

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS PNEUMÁTICAS PARA O ARMAZENAMENTO DE SOLO NA CONSTRUÇÃO DE UMA TERMOELÉTRICA

Lara Bittencourt Borba¹

Viviane Luna Valadan²

Murilo Barcellos Vieira³

Alaor Valério Filho⁴

Resumo:

Dentro do prisma da engenharia civil, a adaptação do solo por intermédio das movimentações de terra é um dos fatores mais delicados, pois qualquer erro acarreta em problemas em todas as outras etapas da construção, porém geralmente essencial (FORTES). O ato de trabalhar o solo para que possa servir para as especificações em projeto nomeia-se terraplanagem, que se constitui de no grupo de operações de escavação, transporte, depósito e compactação de terras. Uma vez que a terraplanagem fala sobre as ações no trabalho do solo, a geotécnica fala sobre os estudos e propriedades do solo trabalhado. Sendo o solo um material extremamente variável e o seu armazenamento o foco desta pesquisa, apropriar-se-á dos preceitos dessa área da geologia para fundamentar os passos prescritos neste estudo. Na usina termoeletrica em questão que encontra-se em fase de construção, o acondicionamento de argila e de materiais volumosos foi um obstáculo a ser vencido para garantir o perfeito andamento da obra, visto que a argila é utilizada em grande quantidade e deve ficar protegida das mudanças climáticas, já que será aplicada em vários locais da usina, principalmente onde é necessário executar reaterro. No entanto, constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados torna-se necessário um local de armazenamento desse material. Tendo em vista o armazenamento de argila, este trabalho trata-se do estudo de armazenagem dos materiais para substituição de solos, de modo a preservar as características físicas do material da obra industrial que sedia a maior chaminé da América Latina segundo a M.Roscoe (2017), a Usina Termoeletrica, localizada em Candiota, Rio Grande do Sul. Com esse enfoque e optando por uma estrutura móvel o estudo de caso analisa as estruturas pneumáticas como galpão de armazenamento.

Palavras-chave: Engenharia, armazenamento, estruturas pneumáticas

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

**APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS PNEUMÁTICAS PARA O ARMAZENAMENTO DE SOLO NA
CONSTRUÇÃO DE UMA TERMOELÉTRICA**

¹ Aluno de graduação. laraborba184320@sou.urcamp.edu.br. Autor principal

² Aluna de Graduação. alaorvf94@gmail.com. Apresentador

³ aluno de graduação. murilo-vieira@gmail.com. Co-autor

⁴ Aluno de pós-graduação. alaorvf@msn.com. Orientador

APLICAÇÃO DE ESTRUTURAS PNEUMÁTICAS PARA O ARMAZENAMENTO DE SOLO NA CONSTRUÇÃO DE UMA TERMOELÉTRICA: UM ESTUDO DE CASO

1 INTRODUÇÃO

Dentro do prisma da engenharia civil, a adaptação do solo por intermédio das movimentações de terra é um dos fatores mais delicados, pois qualquer erro acarreta em problemas em todas as outras etapas da construção, porém geralmente essencial (FORTES). O ato de trabalhar o solo para que possa servir para as especificações em projeto nomeia-se terraplanagem, que se constitui de no grupo de operações de escavação, transporte, depósito e compactação de terras. Uma vez que a terraplanagem fala sobre as ações no trabalho do solo, a geotécnica fala sobre os estudos e propriedades do solo trabalhado. Sendo o solo um material extremamente variável e o seu armazenamento o foco desta pesquisa, apropriar-se-á dos preceitos dessa área da geologia para fundamentar os passos prescritos neste estudo. Na usina termoeletrica em questão que encontra-se em fase de construção, o acondicionamento de argila e de materiais volumosos foi um obstáculo a ser vencido para garantir o perfeito andamento da obra, visto que a argila é utilizada em grande quantidade e deve ficar protegida das mudanças climáticas, já que será aplicada em vários locais da usina, principalmente onde é necessário executar reaterro. No entanto, constatada a conveniência técnica e econômica de reserva de materiais escavados torna-se necessário um local de armazenamento desse material. Tendo em vista o armazenamento de argila, este trabalho trata-se do estudo de armazenagem dos materiais para substituição de solos, de modo a preservar as características físicas do material da obra industrial que sedia a maior chaminé da América Latina segundo a M.Roscoe (2017), a Usina Termoeletrica, localizada em Candiota, Rio Grande do Sul. Com esse enfoque e optando por uma estrutura móvel o estudo de caso analisa as estruturas pneumáticas como galpão de armazenamento.

2 METODOLOGIA

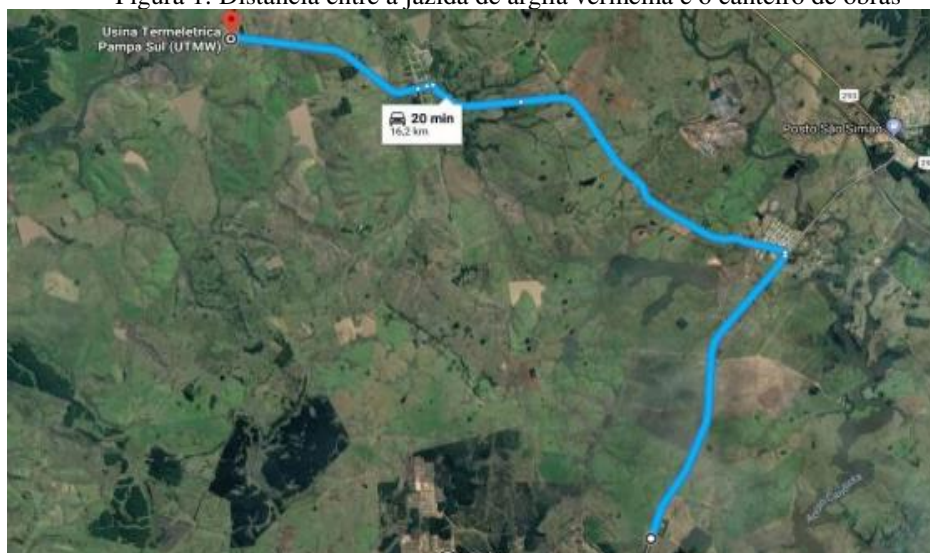
Este trabalho descreve um estudo de caso voltado para o armazenamento de solo, preservando suas características físicas e levando em consideração as necessidades da Usina Termoeletrica Pampa Sul. Também será abordado de forma completar, as características do solo natural e do solo de substituição utilizados na obra. O material requerido pelas especificidades da estrutura da usina foi a argila vermelha, logo, as propriedades e exigências de trabalhabilidade deste material serão abordados de forma cautelosa, assim como, o armazenamento de materiais em coberturas pneumáticas no que diz respeito a pesquisa bibliográfica. Para nortear esta pesquisa foi elaborada as seguintes perguntas problema: É necessária a troca de solo natural por argila vermelha? Pode-se considerar as coberturas pneumáticas uma boa opção de armazenamento de materiais? A justificativa da escolha do tema é devido a importância do armazenamento do solo em coberturas pneumáticas como a referida obra apresenta.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 VERIFICAÇÃO GEOLÓGICA E TROCA DO SOLO

Foi definido em projeto a utilização de fundação direta para apoio das diversas estruturas inseridas na obra, porém o solo predominante encontrado não atende a alguns parâmetros de suporte para estruturas de maior responsabilidade, desta forma foi necessário importar solo de melhor capacidade. O solo local apresentava características expansivas acima e CBR abaixo dos requisitos exigidos pelo Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, DNER-ME 049-94, (expansividade $< 4\%$; CBR $> 2\%$) de acordo com os testes realizados pelo laboratório da empresa subcontratada. Após essa observação, fez-se necessário a procura por outros materiais que atendessem tal condição. Foi utilizada argila vermelha, abundante na região e com histórico de utilização em obra similar (CGTEE Fase C), tendo como fatores determinantes para escolha do material, além das características técnicas, o preço de mercado e a logística de operação. A figura 1 apresenta a distância entre a jazida fornecedora do material e o canteiro de obras.

Figura 1: Distância entre a jazida de argila vermelha e o canteiro de obras



Fonte: Google Earth, 2018

Devido aos rigorosos requisitos de teor de umidade, detectou-se que as atividades de aterro poderiam eventualmente ser prejudicadas pelas constantes alterações das condições climáticas, principalmente no período de chuvas. 30 Estando exposto a intempéries, como o contato da chuva junto ao material alocado no canteiro de obras, por exemplo, as propriedades do material a ser utilizado tendem a sofrer alterações, consequentemente isso influenciaria diretamente no cronograma geral e no andamento da obra. A partir dessa constatação, foi preciso buscar alternativas que remediasses ou solucionassem o problema.

3.2 ESTOCAGEM ATRAVÉS DAS COBERTURAS PNEUMÁTICAS

Para evitar os contratempos citados anteriormente, foi verificada a necessidade de implantar dentro do canteiro de obras uma forma de estocagem para que argila vermelha, utilizada em grande escala, que fosse armazenada assim protegendo suas propriedades e

mantendo suas características necessárias para utilização. A figura 2 mostra a vista interna do galpão, já com material armazenado.



Fonte: Autor, 2018.

3.3 RELAÇÃO DE CUSTOS DA COBERTURA PNEUMÁTICA

Como resultado das informações fornecidas pela usina, foi possível se calcular o custo total da utilização de coberturas pneumáticas para o processo de construção. Com o preço unitário fixado sem sofrer ajustes por aumento ou redução no custo de mão-de-obra, impostos, taxas e materiais, além da inflação nacional, sendo já inclusos no valor total do contrato a mão-de-obra necessária para a montagem das estruturas, bem como, toda a gama de despesas dos técnicos durante a montagem das estruturas e o custo de desmobilização da cobertura pneumática. A infraestrutura utilizada na obra conta com uma unidade de coberturas pneumáticas para estocagem de argila vermelha com de área de 30x70m. Seus valores referentes estão disponíveis na tabela 1.

Tabela 1: Custos da estrutura

Nº	Despesas	Quantidade	Valor unitário	Valor total
1	Frete da membrana da cobertura pneumática 30x70m	1	R\$ 16.400,00	R\$ 16.400,00
2	Aluguel da estrutura 30x70m (este valor cobrado a cada mês)	1	R\$ 29.400,00	R\$ 29.400,00
3	Instalação e desinstalação da estrutura (taxas inclusas)	1	R\$ 23.500,00	R\$ 23.500,00
Total				R\$ 69.300,00

Fonte: Autor, 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pretendeu-se com este trabalho relatar o armazenamento de materiais para substituição de solo, mantendo as características físicas do material aplicado na execução de uma obra de

grande porte. Considera-se o objetivo alcançado uma vez que não só foi feito o acompanhamento, como também foi realizada a comparação com autores pertinentes a área de movimentação de terras, armazenamento de solos e coberturas pneumáticas relatando as justificativas para as atividades abordadas. Através desse estudo de caso, percebeu-se que a implementação do modelo de armazenamento de solo em questão mostrou-se uma alternativa viável, econômica e sustentável, contribuindo de forma positiva para a otimização da obra. Acredita-se que além dos objetivos propostos, este trabalho contribuiu academicamente em território nacional enfatizando a armazenagem em coberturas pneumáticas, visto que é uma alternativa viável e sustentável para uma dificuldade recorrente nos canteiros de obra devido ao avanço da construção, consequentemente, surge a restrição de espaço para o armazenamento de materiais tornando-se indispensável refletir sobre novas maneiras de aproveitamento de área.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. DNER-ME 049/94 - MT
- Solos - Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro, 2009.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. -4 ed. – São Paulo: Atlas, 2002, p 16-20.

M.ROSCOE. Maior chaminé da América Latina. Disponível em:
<<http://www.mroscoe.com.br/noticias/capacidade-tecnica-2/>> Acesso em: 05 jun, 2018

FORTES, Rita – Controle Tecnológico e Controle de Qualidade - Um alerta sobre sua importância, Publicação no Congresso da COBENGE2004, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP, Brasil.