

Soft Soil Brazilian Review

04

Como fazer melhoramento do solo mole em terrenos com ruturas

09

Lições de um dimensionamento equivocado de fundação sobre solos moles, em um empreendimento logístico, na região sudeste

18

Construções horizontais. Por que não se deve estaquear quando há presença de solos moles

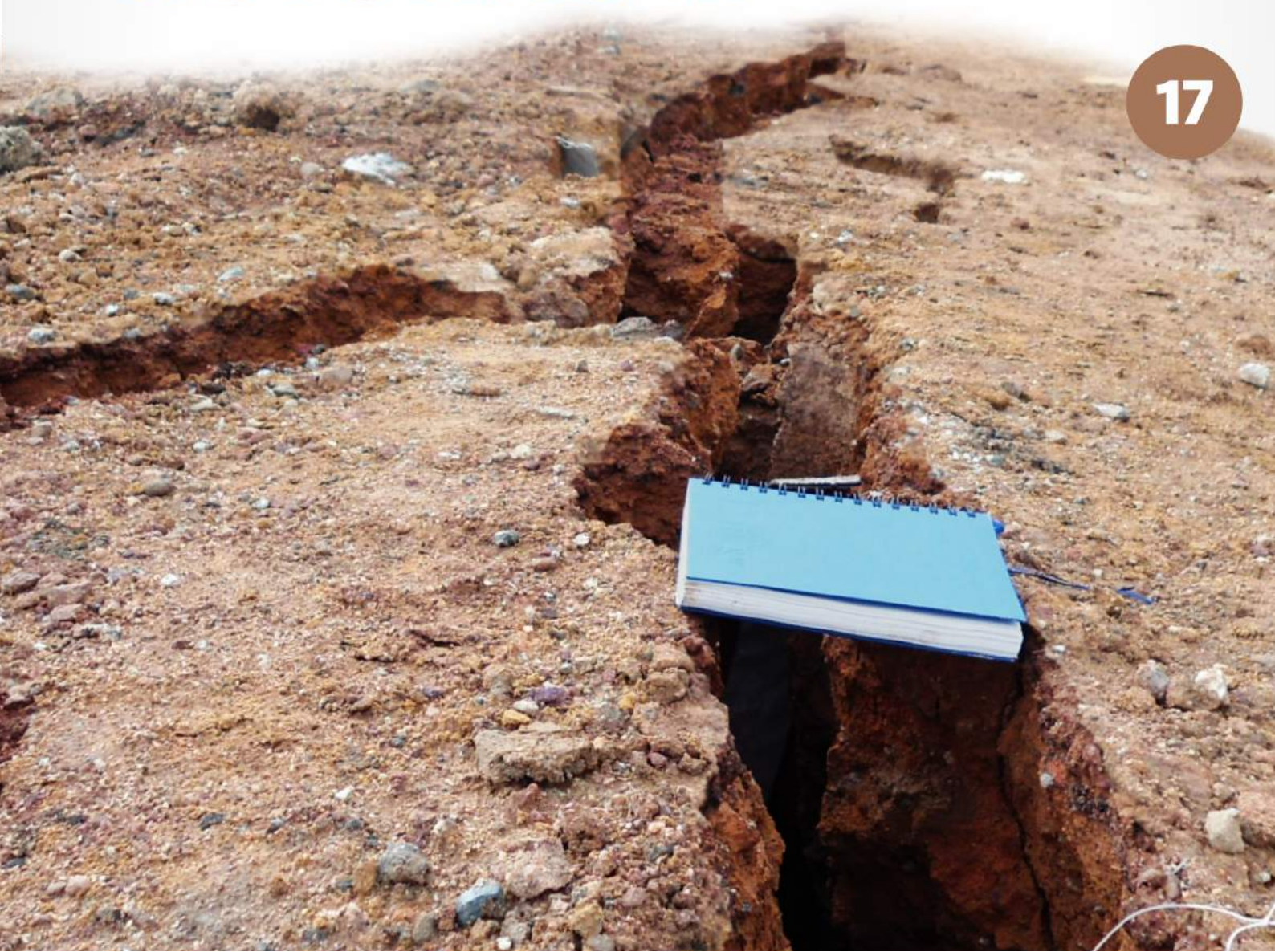
15 **Consulta**

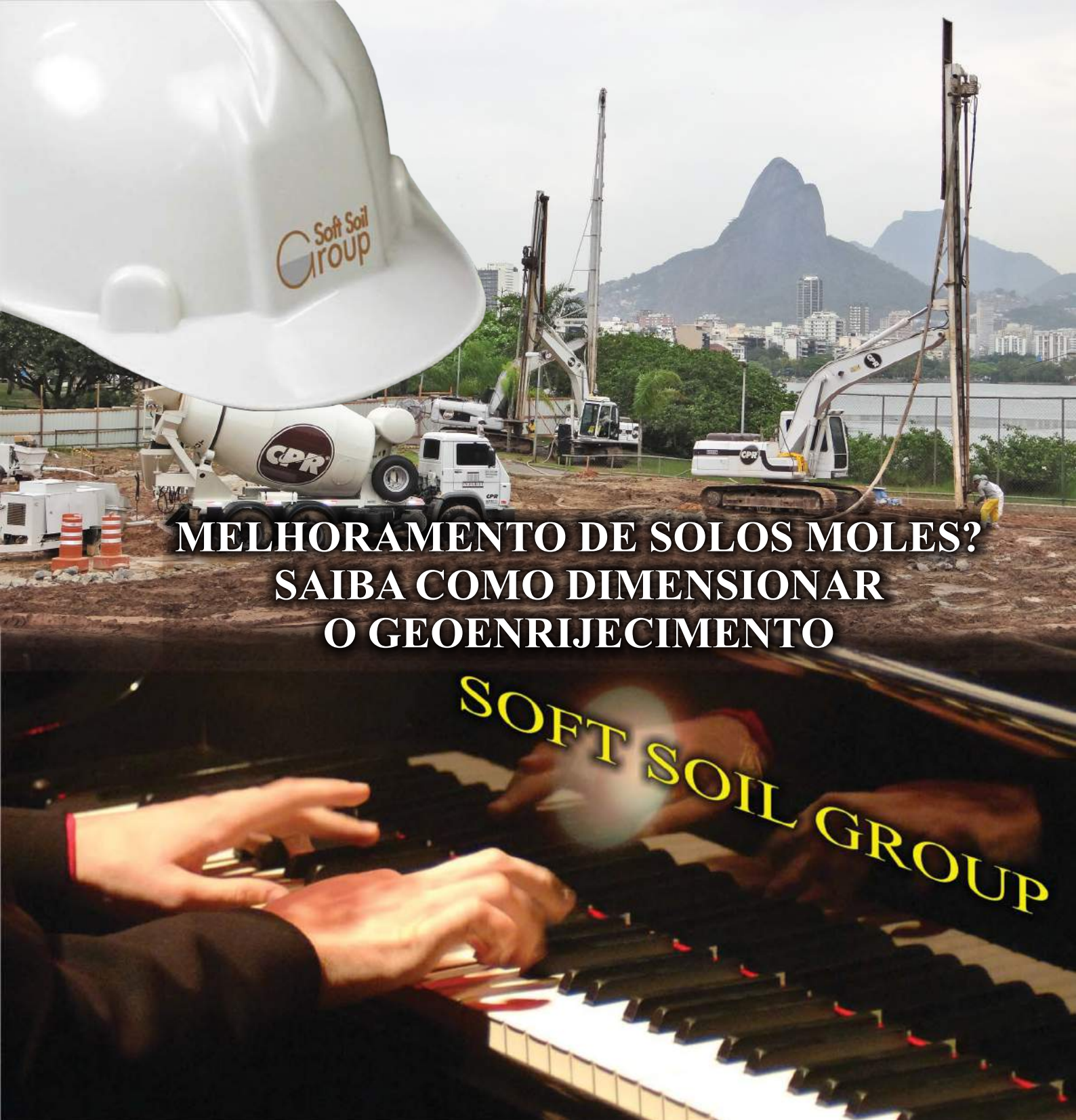
Solos moles. O que precisamos saber sobre sensibilidade, tixotropia e anisotropia

RUTURAS

COMO FAZER MELHORAMENTO DO SOLO MOLE EM TERRENOS COM RUTURAS
PÁG. 4

17





MELHORAMENTO DE SOLOS MOLES? SAIBA COMO DIMENSIONAR O GEOENRIJECIMENTO

O SOFT SOIL BRAZILIAN INSTITUTE ajuda você a tocar sucessos

Melhorar solos moles exige conhecimentos geotécnicos práticos e teorias sofisticadas. Cada obra é um caso específico que exige solução diferenciada. Saiba como dimensionar o Geoenrijecimento do solo mole, através de planilha exclusiva. Basta apenas acessar o link: http://www.engegraut.com.br/geoenrijecimento/MC_v1.0.rar



<http://softsoilbrazilianinstitute.com.br>

Soft Soil Brazilian Review

Edição - Maio/Jun - Nº 17



SSBi SOFT SOIL
BRAZILIAN
INSTITUTE

A PRIMEIRA E ÚNICA REVISTA DIGITAL GEOTÉCNICA
ESPECIALIZADA EM SOLOS MOLES.

17

Como fazer melhoramento de solo mole em terrenos com ruturas 04

Joaquim Rodrigues

Lições de um dimensionamento equivocado de fundação sobre solos moles, em um empreendimento logístico, na região sudeste 09

Patricia Tinoco

Construções horizontais. Por que não se deve estaquear quando há presença de solos moles 18

Roger Rodrigues

EDITORIAL

Minha experiência, fazendo melhoramento de solos moles, em terrenos sinistrados com ruturas, invariavelmente, após a tentativa de lançamento de aterros, seja com precarregamentos ou mesmo desconhecimento da existência de camadas moles, é que a condição do solo fica extremamente fragilizada, particularmente para introduzir, no local, equipamentos pesados, sob esteiras, para o posterior trabalho. Significa dizer que a resistência do terreno ficou menor que a condição inicial. Este é o cenário inicial que encontramos, desconsiderando o agravamento de ruturas efetivas e a formação de taludes, que tornam impossível a formação do escalonamento necessário a continuidade da obra. Por se tratar de casos tão dramáticos, que achou-se interessante apresentar a matéria principal com base neste delicado assunto. A matéria, lições de um dimensionamento equivocado de fundação sobre solos moles, em empreendimentos logísticos, reflete a atualidade deste problema. Empresas e profissionais, sem conhecimento geotécnico de solos moles, particularmente a solução de melhoramento efetivo com geoenrijecimento dimensionam, invariavelmente, toda sorte de estaqueamento, inclusive com helice contínua, para a (ultra-leve) estrutura, mantendo o piso interno/externo apoiado no solo. Trata-se de uma insensatez, considerando-se o grande problema com o futuro recalque diferencial entre os dois sistemas impostos.

Boa leitura
Joaquim Rodrigues

COMO FAZER O MELHORAMENTO DO SOLO MOLE EM TERRENOS COM RUTURAS

É frequente, para quem lida com melhoramento de solos moles, ouvir ou ver análises em que a ruptura do aterro deixou incertezas sobre a viabilidade do projeto original, pois houve deslocamento da massa de solo e abertura de longas e profundas trincas na superfície, fragilizando o solo de fundação, particularmente quando há instalações de água potável, esgoto e gás perto da área rompida.

Figura 1: Rutura no aterro lançado, sobre depósito de solo mole, em ampliação de rodovia sem melhoramento de solo.




Causas de ruptura do solo mole, quando carregado referem-se, de imediato, à sua baixíssima resistência cisalhante, que rompe sob o próprio peso do aterro. Esta situação, corriqueira, conduz a conclusões do tipo “assim, a elevação do aterro de encontro do viaduto fica inviável para o projeto original, ou seja, se o aterro da via de

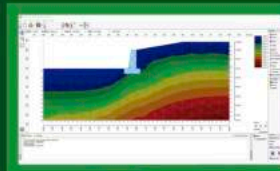
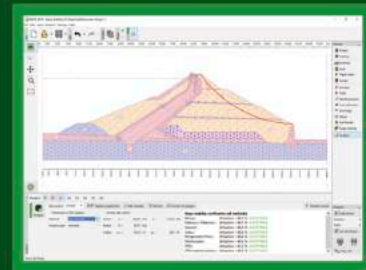
acesso rompeu, com poucos metros de aterro, o aterro de acesso à obra de arte também romperá. Aterros são comparados à sobrecargas atuantes, na superfície do terreno, impondo tensões cisalhantes na massa do solo natural subjacente. É rotineiro observar argilas moles, com resistência no SPT entre 0 e 5 golpes, serem motivo de rutura e, a seguir, ouvir

comentários do tipo “a falta da capacidade suporte do solo de fundação provocou a ruptura”. Evidentemente, após a ruptura, o solo encontra-se á amolgado, com resistência ainda menor. O mais crítico, após um processo de ruptura, por exemplo, em ampliações estradais, é a condição do talude, invariavelmente, quase vertical, o que impossibilita a

GEO5

Software de Geotecnia para
uma vasta gama de análises:

-  Análise de Estabilidade
-  Escavações e Contenções
-  Muros e Gabiões
-  Recalque
-  Sondagens de Solo
-  Túneis e Poços
-  Estudos geológicos
-  Muros e Gabiões



AVALIE GRATUITAMENTE

Solicite: comercial@solucoescad.com.br

Distribuído por:

SOLUÇÕES 

www.solucoescad.com.br



formação do aterro de escalonamento para formação da nova rodovia, o que promoverá trincas longitudinais ao longo do novo pavimento. Ora, nesta condição, como é possível dimensionar o melhoramento do solo, com base em soluções de georeforço, principalmente, DSM ou coluna de brita, se todos os estudos sobre estas soluções limitam a resistência cisalhante mínima maior que 15kPa? Para agravar ainda mais este cenário, é muito comum encontrar-se condições geológicas, evidenciadas por pergis geotécnicos, manifestando presença de taludes submersos. É de esperar que deslocamentos horizontais, significativos, desenvolvam-se em presença de taludes submersos. Nesta condição, a presença de elementos colunares terão sua capacidade suporte questionada ou instabilizada, devendo-se considerar os diversos modos de falha possíveis, quando submetidos à deformações laterais. Se a ruptura por embarrigamento da coluna, for falta de suporte lateral, é atenuada, adotando-se encamisamento com geossintético, o mesmo não vale para o caso de ruptura por flambagem. O melhoramento do solo mole com geoenrijecimento torna-se a melhor opção.

ESTADOS DE RUPTURA

Com alguma frequência, aterros de pre-carregamento entram em modo de ruptura durante sua construção ou permanência, particularmente em empreendimentos logísticos e na construção de novas estradas, provocando inúmeros problemas associados com:

- Fragilização da condição mole do solo, definindo-se planos de ruptura.
- Comprometimento de instala-



Figura 2: Ruptura de aterro estradal, lançado sem melhoramento prévio do solo mole suporte em ampliação de rodovia.



Figura 3: Trincas longitudinais, ao longo da via, em uma rodovia ampliada sem execução do escalonamento no talude original

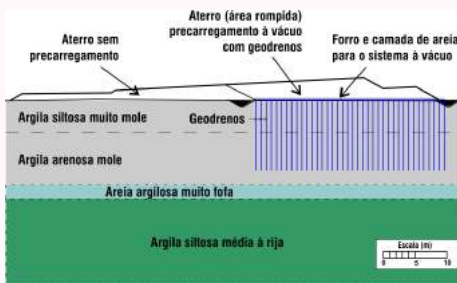


Figura 4: Seção do aterro, pré carregado com geodrenos à vácuo (após Gue Et. At., 2001)

- ções vizinhas.
- Formação de taludes rompidos verticais ou quase.
- Incapacidade da formação de

escalonamento, quando da duplicação ou ampliação de rodovias.

Grande parte das rupturas de solos assemelham-se, sejam provocadas pela construção de aterros, seja pela ausência de um ou mais critérios pertinentes à boa execução. A ruptura de aterros subdivide-se em duas categorias. A primeira inclui a ruptura total ou parcial do aterro, o que geralmente implica no inevitável melhoramento do solo com geoenrijecimento. A segunda, menos crítica, apresenta apenas o início de



Figura 5: Segunda ruptura do aterro, melhorado inicialmente com pré carregamento à vácuo, utilizando-se geodrenos e, a seguir, melhorado com coluna de brita (Gue et.al.2001)

movimentos laterais e verticais, provocando distorções ao longo do empreendimento, geralmente afetando estruturas e instalações que, invariavelmente, ficam comprometidas. É o caso de um aterro rodoviário, construído pelo método de pré-carregamento, utilizando-se geodrenos. A figura 4, apresenta uma seção do aterro rodoviário, seguindo-se uma foto de sua ruptura (figura 5), causando grandes deslocamentos laterais e formação de taludes verticais. Segundo Gue et al 2001, o histórico de ruptura do aterro, anteriormente citado, apresentou aumento da poropressão, no trecho em questão, por mais de 30 dias sem que nenhuma medida preventiva fosse tomada. O grande e frequente equívoco, nas soluções com precarregamento, ilusoriamente barato, é o desacordo com o não cumprimento das tarefas obri-

gatórias mais simples como:

- Monitoramento contínuo e rigoroso do nível de recalques ao longo do trecho.
- Instrumentação geotécnica com piezômetros, para monitoramento da poropressão, durante as etapas de carregamento das camadas do aterro, fundamental para evitar rupturas.
- Instalação de inclinômetros, principalmente junto as estruturas próximas.

Podemos direcionar esta questão, tomando como exemplo rupturas de solo frequentes, em obras de duplicação de rodovias, com solução de aterros de sobrecarga ou pré-carregamento. Durante alteamentos de aterros, por camadas, devido à natural ausência de capacidade de carga em determinados trechos, seja pela presença de solos argilosos muito



Figura 6: Grande ruptura do solo, durante a elevação de aterro para ampliação rodoviária, sem que houvesse melhoramento do solo.

moles ou, solos orgânicos ou depósitos de turfas, ocorrem processos de ruptura, com surgência de grandes fraturas por tração na superfície do terreno, comprometendo o solo de fundação em extensas porções do aterro rodoviário. Há três soluções básicas para conduzir esta questão. A primeira solução é com novo pre-carregamento, em sua essência, o que é desaconselhado pelo estado de ruptura do solo. A segunda, com geoforço à base de colunas, transfere a carga do empreendimento para camadas de solo mais rígidas, no entanto, e o peso do aterro (colunas não sustentam aterros) e a cunha de ruptura? A terceira solução é 100% geotécnica, com o geoenrijecimento do solo mole, adequando-se, particularmente, para solos rompidos, pois restabelece os níveis de resistência e rigidez necessários, particularmente na região de rupturas, possibilitando a construção do aterro e do empreendimento.

REFERÊNCIAS

- Joaquim Rodrigues é engenheiro civil M.Sc. formado no Rio de Janeiro em 1977, pós-graduado pela COPPE na Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1999. Diretor do Soft Soil Group e da Engegraut Geotecnia e Engenharia, associada à ABMS e ao American Society of Civil Engineers desde 1994. Desenvolveu duas técnicas de tratamento de solos moles, sendo motivo de patente o GEOENRIJECIMENTO, utilizada hoje em todo o Brasil.
- BERILGEN M., investigation of Stability of Slopes under Drawdown condition, Computers and Geotechnics, Vol 34,81-91,2007
- Guidicini Nieble 1976. Estabilidade de taluds naturais e escavação. São Paulo; Edgar Blucher, 170 p.
- KRAMER, S.L.(1996). Geotechnical earthquake engineering. Prentice Hall Inc., Upper Saddle River. ISBN 013374943-6
- GUE, S. S.(2001). Geotechnical Engineering Challengers for Highways Design and Construction on Soft Ground.
- MORGENSTERN 1963. Stability charts for earth slopes during rapid drawdown. Géotechnique.



SENSORES DE RECALQUE



**CÉLULAS DE PRESSÃO
PARA ATERROS**

GEOKON

TRUSTED MEASUREMENTS®

EQUIPAMENTOS GEOTÉCNICOS



**CÉLULAS DE PRESSÃO
CRAVÁVEIS NO TERRENO**



PIEZÔMETROS

**A Geokon é líder mundial em automação e instrumentação
geotécnica para monitoramento de solos**

Representante Exclusivo no Brasil



G5 Engenharia LTDA

Tel: (41) 3402-1707

g5engenharia.com.br



Lições de um dimensionamento equivocado de fundação sobre solos moles

em um empreendimento logístico, na região sudeste

Figura 1: Visão panorâmica de uma das áreas internas da área logística afetada pelo recalque diferencial existente no empreendimento, além do deslocamento lateral imposto

A SITUAÇÃO

Imagine a construção de um empreendimento comercial, tipicamente uma construção horizontal onde metade da área construída é corte e a outra metade depósitos de solos moles e muitos moles, à profundidade de 15 m. Acredite que, no projeto do galpão comercial, não se considerou melhoramento do solo mole e, para obter-se a cota de projeto, lançou-se 6m de aterro, nivelando-se toda a área. Creia que, preocupados com as cargas da estru-

tura metálica do empreendimento, projetistas especificaram estaqueamentos, utilizando-se estacas com hélice contínua. Imagine ainda que todo o depósito de solos moles está assentado em talude subterrâneo. Sim, a obra foi construída e, antes de sua inauguração, já haviam deformações horizontais e verticais, impondo toda a sorte de movimentos à estrutura. Contratou-se um consultor geotécnico especializado em solos moles que, imediatamente, solicitou controle de recalque em toda a área. Com 30 dias de monitoramento,

constatou-se que a intensidade dos deslocamentos horizontais era 1,5 vezes superior aos deslocamentos verticais (recalque).

ANÁLISE PRELIMINAR

Observa-se que o projeto apresenta três equívocos gritantes. O primeiro, o lançamento de cerca de 6m de aterro, algo como 12 ton/m² de pressão sobre o solo mole, que apresenta capacidade de carga em torno de 1 ton/m², sem qualquer melhoramento. O segundo, a desconsideração no

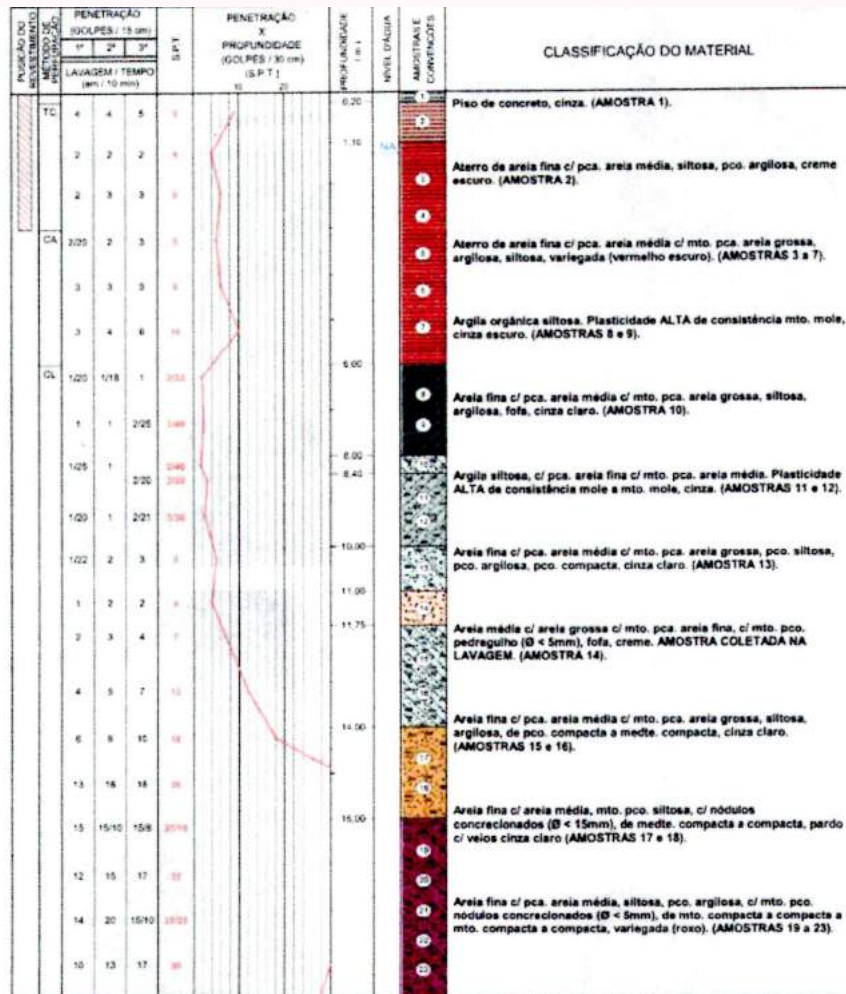


Figura 2: Sondagem típica do local

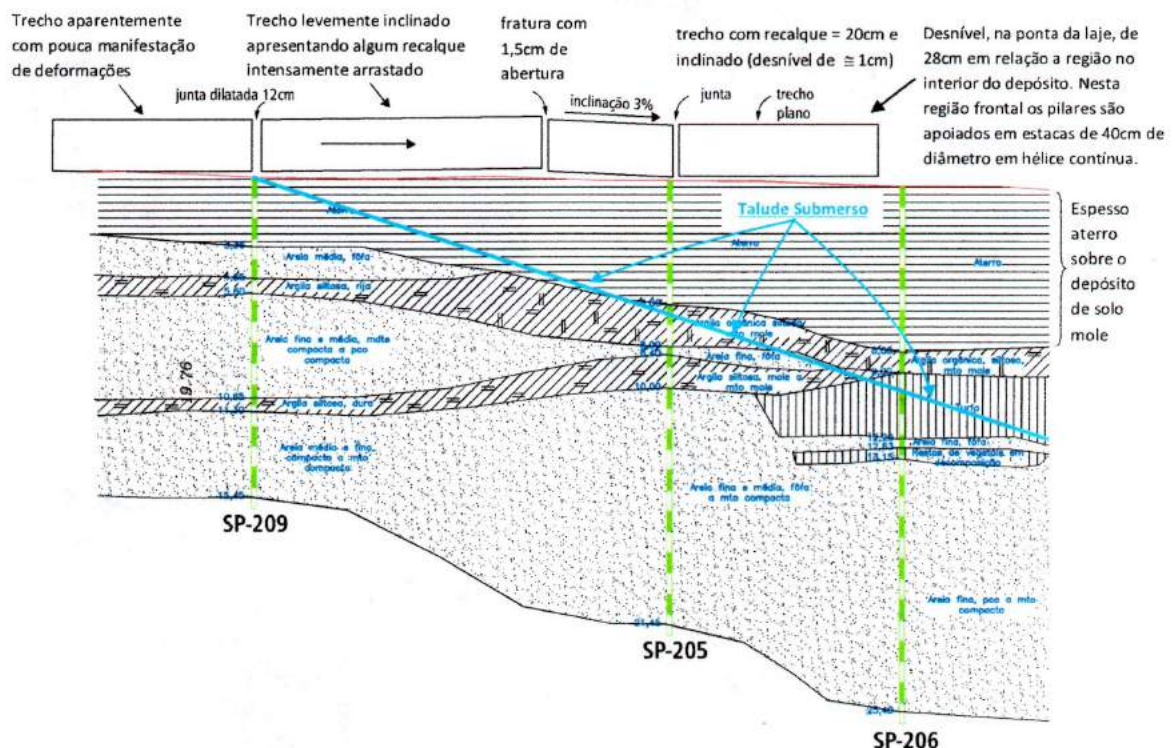


Figura 3: Sondagem (corte) ao longo do empreendimento e o talude submerso.



Figura 4: Intervenção, com geoenrijecimento do solo, para parar o processo de recalque diferencial e movimentação lateral, motivado pelo lançamento de aterro sobre solo mole, em um grande empreendimento logístico

local, de um talude subterrâneo, na base do solo mole. O terceiro, foi o estaqueamento com estacas tipo hélice contínua, inadequadas para solos moles. O empreendimento é do tipo galpão, com cerca de 8000 m², com cargas extremamente leves, de ordem de 5 ton/m². Nota-se, portanto, que o grande agravante foi a deposição de 6m de aterro sobre o solo mole, impondo cargas da ordem de 12 ton/m², onde não havia resistência para a 1 ton/m². As consequências foram dois tipos de movimento, horizontal e vertical, abrangendo metade do empreendimento, ocor-



Figura 5: Serviços de geoenrijecimento do solo de fundação com geoenrijecimento para interromper intenso processo de recalque.

rendo uma separação na estrutura devido ao deslocamento lateral diferencial imposto, promovido pela presença do talude submerso, sob o

solo mole, e um processo de afundamento diferencial da estrutura devido ao enorme peso do aterro sobre o solo mole- muito mole. Com o diagnóstico dos movimentos existentes na estrutura e nas áreas anexas o consultor geotécnico solicitou, imediatamente, o melhoramento do solo com geoenrijecimento estabelecendo, a seguir, a neutralização das estacas em hélice contínua pois, além de inadequadas, apresentavam recalques diferenciais entre si, substituindo-as por fundação direta sobre o solo melhorado. O melhoramento do solo mole, com geoenrijecimento, objetivou quatro condições para a obra, alcançando-as:

- Incrementar resistência e rigidez no solo mole, suficiente para suportar o aterro, que impunha pressões no solo mole da ordem de 12 ton/m² e mais a carga da estrutura de 5 ton/m², homogeneizando-o.
- Com a homogeneização do solo mole e do próprio aterro existente, eliminou-se os recalques diferenciais existentes ao longo de toda a área, tornando-o uniforme e imperceptível.
- Paralisar a intensa movimentação lateral, devido a



Figura 6: Parte do empreendimento logístico com intensos problemas deformativos. Repare a leveza do tipo de construção

presença do aterro sobre o solo mole, sedimentado sobre

COMPLICAÇÕES

Após o melhoramento do solo, alcançando-se os objetivos previstos, particularmente eliminando os recalques e a movimentação horizontal existentes, o cliente decide contratar outro consultor geotécnico que, preocupado com a carga imposta pela estrutura, de (apenas) 5 ton/m², especifica cravar estacas metálicas, desconsiderando:

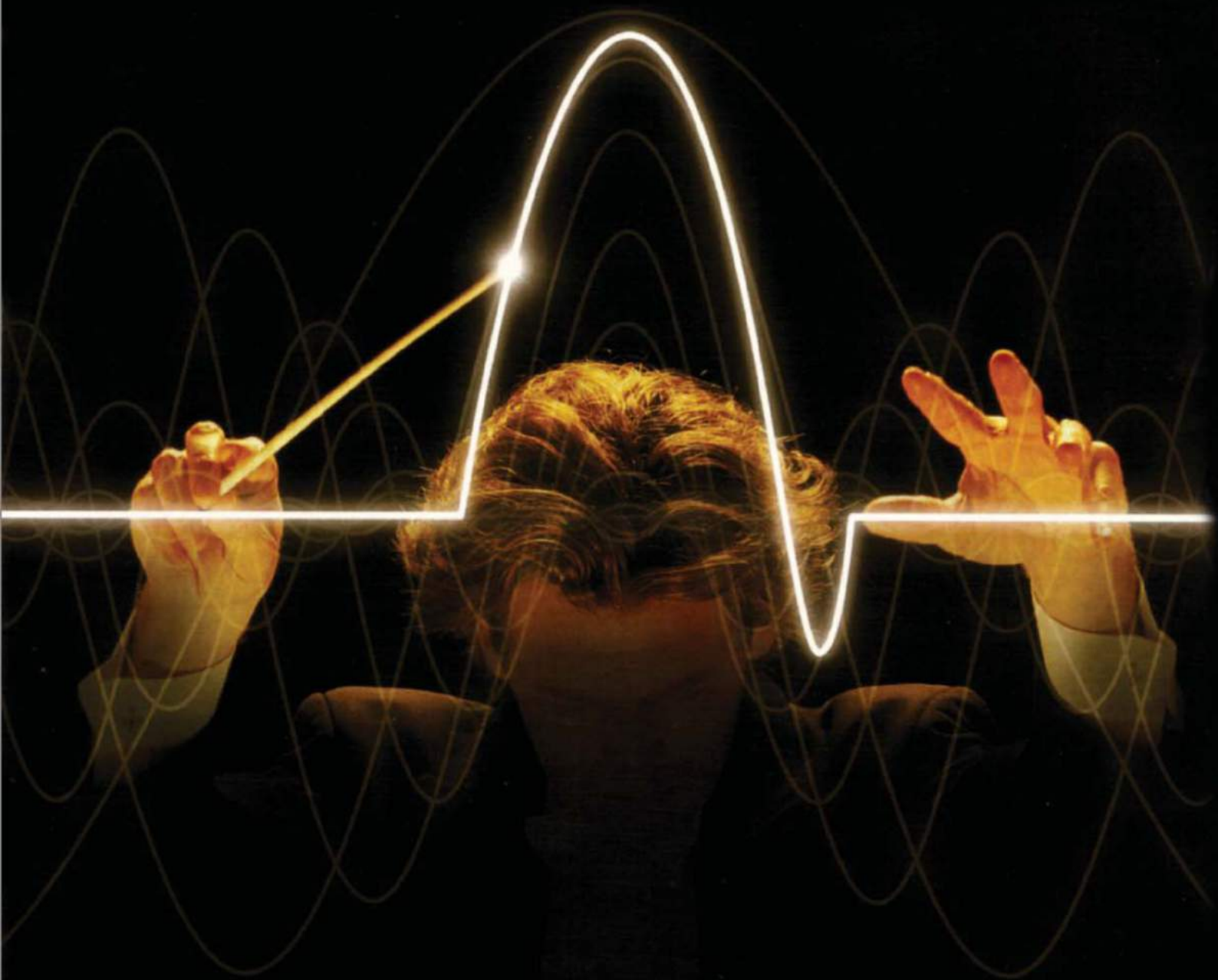
1°. Que o grande problema deste projeto era a (grande) carga do aterro, para o qual estacas não tem nenhum efeito suporte.

2°. Que fundação profunda é utilizada geralmente em grandes projetos, com pesadas cargas, tipicamente construções verticais.

3°. Que ao estabelecer, novamente, fundação profunda para a estrutura, alcançando camadas de solo impenetrável a cerca de 20 m de profundidade, todo o pavimento interno e externo, apoiado diretamente na superfície do solo, agora resistente e homogeneizado, mas ainda sobre efeito de um resíduo de recalque uniforme, único em toda área, voltaria a ocorrer recalques diferenciais considerando-se dois tipos de fundação no empreendimento.

4°. Que ao estabelecer fundação profunda para a estrutura dos pilares deveria, também, incluir as paredes, além do próprio pavimento interno, de modo a evitar recalques diferenciais. De outra forma, poderia, também, separar as paredes (com fundação direta) dos pilares (com fundação profunda), impondo juntas de isolamento, de modo a tornar harmônico o comportamento diferen-

Soft Soil Group
Apresenta



Webinars de solos moles

Para maiores informações, acesse: <http://softsoilgroup.com.br/webinar>
ou envie um e-mail para: atendimento@softsoilgroup.com.br



Fundações, do tipo hélice contínua, refletem uma tendência mundial, em termos de preferência, quando comparados com outros tipos de fundação profunda. A grande questão é quando há solos moles e muito moles, e principalmente quando há presença de matéria orgânica e/ou turfas. A prática do melhoramento de solos moles, em meio a estruturas estaqueadas com hélice contínua quase que, invariavelmente, apresentam problemas relacionados a recalques diferenciais entre elas, o que impõe as seguintes observações:

- Limitação da armação e do comprimento da estaca segundo o alcance do equipamento, ou dificuldades executivas, ou seja a armação da estaca não acompanha todo o seu fuste;
- Grande acúmulo de solo mole retirado pela perfuração exigindo remoção constante;
- Torna-se proibitivo estaquear em solos excessivamente moles, ou com SPT igual a 0 (argilas orgânicas), aluviões com nível d'água muito elevado e também quando o solo competente, para apoio, encontra-se em profundidades acima daquelas atingidas pelo equipamento disponível, uma vez que o solo mole fecha o furo se a pressão da concretagem não for adequada durante o processo;
- Observa-se efeito da comunicação entre estacas recém executadas, e as do entorno, ou seja, a interferência da concretagem, com o bombeamento comprimindo e comprimendo as estacas recém executadas ao redor, fazendo com que o concreto da estaca vizinha seja empurrado para fora da estaca.
- É comum estacas serem comprometidas pela condição do solo mole - muito mole, fazendo com que a armadura se encaixe inadequadamente. Em solos muito moles, já foi verificada, por inspeção, a posição da armadura fora do corpo da estaca.

Outra importante questão, que torna estas estacas desaconselhadas é o elevado sobreconsumo de concreto e à inevitável ruptura do solo em razão da pressão de bombeio do concreto. Na concretagem, tem que haver um controle rigoroso da subida do trado, para garantir a integridade da estaca. Como o solo é muito frágil e o concreto é bombeado sob pressão, o sobreconsumo e os problemas aumentam significativamente. Por estes motivos, deve se concretar com pressão nula o que, de certa forma compromete o serviço. Quando há presença de solo mole, também na superfície, o peso do equipamento é excessivo para a capacidade suporte do terreno. Em alguns casos, é necessária a escavação da camada superficial, até se atingir camada de maior capacidade de carga, para suporte do equipamento, o que é bem difícil. A concretagem deve ser feita até atingir a cota do terreno pois, caso contrário, pode haver desmoronamento do solo, contaminando o concreto da cabeça da estaca. É obrigatório armar a estaca, ao longo de todo o depósito mole, de modo a evitar os efeitos da consolidação do solo mole, além de movimentos de massa naturais. O que é bem difícil, senão impossível.

ciado entre os dois tipos de fundação, evitando recalques diferenciais entre pisos, paredes e pilares.



Figura 7: Aplicação de geodrenos para o geoenrijecimento do solo, com a finalidade de interromper recalques e deslocamentos laterais no empreendimento logístico

LIÇÕES

Um dos grandes problemas, se não o maior na engenharia civil é a ocor-

rência de recalques diferenciais ao longo da construção, fazendo com que diferentes porções da edificação deformem, diferentemente de outras regiões, invariavelmente devido a ocorrência de sistemas de fundação desiguais (fundações direta e profunda). O desconhecimento geotécnico, por parte do setor de engenharia do cliente, aceitando um projeto de fundação completamente equivocado, causou danos em sua estrutura. O controle de recalque, o melhoramento do solo posterior e a modificação de todo o sistema de fundação para direta foi medida correta. O cliente, no entanto com seu desconhecimento, contratando um outro consultor, sem vivência no assunto, novamente, colocou todo

o empreendimento com mais recalques diferenciais, devido aos dois tipos de fundação propostos.

REFERÊNCIAS

Patricia Karina Tinoco é engenheira geotécnica. Trabalha com melhoramento de solos moles.

•MILITITSKI, Jarbas; CONSOLI, Nilo César; SCHANAID, Fernando. Patologia das fundações. 2. ed. São Paulo: Oficina de textos, 2015.

•GOLOMBEK, Milton. Fundações e contenções: Conheça os fatores que influenciam a escolha do sistema de fundações profundas. Técnica, São Paulo, p.9-11, nov.2013. Mensal

•POLIDO, U.F. Experiência com estaca hélice contínua na Região sudeste: algumas questões práticas. In: CONFERÊNCIA EM TECNOLOGIA DE FUNDAÇÕES (CTF), 2013, Campinas. Anais. Campinas-SP, 2013. 1CDROM.28 p.



Geotechnical Analysis SIG: Simulating Soil Lab Tests for PLAXIS Soil Model Parameters



Micha van der Sloot
Technical Support Manager
Bentley Systems, Inc.

11 February 2020
10:00 A.M. CET
04:00 P.M. CET

PLAXIS: Simulating Soil Lab Tests

www.bentley.com

Dear User,

When conducting laboratory test results – such as Triaxial and Oedometer tests – you want to make sure that the behavior of your chosen constitutive soil model captures the test result data. With the SoilTest feature, PLAXIS offers a quick and simple method to simulate these lab tests and verify the model behavior. To learn more, this Geotechnical Special Interest Group virtual workshop is a must see!

The agenda for the one-hour session encompasses:

- How to start a soil lab simulation
- Optimizing your model parameters to replicate real-life behavior
- After optimizing, how to quickly update the soil material definition in PLAXIS

The Geotechnical Analysis SIG is open to all Bentley users, so invite your colleagues!

**Geotechnical Analysis SIGs – complimentary virtual
workshops to keep you working optimally!**

SOLOS MOLES

O QUE PRECISAMOS SABER SOBRE SENSITIVIDADE, TIXOTROPIA E ANISOTROPIA.

Quando se mexe com uma argila, amolgando-a, altera-se sua estrutura natural e, conseqüentemente, sua resistência, desenvolvida durante o processo original de sedimentação. Da mesma maneira, quando se executa um serviço de melhoramento de solos moles. Sua resistência compressiva não drenada, no estado indeformado é extremamente reduzida, sem que haja qualquer alteração em seu teor de umidade, conforme figura ao lado.

$$S_t = q_u \text{ (indeformado)}$$

$$q_u \text{ (amolgada)}$$

Trata-se de sua sensibilidade (ou sensibilidade) e o nível ou grau imposto é definido pela relação entre suas resistências a compressão não drenada na condição indeformada e na condição amolgada. Assim, é útil e importante conhecer este comportamento, já que, dependendo do grau de sensibilidade existente, poderá ser necessário otimizar ainda mais o melhoramento imposto. O comportamento da sensibilidade das argilas poderá variar de 1 à 8, sendo que para argilas marinhas altamente floculadas poder-se-á encontrar valores de 10 à 80. É muito comum, após a inserção do equipamento no solo mole, com a retirada, encontrar-se um fluido viscoso. A sensibilidade da maioria das argilas, situa-se entre 1 e 4. Entre 4 e 8 classifica-se como de média sensibilidade e entre 8 e 16 com sensibilidade alta. Quando maior que 16, classifica-se como ultra-sensitivas. Quando se executa um serviço de melhoramento de solos moles com geoenrijecimento, ou seja, após a cravação de geodrenos, para permitir a drenagem do solo mole, devido ao processo de compressão radial, via expansão de cavidades, através da formação

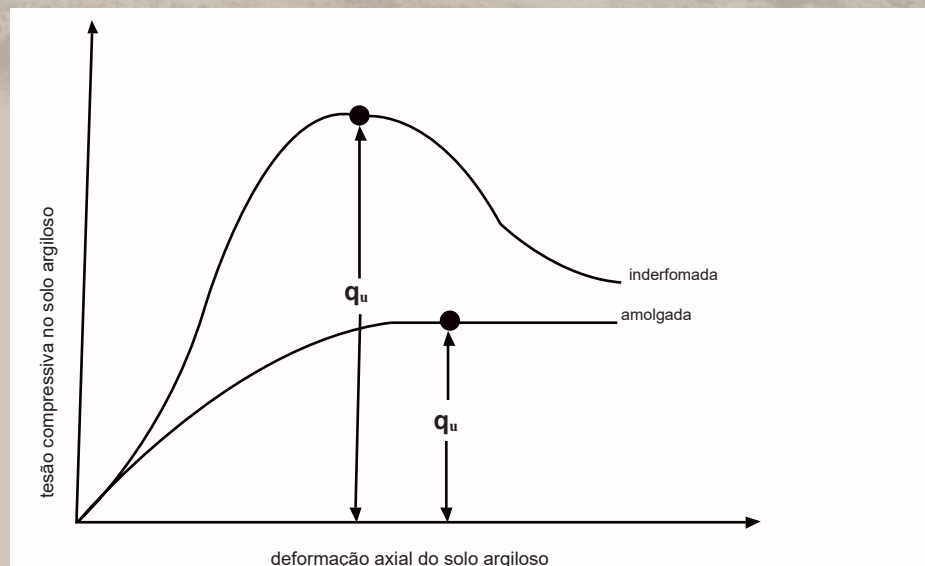


Figura 1: Força de compressão não confinada para argila não intocada e remodelada

de bulbos subsequentes, verifica-se que o solo consolida naturalmente, devido as altas pressões aplicadas. Após este processo extremamente rápido, observa-se que, mesmo após a total dissipação da poropressão, o solo assim homogeneizado, continua a adquirir mais resistência, devido ao fenômeno da tixotropia. Para projetos de escavações profundas e aterros sobre solos moles, torna-se necessário considerar situações críticas, como valores e direções das tensões principais. A dependência direcional do comportamento mecânico e físico é conhecido como anisotropia, relacionando-se com a estrutura, resistência, rigidez e permeabilidade, que poderão ter valores completamente anômalos, na medida em que se aprofunda seu estudo. Sua resistência cisalhante não adensada/não drenada varia com a direção que se impõe o carregamento. É a anisotropia relativa à resistência, causada pela natural deposição

de camadas argilosas e a conseqüente consolidação, faz suas partículas se orientarem-se perpendicularmente à direção das maiores tensões impostas. O processo de sedimentação, na formação dos depósitos de solos moles arranja as partículas do solo em uma direção preferencial, estabelecendo-se uma estratificação toda particular. Torna-se essencial, para um projeto preciso de melhoramento de solos moles, particularmente para a análise da estabilidade, o estudo da resistência cisalhante e da compressibilidade considerando-se o fenômeno da anisotropia. Em projetos relevantes, torna-se interessante ensaios triaxiais e edométricos para se estudar o comportamento mecânico dos depósitos de solos moles, considerando-se o inerente efeito da anisotropia. Para tal, dever-se-á coletar amostras em diferentes direções, consolidando-as isotropicamente com tensões efetivas, por exemplo, da ordem

de 200, 300 e 500 KPa, impondo-se carregamento que poderá ser de 0,05 mm/minuto. Os resultados, normalmente, mostram que a resistência e a compressibilidade dos depósitos do solo mole variarão com a direção em que se extrairam as amostras. Aumentando-se o ângulo anisotrópico, a resistência do depósito de solo mole diminuiu e a quantidade de recalque aumenta. O efeito da anisotropia, no comportamento do solo mole, ficou confinado a partir dos anos 1980 e, para considerá-la, define-se como a relação entre a resistência do solo mole, em uma direção arbitrária, associada a um valor quando o solo é carregado paralelo à direção da estratificação. Na prática, a amostragem é realizada na direção vertical, no entanto, quando a estratificação do solo é paralela a direção vertical, a resistência cisalhante da amostra extraída não difere muito em relação a menor resistência, podendo ser utilizada

como representativa. Ocorre que, quando a estratificação do depósito de solo mole é horizontal, a diferença entre a resistência obtida a partir das amostras verticais e os valores mínimos da resistência cisalhante é considerável, sendo sugerido reduzir os valores obtidos em cerca de 35%, para os valores projetados. Quando a estratificação do solo é inclinada, o valor da redução pertinente à resistência cisalhante poderá ser ajustada, dependendo do valor da inclinação. O excesso de poropressão, devido ao efeito cisalhante, é influenciado pelo ângulo anisotrópico. O efeito da anisotropia induz aumento no processo de recalque que irá ocorrer, influenciando os índices de compressão e inchamento. Concluindo, deve-se considerar que a anisotropia influencia notavelmente o comportamento dos depósitos de solos moles, influenciando no cálculo dos parâmetros a serem obtidos no melhoramento do solo, particularmente sua capacidade de carga,

o futuro recalque e a sua própria estabilidade.

REFERÊNCIAS

- BJERRUM L. (1973) Problems of soil mechanics and construction on soft clays. Proc Eight Int Conf Soil Mech Found Eng 3:111-159
- KAMEI ,T., NAKASE, A. (1989) Undrained shear strength anisotropy of Ko-overconsolidated cohesive soils. Soils found 29(3):145-151
- LO KY (1965) Stability of slopes in anisotropic soils. Proc Inst Civ Eng Geotech Eng 91:85-106
- Effect of Inherent anisotropy on the behavior of five-grained cohesive soils. Chia Zarei, Hasseim Soltani.

GEOKON

TRUSTED MEASUREMENTS®

EQUIPAMENTOS GEOTÉCNICOS

Conheça nosso moderníssimo inclinômetro M6180 que possibilita automação e leitura em tempo real



O moderníssimo inclinômetro M 6180, caracteriza-se por segmentos individuais, mecanicamente conectados com juntas estilo "bola-soquete", interligada eletricamente com conectores à prova d'água em um único cabo, tornando o conjunto extremamente leve e compacto, o que torna fácil e rápida sua instalação. Conseqüentemente, seu custo tornou-se muito atrativo. O modelo M 6180 juntamente com nosso sistema de compartilhamento de dados, sem fio, da série GeoNet torna-se, portanto, a solução mais moderna de monitoramento para deslocamentos horizontais.

Conheça hoje mesmo esta moderníssima tecnologia (com preço atrativo)

Representante exclusivo no Brasil: **G5 Engenharia LTDA**

Contato: (41) 3402-1707/ cotacao@g5engenharia.com.br / g5engenharia.com.br

Agenda

03 e 04 de maio de 2021 ICFESF 2021: Foundation Engineering and Shallow Foundations Conference Singapura- Ásia	10 e 11 de junho de 2021 ICIMCIGP 2021: Instrumentation and Monitoring of Civil Infrastructures and Geotechnical Projects conference Tokyo - Japão	26 e 27 de julho de 2021 ICSST 2021: Soil Stabilization Technology Conference London - Reino Unido	20 e 21 de setembro de 2021 ICSSRC 2021: Soil Stabilization for road construction Conference Toronto- Canadá
06 e 07 de maio de 2021 ICDMA 2021: Deformation Monitoring and Analysis Conference Dubai- Emirados Árabes	15 e 16 de junho de 2021 ICEED 2021: Embankment Engineering and Design Conference Toronto- Canadá	29 e 30 de junho de 2021 ICSSMM 2021: Soil Stabilization Methods and Material Conference Istanbul - Turquia	23 e 24 de setembro de 2021 ICGDP 2021: Geotechnical design and practice conference Vancouver- Canadá
06 e 07 de maio de 2021 ICGAPRM 2021: Geotechnical Aspects of Peatland Restoration and Management Conference Dubai- Emirados Árabes	21 e 22 de junho de 2021 ICASIGMM 2021: Advances in Soil Improvement and Ground Modification Methods Conference Venice - Itália	05 e 06 de agosto de 2021 ICSST 2021: Soil Stabilization Technologies Conference Montreal - Canadá	27 e 28 de setembro de 2021 ICGESS 2021: Geotechnical Engineering of Soft Soils Conference San Francisco- Califórnia
13 e 14 de maio de 2021 ICDSA 2021: Deformation Surveying and Analysis Conference Amsterdã - Holanda	29 e 30 de junho de 2021 ICFGE 2021: Forensic geotechnical Engineering Conference Dubai - Emirados Árabes	16 e 17 de agosto de 2021 ICSSPMM 2021: Soil Stabilization Processes, Methods and Materials Conference Barcelona- Espanha	04 e 05 de outubro de 2021 ICFGE 2021: Forensics and Geotechnical Engineering Conference Dubrovnik - Croácia
17 e 18 de maio de 2021 ICTFGE 2021: Trends in Forensic Geotechnical Engineering Conference Sydney- Austrália	08 e 09 de julho de 2021 ICCST 2021: Clay science and Technology Conference Praga- Republica Checa	26 e 27 de agosto de 2021 ICSS 2021: Soil Stabilization Conference Paris- França	04 e 05 de outubro de 2021 ICIMTCIGP 2021: Instrumentation and Monitoring Technologies for Civil Infrastructures and Geotechnical Projects conference Dubrovnik - Croácia
20 e 21 de maio de 2021 ICFEHFT 2021: Foundation Engineering and Historic Foundation types conference Vancouver- Canadá	15 e 16 de julho de 2021 ICEECD 2021: Embankment Engineering, Construction and Design Conference Bali- Indonésia	16 e 17 de Setembro de 2021 ICFG 2021: Forensic Geotechnics Conference Roma - Itália	04 e 05 de outubro de 2021 ICSIGM 2021: Soil improvement and Ground Modification Conference Dubrovnik - Croácia
24 e 25 de maio de 2021 ICGRAM 2021: Geotechnical Risk Assessment and Management Conference Barcelona- Espanha	19 e 20 de julho de 2021 ICGIR 2021: Ground Investigation and Remediation Conference Toronto- Canadá	16 e 17 de Setembro de 2021 ICGELT 2021: Geotechnical Engineering and Laboratory Testing Conference Amsterdã - Holanda	25 e 26 de outubro de 2021 ICEEA 2021: Embankment Engineering and Applications Conference Istanbul - Turquia
03 e 04 de junho de 2021 ICFGEA 2021: Forensic Geotechnical Engineering and Applications Conference New York -USA	19 e 20 de julho de 2021 ICSSTT 2021: Soil Stabilization Techniques and technologies conference Toronto- Canadá	16 e 17 de setembro de 2021 ICGES 2021: Geotechnical and Safety Conference Amsterdã - Holanda	2 e 3 de dezembro de 2021 ICSIGMM 2021: Soil Improvement and Ground Modification Methods Conference Tokyo- Japão
10 e 11 de junho 2021 ICDMAS 2021: Deformation Monitoring, Analysis and simulation Conference Copenhaga - Dinamarca	22 e 23 de julho de 2021 ICGIGI 2021: Ground Investigation and Geotechnical Instrumentation Conference Roma- Itália	16 e 17 de setembro de 2021 ICMGDP 2021: Modern Geotechnical Design and Practice conference Roma- Itália	2 e 3 de dezembro de 2021 ICSIGMT 2021: Soil Improvement and Ground Modification Technologies Conference Sydney- Austrália
		20 e 21 de setembro de 2021 ICSSCT 2021: Soil Stabilization, Classification and Testing Conference Toronto- Canadá	



CONSTRUÇÕES HORIZONTAIS

Por que não se deve estaquear quando há presença de solos moles

Figura 1: Melhoramento de solo na comunidade Saramandaia, com 18.000m², situada no bairro Campo Grande, zona Norte da cidade de Recife, que se transformou em um Conjunto Habitacional de referência.

Construções horizontais ocupam extensas áreas, cobrindo dezenas de milhares de metros quadrados. Os pilares são pré-moldados e com dimensões padronizadas sendo, geralmente, espaçados em cerca de 20m, com malha quadrada. A estrutura da cobertura,

geralmente metálica, extremamente leve e, conseqüentemente, impõe cargas de compressão que atuam nos pilares muito pequenas, geralmente da ordem de 5 ton/m². No interior do empreendimento, as principais cargas são representadas por depósitos, arquivos, salas, almoxarifados, etc, sendo o piso armado para resistir a

ação destas cargas. Neste contexto, com cargas leves, não justifica-se a utilização de elementos de fundação profunda. A presença de solo pouco resistente é perfeitamente neutralizada com processo geotécnico denominado melhoramento de solos, utilizando-se o geoenrijecimento com CPR Grouting, tecnologia em-

MELHORAMENTO DE SOLOS.
EXCLUSIVIDADE



GEOENRIJECIMENTO
IDEAL PARA AMPLIAÇÃO RODOVIÁRIA.



GEOENRIJECIMENTO
ÚNICA TÉCNICA DE MELHORAMENTO EFETIVO DE SOLOS MOLES.

pregada em todo o Brasil, com consequentes benefícios de prazos, custos e total ausência de manutenção. Existe uma interessante correlação entre área de construção horizontal e o peso de sua estrutura. O gráfico, apresentado na figura 2, dá uma ideia das cargas atuantes. Assim, é possível estimar, rapidamente, em função do número de pilares, qual a carga de projeto que atuará no solo de fundação. A escolha da solução geotécnica, para a execução de elementos de fundações sobre solos pouco resistentes (solo mole), por conta de sua baixa capacidade suporte, necessita de avaliação técnica, tanto para questões de estabilidade como de deformações. Por esta razão, a existência de diferentes soluções integradas, necessitam de estudo a fim

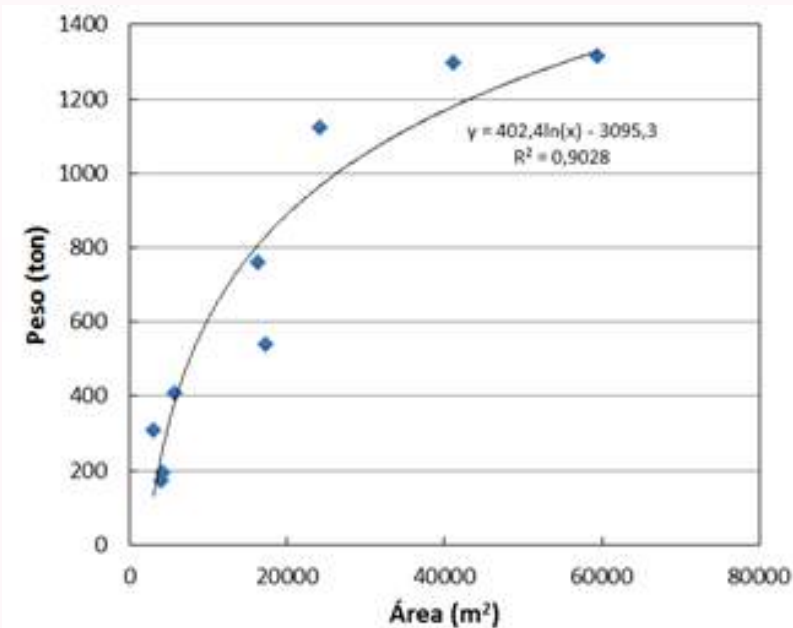


Figura 2: Correlação área-peso da estrutura para uma construção horizontal, tipicamente de áreas industriais realizadas pela estrutel. Dados disponíveis no link: www.estrutel.com/clientes.php



Figura 3: Aplicação do geoenrijecimento para aumento da rigidez e resistência do solo mole na zona Oeste do Rio de Janeiro. O intenso efeito radial compressivo, efetuado em cada metro cúbico da massa de solo mole, em meio drenante artificial, com bulbos de geograut, impõe os níveis de rigidez e de resistência desejados.

de garantir a melhor solução, no menor tempo e com resultados adequados, tanto de resistência quanto para a rigidez. Desta forma, compara-se as seguintes alternativas de soluções geotécnicas para o melhoramento de solo mole.

- a. Aterro de sobrecarga;
- b. Substituição da camada mole (quando superficiais até 3m de profundidade);
- c. Solução a base de colunas;
 - Estacas;
 - Colunas granulares,
- d. Geoenrijecimento

Aterro de sobrecarga

Em função da baixa resistência do solo mole, o aterro de sobrecarga necessita da construção por etapas. Após sua resistência não drenada, atingir valores adequados, viabili-

zando adensar a camada mole, por tempo suficiente, poder-se-á elevar o aterro até a cota de projeto tendo, porém, que considerar-se os recalques subsequentes, devido ao adensamento por compressão secundária. Havendo a presença de solos orgânicos (turfas), os efeitos secundários são imprevisíveis, inviabilizando esta solução que, por sua vez, implica em longos tempos de permanência que, na maioria dos casos, não são compatíveis com os prazos disponíveis. Neste caso, o uso de drenos é ineficaz e não permite acelerar o processo de recalques, pois não consegue reduzir o caminho de drenagem dentro da massa do solo compressível. Mas, a questão principal é que as tensões de compressão, produzidas no solo mole, pelo aterro de sobrecarga, não conseguem ultrapassar mais do que 5m de profun-

didade, o que significa dizer que se houverem depósitos de solos moles mais profundos, não haverá efetividade do processo de consolidação e recalques surgirão.

Substituição da camada mole (quando superficial)

A substituição da camada mole é solução onerosa tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental. Implica em enormes quantidades de bota-fora, necessitando de lugares estratégicos e caros para a sua disposição. É evidente o impacto ambiental decorrente. Nossas normas dão indicações sobre seu uso. Por exemplo, para obras viárias, a DNER-PRO 381/98 indica que (item 6.3): *" A remoção de solo mole e substituição por material granular só deve ser considerada para depósi-*

Localização estratégica e eficiência logística geralmente estão localizadas em terrenos ruins.



O CPR Grouting viabiliza.

**Entre em contato, para saber mais detalhes a respeito.
www.engegraut.com.br**

SOLOTEST®

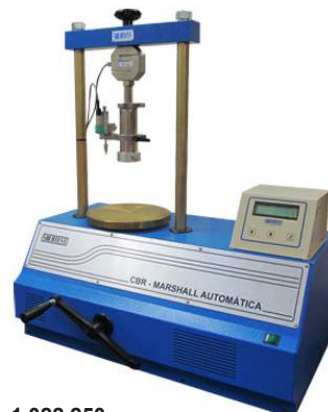
A solotest equipa os melhores laboratórios de solos, concreto e misturas asfálticas da América Latina, com equipamentos próprios e de seus parceiros internacionais.



 1.014.250 - Extrator Shelby de Bancada



 1.055.001 - Prensa de Adensamento



 1.022.250 - Prensa CBR / Marshall Digital Microprocessada




 4.100.030 - Medidor de Densidade de Solo Não Nuclear (SDG)



 4.100.300 - LWD "Light Weight Deflectometer"



 4.100.035 - Penetrômetro Dinâmico Eletrônico para Solos Panda



 4.688.020 - Sistema hidráulico para realização de ensaio CPT em diversos tipos de Solos

tos pouco extensos, comprimento inferior a 200 m e para espessura de solo mole inferior a 3m. Além disso, só deve ser considerada quando a camada for totalmente substituída. Em nenhuma hipótese o DNER aprovará solução de substituição parcial, pois é uma solução cara e muito pouco eficaz. Mesmo quando a substituição for uma solução viável, deve-se incluir, nos custos, os reflexos devidos à criação de bota-fora e considerar os conseqüentes impactos ambientais provocados."

Estaqueamento

Como foi apresentado inicialmente, em decorrência das pequenas cargas atuantes, especificar fundação profunda é fácil, pois encontra-se fácil e é relativamente barata. No entanto, é pouco efetiva dentro da equação custo-benefício. A solução, com estaqueamento, apenas das fundações da estrutura horizontal, gera enormes problemas, já que promove contrastes de rigidez entre estrutura e pavimento, amplificando os efeitos negativos decorrentes de recalques diferenciais, entre áreas internas e externas não estaqueadas e a estrutura. Por isso, não é aconselhável optar por esta solução. Já que a médio e longo prazos o prejuízo chegará, além da depreciação do imóvel.

Colunas granulares

A solução com DSM e colunas de brita baseia-se, também, no princípio da transferência de carga. O tratamento, passivo em relação ao solo, forma colunas que, no entanto, entre elas há recalques diferenciais, devido ao natural efeito de arqueamento. A utilização superficial de geogrelhas reduz parcialmente este problema. Diversos pesquisadores,



Figura 4: Área de comunidade sendo aterrada para início do melhoramento do solo com geoenrijecimento: conjuntos habitacionais

informam que há relatos de rutura da geogrelha entre a cabeça das colunas. Em resumo, solo mole permanece em estado "ativo", mantendo sua condição de baixa resistência e com alta compressibilidade, entre as colunas. Trata-se, portanto, de uma forma de "melhorar" solos improvisada

Geoenrijecimento

Solução CPR Grouting
Bulbos feitos com expansão de cavidades
(solo homogeneizado)

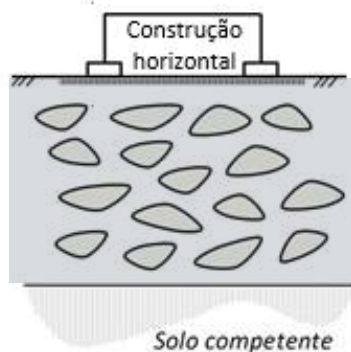


Figura 5: O conceito do geoenrijecimento do solo mole : a homogeneização do solo

Trata-se de poderosa tecnologia geotécnica de enrijecimento, específica para solos moles argilosos, que incide sobre sua principal característica: a alta compressibilidade. Faz uso do máximo potencial de inovação tecnológica, utilizando-se não mais tensões verticais limitadas, mas tensões radiais ao longo de toda a profundidade do depósito de solo mole, com total segurança e rapidez. Com o geoenrijecimento a estabilidade fica garantida de imediato, devido ao processo de homogeneização do solo, obtido com a formação de bulbos de geogROUT, que comprimem radialmente o solo, expulsando a água, enrijecendo-o, até obterem-se as características geotécnicas de resistência e rigidez pré-estabelecidas, garantindo a segurança da obra. Desta maneira, áreas internas, externas e a estrutura ficam apoiadas em um único bloco de solo, eliminando qualquer possibilidade de recalque diferencial. Conforme mostrado na figura ao lado, o geoenrijecimento do solo não promove colunas, mas

Webinar - Live

SIG Workshop: Geotechnical Analysis - Using SoilVision SVSLOPE to Determine the Factor of Safety



Apr 14, 2020



4:00 PM CEST



1 hr



Slope Stability analysis using the Limit Equilibrium Method is applied worldwide to obtain a factor of safety. With the SoilVision solution, engineers can assess ...

Speaker Bio



Micha van der Sloot

Technical Support Manager
Bentley Systems, Inc.



Marina Trevizolli

Senior Application Engineer
Bentley Systems



Slope Stability analysis using the Limit Equilibrium Method is applied worldwide to obtain a factor of safety. With the SoilVision solution, engineers can assess critical slip failure mechanisms in 2D/3D through a deterministic and probabilistic approach. This Geotechnical Analysis Special Group virtual workshop guides engineers about concepts and methods available in SVSLOPE for determining the factor of safety.

This one-hour session works within SoilVision CONNECT Edition, Version 10 and includes a technical presentation as well as time to share questions. Topics include:

- Assessing a critical factor of safety in SVSLOPE
- Different search methods and their application in 2D/3D
- Analyzing critical slip failure shape mechanism

The Geotechnical Analysis SIG is open to all Bentley users, so invite your colleagues!

www.bentley.com

sim sua homogeneização, adequando à fundação direta especificada. Toda esta performance, segue a norma americana ASTM D.4719-87 (1994), para método padrão de teste pressiométrico para solos, além de testes tomográficos por imagem, e testes piezométricos que permitem certificar a capacidade de carga do solo de fundação, por meio da correlação entre a pressão limite líquida e a tensão admissível na fundação,



Figura 6: Após o melhoramento do solo de fundação, remove-se o aterro com presença de lixo, substituindo-o por material compactável, que servirá de base à fundação direta



GEODRENO **ROGERDRAIN**



O GEODRENO VERTICAL ROGERDRAIN É
INDICADO PARA TODOS OS CASOS DE
*solos argilosos, orgânicos, turfas
e siltes saturados.*

PRESSIÔMETRO

Um ensaio geotécnico completo realizado no campo

Fácil de operar e 100 % viável



ROCTEST

Representante exclusivo no Brasil

+55 21 2718 3968

 **3Geo**
TECNOLOGIA

vendas@3geotecnologia.com

www.3geotecnologia.com

adequando-a ao projeto de fundação direta do empreendimento. O Eurocode 7-2, anexo E, estabelece o procedimento para estimar a capacidade de carga de fundações

diretas, a partir de ensaios pressiométricos. Imediatamente após os serviços de geoenrijecimento do solo, inicia-se a construção do sistema de fundação direta da construção horizontal, escavando-se o

solo até a profundidade estabelecida em projeto, conforme figura abaixo.

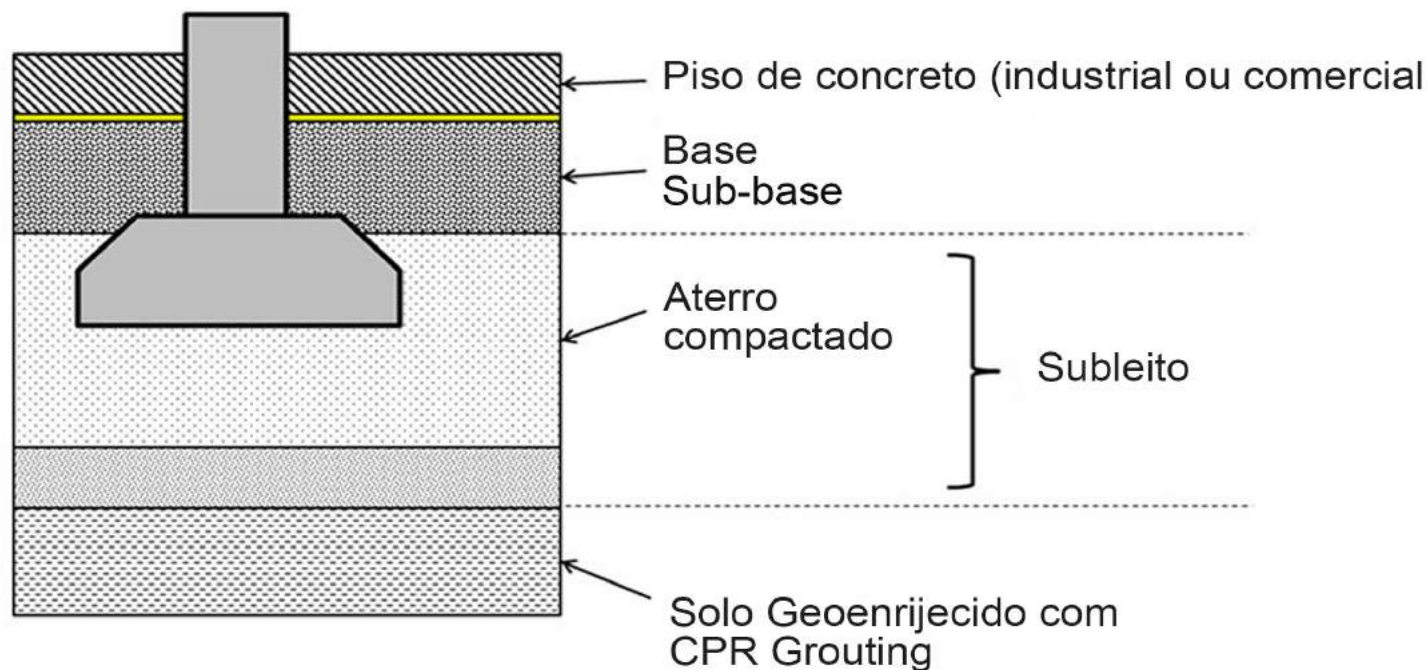


Figura 7 : O solo mole, geoenrijecido com CPR Grouting, fica apto a receber as cargas do aterro e, a seguir, do pavimento e da estrutura sem qualquer deformação diferencial.

A análise das soluções geotécnicas apresentadas deixam evidentes as seguintes conclusões:

- A remoção do solo mole e sua substituição com material granular só é viável para pequenas profundidades(até 3m) e para áreas pouco extensas.
- A presença de solo mole a profundidades superior a 5m, inviabiliza o emprego do aterro de sobrecarga, que ficará sujeito a recalques importantes e descontrolados.

- O estaqueamento, apenas da estrutura do galpão, criará problemas de recalques diferenciais entre áreas internas e externas. O estaqueamento total da área (interna e externa) costuma ser inviável, devido a seu elevado custo.
- Soluções com colunas (DSM ou brita) são inespecíficas, pois funcionam com base em transferência de carga, que leva ao indesejado efeito de arqueamento e conseqüentemente a recalques diferenciais entre solos e colunas.
- O geoenrijecimento represen-

ta a melhor solução, atuando em toda a profundidade onde há solo mole, eliminando o problema de sua compressibilidade. Desta maneira:

* Evita-se atrito negativo em estacas, efeitos de arqueamento, efeitos Tschebotarioff, ou seja, não haverá patologias.

* eliminam-se os recalques diferenciais entre estrutura, pavimento de con-

creto, e infraestrutura externa.

* A solução com fundação direta para a estrutura e pavimento, tornam-se facilitadas.

O geoenrijecimento abrange obras rodoviárias, ferroviárias, portuárias, aeroportuárias, escavações, áreas logísticas e infraestruturas de um modo geral. Cálculos numéricos e analíticos, além de técnicas de monitoramento geotécnico, viabilizam seu total controle.



Figura 7 : Aplicação de geodrenos, para geoenrijecimento do solo.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento. Rio de Janeiro, 2007
- BJERRUM, L. (1973). Problems of soil mechanics and construction on soft soils. 8o ICSMFE. Moscú. Vol. 2, pp27-34
- CALAVERA, j. (1987). Cálculo de estruturas de cimentación. 2a. edición. INTEMAC.
- MESRI G. Discussion on "New design procedure for stability of soft clays" Asce, J. of GED, Vol.101, p. 409-412, 1975
- URIEL, A. (1982) Cimentaciones en la edificación. Escuela de la Edificación. Madrid
- URIEL, A. (1982) Cimentaciones en la edificación. Escuela de la Edificación. Madrid
- SERRANO, A. y OLLALA, C. (1991). Cargas de hundimiento en macizos rocosos. Monografias. CEDEX. Madrid.
- SIMONS, N. E. and MENZIES, B. K. (2000). A short course on foundation Engineering. Thomas Telford, Londres
- TOMLINSOM, M. J. (1986) Foundation design and construction. Longman Scientific and Technical. 5o. Edition
- URIEL, A. (1982). Cimentaciones en la edificación. Escuela de la Edificación. Madrid.
- VALLEJO, Luis I. González- Ingeniería Geológica Vallejo, L., Ferrer, M., Outuño, L., Oteo, C. - Ingeniería Geológica- Prentice Hall, Pearson Educación, SA, 2002

ROCTEST



PIEZÔMETRO AUTOCRAVÁVEL (PWP)

A série PWP de piezômetros de corda vibrante (autocraváveis) foi projetada para medir, com precisão, a poropressão em depósitos de solos moles. Suas características são:

- **ROBUSTEZ**
- **PRECISÃO**
- **CONFIABILIDADE**

Representante exclusivo no Brasil: **3GEO TECNOLOGIA LTDA**
+55 21 2718 3968 / vendas@3geotecnologia.com / www.3geotecnologia.com

Leica Geosystems Announces BLK3D Update

Leica BLK3D - the in-picture measurement solution

HEERBRUGG, SWITZERLAND, 18 March 2021) – Leica Geosystems, part of Hexagon, today announced the Leica BLK3D update. The new handheld imager has doubled its operating range and in-picture measurement accuracy for many indoor and outdoor applications, such as exterior building measurements for scaffolding, façade, roofing, and architecture projects.



Leica BLK3D – leave no detail behind.

The BLK3D users can capture façades of four-storey buildings with centimetre accuracy in seconds. In addition, users benefit from new guidance and accuracy indication features that allow them to optimise the capturing process to achieve highest measurement accuracy. This is achieved by significantly enhancing BLK3D image processing algorithms alongside workflow adaptation which allows for capturing multi-shots with up to 4 shots.

The BLK3D Update is rolled out with the new BLK3D Mobile and Desktop software version 3.0.

The simplest step into digitalisation

BLK3D with Publisher license enables seamless collaboration among teams with increased accessibility to published 3D images through the cloud. Therefore, measurements can be created and shared on mobile devices such as smartphones and tablets for project teams to make the right decisions at the right time.

“Detailed project documentation, team collaboration and remote decision making

are just a few of the needed abilities for today’s professionals across a wide variety of industries,” said Tobias Heller, senior product manager for Leica BLK3D. “In developing the latest version of the software, these needs were our focus. We designed BLK3D mobile and desktop 3.0 for users starting their journey into digitalisation and digital experts who have already been working in the area for some time. With the increased accuracy, longer range and added functionality, the BLK3D is for anyone who is looking to make their work more efficient, effective and productive.”

Leica Geosystems – when it has to be right

Revolutionising the world of measurement and survey for 200 years, Leica Geosystems, part of Hexagon, creates complete solutions for professionals across the planet. Known for premium products and innovative solution development, professionals in a diverse mix of industries, such as aerospace and defence, safety and security, construction, and manufacturing, trust Leica Geosystems for all their geospatial needs. With precise and accurate instruments, sophisticated software, and trusted services,

Leica Geosystems delivers value every day to those shaping the future of our world.

Hexagon

Hexagon is a global leader in sensor, software and autonomous solutions. We are putting data to work to boost efficiency, productivity, and quality across industrial, manufacturing, infrastructure, safety, and mobility applications. Our technologies are shaping urban and production ecosystems to become increasingly connected and autonomous — ensuring a scalable, sustainable future.

Hexagon (Nasdaq Stockholm: HEXA B) has approximately 21,000 employees in 50 countries and net sales of approximately 3.8bn EUR. Learn more at hexagon.com and follow us @HexagonAB.

Contact

Leica Geosystems AG
Penny Boviatsou
Phone: +41 41 727 89 60
penny.boviatsou@hexagon.com
leica-geosystems.com

Leica
Geosystems



SOFT SOIL BRAZILIAN INSTITUTE
Rua Correia de Araújo, 131 - Barra da Tijuca
Rio de Janeiro/RJ - Brasil - CEP 22611-070
Tel.: (21) 3154-3250 • Fax: (21) 3154-3259
WEBSITE: <http://www.softsoilbrazilianinstitute.com.br>
E-mail: contato@softsoilbrazilianinstitute.com.br

SOFT SOIL BRAZILIAN REVIEW

Diretor Editorial
ENGº JOAQUIM RODRIGUES
joaquim@softsoilbrazilianinstitute.com.br

Diretores Adjuntos
ENGº THOMAS KIM
ENGº ROGER RODRIGUES
PATRÍCIA TINOCO
patricia@softsoilbrazilianinstitute.com.br

Publicidade, Assinatura, Livros e Vídeos
CLEIDE FERREIRA
cleide@softsoilbrazilianinstitute.com.br

Editor de Arte
SARAH SILVA
sarahdias@softsoilbrazilianinstitute.com.br

Reprints Editoriais
MARIANA TATI
mariana@softsoilbrazilianinstitute.com.br
Solicite reimpressões de reportagens
ou artigos publicados

"Soft Soil Brazilian Review" é uma revista digital
com publicação bimestral.

NEWSLETTER
em casa

Receba sua revista SSBR em seu e-mail.
Inscreva-se:
atendimento@softsoilbrazilianinstitute.com.br

O Soft Soil Brazilian Institute é uma organização onde participam e interagem geoprofissionais especializados na geotecnia do solo mole e, particularmente, em assuntos pertinentes ao seu melhoramento.

Nossos geoprofissionais trabalham para melhorar também o meio ambiente, particularmente na não emissão de rejeitos, durante os serviços de melhoramento de solos moles, assim como na utilização do próprio solo como produto para tal.

O SSBI combina o talento e a perspectiva de seus participantes para, primeiro incentivar e aumentar o universo de especialistas em solos mole e, segundo, difundir este pouco conhecido assunto geotécnico, oferecendo numerosas oportunidades para aprender, desenvolvendo-se e ser reconhecido em todo o Brasil e América Latina.

O veículo oficial do SSBI é o Soft Soil Brazilian Review, revista bimestral e gratuita para os seus participantes.

CONTATE-NOS

@ENGEGRAUT

(21) 3154-3250

atendimento@softsoilbrazilianreview.com.br

Nossos parceiros

