

CENTRO UNIVERSITÁRIO SAGRADO CORAÇÃO

Gabriela Pacheco Monteiro

**ESTUDO DA COLAPSÍVIDADE DO SOLO DA CIDADE DE BAURU, SP COM
BASE EM DUAS AMOSTRAS DE SOLO, UMA DE SOLO
PREDOMINANTEMENTE ARENOSO E OUTRA DE SOLO
PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO**

**BAURU
2021**

Gabriela Pacheco Monteiro

**ESTUDO DA COLAPSÍVIDADE DO SOLO DA CIDADE DE BAURU, SP COM
BASE EM DUAS AMOSTRAS DE SOLO, UMA DE SOLO
PREDOMINANTEMENTE ARENOSO E OUTRA DE SOLO
PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO**

Monografia de Iniciação Científica do
curso de Engenharia Civil apresentada a
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-
Graduação do Centro Universitário
Sagrado Coração – UNISAGRADO

Orientador: Prof.º Dr. Norival Agnelli.

BAURU

2021

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

M772e

Monteiro, Gabriela Pacheco

Estudo da colapsividade do solo da cidade de Bauru, SP com base em duas amostras de solo, uma de solo predominantemente arenoso e outra de solo predominantemente argiloso / Gabriela Pacheco Monteiro. -- 2021.

16f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Norival Agnelli

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

1. Solo. 2. Colapsividade. 3. Mecânica dos solos. I. Agnelli, Norival. II. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Celso Monteiro Filho e Cristiany Turque Pacheco Monteiro, a minha irmã, Isabela Pacheco Monteiro, e a todos que acreditaram em mim, e que me ajudaram a concretizar esse objetivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha família primeiramente, por ter me incentivado desde o começo, me apoiando em todas as minhas decisões no decorrer dessa incrível jornada de experiência e aprendizado.

A minha irmã, por sempre me ajudar em todos os momentos, até mesmo nos mais difíceis, muito obrigada pelo apoio, suporte e carinho, pois sem ela eu não teria conseguido.

Aos meus professores, que tornaram essa trajetória a mais gratificante possível, em especial ao meu orientador Norival Agnelli, por compartilhar o seu enorme conhecimento e por toda paciência e carinho.

Agradeço as minhas amigadas, que foram conquistadas na faculdade, mas que certamente levarei para a vida, em especial, Lucas de Farias e Rafaela Isac Tofanelo. Por compartilham comigo as experiências e momentos inesquecíveis.

RESUMO

O colapso de um solo 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. 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. Edificações de pequeno e médio porte são mais propensas a esse fenômeno, quando o solo sofre um aumento na saturação, podendo gerar recalques. Foi realizada uma pesquisa descritiva, investigativa e comparativa de três autores, buscando analisar os dados levantados pelos mesmos e estudar se houve convergência entre eles, além de fazer um paralelo desses resultados obtidos com os dados que poderiam ser característicos do solo. O solo de Bauru, SP é constituído de uma areia fina argilosa, com pouco silte, apresenta uma estrutura macroporosa e um teor de saturação baixa, que são as principais características de um solo colapsível.

Palavras-chave: solo; colapsividade; Mecânica dos solos.

ABSTRACT

The collapse of a soil occurs when the soil suffers a reduction in volume after a wetting process, and for this, the soil has to present a low degree of saturation and macroporous structure. This phenomenon can generate several damages in engineering works, such as, for example, in canals, embankments, civil construction works (foundations), road cuts and tunnels. Small and medium sized buildings are more prone to this phenomenon, when the soil suffers an increase in saturation, which can generate settlements. A descriptive, investigative and comparative research of three authors was carried out, seeking to analyze the data raised by them and to study whether there was convergence between them, besides drawing a parallel of these results obtained with data that could be characteristic of the soil. The soil of Bauru, SP is composed of fine clayey sand, with little silt, presents a macroporous structure and low saturation content, which are the main characteristics of a collapsible soil.

Keywords: soil; collapsibility; soil mechanics.

Sumário

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA.....	5
2. MATERIAIS E MÉTODOS	7
3. RESULTADOS.....	8
3.1 AGNELLI (1997).....	8
3.2 FERREIRA (1998).....	10
3.3 MAXIMINO (2015).....	11
4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	12
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
6. REFERÊNCIAS.....	13
ANEXOS.....	14

1. INTRODUÇÃO E REVISÃO DA LITERATURA

Os profissionais da área de Engenharia Civil quando se deparam com situações que necessitam o estudo do solo para executar fundações, muros, edifícios, arruamentos, taludes, barragens, estruturas, obras de arte ou qualquer outra obra da Engenharia Civil, têm a necessidade de calcular ou definir a resistência do solo para assim começar a projetar, pois, a resistência do solo tem que ser maior que o esforço causado pela obra nele apoiado.

Caso contrário podem ocorrer patologias como, por exemplo, os recalques dos prédios de Santos, que desde a década de 70 estão com as fundações rebaixadas, assim as edificações de Santos geralmente são desaprumadas. Na época as análises de solo não foram realizadas de forma adequada e os construtores consideraram que a camada superficial de solo compacto iria suportar todas as cargas, porém, embaixo desta primeira camada há um solo extremamente debilitado com resistências próximas à zero em determinados pontos (MACHADO, 2018).

Uma análise sobre os prédios inclinados da orla praiana santista foi publicada pelo jornal Folha de São Paulo (1987 *apud* Novo Milênio, 2005):

Em Santos, há na superfície do solo uma camada de areia de cerca de dez metros, bastante rígida, onde se assenta grande parte das fundações dos edifícios. Mas a areia é seguida de uma camada de argila, ainda moderna em termos geológicos, que cede sob a pressão do peso das muitas edificações. Segundo o professor titular do Departamento de Estruturas e Fundações da Escola Politécnica, Victor Froillano de Mello, o solo santista repete uma formação comum a quase todo o litoral brasileiro - em maior ou menor grau, que depende de a faixa litorânea se encontrar ou não diante de mar aberto. A calma do mar diante de baías ou em praias protegidas por ilhas acentua o problema, já que em mar aberto a velocidade das ondas só permite depositar areia, bem mais sólida que a argila.

A geotecnia é essencial na Engenharia Civil, pois existe uma grande diversidade de solos e cada tipo tem suas características e modelos específicos de comportamentos. Existem vários métodos para identificação do solo, mas no Brasil o mais comum é a sondagem à percussão, também conhecida como sondagem SPT (Standard Penetration Test), onde os seus procedimentos são padronizados pela NBR 6484. É importante frisar que esses procedimentos, assim como qualquer

trabalho nas áreas de Geologia e Geofísica devem ser realizados por uma equipe especializada e acompanhados por um responsável técnico.

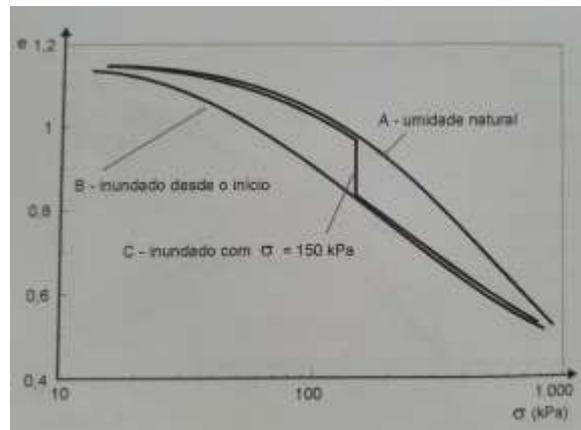
Conforme Kanashiro (2003)

Uma parte significativa do solo brasileiro tem o que se chama numa linguagem técnica, "comportamento colapsível": ao contato com fluídos, seja água proveniente da chuva, da ruptura de tubulações ou da rede de esgoto, tais solos perdem a resistência e cedem sob o peso da construção. Esse tipo de solo é frequente no Distrito Federal, nos estados de Minas Gerais, Paraná, Mato Grosso do Sul, Pernambuco e compõe 60% do estado de São Paulo, ao norte e oeste.

De acordo com Souza Neto (2004) os solos colapsíveis não possuem uma faixa de granulometria específica, porém a maioria dos casos ocorre em solos que a granulometria varia de silte a areia fina, geralmente é uma combinação de areia fina, silte e argila, tendo a areia fina como dominância. Contudo, na literatura há exemplos de solos colapsíveis com predominância de argila.

“Os solos colapsíveis podem ser identificados por meio de diversos métodos, sendo que alguns deles fornecem apenas informações qualitativas, enquanto outros fornecem a magnitude do colapso” (AGNELLI, 1997, p. 18). Esse tipo de solo geralmente é estudado por meios de ensaios de compressão edométrica, que é possível analisar a brusca redução dos índices de vazios, como no Gráfico 2, onde a curva A é um resultado em que o solo tem seu teor de umidade natural, diferente da curva B que o solo foi previamente saturado e curva C é um solo que começa com o seu teor de umidade natural e quando chega à tensão de 150 kPa foi inundado. (PINTO, 2006; KNAPPETT e CRAIG, 2014). Embora existam diversos métodos citados na literatura geotécnica, nessa Iniciação Científica será realizada uma análise de dados levantados por 3 autores que trataram do tema de estudo observando se houve convergência nesses dados.

Gráfico 1 - Ensaio de compressão edométrica de um solo colapsível.



Fonte: Pinto (2006, p. 352)

O objetivo dessa pesquisa passou então a ser o de se analisar os dados levantados pelos autores e estudar se houve convergência entre eles, além de fazer um paralelo desses resultados obtidos com os dados que poderiam ser característicos do solo presente na área que seria foco desse estudo, considerando aspectos físicos que puderam ser levantados independentemente de realização de ensaios laboratoriais.

A importância do solo na Engenharia Civil é facilmente notada, por profissionais e pela literatura do ramo, mostrando que o estudo geotécnico é um dos pontos cruciais para que uma construção seja realizada adequadamente. A ausência de conhecimento dos profissionais faz com que a escolha desse tema seja justificada, pois com mais estudos mostrando a importância de se saber identificar as características e os comportamentos dos solos ajuda a suprir essa carência.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada possui caráter descritivo, investigativo e comparativo, buscando-se coletar, analisar e correlacionar dados de um solo colapsível de Bauru, SP com solos similares estudados por três autores. Para seu desenvolvimento realizou-se um estudo exploratório e documental, bem como consultas à literatura existente utilizando fontes acadêmicas tradicionais como livros, teses, artigos e normas nacionais existentes relacionadas ao tema.

Foi feito o levantamento de dados dos autores Agnelli (1997) com a sua tese “Comportamento de um solo colapsível inundado com líquidos de diferentes composições químicas”, Ferreira (1998) na sua tese “efeito da inundação do solo no comportamento de estacas moldadas in loco, instrumentadas, em campo experimental de Bauru-SP” e Maximino (2015) no seu trabalho “Avaliação do grau de colapsividade de amostras do solo de Bauru, mediante o emprego de índices físicos e limites de Atterberg”.

3. RESULTADOS

3.1 AGNELLI (1997)

Agnelli (1997) executou diversos experimentos em Bauru (SP), de modo a descobrir a estrutura do solo, a colapsividade do mesmo e fazer uma avaliação do colapso quando é inundado com líquidos de diferentes composições químicas. Os ensaios realizados para analisar a estrutura do solo foram à sondagem à percussão, ensaios de caracterização, microscopia eletrônica de varredura (M.E.V.) e de transmissão (M.E.T.), entre outros. E a constatação, e avaliação, da colapsividade do solo foram feitas através do critério baseado em índices físicos, limites de Atterberg, o critério de Vargas e experimentos com provas de carga.

Através da sondagem à percussão, realizada em março de 1995, Agnelli (1997) chegou ao resultado que o solo do Campo experimental da UNESP de Bauru (SP) apresenta, até a profundidade de 4 metros, o índice de resistência à penetração menor que 4, assim sendo considerado como um solo fofo, uma das particularidades de um solo colapsível, de acordo com Ferreira (1991 apud AGNELLI 1997). O autor explica que o valor de resistência é baixo por conta do período realizado, período de balanço hídrico positivo, mas caso fosse executado na época de balanço hídrico negativo o valor poderia ser maior. Da superfície até 20 metros de profundidade, o solo é classificado como uma areia fina argilo-siltosa, no entanto, há uma camada argilo-siltosa dura, localizada entre os 18 e 19 metros, aproximadamente. (AGNELLI, 1997).

Com o ensaio de caracterização, Agnelli (1997) chegou ao resultado equivalente ao da sondagem, comprovando que o solo do local é constituído de uma areia fina argilosa. Também foi possível analisar que a estrutura desse solo é

macroporosa e com baixo grau de saturação, umas das características principais de um solo colapsível. O seu limite de liquidez (LL) e índice de plasticidade (IP) tiveram valores, respectivamente, de 45% e 20% que são taxas típicas dos solos brasileiros, sendo assim mais uma propriedade do solo colapsível que o Campo experimental da UNESP apresenta.

No Quadro 1 estão indicados, resumidamente, os resultados dos ensaios realizados por Agnelli (1997).

Quadro 1 - Resultado de alguns ensaios realizados por Agnelli (1997).

Experimento	Profundidade	Compacidade/ Consistência/ Estrutura	Predominância	Classificado	Coloração	Característica colapsível
Sondagem à percussão	Até 18 metros	Muito fofa a média	Areia	Areia argilo-siltosa fina	Vermelha	Sim
	Entre, aproximadamente, 18 e 19 metros	Dura	Argila	Argila-siltosa	Vermelha variegada	Não
	Entre, aproximadamente, 19 e 20 metros	Compacta	Areia	Areia argilo-siltosa	Vermelha	Não
Ensaio de caracterização	Até 20 metros	Macroporosa e saturação	Areia	Areia fina argilosa	Vermelho escuro a amarelo	Sim

Fonte: Criada pela autora.

Agnelli (1997), através dos índices físicos e os limites de Atterberg, conseguiu valores dos coeficientes de colapso, como podem ser vistos na Tabela 1, até a profundidade de 4 metros, mostrando que o solo do Campo Experimental da UNESP de Bauru (SP) se enquadra como moderadamente colapsível.

Tabela 1 – Coeficiente de colapso k, determinado com base em índices físicos e limites de Atterberg. Campo Experimental da UNESP de Bauru (SP).

Profundidade (m)	Denisov	Gibbs & Bara	Ex-URSS	Feda
1,00	0,50	2,02	0,24	5,08
2,00	0,63	1,57	0,18	2,33
3,00	0,67	1,50	0,16	2,32
4,00	0,80	1,25	0,09	1,63

Obs:- O solo é colapsível se:

a) Denisov: $0,50 < k < 0,75$

b) Gibbs & Bara: $k > 1$

c) Código de obras da ex-URSS: $k \geq -0,1$

d) Feda: $k > 0,85$

Fonte: AGNELLI (1997, p. 124)

O critério de Vargas foi utilizado para ver o colapso do solo com a água e com diferentes líquidos, e de acordo com Vargas (1978 apud AGNELLI, 1997) o solo só é

colapsível quando o coeficiente de colapso estrutural (i) for maior que 2%. Conforme Agnelli (1997) o Campo Experimental da UNESP de Bauru (SP) tem um coeficiente de colapso estrutural variado de 2,3% a 3,3%, provando que o solo do lugar em questão apresenta um comportamento colapsível.

Agnelli (1997) chegou à conclusão que o solo do Campo Experimental da UNESP de Bauru (SP) apresenta um caráter colapsível, pois o solo é formado por uma areia fina argilosa, estrutura macroporosa, índice de resistência à penetração menor que 4, assim sendo considerado como um solo fofo e o seu grau de saturação é baixa. Também chegou a conclusão que o caráter colapsível depende da composição química do líquido inundante e que o colapso diminui com a profundidade.

3.2 FERREIRA (1998)

Ferreira (1998, p. 27) realizou, no Campo Experimental da UNESP de Bauru (SP), 30 provas de cargas à compressão e algumas delas o solo foi inundado para verificar o efeito da colapsividade. Para investigar o subsolo, foram realizados ensaios de sondagens de simples reconhecimento, de penetração contínua, ensaio dilatométrico, ensaio de infiltração e abertura de um poço de inspeção e coleta de amostras.

Os resultados das sondagens indicaram um solo com residual de arenito, camada de areia fina argilosa de SPT crescente, porém a partir da cota de 12 metros ocorre um crescimento acentuado até atingir as camadas impenetráveis à percussão. (FERREIRA 1998).

Ferreira (1998) chegou à conclusão que:

A inundação prévia do terreno, efetuada na terceira prova de carga, provocou reduções médias de 47%, 26% e 39% nas cargas de ruptura das estacas de 4, 7 e 10 metros, respectivamente, com um valor médio de 37%. Como na situação destas provas, o solo da ponta já havia sido alterado devido às provas anteriores, é de se esperar que estas reduções sejam maiores, em um caso prático, em que um elemento de fundação não foi submetido a ciclos de carga e descarga.

O autor também chegou à conclusão de que a inundação prévia do solo ocasionou uma perda de atrito lateral de 90,5% para a estaca com 4 metros,

demonstrando que a fundação do tipo estaca curta não é recomendada para essa categoria de solo.

3.3 MAXIMINO (2015)

Maximino (2015) realizou pesquisas do solo próximo à rodovia João Baptista Cabral Rennó e a Avenida José Vicente Aiello localizada no município de Bauru (SP), fazendo ensaios laboratoriais, sondagens e empregou alguns critérios para avaliar a colapsividade, com objetivo de evidenciar um parâmetro de solo potencialmente colapsível do local.

O autor teve acesso a um relatório de sondagem do tipo Standart Penetration Test (SPT), da empresa M. S. Tecnologia e Consultoria LTDA, sendo que nele foi possível observar que o local é predominantemente arenoso. O relatório mostra que até 3,50 metros a identificação do solo aponta uma areia pouco siltosa, de coloração marrom-claro e de consistência fofa e dos 3,50 metros a 10,45 metros a identificação só alterou a coloração de claro para avermelhado e de consistência fofa para fofa a medianamente compacta.

Os ensaios realizados pelo Maximino (2015) foram de determinação do teor de umidade, massa específica natural e massa específica seca do solo, da massa específica dos sólidos, do limite de liquidez e análise granulométrica que foram realizados “in situ” e no laboratório. Os critérios utilizados foram o de Denisov, do código de construção da Ex-U.R.S.S, de Gibbs & Bara e do código de obras da Ex-U.R.S.S.

Maximino (2015, p.77) chegou à conclusão que o solo do seu lugar de pesquisa é “[...] predominantemente arenoso, onde suas camadas superficiais apresentam um alto índice de vazios e baixo teor de umidade, sendo essas características um indicativo de que o solo é colapsível”. Com a utilização dos quatro critérios baseados nos índices físicos e limites de Atterberg o autor pode comprovar o grau de colapsividade do solo, porém o critério do código de obras da Ex-U.R.S.S não apresentou seu coeficiente de colapsividade da margem estabelecida e o critério de Denisov classificou como moderadamente colapsível (Tabela 2).

Tabela 2 – Coeficiente de colapsividade.

Profund.	Denisov (K)	Construções da Ex-U.R.S.S (λ)	Gibbs & Bara (K)	Obras da Ex-U.R.S.S (CI)
1º metro	1,12	-0,05	2,40	-0,05
2º metro	1,18	-0,09	1,02	-0,09
3º metro	1,13	-0,07	1,19	-0,07
4º metro	1,14	-0,07	1,38	-0,07

Para que o solo seja considerado colapsível:

- a) Critério de Denisov: $0,50 < K < 0,75$
- b) Critério do código de construções da Ex-U.R.S.S: $\lambda > -0,10$ e $S_r < 60\%$
- c) Critério de Gibbs & Bara: $K > 1,00$
- d) Critério do código de obras da Ex-U.R.S.S: $CI > 0,10$ e $S_r < 80\%$

Fonte: MAXIMINO (2015, p. 46)

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

É possível observar que os 3 autores chegaram ao entendimento que o solo de Bauru é classificado como areia fina argilosa com pouco silte, com a consistência fofa e que apresenta um caráter colapsível. Outra coisa em comum nos trabalhos é a utilização da sondagem à percussão e da granulometria, mostrando o quão importante são esses métodos para analisar as características do solo.

Fazendo a análise dos dados é possível notar que os trabalhos, de Agnelli (1997) e de Maximino (2015), são mais parecidos, pois ambos utilizam os mesmos critérios para avaliar o colapso do solo.

Mesmo utilizando critérios parecidos os resultados diferiram, como o critério de Denisov que no trabalho de Maximino (2015) os valores variam de 1,12 a 1,18, já no trabalho do Agnelli (1997) a variação é de 0,50 a 0,80, indicando que o solo no trabalho de Maximino (2015) é classificado como moderadamente colapsível nos 4 metros, já no de Agnelli (1997) é classificado como altamente colapsível nos três primeiros metros e no 4º metro como moderadamente colapsível.

Agnelli (1997) apresenta mais ensaios e detalhes sobre o solo que os demais, pois sua tese é mais complexa que as demais, já que seu objetivo é comprovar a magnitude da colapsividade do solo quando inundado com líquidos de diferentes composições químicas, fazendo com que o autor precisasse fazer mais experimentos.

O trabalho de Ferreira (1998) é o mais diferente dos autores analisados, pois seu objetivo, ao contrário dos outros, está mais voltado para as estacas, e não para a constatação da colapsividade do solo de Bauru. Ferreira (1998) não realizou experimentos, especificamente, para comprovar a colapsividade do solo, já que era do conhecimento do autor que o solo da região apresenta o comportamento colapsível. Sendo assim, ele realizou experimentos utilizando as características colapsíveis do solo para analisar o efeito nas estacas, sendo sua principal conclusão que a estaca tem uma perda de atrito lateral quando o solo é inundado previamente, comprovando que o solo é colapsível.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos é possível chegar a conclusão que o solo de Bauru (SP) é constituído de uma areia fina argilosa, com pouco silte, apresenta uma estrutura macroporosa e um teor de saturação baixa, que são as principais características de um solo colapsível.

Os autores consultados comprovaram que o solo da região contém o comportamento colapsível, mas como alguns resultados tiveram divergências, como no trabalho de Agnelli (1997) e Maximino (2015), é provável que o grau de colapsividade varie para cada local pesquisado.

6. REFERÊNCIAS

AGNELLI, N. **Comportamento de um solo colapsível inundado com líquidos de diferentes composições químicas**. São Carlos: EESC/USP, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6484. Solo — Sondagem de simples reconhecimento com SPT — Método de ensaio**. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

FERREIRA, C. V. **Efeito da inundação do solo no comportamento de estacas moldadas in loco, instrumentadas, em campo experimental de Bauru-SP**. 1998. 180 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil: Geotecnia) – Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 1998. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18132/tde-26032018-111104/pt-br.php>>. Acesso em: 05 Abr. 2021.

KANASHIRO, M. **Pesquisa elabora primeira carta brasileira de risco**. São Paulo: Ciência e Cultura, 2003. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252003000300009>. Acesso em: 19 de março de 2020.

KNAPPETT, J. A.; CRAIG, R. F. **Craig mecânica dos solos**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

MACHADO, C. A. **Os prédios tortos de Santos: o que aconteceu?** Londrina: Grupo AE, 2018. Disponível em: <<https://www.aegrupo.com.br/single-post/PREDIOS-TORTOS-DE-SANTOS-O-QUE-ACONTECEU>>. Acesso em: 09 de março de 2020.

MAXIMINO, M. C. **Avaliação do grau de colapsividade de amostras do solo de Bauru, mediante o emprego de índices físicos e limites de Atterberg**. 2015. 81 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Civil) – Universidade do Sagrado Coração, Bauru, 2015.

NOVO MILENIO. **Prédios inclinam mais que Pisa... e caem! (2)**. 16 de março de 2005. Disponível em: <<https://www.novomilenio.inf.br/santos/h0236c.htm>>. Acesso em: 16 de março de 2020.

PINTO, C. de S, **Curso básico de mecânica dos solos**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2006.

SAUZA NETO, João Barbosa de. **Comportamento de um solo colapsível avaliado a partir de ensaios de laboratório e campo, e previsão de recalques devidos à inundação (colapso)**. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <file:///C:/Users/User/Favorites/Downloads/Joao%20Barbosa%20de%20Souza%20Neto_D.pdf>. Acesso em: 07 de julho de 2020.

ANEXOS

Anexo 1 – CARTA DE DISPENSA DE APRESENTAÇÃO AO CEP OU CEUA

À

Coordenadoria do programa de iniciação científica da UNISAGRADO

Informo que não é necessária a submissão do projeto de pesquisa intitulado **ESTUDO DA COLAPSIVIDADE DO SOLO DA CIDADE DE BAURU, SP COM BASE EM DUAS AMOSTRAS DE SOLO, UMA DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO E OUTRA DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO,**

ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) ou à Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) devido ao fato que referida pesquisa será feita somente em amostras de solo, coletadas na cidade de Bauru, e com essas amostras

serão feitos ensaios laboratoriais pela própria aluna que ora pleiteia a presente
Iniciação Científica.

Atenciosamente,

Bauru, março de 2020.