alta resistência

Sobre o IGS

A Sociedade Internacional de Geossintéticos – International Geosynthetics Society (IGS) – é uma organização sem fins lucrativos dedicada ao desenvolvimento científico e de engenharia de geotêxteis, geomembranas, produtos relacionados e tecnologias associadas. A IGS promove a disseminação de informações técnicas sobre os geossintéticos e suas aplicações mediante um boletim (IGS News), duas revistas científicas (Geosynthetics International e Geotextiles and Geomembranes), conferências e seminários técnicos, grupos de trabalho, mais de 40 Capítulos Nacionais, publicações especiais e muitos outros meios de comunicações e de divulgação.

Declaração: A informação apresentada neste documento foi revista pela Comissão de Educação da Sociedade Internacional de Geossintéticos, considerando-se que representa justamente as práticas correntes.

Contudo, a Sociedade Internacional de Geossintéticos não aceita qualquer responsabilidade decorrente de qualquer forma da utilização da informação apresentada. A reprodução deste material é permitida se a fonte for claramente indicada.

Contacte-nos/Entre em contato

IGSsec@GeosyntheticsSociety.org
www.GeosyntheticsSociety.org