

CONDOMÍNIO ANÊMONA (SÃO PAULO): ANÁLISE DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Thais Maria Morais Pontes¹, Moisés de Araújo Santos Jacinto², André Santos Nascimento³, Lara Stefany de Oliveira Cruz, Luana Lourenço de Araújo⁵

¹ Bacharela em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, Acadêmica de Engenharia Civil pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas.

E-mail: thais.pontes@discente.ufma.br

² Engenheiro Civil, Mestre em Construção Civil e Estruturas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), doutorando em Construção Civil e Estruturas pela Universidade Federal do Pará (UFPA), Professor da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas.

E-mail: moises.asj.ufma.br

³ Bacharel em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, Acadêmico de Engenharia Civil pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas.

E – mail: nascimento.andre@discente.ufma.br

⁴ Bacharela em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, Acadêmica de Engenharia Civil pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas.

E – mail: lara.cruz@discente.ufma.br

⁵ Bacharela em Ciências e Tecnologia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas, Acadêmica de Engenharia Ambiental pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus Balsas.

E-mail: luana.lourenco@discente.ufma.br

Recebido em: 15/08/2023 – Aprovado em: 15/09/2023 – Publicado em: 30/09/2023
DOI: 10.18677/EnciBio_2023C8

RESUMO

Este trabalho refere-se a um estudo de caso feito sobre o afundamento de um edifício/condomínio no município de Ubatuba – SP, que sofreu recalque diferencial. A metodologia utilizada buscava primeiramente conhecer o local e o objeto de estudo e posteriormente as causas que levaram ao desabamento de um dos blocos do prédio. Dessa maneira, foram analisados outros trabalhos já escritos a respeito desta mesma temática, assim como reportagens e opiniões de engenheiros profissionais da área. Logo, segundo o que foi apanhado ficou entendido que o acidente se deu em razão da péssima qualidade do solo em que a obra foi construída, bem como da falta de investigação geotécnica especializada em detectar as deficiências do subsolo. Por esse motivo, ocorreu o recalque diferencial na estrutura que acabou sendo classificada como irrecuperável, em razão de fatores financeiros, técnicos e naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Recalque, investigação, subsolo.

ANÊMOMA CONDOMINIUM (SÃO PAULO): ANALYSIS OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS

ABSTRACT

This paper refers to a case study on the sinking of a building/condominium in the city of Ubatuba - SP, which suffered differential repression. The methodology used sought first to know the place and object of study and later the causes that led to the collapse of one of the blocks of the building. In this way, other works already written about this same theme were analyzed, as well as reports and opinions of professional engineers in the area. Therefore, according to what was gathered, it was understood that the accident was due to the poor quality of the soil on which the work was built, as well as the lack of specialized geotechnical investigation to detect the deficiencies of the subsoil. For this reason, there was a differential settlement in the structure that ended up being classified as irrecoverable, due to financial, technical, and natural factors.

KEYWORDS: Repression, investigation, subsoil.

INTRODUÇÃO

Para Sampaio (2017), muitos construtores nos últimos anos foram impulsionados em investir no ramo das edificações em razão do desenvolvimento econômico ocorrido nessa área. No entanto, devido ao crescimento do número de construções o aumento nos casos de problemas relacionados à estrutura das obras também cresceu, levando à necessidade de estudos e pesquisas relacionados a investigarem patologias.

Segundo Milititsky *et al.*, (2015), episódios de manifestações patológicas têm sido encontradas e reportadas de forma frequente tanto no âmbito nacional como internacional. Logo, devido os percalços ocasionados pelo surgimento de patologias é nítida a importância de pesquisas e estudos que busquem identificá-las e solucioná-las rapidamente e sem prejuízos.

Para Velloso e Lopes (2010), pode-se afirmar que no Brasil as técnicas para fundações não estão recebendo a devida atenção, isso pode ser embasado em razão do pequeno número de conceitos científicos e gerais que são utilizados na aplicação das técnicas para fundações.

Este artigo busca apresentar e analisar um estudo de caso referente a um prédio que apresentou recalque diferencial e tombou em Ubatuba, município de São Paulo, e assim propor alternativas mitigadoras que visem evitar problemas dessa natureza.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Manifestações patológicas devido aos problemas na fundação

De acordo com Helene (1992), patologia pode ser entendida como parte da engenharia que visa estudar e analisar as deformações, causas, sintomas e origens de anomalias nas construções, ou seja, tudo que está relacionado à degradação de um edifício.

Segundo Milititsky *et al.*, (2015), ao construir uma edificação, tem-se que as cargas de toda estrutura são transmitidas para a fundação e conseqüentemente para o solo, dessa forma podem existir várias manifestações patológicas em edificações que estão associadas às diferentes causas. No entanto, destaca-se que as mais comuns são recalque diferencial e investigação inadequada do subsolo.

Rebello (2008), cita:

Recalques são as deformações sofridas pelo solo quando submetido às cargas da estrutura, provocando em alguns casos o deslocamento da fundação, esta movimentação propicia danos irreversíveis na estrutura da edificação.

Moura (2016), denomina recalque como “A deformação que ocorre no solo quando submetido a cargas. Essa deformação provoca movimentação na fundação que, dependendo da intensidade, pode resultar em sérios danos a superestrutura”.

Algumas das causas de alterações em fundações é dada por Milititsky *et al.*, (2015): Falhas nas investigações geotécnicas, erros nos resultados e interpretações dos resultados dos estudos, adoção errada de tensão admissível do solo ou da fundação, falhas em cálculos ou dimensionamento, entre outros fatores.

Segundo Vargas (1978), as fundações não são as únicas responsáveis pelo recalque, mas por uma gama de fatores. Dois exemplos comuns são: sobreposição de pressões e abaixamento do lençol freático. Ademais, Silva Júnior (2008) destaca que de acordo com estudos, vale destacar as seguintes situações que podem influenciar no aparecimento de recalque em uma edificação:

- Cargas dinâmicas que estão relacionadas as vibrações;
- Abertura de escavações e novas estruturas;
- Erosão do solo;
- Modificações nas características do solo;
- Rebaixamento do lençol freático.

Outro aspecto relevante, conforme Milititsky *et al.*, (2015) é o aparecimento de fissuras nas edificações que podem ser entendidas como uma ocorrência de deslocamento da fundação, ocorre quando a resistência dos constituintes da estrutura é superior as tensões geradas pela movimentação da fundação.

De acordo com Verçoza (1991), o problema mais comum em edificações é o recalque diferencial. Isso ocorre pois, muitas vezes, o terreno possui heterogeneidade em suas características físicas. Na prática, pode ser entendido da seguinte maneira, ao cravar uma estaca em um determinado ponto, observa-se a resistência do solo maior que ao comparar com outra estaca cravada em outro ponto em uma distância considerada. Esse fato resulta em recalques em diferentes alturas.

Além do mais, Milititsky *et al.*, (2015) destacam três principais consequências das manifestações patológicas em fundações: danos arquitetônicos que não afetam a estrutura da edificação; dados funcionais que provocam mau funcionamento das instalações na edificação e dados estruturais, os quais provocam instabilidade na estrutura, podendo até haver esforços para evitar colapso na estrutura.

A norma ABNT NBR 6122/2010 que trata sobre projeto e execução de fundações ressalta sobre a importância de fazer a investigação geotécnica, geológica e observações locais das características do solo, sendo essas investigações no campo, realização de estudos e análises físico-química. Sendo ainda mais, caso necessário para saciar dúvidas, a realização de investigações complementares por meio de ensaios do solo, para tal, tornar sólido os estudos (ABNT, 2010)

Importância da investigação do subsolo para uma fundação

Para Milititsky *et al.*, (2015), a falha ou ausência de investigação do subsolo é um dos fatores determinantes para problemas em fundações, visto que o solo é a base que vai resistir as cargas que serão aplicadas com a construção, portanto é

necessário conhecer as características, identificações e comportamento do ambiente para que se consiga solucionar e até mesmo evitar qualquer tipo de obstáculo.

Segundo Velloso e Lopes (2010), é de suma importância que o responsável pelas fundações de uma obra, o projetista, esteja envolvido no processo de investigação do subsolo, o que nem sempre acontece. O responsável pela edificação deve possuir as informações a respeito da estrutura da construção e analisar um conjunto de sondagens preliminares e complementares a serem realizadas, antes da concretização da fundação.

A respeito dos estudos e avaliações sobre as características do subsolo, no qual será realizada uma construção, basicamente se leva em consideração sondagens mais simples e de fácil reconhecimento, como a sondagem à percussão. Porém, dependendo do tipo de obra a ser realizada, é preciso aprofundar mais as pesquisas e os conhecimentos, para que se realize outros modelos de investigações, como poços ou ensaios de penetração (BARROS, 2003).

Com um bom planejamento e estudo é possível identificar solos com comportamentos colapsíveis, expansivos e em adensamento, por isso na fase preliminar das inspeções, a partir de ensaios especiais e característicos das reações e influências nas fundações (MILITITSKY *et al.*, 2015).

De acordo com Sampaio (2017), as pesquisas referentes as caracterizações do subsolo devem apresentar resultados suficientes para uma explanação adequada das propriedades do terreno e uma aferição compreensível dos valores dos parâmetros que foram admitidos no processo de dimensionamento. Por fim, segundo Alonso (2019), ressalta-se que um projeto de obra de fundações só é finalizado quando a execução das fundações é concluída, visto que por se trabalhar com o solo, algo que não é fabricável, é preciso atentar-se às nuances da natureza, logo a capacidade de suportar cargas e de deformação geralmente podem ser afetadas pelo método executivo da investigação.

Com isso é importante ressaltar que a investigação do subsolo desempenha um papel fundamental no processo de projetar e construir fundações sólidas e seguras para estruturas. Essa etapa envolve a análise detalhada das características geológicas e geotécnicas do solo e das rochas presentes abaixo da superfície. O principal objetivo é compreender a capacidade de carga, a estabilidade e outros parâmetros relevantes do subsolo, a fim de tomar decisões informadas no projeto da fundação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este artigo foi desenvolvido com base em uma análise abrangente de fontes bibliográficas, que envolveu a realização de pesquisas aprofundadas e a coleta criteriosa de informações acerca das manifestações patológicas provenientes de problemas associados aos recalques diferenciais em estruturas de fundações. Para garantir a robustez dos dados obtidos, uma variedade de recursos foi empregada, incluindo livros renomados, teses acadêmicas, dissertações, trabalhos técnicos e científicos, assim como uma ampla gama de artigos e publicações em revistas especializadas.

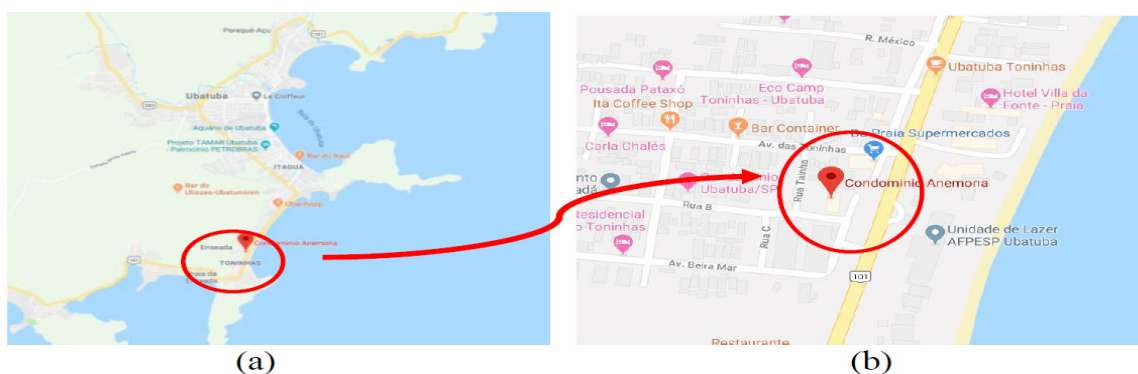
A revisão bibliográfica metódica permitiu a compilação de um *corpus* substancial de conhecimento, abrangendo perspectivas diversas e aprofundadas sobre o tema em questão. Fontes acadêmicas e técnicas contribuíram para uma análise embasada em evidências, enquanto reportagens e publicações jornalísticas trouxeram à tona exemplos concretos de situações reais. A diversidade de fontes utilizadas enriqueceu a compreensão das implicações práticas e teóricas dos

recalques diferenciais em fundações, abrindo caminho para uma discussão mais abrangente e informada.

Ao utilizar uma ampla gama de materiais, esse estudo buscou construir uma abordagem multifacetada que contemplasse diferentes perspectivas e experiências no tratamento desse fenômeno complexo. A variedade de fontes também permitiu a identificação de tendências, lacunas e áreas em que mais pesquisas podem ser necessárias. Portanto, este artigo é o resultado de um esforço rigoroso de reunir, sintetizar e interpretar informações provenientes de diversas fontes confiáveis, com o objetivo de proporcionar uma visão abrangente e embasada sobre as manifestações patológicas associadas aos recalques diferenciais em fundações.

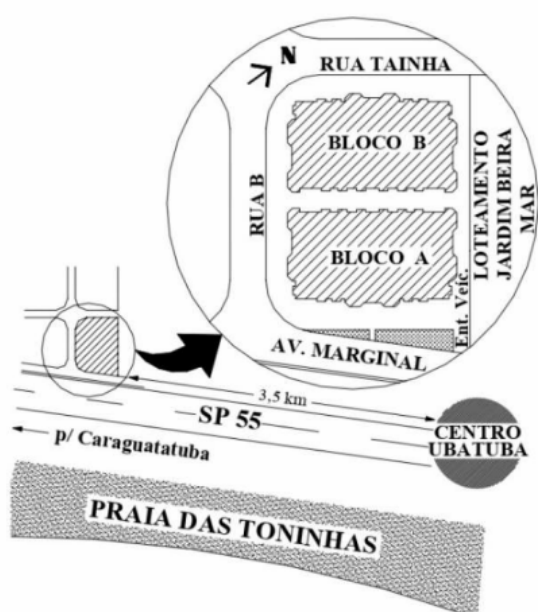
O estudo de caso analisado foi o condomínio Anêmona que se localiza em Ubatuba, região litorânea de São Paulo, particularmente na praia de Toninhas, como nas figuras 1a, 1b e 2 abaixo.

FIGURA 1 – Localização do edifício Anêmona



Fonte: Fé (2019).

FIGURA 2 – Localização do condomínio



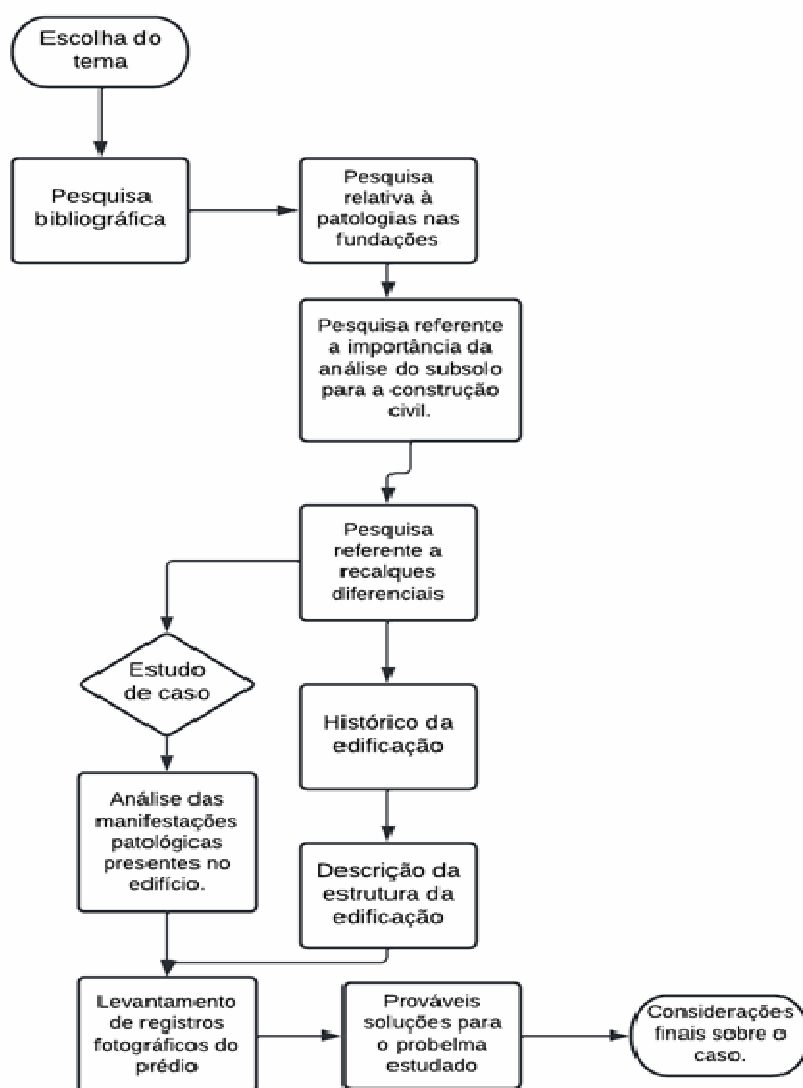
Fonte: Souza (2003).

O local do estudo, a baixada santista, situa-se sobre um subsolo que possui alternância de camadas de areia e camadas de argila orgânica, tornando-o o local de alta compressibilidade, além disso os sedimentos adquiridos pelas oscilações oceânicas formam uma espécie de sedimentos argilosos, o que torna o solo propenso a afundamentos (TEIXEIRA, 1994; REIS, (2000) citado por SOUZA (2003)).

O objetivo principal do estudo consistiu em analisar e/ou investigar a ocorrência de anomalias patológicas na construção que experimentou recalques em partes de sua estrutura. Conforme observado por Fé (2019), em regiões de planície ao longo da costa brasileira, é comum encontrar solos argilosos de consistência suave ou muito branda, sendo a diferença principal a presença de material orgânico. Devido a essa particularidade, a elevada compressibilidade desse tipo de terreno dificulta a dissipação das cargas, o que conseqüentemente desencadeia o processo de adensamento.

As etapas desta pesquisa foram organizadas no fluxograma abaixo:

Fluxograma 1 – Etapas do trabalho



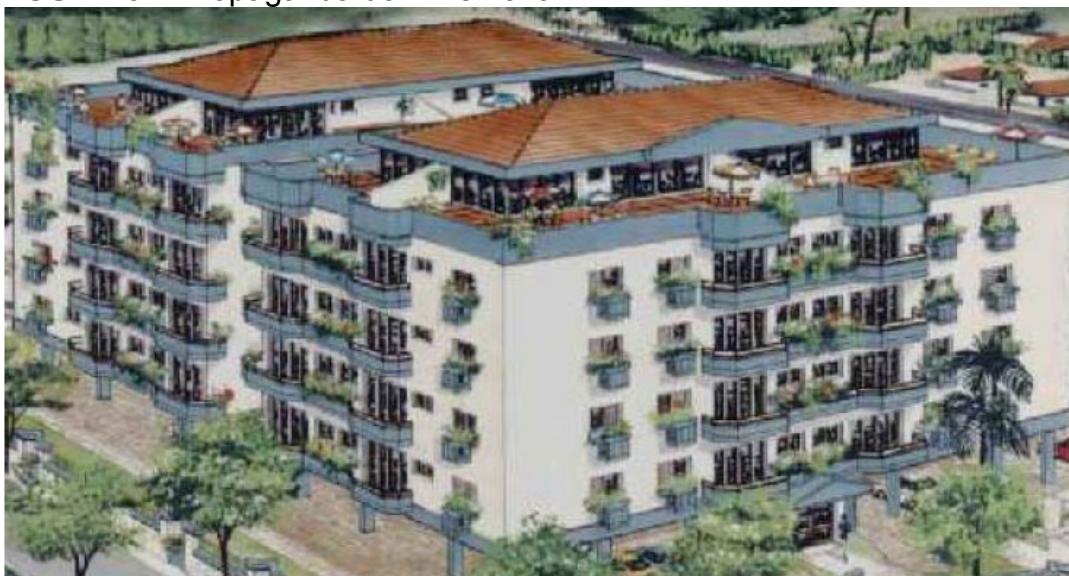
Fonte: Autores (2022).

O fluxograma 1 oferece uma representação visual nítida e bem organizada dos procedimentos abrangidos pela pesquisa, o que viabiliza uma compreensão mais eficaz das fases, ordem sequencial e inter-relações entre distintos elementos. Isso não somente ajuda a detectar áreas passíveis de aprimoramento e otimização, mas também simplifica a descrição integral da implementação do artigo, conferindo uma abordagem mais estruturada, eficiente e favorável à obtenção de resultados bem-sucedidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Souza (2003), o Condomínio Anêmona, foi inaugurado na década de 90, especificamente no final de 1993, por uma empresa chamada “Construtora e Incorporadora Técnica Ltda” tendo esta companhia apresentado vários problemas financeiros que acabaram levando a mesma a falência dois anos depois da idealização do condomínio em Ubatuba. Após contratos de financiamento com bancos e quitação de dívidas com uma outra construtora responsável, as obras do “Anêmona” foram continuadas e os apartamentos entregues aos donos em meados de março de 2001. A figura 3 abaixo mostra como seria a fachada do condomínio segundo os folhetos de propaganda da época.

FIGURA 3 – Propaganda do “Anêmona”



Fonte: Souza, (2003).

O edifício era dividido em dois blocos, A e B, sendo de seis andares cada e com 48 apartamentos igualmente distribuídos em uma área construída de 3837 m². O condomínio encontra-se na cidade de Ubatuba – SP no bairro das Toninhas (PACHECO, 2014). Em relação à fundação do prédio sabe-se que foram utilizadas estacas pré-moldadas com aproximadamente 30 cm de diâmetro até a cota de 25 metros assim como previa o projeto inicial (SOUZA, 2003).

Com o objetivo de evitar alagamentos provenientes de um córrego que passava perto da construção, foi elaborado um aterro que buscava elevar o nível do terreno em dois metros, a partir disso também foi possível a construção de uma rua no local já que a água do córrego foi canalizada (SOUZA, 2003).

Descrição do problema / desabamento

No dia 17 de maio de 2001 o bloco b do prédio anêmona colapsou de forma parcial, cerca de dois metros até se acomodar sobre o solo, provocando o seu desalinhamento em dois metros e meio, conforme a figura 4. O pavimento do térreo foi danificado, no entanto os demais pisos permaneceram sem alterações, em razão do número mínimo de fissuras, trincas ou outras anomalias foi pensada na possibilidade de uma recuperação (RODRIGUES; QUARESMA, 2020).

FIGURA 4 - Visão do edifício deslocado.



Fonte: DocPlayer (2008).

Segundo relatos, dias após o acidente o piso do estacionamento do bloco B deslocou-se cerca de 30 cm, a princípio conforme dito por Souza (2003), acreditava-se que tal acontecido seria decorrente de uma compactação excessiva do aterro, o que posteriormente foi consertado com a adição de mais solo para que ficasse no nível projetado. O bloco A também começou a apresentar problemas semelhantes ao bloco vizinho, porém tais complicações eram menos expressivas e foram prontamente resolvidas.

Para Souza (2003), com o desabamento do edifício o solo sofreu expansão resultante da compressão, o que levou a concluir que o solo em questão é muito flexível e conseqüentemente compressível, o que causou uma expansão significativa de sua massa. Tal problemática pode ser observada nas figuras 5 e 6, onde percebe-se o piso recalçado, ou seja, entende-se que houve movimentação do solo pois a composição era desfavorável para a fundação empregada na construção (RODRIGUES; QUARESMA, 2020).

FIGURA 5 – Térreo deformado



Fonte: Souza, (2003).

FIGURA 6 – Recalque no piso do estacionamento



Fonte: Souza, (2003).

Motivos do acidente

É preciso entender que a natureza do solo é instável, no caso do terreno em que foi construído o edifício Anêmona a região era muito suscetível ao adensamento em virtude de carregamento vertical, como foi realizado um aterro na base da construção que posteriormente precisou ser acrescido de mais material, o que acabou contribuindo para o recalque diferencial pouco antes do colapso do prédio (SOUZA, 2003).

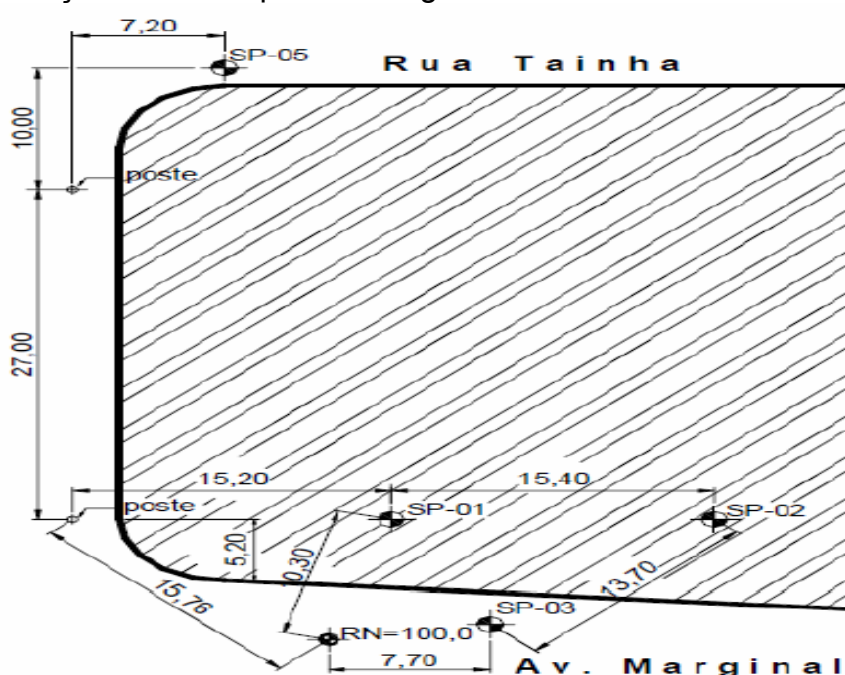
Em concordância com Santos (2014), o terreno da construção é composto de uma camada argilosa marinha siltosa, ou seja, é um solo mole e muito plástico, que ao ser exposto as tensões é saturado gerando tensões horizontais. Embora, na fundação tenham sido usadas estacas pré-moldadas e armadas, estas não foram

dimensionadas corretamente para sustentar os esforços sobre a camada argilosa pois quando o adensamento foi maior as estacas romperam.

O laudo elaborado pela Caixa Econômica Federal, apontou que o afundamento dos blocos do Anêmona foi causado devido à péssima qualidade do solo. Engenheiros e a Defesa Civil atestaram que o solo é apropriado aos problemas dessa natureza (FARIAS, 2001).

Ao que também se sabe, no estudo as investigações geotécnicas para as possíveis causas do acidente, foi identificado que durante a sondagem do terreno poucos furos foram realizados, não sendo suficiente para analisar o solo da maneira devida, dando a concluir que a inspeção foi precária. A figura 7, exemplifica a localização dos furos para o ensaio de sondagem. (FÉ, 2019).

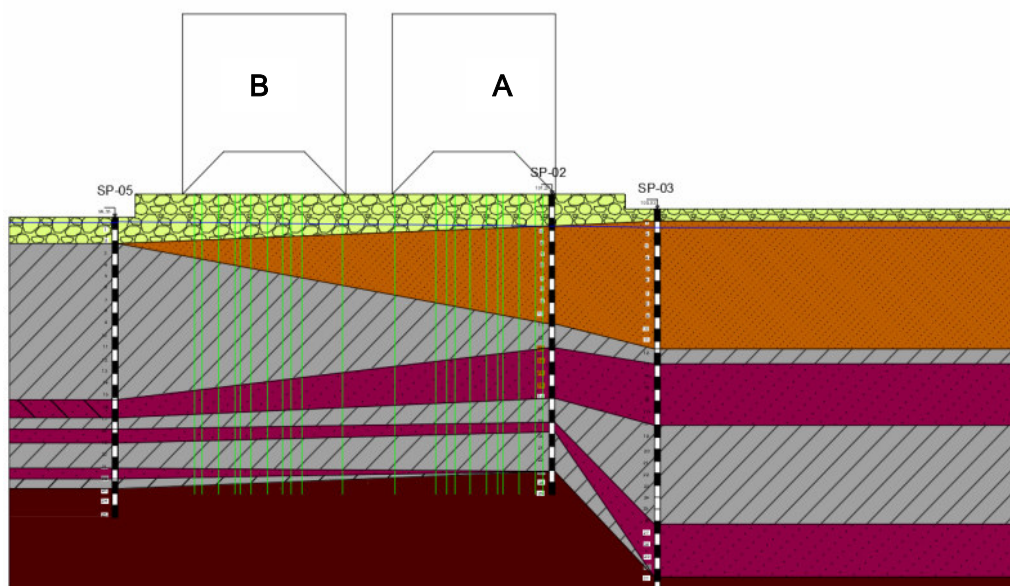
FIGURA 7 – Localização dos furos para sondagem do solo.



Fonte: Túzzolo Engenharia citado por Souza, 2003.

De acordo com Fé (2019), logo após o desabamento foram iniciadas as investigações das causas, tal trabalho foi executado pela empresa Túzzolo Engenharia de Sondagens Ltda, que é especializada em situações deste tipo. Para análise realizaram-se ensaios do tipo SPT (Sondagem a percussão), sendo estes ineficientes, visto que a quantidade de furos era desprezível em razão da área do terreno. Dessa forma, com base em estudos e uso de *software* foi possível traçar o perfil geotécnico da região, demonstrado na figura 8 abaixo.

FIGURA 8 – Perfil geotécnico do solo da região



Fonte: Fé, (2019).

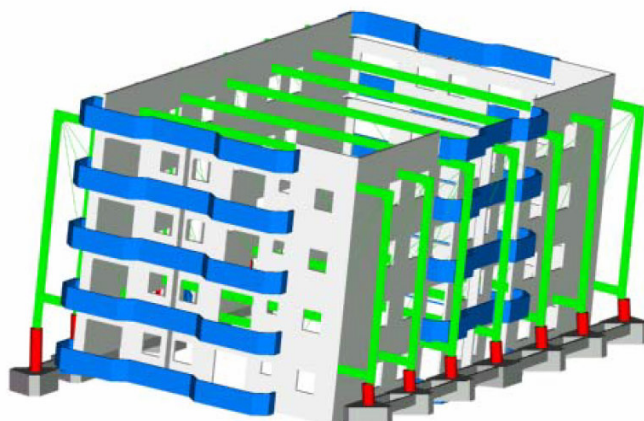
As cores da imagem podem ser interpretadas da seguinte maneira: cinza = argila marinha, laranja = areia média grossa, roxa = areia fofa e marrom = solo compactado. Pela disposição da obra percebe-se que o declínio do edifício foi resultante da má qualidade do solo da região, já que a parte frontal do terreno apresenta melhores condições de resistência se comparada ao tipo de solo que se encontra no fundo da fundação (FÉ, 2019). A partir disso concluiu-se que apenas o bloco B sofreu recalque pois este se encontrava em cima da pior parte do subsolo.

Possíveis soluções para o problema

Depois da divulgação do laudo técnico sobre o estado do condomínio, por decisão unânime foi determinada a sua recuperação, *a priori* a ideia era reerguer o prédio utilizando macacos hidráulicos sustentados por fundações provisórias na parte externa do edifício com a ajuda de uma estrutura de metal, como mostra a figura 9. Após essa etapa de elevação da construção, o intuito era reconstruir as fundações assim como as vigas e os pilares que estavam comprometidos (SOUZA, 2003).

Nesse caso, os esforços na estrutura improvisada, que sustentarão a edificação, seguirão o seguinte princípio: os cabos de aço, irão administrar o peso da edificação para cima dos montantes, estes serão pré-tracionados, se caso houver necessidade eles serão tencionados mais uma vez para que não afrouxem durante o processo de posicionamento (SOUZA, 2003).

FIGURA 9 – Posicionamento da estrutura provisória

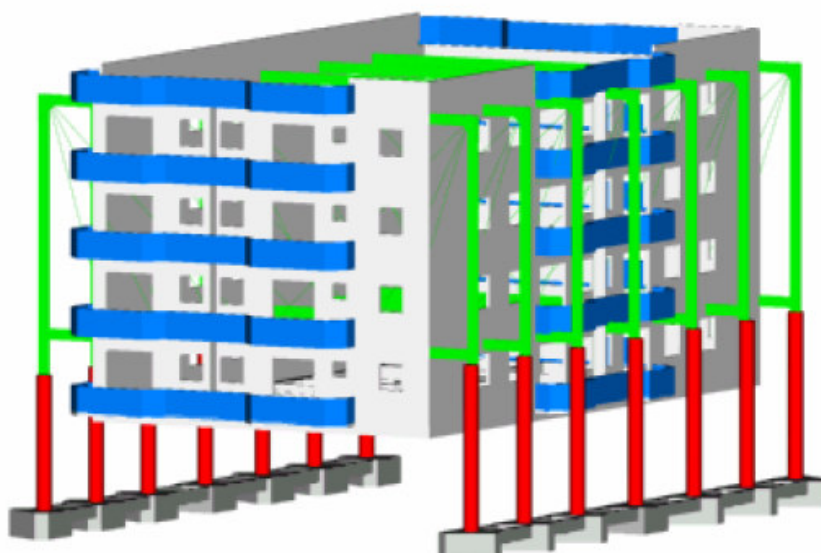


Fonte: Souza, (2003).

No que se refere as fundações provisórias, estas foram executadas, porém além do preço exorbitante durante processos de sondagem foi identificado que a partir de 25 metros abaixo do solo este era impenetrável, apesar de averiguações anteriores indicarem esta condição para uma profundidade maior, porém como o objetivo era deixar a estrutura mais rígida foram montadas pretensões nas paredes do primeiro pavimento, onde a força e a tensão seriam maiores (SANTOS, 2014).

Segundo Souza (2003), para levantar toda a estrutura e reposicioná-la seriam necessários no mínimo dois meses de trabalho, e havia uma grande possibilidade de a estrutura não ficar posicionada no local inicial, para evitar isso a proposta era construir novas fundações, vigas e pilares. Na figura 10 tem-se como seria o provável posicionamento da estrutura após a suspensão.

FIGURA 10 – Reposicionamento da estrutura



Fonte: Souza, (2003).

De acordo com Fé (2019), mesmo com a utilização de métodos numéricos e modelagens computacionais, ainda não foi desenvolvida ou encontrada uma metodologia que funcione para o caso do edifício Anêmona, pois o fenômeno é muito complexo e difícil de ser solucionado em razão da particularidades e influências do solo.

De acordo com imagens obtidas pelo software *Google Earth* percebe-se que o bloco B foi demolido e que nenhuma outra construção foi erguida no local, como mostra a figura 11.

FIGURA 10 – Edifício Anêmona



Fonte: Google Earth, (2022).

A partir das sugestões de reabilitação do Anêmona compreendeu-se que o projeto seria inviável, visto as condições do solo e suas imprevisibilidades, o orçamento grandioso para a recuperação do edifício e a burocracia para conseguir crédito suficiente para a restauração, além do tempo, mão de obra e materiais consideráveis para a solução do problema, portanto apenas o bloco A poderia ser habitável, como mostra a figura 12, o edifício atualmente.

FIGURA 12 – Edifício Anêmona atualmente



Fonte: Google Earth, (2022).

CONCLUSÕES

Conclui-se que a partir do que foi explanado, é necessário reafirmar a importância da análise e investigação geotécnica previamente antes de executar construções residenciais de grande porte. A fim de evitar transtornos, acidentes e prejuízos financeiros.

Logo, o caso do Condomínio Anêmona demonstra que a ausência de planejamento pode levar um edifício inteiro a colapsar e ainda comprometer construções próximas.

Nesta situação foi possível identificar uma deformação, o recalque diferencial, pois a fundação sofreu um afundamento em razão das tensões horizontais que contribuíram para a ruptura das estacas de sustentação, visto que o solo apresentava características impróprias para aquele tipo de construção.

Diante da problemática foram estudados métodos de recuperação da estrutura e de estabilização do recalque, no entanto segundo os autores referenciados não foi possível encontrar uma maneira que fosse totalmente eficaz e segura. Por fim, a partir do que foi apresentado encerra-se com os seguintes comentários: o principal motivo do desabamento do prédio está associado a falta de estudo do solo, assim como a omissão de sondagens que permitissem a escolha da fundação adequada para aquele tipo de subsolo, para que se pudesse garantir segurança as residentes.

REFERÊNCIAS

ALONSO, U. R.; **Previsão e controle das fundações: uma introdução ao controle da qualidade em fundações**. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2019.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas NBR 6122/2010 – **Projeto e execução de fundações**. Rio de Janeiro, 2003.

BARROS, M.; **Fundações**. São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003.

DocPlayer – Equilíbrio Estático e Análise de Estruturas 2008. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/46212027-Fcm-208-fisica-arquitetura.html>>. Acesso em 25 de Agosto de 2023.

FARIAS, C.; Solo ruim afundou prédios em Ubatuba, afirma CEF. **Folha de São Paulo, São José dos Campos, Sábado, 21 de junho de 2001**. Disponível em: <[https://www1.folha.uol.com.br/fsp/vale/vl2107200106.htm#:~:text=A%20CEF%20\(Caixa%20Econ%C3%B4mica%20Federal,pela%20qualidade%20impr%C3%B3pria%20do%20solo.>](https://www1.folha.uol.com.br/fsp/vale/vl2107200106.htm#:~:text=A%20CEF%20(Caixa%20Econ%C3%B4mica%20Federal,pela%20qualidade%20impr%C3%B3pria%20do%20solo.>)>. Acesso em 19 de julho de 2022.

FÉ, G. E. S. S.; **Avaliação da solicitação lateral em estacas. Estudo paramétrico a partir do caso do Condomínio Anêmona, Ubatuba/SP. 2019**. 125 f. Tese (Mestrado em Engenharia Civil) - Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro, 2019.

GOOGLE EARTH WEBSITE. <http://earth.google.com/>, 2022.

HELENE, P. R. DO L.; **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2º ed. São Paulo: Pini, 1992.

MILITITSKY, J.; CONSOLI, N. C.; SCHNAID, F.; **Patologia das fundações**. 2º ed.

São Paulo: Oficina dos textos, 2015.

MOURA, A. P.; **Fundações e obras de terra**. 2016. Apresentação do Power Point. Disponível em: < <http://site.ufvjm.edu.br/icet/files/2016/08/AULA04-RECALQUES.pdf>>. Acesso em 23 de outubro de 2022.

PACHECO, R.; **Estudo de Caso – Condomínio Anêmona, Ubatuba – Recalque de Estrutura**. Slideshare, 03 de novembro de 2014. Disponível em: < <https://pt.slideshare.net/rodrpacheco/estudo-de-caso-condomnio-anmona-ubatuba-recalque-de-estrutura>>. Acesso em 19 de julho de 2022.

REBELLO, Y. C. P. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4ª ed. São Paulo: Zigurate, 2008.

RODRIGUES, R. M.; QUARESMA, J. E.; **Patologia – Recalque diferencial em fundação**. Revista Científica Semana Acadêmica, Fortaleza, v.8, n. 202, 2020.

SAMPAIO, G. B.; **Análise das patologias nas fundações oriundas de recalque diferencial através de um estudo de caso**. Belo Horizonte: Construindo, p. 16-26, 2017.

SANTOS, G. V.; DOS. **Patologias devido ao recalque diferencial em fundações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas do UniCEUB, Brasília, 2014.

SILVA JÚNIOR, F. C. DA. **Uma revisão sobre as manifestações patológicas mais frequentes em fundações de concreto de edificações**. Universidade Estadual de Feira de Santana Departamento de Tecnologia, Feira de Santana – Bahia, 2008.

SOUZA, E. G. DE.; **Colapso de edifício por ruptura das estacas: estudo das causas e da recuperação**. 2003. 115 f. Tese (Mestrado em Engenharia de Estruturas) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

VARGAS, M.; **Introdução à mecânica dos solos**. São Paulo: Makron, 1978.

VELLOSO, D. de A.; LOPES, F. DE R.; **Fundações: critérios de projeto, investigação do subsolo, fundações superficiais, fundações profundas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

VERÇOZA, Ê. J.; **Patologia das edificações**. 10º ed. Porto Alegre: sangra, 1991.