



UNIARA

Universidade de Araraquara

TÉCNICAS DE INSTALAÇÃO DE DRENOS EM UMA OBRA NO MUNICÍPIO DE MATÃO/SP

DRAIN INSTALLATION TECHNIQUES IN A JOB IN THE MUNICIPALITY OF MATÃO/SP

TÉCNICAS DE INSTALACIÓN DE DRENAJES EM UNA OBRA EM EL MUNICIPIO DE MATÃO/SP

Otávio Augusto Ramos Moreira¹, Gerson de Marco², Fabiana Florian³

<https://doi.org/10.47820/recima21.v3i12.2467>

PUBLICADO: 12/2022

RESUMO

O trabalho tem por objetivo principal identificar as possíveis técnicas de instalação de drenos em uma obra localizada no município de Matão/SP. Os objetivos específicos são: caracterizar as técnicas de instalações de drenos, bem como custos e benefícios. Foram realizadas uma pesquisa bibliográfica e um estudo em uma obra no município de Matão/SP. Foi observado o uso da técnica de drenagem por meio de um poço. Foi possível acompanhar a veracidade dos solos moles, sendo imprescindível, neste caso, o uso de um sistema de drenagem, pois é necessário assegurar uma construção e estruturação que seja adequada às necessidades dos futuros usuários da edificação, sendo realizado a instalação de um poço e de uma bomba d'água para drenar o excesso de água do terreno, escoando-a para a rua. Conclui-se que o uso de um sistema de drenagem em solos moles deve ser usado como estratégia para reduzir a água em excesso e a possibilidade do surgimento futuro de patologias desencadeadas pela água, como rachaduras, fissuras, que abalam a estrutura da edificação, podendo torná-la inadequada ao uso e indo contra às necessidades de seus usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Construção. Drenagem. Edificação. Sistema. Solos.

ABSTRACT

The main objective of this work is to identify the possible techniques of installation of drains in a work located in the municipality of Matão/SP. The specific objectives are: to characterize the techniques of drain installations, as well as costs and benefits. A bibliographic research and a study were carried out in a construction site in the city of Matão/SP. The use of the drainage technique was observed through a well. It was possible to monitor the veracity of soft soils, being essential, in this case, the use of a drainage system, because it is necessary to ensure a construction and structuring that is appropriate to the needs of future users of the building, being carried out the installation of a well and a water pump to drain excess water from the land, seeping her out into the street. It is concluded that the use of a drainage system in soft soils should be used as a strategy to reduce excess water and the possibility of the future appearance of pathologies triggered by water, such as cracks, cracks, which shake the structure of the building, which may make it inadequate to use and go against the needs of its users.

KEYWORDS: Construction. Drainage. Edification. System. Soils.

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo es identificar las posibles técnicas de instalación de drenajes en una obra ubicada en el municipio de Matão/SP. Los objetivos específicos son: caracterizar las técnicas de las instalaciones de drenaje, así como los costes y beneficios. Una investigación bibliográfica y un estudio fueron realizados en una obra de construcción en la ciudad de Matão/SP. El uso de la técnica de drenaje se observó a través de un pozo. Se logró vigilar la veracidad de los suelos blandos, siendo esencial, en este caso, el uso de un sistema

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

² Orientador. Docente Curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

³ Coorientador. Docente Curso de Engenharia Civil da Universidade de Araraquara- UNIARA. Araraquara-SP.

de drenaje, pues es necesario asegurar una construcción y estructuración adecuada a las necesidades de los futuros usuarios del edificio, realizándose la instalación de un pozo y una bomba de agua para drenar el exceso de agua del terreno, filtrándola hacia la calle. Se concluye que el uso de un sistema de drenaje en suelos blandos debe utilizarse como estrategia para reducir el exceso de agua y la posibilidad de la aparición futura de patologías desencadenadas por el agua, como grietas, grietas, que sacuden la estructura del edificio, lo que puede hacer que sea inadecuado para su uso e ir en contra de las necesidades de sus usuarios.

PALABRAS CLAVE: *Construcción. Drenaje. Edificación. Sistema. Suelos.*

1. INTRODUÇÃO

Segundo Ferreira Júnior (2016), a engenharia civil sempre buscou compensar a deficiência de áreas com boa capacidade de suporte para construções de todos os tamanhos e características, indo desde edificações simples até as colossais. É comum encontrar solos moles, que dificultam a fundação e uma construção segura e de qualidade.

De acordo com Correa *et al.*, (2016), esta presença de solos moles, problema comum de ser encontrado, demanda do projetista a aplicação de técnicas de melhoramento do terreno, a fim de reduzir os problemas de recalques e de estabilizar o solo mole.

Para isso, existem variadas técnicas de solução, como o uso de drenos, que escoam água de terrenos encharcados por meio de tubos, túneis, canais, valas, fossos, dentre outros, podendo até utilizar, como apoio, motores e bombas d'água, para escoamento da água, tornando, assim, o terreno apto à construção como explica o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura (IBDA, 2022).

Para melhor entender como funciona a drenagem de terrenos impróprios à construção, o trabalho tem como objetivo identificar as possíveis técnicas de instalação de drenos em obras, analisando uma obra localizada no município de Matão no estado de São Paulo. Os objetivos específicos deste trabalho são conceituar e caracterizar as técnicas de instalação de drenos, bem como conceituá-los e caracterizá-los também, pois com isso facilita a compreensão de qual dreno é mais adequado para cada tipo de construção além de buscar conceitos que demonstrem o benefício que o uso de drenos possibilita numa obra em solos moles.

Tal estudo se justifica pela necessidade de mais aprofundamento da temática, pois, ainda existem dúvidas acerca de qual técnica de drenagem pode ser utilizada em determinados terrenos, para solucionar problemas que dificultam a construção no local.

Fazer um levantamento sobre as técnicas de instalação de drenos sempre tem relevância, pois é muito comum construções em solos moles e, se não drenada a água de maneira eficiente as edificações podem ser abaladas no decorrer dos anos de existência. Por isso é preciso conhecer essas técnicas e sua relevância para com uma construção.

Os problemas encontrados pela engenharia civil ao que se refere aos solos moles são frequentes e como pode ser visto também com frequência, muitas edificações apresentam danos em sua estrutura com muita rapidez, pois estes solos moles não foram devidamente

drenados, podendo desencadear abalamentos de edificações e, até cair casas, prédios, dentre outras edificações.

Para minimizar tais problemas, o uso de drenos é uma técnica que pode ser utilizada, demonstrando eficiência em situações em que o solo é encharcado e precisa-se executar uma construção nele.

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica e acompanhamento da obra in loco no município de Matão/SP, participando das etapas na utilização da técnica de drenagem por meio de um poço, sendo ela a mais adequada para essa situação. O acompanhamento da obra foi realizado por um período de três meses entre, 05 de abril de 2022 a 08 de julho de 2022, observando em campo todas as etapas de implementação da técnica do dreno mais adequado para esse projeto.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 DRENOS: CONCEITOS E DEFINIÇÕES

De acordo com IBDA (2022), a drenagem se conceitua pelo ato de escoar as águas de terrenos encharcados, utilizando, para isso, tubos, túneis, canais, valas e fossos, além de motores de apoio a escoamento.

A drenagem é decorrente da necessidade de alteração do ciclo hidrológico, para que, segundo Paz (2004 *apud* COSTA FILHO, 2021), diminua a parcela infiltrada e aumente o escoamento superficial.

O Grupo Estrutural (2019) relata que quando a fundação de uma edificação está para se iniciar, muitas vezes o solo do terreno onde ocorrerá a obra está encharcado ou possui uma grande de água, a ponto de ultrapassar a cota recomendada. Os fatores que podem levar a esse excesso de água podem ser uma elevada precipitação no local, presença de nascentes subterrâneas ou tubulações de esgoto quebradas.

Para o Grupo Estrutural (2019), pouco se sabe da importância dos drenos para com uma obra, pois a drenagem é essencial, para que se alcance o objetivo desta obra.

De acordo com Martins (2012 *apud* COSTA FILHO, 2021, p. 4), os sistemas de drenagem podem ser classificados como microdrenagem (drenagem inicial) e macrodrenagem, sendo que a microdrenagem é composta “por pavimentos das ruas, guias, sarjetas, bocas de lobo, galeria de drenagem, sistemas de retenção e infiltração nos lotes e pavimentos, trincheiras e valas, entre outros”. Eles são sistemas de curto alcance e que podem apresentar falhas.

Segundo a Secretaria do Planejamento Estratégico de Toledo/PR (2017), a microdrenagem se define pelo sistema de condutos pluviais ou canais nos loteamentos ou na rede primária urbana. Ela é projetada para tratar de drenagem de precipitações com risco moderado.

Em relação à macrodrenagem em áreas urbanas, Costa Filho (2021) relata que ela surge para desempenhar as funções da malha hídrica original da bacia que foram substituídas por canalizações, túneis, elevatórias, reservatórios de retenção e retenção, barragens e outros

dispositivos. Como é interconectada, possibilita a transferência de problemas de um subsistema para outro, o que justifica sua baixa admissão de falhas.

Para a Secretaria do Planejamento Estratégico de Toledo/PR (2017), a macrodrenagem envolve os sistemas coletores de variados sistemas de microdrenagem, abrangendo áreas superiores a 4 km² ou 400 hectares, aproximadamente. Ele deve ser projetado para acomodar precipitações superiores às da microdrenagem, tendo um risco que se associa a potenciais prejuízos humanos e materiais.

Segundo Costa Filho (2021), ainda existe a drenagem urbana sustentável, que traz um novo conceito à área e, conforme conceitua Christofidis (2010 *apud* COSTA FILHO, 2021), é o conjunto de medidas que tem como intento manter as condições pluviais do local onde será realizada a edificação a mais próxima, ou igual, da que era antes da ocupação, o que permite a recuperação ambiental local.

Martins (2012 *apud* COSTA FILHO, 2021) fala que a ampliação de conceitos e trabalhos que envolvem o plano de drenagem moderno mostra que não há uma formação técnica específica para capacitar gestor urbano em drenagem, o que faz com que os profissionais ligados ao processo fiquem sujeitos aos aperfeiçoamentos e às especializações do sistema.

De acordo com o Grupo Estrutural (2019), a drenagem é algo necessário, pois a falta dela pode gerar umidade excessiva e infiltrações na edificação, o que pode desencadear dificuldades de construção, como também sua inviabilização. Ela evita problemas com a instabilidade da escavação, o desmoronamento do talude, o deslizamento de terra e possíveis alagamentos locais.

Para realizar um sistema de drenagem de terreno eficaz, o Grupo Estrutural (2019) defende que é preciso efetuar um estudo completo de topografia, envolvendo a delimitação da região afetada; o descobrimento da origem da água em excesso; um levantamento sobre o lençol freático e o solo da área investigada; e uma verificação da elevação do terreno, para saber onde será posicionado o sistema de drenagem.

Segundo Mangieri (2012), este estudo deve fazer parte do planejamento de obra, já que possibilita previsões de todas as fases de execução relacionadas ao processo de drenagem do local onde será realizada a edificação.

Mangieri (2012) relata que essa avaliação geotécnica deve vir acompanhada de uma avaliação dos materiais a serem empregados na obra, observando sua disponibilidade, resistência e durabilidade; de uma avaliação dos equipamentos a serem usados, observando seu tipo, que depende do porte da obra, qual sua disponibilidade e como eles serão transportados e instalados; e de uma avaliação relacionada às possíveis interferências recorrentes numa obra, como redes existentes, aspectos legais (Código de Obras do Município ou da região) e leis ambientais.

Sobre as leis ambientais, Paula *et al.*, (2017) relatam que elas precisam de atenção desde antes do início da obra em si, pois definem algumas medidas preliminares que devem ser seguidas em todas as etapas da execução da obra, pois, para executá-la, precisa-se,

antes, desmatar e limpar o local onde ela será executada e isso precisa de licença ambiental, que precisa ser providenciada pelo construtor.

2.2 TIPOS DE DRENOS

De acordo com o Grupo Estrutural (2019), há vários tipos de drenos, como canais, tubos, valas, fossos e túneis.

Em relação aos canais, o IBDA (2022, p.1) relata que eles “podem ser naturais (rios ou córregos) ou artificiais de concreto simples ou armado ou de gabião”.

Segundo o Grupo Estrutural (2019), para definir a maneira mais indicada para caso de drenagem, é preciso realizar uma análise prévia antes de realizar o projeto de drenagem.

A drenagem superficial ou artificial é a mais utilizada no sistema de drenagem do solo, pois capta a água e, depois, a escoada de edifícios ou rodovias. A partir dela, a água que resta da chuva, por exemplo, é conduzida pelo canal drenante, para que não ocorra cúmulo indevido de água (GRUPO ESTRUTURAL, 2022).

Conforme relata o Grupo Estrutural (2019, p. 3), “dentre os métodos mais utilizados no contexto urbano estão a aplicação de manilhas – isto é, tubos de concreto de captação de transporte de águas – poços de visitas e bocas de lobo”.

Antunes (2016) diz que, dentre as tipologias de drenagem, há os drenos verticais, que são instalados na camada do solo e é uma técnica que tem como função aumentar a velocidade da drenagem da água no solo, por meio da redução da distância de escoamento da água.

“Com a inclusão de drenos verticais, são introduzidas superfícies drenantes pelas quais a água passa a ser escoada, reduzindo assim a distância a percorrer pela água para metade da distância entre os drenos” (ANTUNES, 2016, p. 58).

Sua funcionalidade e eficiência, segundo Antunes (2016), pressupõe que, esses drenos, quando executados, se interessem pela totalidade da espessura da camada de solo que será tratado.

A profundidade dos drenos verticais, para Correa et al., (2016), deve ser entre 0,50 metro e 1,0 metro da base da camada, caso haja um solo de alta permeabilidade abaixo da argila mole, para que as bombas de vácuo drenem a água da camada superior.

Segundo Antunes (2016), a funcionalidade da drenagem vertical, bem como sua eficiência, faz entender que os drenos a executar interessam a totalidade da espessura da camada do solo a tratar.

Como já referenciado, a projeção da drenagem, de acordo com Paula et al., (2017), deve ser iniciada por um adequado planejamento, para que haja bom andamento das obras, já que, sem dúvida, esse ele é essencial para o bom andamento das obras de construção civil, contribuindo, relevantemente, na execução dos serviços de forma eficiente e eficaz, o que facilita o alcance do objetivo definido no projeto.

2.3 ETAPAS DE EXECUÇÃO DE OBRA DE DRENAGEM

De acordo com Mangieri (2012), existem algumas etapas de execução de uma obra de drenagem, sendo elas: locação, que deve ser feita em conformidade com o projeto executivo, observando a necessidade de remanejamento de outras redes que possam causar alguma interferência na execução, quando já existentes; sinalização, que tem relação com como serão sinalizados os locais onde será realizada a drenagem; rompimento ou remoção da pavimentação, caso exista; escavação; escoramento, se necessário; esgotamento da vala, do canal ou do tubo, dentre outros, se necessários; preparo do fundo da vala ou dos outros tipos de drenos; assentamento da rede ou do poço; reaterro local; recomposição do pavimento; e cadastro da rede ou do outro tipo de drenagem.

Paula et al., (2017) relatam que a sinalização da área é muito relevante e deve ser realizada em conformidade com a NB 18, bem como com o que foi especificado pelo contratante, para que sejam evitados acidentes no local da obra.

Sobre a locação, Paula et al., (2017) mencionam que esta etapa deve ser realizada em conjunto com o nivelamento, de acordo com as informações do projeto e deve sempre ser acompanhada por especialistas da área topográfica, conforme previsto na NBR 15645/2008.

A NBR 12266/1992 (1992 *apud* PAULA et al., 2017) ressalta que a demarcação dos locais deve ser realizada onde existirem dispositivos diferenciados a serem empregados no sistema de drenagem, bem como nos pontos de referenciais de nível (RN) e nas proximidades do eixo da vala.

Em relação à execução da vala, de primeiro momento, segundo Paula et al. (2017), a pavimentação é removida, sendo que esta remoção possui largura e equipamentos que devem ser adotados de acordo com o tipo de material do pavimento e a localização da cava (quadro 1).

Quadro 1 - Remoção do pavimento

Localização da vala	Tipo de pavimentação	Largura a ser removida	Remoção
Rua	Articulado	Largura da vala+0,30 cm	Com alavancas ou ferramentas similares.
Rua	Asfalto	Largura da vala+0,30 cm	Mecanicamente com rompedores pneumáticos ou equipamento distinto adequado.
Passeio	Concreto ou ladrilho cerâmico	Largura da vala+0,20 cm	Mecanicamente ou manualmente.

Fonte: Adaptado da norma NBR 12266/1992 (1992 *apud* PAULA et al., 2017)

Sobre o processo de escavação, Paula et al., (2017) relatam que ele deve seguir o disposto na NBR 15645/2008, que descreve que ela deve ser executada de acordo com o descrito em projeto e que somente deve ser iniciada após ser comunicado para órgão municipal e após definição da localização dos dispositivos subterrâneos que podem interferir na obra, bem como da disponibilidade dos materiais necessários à implantação do sistema de

drenagem. A largura a ser escavada deve ser determinada com base nas características do solo, do procedimento selecionado para a escavação, do tipo de escoramento a ser usado e da profundidade requerida.

O escoramento do local onde será drenada a água garante a estabilidade do terreno durante a escavação e dá mais segurança aos trabalhadores envolvidos, devendo ser seguidas, também nesta etapa, todas as especificações pré-definidas no projeto (PAULA *et al.*, 2017).

Sobre o esgotamento a ser empregado, Paula *et al.*, (2017) relatam que ele pode ser realizado por meio de dispositivos de bombeamento, ou, em casos específicos, por meio de rebaixamento do lençol por porteiras ou poços filtrantes, mantendo o terreno sempre drenado. Após isso, o fundo do local drenado deve ser preparado para posteriores assentamentos dos elementos do sistema de drenagem, como as tubulações.

Quando o sistema de drenagem é por meio de vala, no final da implantação deve-se reconstruir o pavimento do local onde ele foi inserido (PAULA *et al.*, 2017), entretanto, se forço um sistema de dreno vertical, com poço, este pode não precisar ser fechado, já que, possibilita maior acesso à área que possivelmente pode necessitar de nova drenagem.

Após todo processo de implantação do sistema de drenagem, Paula *et al.*, (2017) esclarecem que é preciso cadastrá-lo, que, mediante apresentação de documentos técnicos (plantas, perfis, distâncias, dentre outros), demonstra quais os procedimentos realizados durante a execução da drenagem, que deve estar em concordância com o projeto.

3. TÉCNICAS DE INSTALAÇÃO DE DRENOS EM UMA OBRA

De acordo com Correa *et al.*, (2016), preservar as características originais do depósito de água é muito importante, precisando os trabalhos serem executados de forma adequada. Por essa razão, é fundamental que a empresa responsável pela obra planeje adequadamente todo processo, inclusive de drenagem.

Tratando-se de uma obra residencial localizada na cidade de Matão/SP onde nesse caso foi necessário a implantação de um poço de drenagem conforme mostrado na figura 1 abaixo, pois quando foi realizado o ensaio da fundação deste local foi encontrada água em ambulância, o que dificultava e muito o sistema de fundação.



Figura 1: Poço de drenagem
Fonte: autor

No ensaio de sondagem foi observado que o nível da água se encontrava marcado em cada furo da sondagem (metodologia de análise). Este ensaio, intitulado Standard Penetration Test (SPT), é executado por meio da cravação vertical no solo de um amostrador padrão por meio de golpes de um martelo de 65kg, caindo em queda livre de uma altura de 75cm.

Foram anotados os números de golpes necessários à cravação do amostrador em três trechos consecutivos de 15cm, sendo o valor da resistência à penetração determinado pelo número de golpes aplicados na cravação de 30cm final.

A sondagem, nos seus resultados, conforme pode ser visto na figura 2, recomendou que o nível de água seja confirmado por meio da abertura de um poço de maior diâmetro, para que sejam executados os trabalhos de engenharia, devido às possíveis variações existentes no solo, em função de suas características e das condições climáticas.



A
ASSOCIAÇÃO AMSTERDAM

Prezados Senhores,

Apresentamos os resultados obtidos nos ensaios de sondagem realizados para implantação de prédio situado na Rua Tiradentes esquina com Rua Prudente de Moraes, município de Matão – SP.

Anexos:

- 1) A locação dos furos de sondagem em planta;
- 2) O perfil de subsolo em cada furo de sondagem;
- 3) Os índices de resistência à penetração (N_{SPT}) a cada metro.

Sondagem:

Início: 02/09/2021

Término: 03/09/2021

“Standard Penetration Test” (S.P.T.)

Denomina-se “Standard Penetration Test” (S.P.T.) o ensaio de sondagem executado através da cravação vertical no solo de um amostrador padrão através de golpes de um martelo de 65kg caindo em queda livre de uma altura de 75 cm. São anotados os números de golpes necessários à cravação do amostrador em três trechos consecutivos de 15 cm, sendo o valor da resistência à penetração (N_{SPT}) determinado pelo número de golpes aplicados na cravação dos 30 cm finais.

Observação:

O nível d’água encontra-se marcado na seção ou perfil de cada furo de sondagem. **Recomenda-se que o nível d’água seja confirmado através da abertura de um poço de maior diâmetro na época da execução dos trabalhos de engenharia, devido às possíveis variações do mesmo, em função das características do solo e das condições climáticas.**

Serviços Executados:

- | | |
|---------------------------------|---------|
| a. Furos de sondagem realizados | : 5 |
| b. Metros lineares perfurados | : 47,46 |
| c. Número de amostras coletadas | : 51 |

Figura 2: Sondagem
 Fonte: Sondo Base (2021)

Após as definições e a instalação do poço recomendado pela sondagem, a drenagem foi iniciada como mostrada na figura 3 abaixo.



Figura 3: Drenagem da água no local da obra (a água era desviada para a rua)
Fonte: autor

A água do poço é drenada por meio de uma mangueira acoplada a uma bomba d'água, que a drena, desviando-a para a rua desta forma reduzindo as dificuldades advindas da presença de água no local que a edificação está sendo construída.

4. RESULTADOS

O uso do dreno em construções no terreno que apresenta acúmulo de água é imprescindível, pois com este método se escoam as águas dos terrenos encharcados, reduzindo os impactos causados pelo excesso de água no terreno, que pode contribuir para as dificuldades que ocorrem durante a construção e o aparecimento futuro de patologias que podem até condenar o edifício, depois de um tempo.

O poço instalado na construção foi necessário, pois o terreno se apresentou encharcado, demandando de estratégias que corrigissem este problema, possibilitando uma melhor realização da edificação.

De acordo com Antunes (2016), a instalação de poços, que vem a possibilitar a drenagem vertical, tem como função principal, tornar mais rápida a drenagem da água do solo, pois reduz a distância entre as fronteiras drenantes, ou seja, do escoamento da água.

Após a instalação desta técnica de drenagem, a água está sendo continuamente drenada e escoada para as ruas, entretanto, como foi percebido que não haverá término de drenagem, decidiu-se por não desativar o poço e utilizá-lo para manutenção externa do condomínio em que ele foi instalado.

Esta decisão se deu, tanto pela mesma decisão proposta pela sondagem, que é sobre a necessidade de drenagem do excesso de água do terreno, bem como para inibir sua ação após a finalização da obra já que seu excesso pode desencadear problemas estruturais e patologias relacionadas a ela e o terreno apresentar a presença contínua da água.

5. CONCLUSÃO

A partir dos objetivos propostos, conclui-se que foi possível identificar e conceituar algumas técnicas de instalação de drenos como os poços, canais, tubos, valas e túneis, podendo eles serem naturais ou artificiais, sendo essas técnicas as mais utilizadas, pois muitas são as obras que normalmente demandam de adaptações para serem realizadas, já que o terreno apresenta excesso da água, porém não contém um sistema de escoamento natural.

Na edificação analisada, foi percebida a necessidade da instalação de um sistema de drenagem, pois o terreno apresentou excesso de água, o que poderia atrapalhar a realização da obra.

Entendeu-se que, nesta obra, fez-se necessária a instalação de um poço com uma bomba d'água para drenar o excesso de água, fator que faz com que o solo se apresentasse mole, dificultando a construção da edificação.

Após a instalação desta técnica de drenagem, a água está sendo continuamente drenada e escoada para as ruas, entretanto, como foi percebido que não haverá término de drenagem, decidiu-se por não desativar o poço e utilizá-lo para manutenção externa do condomínio em que ele foi instalado.

Ele se mantém drenando por toda execução da obra e foi definido que, após seu término, ele será utilizado para abastecimento externo do condomínio de apartamentos que está sendo construído.

Desta forma, a empresa responsável pela construção, por meio de análises de solo e da implantação de um sistema de drenagem, reduziu a problemática do solo mole e, ainda, por entender que é necessária uma drenagem contínua, definiu que o poço não será desativado, demonstrando que a instalação de drenos é relevante para a realização de obras que tornem as edificações locais que oferece qualidade e conforto aos seus usuários.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, P. N. N. **Técnicas de melhoramento de solos e metodologia de seleção**, 2016. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2016. Disponível em: <https://1library.org/document/g017p4vz-tecnicas-de-melhoramento-de-solos-metodologia-de-selecao.html>. Acesso em: 08 jun. 2022.

CORREA, M. R. B. Uso da técnica de melhoramento de solos moles com drenos verticais com vácuo em uma obra de infraestrutura rodoviária na América do Sul. *In: XVIII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica*, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: https://www.academia.edu/31737977/Use_da_t%C3%A9cnica_de_melhoramento_de_solos_moles_com_drenos_verticais_com_v%C3%A1cuo_em_uma_obra_de_infraestrutura_rodovi%C3%A1ria_na_Am%C3%A9rica_do_Sul. Acesso em: 31 mar. 2022.

COSTA FILHO, J. L. Estudo de caso: análise de drenagem urbana em trecho da Avenida Beira Rio em Gurupi-TO. **Núcleo do conhecimento**, 2021. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/avenida-beira>. Acesso em: 05 jun. 2022.

FERREIRA JÚNIOR, O. L. M. **Aceleração de recalques**: uso de drenos verticais e sobrecarga. São Paulo: Semesp, 2016. Disponível em: <https://conic-semesp.org.br/anais/files/2016/trabalho1000022222.pdf#:~:text=S%C3%A3o%20frequentemen%20utilizadas%20%C3%A9%20para%20acelerar%20processos%20de,recalques%20finais%20foram%20influenciados%20pela%20rela%C3%A7%C3%A3o%20de%20sobreadensamento>. Acesso em: 29 mar. 2022.

GRUPO ESTRUTURAL. **Drenagem do solo na construção civil**: o que é e por que é importante. São Paulo: Grupo Estrutural, 2019. Disponível em: <http://www.grupoestrutural.com.br/drenagem-do-solo-na-construcao-civil-o-que-e-e-por-que-e-importante/>. Acesso em: 08 jun. 2022.

IBDA. **O que é drenagem na construção civil?**, [S. l.]: IBDA, 2022. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=36&Cod=1928>. Acesso em: 31 mar. 2022.

MANGIERI, L. S. G. **Aspectos construtivos de sistema de drenagem**. [S. l.: s. n.], 2012. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/125181445/Execucao-de-obras-de-drenagem-pdf#:~:text=OBRAS%20DE%20DRENAGEM%20%20ETAPAS%20DE%20EXECUCO%201..qua%20e%20tubulaes%20de%20esgoto%20deve%20ser%20%2C00m>. Acesso em: 29 nov. 2022.

MANGIERI, L. S. G.; OLIVEIRA, Antônio Manoel dos Santos; BRITO, Sérgio Nertan Alves de. **Geologia de engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

PAULA, J. S. *et al.* Execução de obras de drenagem pluvial: princípios empregados na construção de redes de drenagem urbana. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v. 3, n. 2, jul./ago. 2017. Disponível em: <http://reinpeconline.com.br/index.php/reinpec/article/view/170/132>. Acesso em: 08 jun. 2022.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DE TOLEDO/PR. **Manual de drenagem urbana**. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/376840267/Manual-de-Drenagem-Urbana-Volume-i>. Acesso em: 08 jun. 2022.

SONDO BASE. **Sondagem da obra no município de Matão/SP**. Ribeirão Preto, SP: SONDO BASE, 2021.