

Instituto Tecnológico de Aeronáutica
Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica

Relatório de Estágio Curricular

Neli Alves Batista

São José dos Campos
Novembro de 2004

Relatório de Estágio Curricular

Neli Alves Batista

Orientadores: Prof. Dra. Delma de Mattos Vidal
André Estevão Ferreira da Silva – HUESKER

Número de horas: 720 h

Empresa: HUESKER

Endereço: Rua Serimbura, nº 320, salas 15 e 16

São José dos Campos – SP

Telefone: (12) 3942-4316

Site: www.huesker.com

Índice

1. Introdução.....	04
2. Empresa.....	05
3. Atividades.....	06
4. Conclusão.....	09

1. Introdução

Este relatório tem por objetivo descrever as atividades realizadas durante o estágio curricular, realizado no período de 01 de abril a 26 de novembro de 2004, na empresa HUESKER.

O estágio consistiu do domínio da área de geossintéticos e sua utilização no reforço de fundações, bem como o uso do software Plaxis (Elementos Finitos) para a análise de projetos.

Para alcançar esses objetivos, foram estudados os geossintéticos como elementos de reforço: os diversos tipos de produtos, terminologias, características físicas, suas propriedades mecânicas, durabilidade e ensaios. Nesta etapa foi possível participar de reuniões com associados à empresa e que realizam ensaios específicos por meio de outras faculdades conveniadas.

Foi realizada uma revisão bibliográfica analisando os diversos métodos de dimensionamento de fundações reforçadas já existentes em busca de algum que fosse adequado para a aplicação em projetos.

Todas estas atividades estão detalhadamente descritas ao longo do Trabalho de Graduação (Fundações Rasas Reforçadas com Geossintético), que consistiu parte deste estágio.

Paralelamente a este trabalho foi estudado o software de Elementos Finitos Plaxis. Para domínio desta ferramenta foram analisados os conceitos do Método dos Elementos Finitos e o modelo de Mohr Coulomb, bem como os parâmetros envolvidos nas análises.

Com este software, foram analisados projetos de fundações, como o da viabilidade de uso de geossintéticos em silos para armazenagem de grãos (descrito no item 3).

Foi possível também entrar em contato com diversos outros softwares específicos de geotecnia, que permitem o dimensionamento com geossintéticos, como o “GGU Slope”, “ForWall” e “ForTerraes”.

2. Empresa

A HUESKER Synthetic GmbH com sede em Gescher, Alemanha, é uma empresa de fabricação e fornecimento de geossintéticos de alta resistência. Com 140 anos de existência, atua há 40 anos na área de geossintéticos e tecidos técnicos. Seus geossintéticos são utilizados principalmente na construção civil. Os tecidos técnicos são fabricados para a agro-indústria e outras aplicações industriais.

Possui elevada qualidade de seus produtos através do emprego de processos de fabricação modernos e uma cadeia contínua de controle de qualidade (Certificações: EN ISO 9001 - controle de produção, EN 17025 - laboratório de ensaio e DIN 18200 - inspeção e certificação por isentos).

Também controle de qualidade da produção através de seu próprio laboratório de ensaio e através de institutos independentes.

A HUESKER possui:

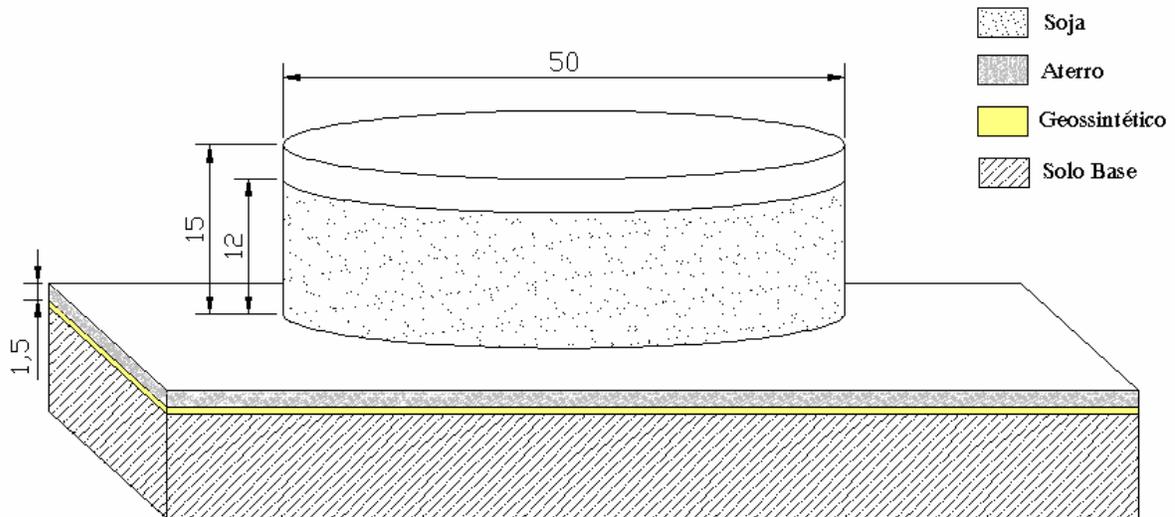
- parceria com representantes comerciais e distribuidores ao redor do mundo.
- colaboração e cooperação mundial com especialistas na área de projeto, consultoria e execução de obras.
- participação ativa em grupos de normalização, associações técnicas e comitês de pesquisa nacionais e internacionais.
- participação e envolvimento em conferências científicas internacionais, simpósios, seminários e workshops.

Sua filial na América do Sul situa-se em São José dos Campos, fornecendo produtos para obras em todo o país.

3. Atividades

Como citado na introdução, foram realizadas análises de projetos usando o software de Elementos Finitos Plaxis. Como exemplo podemos citar a análise da viabilidade de uso de geossintéticos em silos para armazenagem de grãos.

O modelo de silo analisado está representado na Figura 1:



*Valores em metros.

Para que a análise fosse possível, foi preciso pesquisar qual seria a altura total do silo, diâmetro e seu peso próprio. Também sua altura útil, espessura da camada granular de reforço e características do geossintético, além dos parâmetros abaixo citados:

- Soja

Estimativa da densidade dos grãos, como feijão e soja, por exemplo.

- Aterro

Qual tipo de solo será usado na compactação e suas propriedades.

- Geossintético

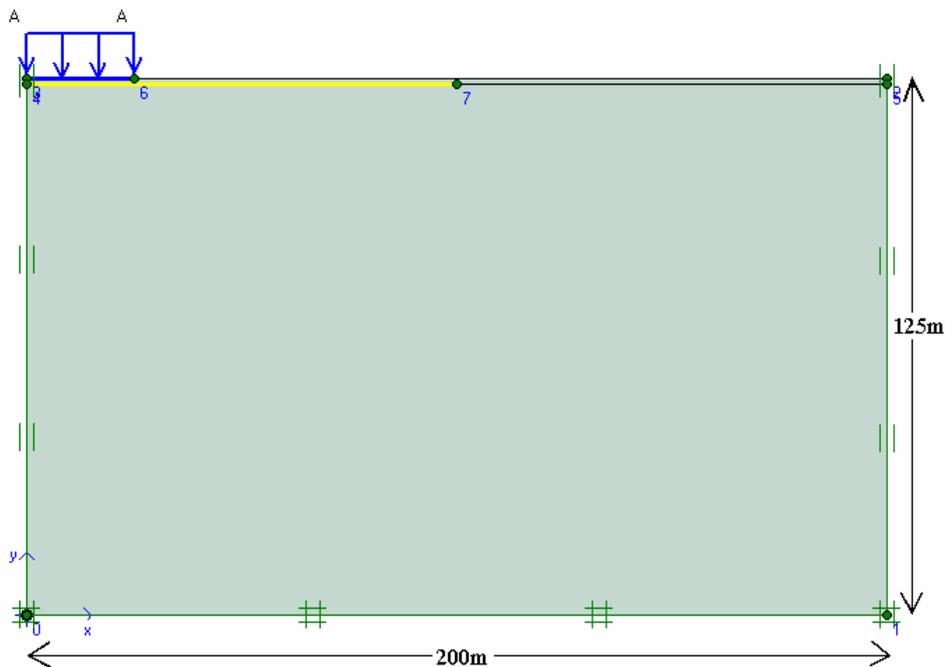
Rigidez e condições de interface.

- Solo Base

A partir do ensaio SPT foram estimados os parâmetros abaixo, para uso no Plaxis.

Parâmetro	Sigla	Unidade
Peso do solo seco	γ_{dry}	kN/m^3
Peso do solo molhado	γ_{wet}	kN/m^3
Permeabilidade h.	k_x	m/dia
Permeabilidade v.	k_y	m/dia
Módulo de Young	E_{ref}	kN/m^2
Coefficiente de Poisson	ν	
Coesão	c_{ref}	kN/m^2
Ângulo de atrito	ϕ	graus
Ângulo de dilatância	ψ	graus

- O Plaxis permite a adoção de diversos modelos de representação, como, por exemplo, o modelo com simetria axial usado neste caso e que pode ser visualizado na Figura 2. O eixo de simetria é o y.



- Viga

Para a representação do piso do silo, por exemplo, torna-se necessário assumir hipóteses, como a representação por uma viga de aço.

Os resultados obtidos foram as deformações verticais (recalques), bem como as forças mobilizadas nos geossintéticos.

4. Conclusão

O estágio constituiu atividade de grande importância na complementação da formação acadêmica. O contato profissional permitiu identificar as informações teóricas aplicadas na prática.

Na busca por um método de dimensionamento aplicável à fundações reforçadas, pode-se perceber a importância de um método que fornecesse valores seguros mas não muito conservativos, para que haja vantagem econômica.

Com relação ao software Plaxis, este se mostrou uma ferramenta promissora no mercado de trabalho, pois permite uma aproximação do que ocorreria em campo para condições complexas.