

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

VITÓRIA BUENO TRINDADE

PROJETO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS

**BAURU
2021**

VITÓRIA BUENO TRINDADE

PROJETO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS

Monografia apresentada pela aluna
Vitória Bueno Trindade ao Programa de
Iniciação Científica do Centro Universitário
Sagrado Coração - UNISAGRADO sob
orientação do Professor Doutor Norival
Agnelli.

BAURU

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de
acordo com ISBD

Trindade, Vitória Bueno

T832p

Projeto de Fundações em solos colapsíveis/ Vitória Bueno
Trindade. -- 2021.

21f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Norival Agnelli

Monografia (Iniciação Científica em Engenharia Civil) -
Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO -
Bauru - SP

1. Engenharia. 2. Solo. 3. Colapsibilidade. 4. Fundações. I.
Agnelli, Norival. II. Título.

Este trabalho é dedicado a toda minha família, vocês são meus exemplos de força, dedicação e amizade. Sem vocês nada disso faria sentido e seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, sem Ele nada disso seria possível, o qual me proporcionou saúde e forças para superar todos os momentos difíceis.

Agradeço a minha família e meus amigos que sempre me apoiaram durante toda essa trajetória, incentivaram e acreditaram no meu potencial. Obrigada por cada risada, choro, conselho e conversas, nada disso seria possível sem vocês. Em especial, agradeço ao meu melhor amigo Paulo, que esteve em todos os momentos me apoiando e dando suporte para que eu pudesse realizar o meu melhor.

Agradeço ao meu professor e orientador Norival Agnelli por cada ensinamento tanto nas disciplinas quanto na Iniciação Científica.

RESUMO

O colapso do solo ocorre quando o solo tem uma redução no seu volume original após infiltração da água, conseqüentemente apresenta um baixo grau de saturação e estrutura macroporosa. Solos argilosos e porosos tem um índice maior para se sujeitarem a esse fenômeno, lembrando que o solo é a fundação, é nele que a edificação será estruturada. Esse fenômeno pode gerar vários danos nas obras de engenharia, como por exemplo, em canais, aterros, obras de construção civil (fundações), cortes rodoviários e túneis. O presente trabalho, devido as questões de segurança contra a COVID-19, sofreu inúmeras alterações em relação à metodologia de pesquisa, no cronograma e nos objetivos. A ideia original visava uma pesquisa exploratória e aplicada, realizando testes no laboratório e no campo, com o objetivo de identificar a existência de solos colapsíveis em Lençóis Paulista, SP e as patologias que uma edificação assentada nesse tipo de solo poderia sofrer. Então foi aplicada uma metodologia conceitual investigativa e comparativa a partir dos resultados a que chegaram os autores mencionados nessa pesquisa. Agnelli (1997), Ferreira (1998) e Lobo (2003), foram os autores analisados devido a grande importância que eles possuem na região de Bauru. O presente estudo aponta que o solo de Bauru é potencialmente colapsível pois o mesmo é composto por areia fina argilosa, estrutura macroporosa e um baixo teor de saturação.

Palavras-chave: Engenharia. Solo. Colapsibilidade.

ABSTRACT

Soil collapse occurs when the soil has a reduction in its original volume after water infiltration, consequently it has a low degree of saturation and macroporous structure. Clayey and porous soils have a higher rate to be subjected to this phenomenon, remembering that the soil is the foundation, it is on this that the building will be structured. This phenomenon can generate several damages in engineering works, for example, in canals, landfills, civil construction works (foundations), road cuts and tunnels. The present work, due to security issues against COVID-19, underwent numerous changes in relation to the research methodology, schedule, and objectives. The original idea aimed at an exploratory and applied research, carrying out tests in the laboratory and in the field, to identify the existence of collapsible soils in Lençóis Paulista, SP and the pathologies that a building located in this type of soil could suffer. Then, an investigative and comparative conceptual methodology was applied based on the results reached by the authors mentioned in this research. Agnelli (1997), Ferreira (1998) and Lobo (2003), were the authors analyzed due to their great importance in the Bauru region. The present study points out that the soil of Bauru is potentially collapsible because it is composed of fine clayey sand, macroporous structure and a low saturation content.

Keywords: Engineering. Ground. Collapsibility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Partículas de silte e argila, com elevada quantidade de microporos, presente na profundida de 4,00m.....	14
Figura 2 – Perfil geotécnico típico do solo colapsível.....	16
Figura 3 – Consequência devido o enfraquecimento nas ligações	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA.....	11
2. OBJETIVOS.....	14
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	14
4. RESULTADOS.....	14
4.1. AGNELLI (1997).....	15
4.2. FERREIRA (1998).....	16
4.3. LOBO (2003).....	16
5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	18
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	19
REFERÊNCIAS.....	20
ANEXOS.....	22

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Solos colapsíveis são aqueles que por consequência da infiltração de água no solo podem sofrer mudanças em seu comportamento, como por exemplo, em uma fundação, o aumento do teor de umidade sob tensão, pode ocasionar a redução da resistência ao cisalhamento e um possível recalque.

Segundo Cintra (2009, p. 80):

mesmo sem ocorrer o colapso, o recalque pode aumentar com a diminuição da sucção matricial que torna o solo menos rígido, ou mais deformável. Portanto, não basta garantir a segurança ao colapso. É necessário fazer a verificação do recalque para a condição crítica de sucção matricial praticamente nula (solo inundado).

Em geral, a sucção dos solos é dividida em duas parcelas, a matricial e a osmótica. A componente matricial está relacionada com a matriz do solo, ou seja, ao tipo de partículas e seu arranjo estrutural.

A ABNT (NBR 6502) define solo como “Material proveniente da decomposição das rochas pela ação de agentes físicos ou químicos, podendo ou não ter matéria orgânica”. O solo é um material presente na crosta terrestre e pode ser usado como suporte para obras edificadas; podem ser escavados ou perfurados e utilizados em obras de arte (estradas, barragens e aeroportos). A colapsagem do solo resulta em um afundamento das fundações de obras civis, como por exemplo barragens, edifícios como os que compõem a orla de Santos e um dos mais famosos, Torre de Pisa. Os solos arenosos e argilosos porosos, com baixo teor de umidade e um alto índice de vazios, são mais suscetíveis a esse fenômeno, pois quando sujeitos a grandes pressões suas partículas podem sofrer uma quebra estrutural, causando instabilidade no solo e fazendo com que um lado da estrutura recalque mais que o outro, podendo causar rachaduras e até mesmo desmoronamentos.

A estrutura do solo colapsível consiste basicamente de grãos não lixiviados, separados por espaços vazios, com as menores distâncias entre os grãos sendo normalmente preenchidas por pontes de argila floculada, que frequentemente incluem pequenas partículas não lixiviadas (EMBRAPA, 1997).

Veríssimo (2016) realizou uma investigação geotécnica, no qual definiu colapsibilidade dos solos como um fenômeno típico de solos porosos, quando

saturados apresentam variação de volume, podendo provocar danos significativos nas obras de engenharia, comprometendo total ou parcialmente estas obras.

Agnelli (1997) realizou vários estudos do solo da cidade de Bauru, mediante ensaios laboratoriais e de campo, tais como Microscopia Eletrônica de Varredura, Difração de raios X, Oedometria, Índices físicos, Limites de Consistência, Provas de carga no Campo Experimental de Fundações da Unesp, dentre outros. Esse autor determinou diversos parâmetros físicos, químicos e mecânicos, com os quais pode analisar o grau de colapsividade do solo local, concluindo que o solo da cidade de Bauru é potencialmente colapsível.

Diversas pesquisas realizadas por inúmeros autores como Agnelli (1997), Lobo (2003) e Ferreira (2003) apontam o solo de Bauru como solo, com predominância de partículas de areia fina, interligadas por grumos de argila coloidal e óxidos de ferro, apresenta uma coesão temporária ou fictícia, provocada por tensões de sucção.

Recalque de colapso, ocorre em solos colapsíveis e pode ocorrer em qualquer etapa de vida útil da obra; trata-se de um recalque especial, pois sua grandeza e seu nível de tensão são muito maiores do que os demais. Um solo colapsível apresenta estrutura instável com uma rigidez temporária.

São os solos não saturados, com baixo teor de umidade, e porosos, com alto índice de vazios, que podem sofrer uma espécie de colapso da sua estrutura em consequência à infiltração de água em quantidade suficiente. É o aumento do seu teor de umidade ou grau de saturação, mantida a tensão aplicada, que produz esse fenômeno nos solos colapsíveis. (CINTRA & AOKI, 2009).

Agnelli (1997), afirma que esses solos são preocupantes na área da geotecnia, principalmente quando são usados como suporte de fundações para as construções. A água que infiltra no solo pode ser proveniente do rompimento de tubulações de água ou de esgoto e da chuva, sendo que muitas obras apresentam trincas imediatamente após essa infiltração. A água infiltrada também acaba destruindo a estabilidade do solo, causando recalques imediatos, que danificam as estruturas das obras.

Lollo (2008) relaciona o fenômeno do colapso com a perda de resistência devido à quebra dos vínculos que mantinham as partículas sólidas unidas ou pela destruição dos efeitos capilares.

Experiências realizadas nos primeiros tempos da Mecânica dos Solos mostraram que ao se aplicar uma carga na superfície de um terreno, numa área bem definida, os acréscimos de tensões numa certa profundidade não se limitam à projeção da área carregada. Nas laterais da área carregada também ocorrem aumentos de tensão. (PINTO, 2006).

Para ocorrer o colapso do solo, alguns autores como Agnelli (1997) e Rodrigues (2003), explicam que é necessário que o solo apresente algumas características pontuais como: um baixo teor de umidade e uma estrutura altamente porosa (alto índice de vazios) ligada a uma situação de equilíbrio metaestável entre suas partículas maiores, sendo esse equilíbrio mantido pela presença de algum vínculo que seja capaz de gerar uma resistência adicional e temporária ao solo, permanecendo assim até que um agente externo (comumente a água) diminua essa resistência adquirida.

Edificações de pequeno e médio porte são mais propensas a esse fenômeno, quando o solo sofre um aumento na saturação, podendo gerar recalques. Em um edifício, várias são as consequências que podem ocorrer por conta do colapso do solo, como por exemplo: fissuras e trincas em reservatórios enterrados e em condutos de água e esgoto e trincas em alvenarias e às vezes até mesmo em estruturas.

O colapso do solo se deve à quebra de sua estrutura natural, comportamento esse que pode depender da composição química do líquido inundante. (AGNELLI, 1997).

Agnelli (1992) classifica o solo de Bauru (SP) com sedimentos cenozóicos, de alta porosidade e baixo grau de saturação, sendo suas partículas constituídas de areia fina, cimentadas com partículas de argila, silte e, devido sua cor vermelho escuro por óxido de ferro, características de um solo colapsível.

Considerando que um solo potencialmente colapsível pode sofrer um afundamento (colapso) quando o terreno edificado venha a sofrer uma inundação, e, considerando que na ocorrência desse fenômeno a construção edificada no local pode vir a sofrer algumas importantes patologias, representadas por fissuras e até mesmo por trincas e rachaduras, tanto de paredes como da própria estrutura, entende-se que se torna imperioso o presente estudo, com a finalidade de poder oferecer aos profissionais responsáveis pelas obras na cidade, foco do presente estudo, algumas importantes considerações, que se levadas em conta, podem evitar o surgimento dessas e outras patologias nas edificações.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo analisar os autores estudados, Agnelli (1997), Ferreira (1998) e Lobo (2003) e assim observar suas semelhanças e diferenciações sobre o solo de Bauru (SP).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Em função da OMS (Organização Mundial da Saúde) declarar o estado de pandemia da COVID-19 e dos decretos municipais, o trabalho não foi realizado com o cronograma inicial, devido ao fechamento do laboratório de Mecânica dos Solos do UNISAGRADO. Dessa forma, a pesquisa bibliográfica foi realizada de forma qualitativa e investigativa, sendo essa a opção mais viável conforme a situação apresentada.

A metodologia de pesquisa e o cronograma, sofreram alterações em decorrência da dificuldade de acesso ao laboratório. Um novo cronograma foi criado focando na revisão bibliográfica, análise e interpretação dos dados, relatório final, monografia e resumo, revisão da redação e preparação para apresentação ou defesa. Aplicou-se, então, uma metodologia conceitual investigativa e comparativa, mediante o levantamento de dados obtidos por autores que estudaram projetos de fundações em solos colapsíveis.

Agnelli, Ferreira e Lobo são figuras relevantes quando se trata de solos colapsíveis, por este motivo os autores escolhidos tem uma grande importância sobre o assunto na região de Bauru.

4. RESULTADOS

De acordo com a ampla revisão bibliográfica desenvolvida, foi possível adquirir um bom conhecimento acerca do tema proposto.

As regiões de clima tropical favorecem o desenvolvimento de solos colapsíveis que são formados pela lixiviação de finos dos horizontes superficiais nas regiões de alternância entre estações de seca e de precipitações, onde no verão as chuvas irão eluviar a parte fina do solo e a época seca irá fazer com que o agente cimentante endureça ou aglutine os grãos entre si. Nas regiões de climas áridos e

semiáridos também existe a ocorrência de solos colapsíveis devido ao baixo teor de umidade resultantes das altas taxas de evaporação que são superiores que a da pluviosidade. (AGNELLI, 1997; LOLLO, 2008).

4.1. AGNELLI (1997)

O colapso ocorre quando o solo sofre uma redução de volume após um processo de umedecimento, e para isso, o solo tem que apresentar um baixo grau de saturação e estrutura macroporosa (AGNELLI, 1997). O autor afirma que no Brasil há muitas edificações que suas estruturas foram danificadas em razão de estarem dispostas sobre solos potencialmente colapsíveis, e este solo vindo mais tarde ter infiltração de água ou outro agente que o umedeça sofre recalque causando os danos.

Realizando pesquisa no Campo Experimental de Fundações do Departamento de Engenharia Civil da FET (Faculdade de Engenharia e Tecnologia), no campus da Unesp em Bauru (SP), o autor buscou desenvolver experimentos através de sondagem à percussão, ensaios de caracterização, MEV (microscopia eletrônica de varredura), MET (microscopia eletrônica de transmissão), limites de Atterberg, critério de Vargas e experimentos com provas de carga.

O autor chega a conclusão que o solo de Bauru (SP) é predominantemente colapsível, devido a sua formação ser constituída por uma areia fina argilosa, estrutura macroporosa, com um índice de resistência à penetração menor que 4, solo fofo e o seu grau de saturação é baixa. (Figura 1)

Figura 1 – Partículas de silte e argila, com elevada quantidade de microporos, presente na profundidade de 4,00m



Fonte: Agnelli (1997).

4.2. FERREIRA (1998)

Ferreira (1998) chegou à conclusão que:

O solo desta região apresenta SPT e torque crescendo de forma praticamente linear com a profundidade até aproximadamente 10 a 12m. A partir desta cota ocorre um crescimento mais acentuado até atingir-se camadas impenetráveis a percussão, devido, provavelmente, a lixiviação de finos para camadas mais profundas do solo.

Ferreira (1998) acrescenta que as investigações geotécnicas realizadas indicam ser o solo do campo experimental de fundações representativo do solo típico da região de Bauru e grande área do estado de São Paulo. O solo estudado pelo autor, é o Campo Experimental de Fundações, localizado na Unesp – Bauru.

Ensaio de sondagens de simples reconhecimento, de penetração contínua, ensaio dilatométrico, ensaio de infiltração e abertura de um poço de inspeção, além da coleta de amostras, essas foram as técnicas que o autor utilizou para concluir seu estudo.

O autor chega à conclusão que por conta da alta porosidade e nível freático geralmente profundo, estacas moldadas in loco, sem revestimento podem ser uma opção, classifica o solo de Bauru sendo constituído por uma areia fina argilosa residual de arenito. O fator clima tropical, altas chuvas e estações secas, afeta diretamente a estrutura do solo, o qual fica poroso e muito permeável.

4.3. LOBO (2003)

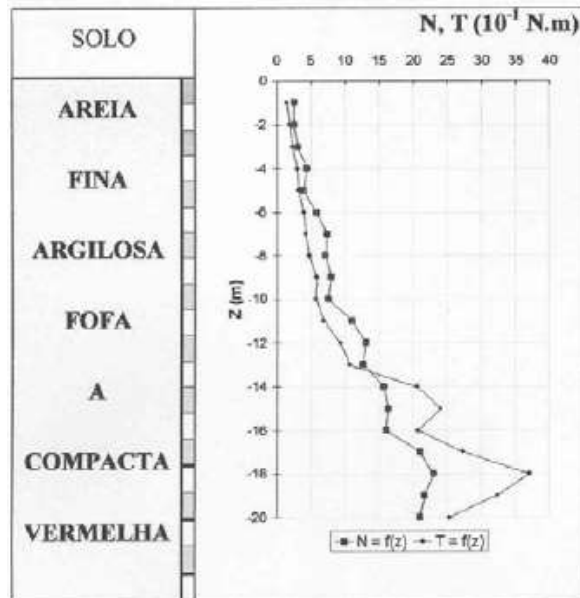
Esse solo, com predominância de partículas de areia fina, interligadas por grumos de argila coloidal e óxidos de ferro, apresenta uma coesão temporária ou fictícia, provocada por tensões de sucção.

Características do solo de Bauru (SP), sofre um aumento no teor de umidade, tanto para fundações rasas quando para estacas curtas, além de apresentarem uma mudança brusca de comportamento quando ocorre infiltração de água no solo. (Figura 2)

O solo muitas vezes ressecado na superfície, aparenta ser resistente, porém após algumas chuvas a uma redução na sucção do solo provocando o

enfraquecimento das ligações e conseqüentemente o colapso da estrutura e o recalque da edificação.

Figura 2 – Perfil geotécnico típico do solo colapsível



Fonte: Lobo (2003).

Figura 3 – Conseqüência devido o enfraquecimento nas ligações



Fonte: Criada pela autora.

Lobo (2003), quando da presença de solo colapsível, é recomendável levar em consideração, no projeto, uma possível redução quanto à capacidade de carga das fundações, visto que, mesmo com todos os cuidados, é impossível garantir que durante toda a vida útil da obra não venha a ocorrer mudança no teor de umidade do solo de fundação do muro.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando os resultados obtidos por meio de uma contextualização bibliográfica, estruturas edificadas em solos colapsíveis podem ser gravemente danificadas por recalques diferenciais das fundações, devidos ao colapso do solo no caso de haver acréscimo importante no seu teor de umidade. Sondagem à percussão e granulometria, são etapas de extrema importância para analisar o tipo de solo estudo, tendo em vista que os autores utilizaram desta técnica.

Trincas, rachaduras e fissuras nas paredes, reservatórios enterrados com rachaduras, infiltrações e desnivelamento do edifício, são algumas das consequências, por esses fatores e que na hora de projetar uma fundação, o Engenheiro deve seguir alguns requisitos, tais como: economicidade, segurança (capacidade de suportar a carga atuante), não sofrer recalques além dos aceitáveis por Norma, não causar problemas construtivos (desmoronamento das escavações, vibrações, etc), não causar efeitos ambientais (rebaixamento permanente do nível d'água, causando falta de água na agricultura).

Agnelli (1997), realizou mais experimentos entre os autores analisados, detalhando com mais exatidão o solo, pois sua tese buscou comprovar a magnitude da colapsividade do solo quando inundado com líquidos de diferentes composições químicas, além de compreender o comportamento que elementos de fundações podem ter quando executados em solos colapsíveis e os cuidados que devem ser tomados ao projetar fundações em solos com essas características físico-mecânicas.

Ferreira (1998), conclui que o clima afeta as condições do solo, criando um intensa lixiviação dos finos do horizonte superficial além de camadas espessas de solo não saturado. Estacas curtas não são recomendadas para esse tipo de solo, devido que a inundação prévia do solo gera uma perda de atrito lateral de mais de 90% para estacas com profundidade de 4m. O objetivo principal do autor foi estudar os comportamentos de elementos de fundação implantadas em solos com características colapsíveis. O autor realizou experimentos focando em análises nas estacas, sem realizar experimentos de colapsibilidade do solo, sendo assim uma tese distinta dos demais autores ponderados.

Lobo (2003) estuda o comportamento de muros de arrimo em solos colapsíveis e sobre problemas executivos em edificações vizinhas. O autor chega a citar alguns cuidados que visam minimizar a ocorrência de patologias devido a construção de muros de arrimo em solos colapsíveis, como por exemplo executar eficiente sistema de drenagem ao longo do muro de arrimo, para evitar encharcamento do solo ou deixar juntas de movimentação entre o muro de arrimo e as edificações existentes, para permitir movimentação suficientemente. O autor também já classifica o solo de Bauru (SP) como colapsível, devido estudos realizados com outros autores.

Os autores analisados chegam à conclusão de que o solo de Bauru (SP) é classificado como colapsível, pois o mesmo apresenta as seguintes características: areia fina argilosa com pouco silte, com a consistência fofa.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os solos colapsíveis são um grande problema para a Engenharia Civil, devido a extrema redução de volume quando inundados e submetidos a pressão de trabalho. Os projetos de fundações, em solos suspeitos de serem colapsíveis, devem adotar fatores de segurança mais elevados, além de medidas preventivas quanto à possibilidade de vazamento de esgotos e infiltração de águas pluviais.

A partir dessa análise foi possível compreender o comportamento que elementos de fundações podem apresentar quando executados em solos colapsíveis. Além disso, foi concluído que o solo de Bauru (SP) tem caráter colapsível, pois o mesmo é constituído de uma areia fina argilosa, com pouco silte, apresenta uma estrutura macroporosa e um teor de saturação baixa.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. NBR 6122 **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro. ABNT,2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS ABNT. NBR 6502 **Rochas e solos**. Rio de Janeiro. ABNT,1995.

AGNELLI, N. **Estudo da colapsividade do solo de Bauru através de provas de cargas direta**. 1992. 169 f. Dissertação de (Mestrado em Geotecnia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, campus de São Carlos –SP, julho/1992. p.01, p.03, p.05, p.07.

AGNELLI, N. (1997): **Comportamento de um solo colapsível inundado com líquidos de diferentes composições químicas, tese de doutorado**, Escola de Engenharia de São Carlos – USP, 205p.

AGNELLI, N. Material de aula da disciplina Fundações. Curso de Engenharia Civil - UNISAGRADO/Bauru, SP, 2019.

BARATA, Fernando Emmanuel, **Propriedades mecânicas dos solos – Uma introdução ao projeto de fundações**, Ed. Livros Técnicos S.A., Rio de Janeiro, Brasil, 1984

CINTRA JOSÉ CARLOS, AOKI NELSON (2009) **Projetos de Fundação em Solos Colapsíveis**. Escola de Engenharia de São Carlos – USP

EMBRAPA (Org.). **Tomografia Computadorizada Aplicada ao Estudo de Solos Colapsíveis**. São Carlos, 1997.

FERREIRA, C. V. **Efeito da inundação do solo no comportamento de estacas moldadas in loco, instrumentadas, em campo experimental de Bauru-SP**. 1998

FERREIRA, C. V.; LOBO, A. S.; ALBIERO, J.H.; AGNELLI, N.; GIACHETI, H. L.; CARVALHO, D. & KATSUTANI, L.T., 1996; **Campo Experimental de Fundações em Bauru**. In: Seminário de Engenharia de Fundações Especiais e Geotecnia, 3, São Paulo. Anais..., São Paulo, ABMS, 1996, P. 77-87.

LOBO, A. S.; FERREIRA, C. V.; RENOFIO, A. **Muros de arrimo em solos colapsíveis provenientes do arenito Bauru: problemas executivos e influência em edificações vizinhas em áreas urbanas.** Bauru: Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, 2003.

LOLLO, J. A. de (Org.). **Solos colapsíveis: Identificação, comportamento, impactos, riscos e soluções tecnológicas.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. 262 p.

PEREIRA C. **Fundações Profundas.** Agosto 2019. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/fundacoes-profundas/> Acesso em: 24 mar. 2019

PEREIRA C. **Noções básicas de Fundações.** Agosto 2018. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/nocoos-basicas-de-fundacoes/> Acesso em: 24 mar. 2019

PINTO, Carlos Souza. **Curso Básico de Mecânica dos Solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

RODRIGUES, R. A. **A Influência do Esgoto Doméstico como Fluido de Saturação no Colapso de um Solo Arenoso.** 2003. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2003. Acesso em: 29 mar. 2019

VERÍSSIMO, K. J. S. **Avaliação da colapsibilidade e resistência de ponta em um solo arenoso compactado de Petrolina-PE com e sem inundação.** Agosto 2016.

ANEXOS**CARTA DE DISPENSA DE APRESENTAÇÃO AO CEP OU CEUA****À****COORDENADORIA DO PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USC**

Informo que não é necessária a submissão do projeto de pesquisa intitulado

PROJETO DE FUNDAÇÕES EM SOLOS COLAPSÍVEIS

ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) pelo fato que referida pesquisa será feita em amostras de solo, coletadas na cidade de Lençóis Paulista, e com essas amostras serão feitos ensaios laboratoriais pela própria aluna que ora pleiteia a presente Iniciação Científica.

Atenciosamente,

Bauru, 22 de março de 2019.