

## PREPARAÇÃO DE TERRENO PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Gabriel Lourenço Santos<sup>1</sup>, Leonardo Reigota Stanguini<sup>1</sup>, Natasha Gomes Reis<sup>1</sup>, Ronaldo Barros Órfão<sup>2,3</sup>, Mayara dos Santos Amarante<sup>2,4</sup>

### RESUMO

O artigo foi elaborado com a finalidade de analisar as etapas necessárias e os procedimentos adequados para a preparação de terrenos. A primeira etapa para iniciarmos um projeto de construção civil é conhecer o terreno e o tipo do solo em que será implantada a obra e assim elaborar o projeto de acordo com as exigências e condições do local a ser construída. Podendo também realizar procedimentos onde adequamos o terreno para o tipo de edificação em que pretendemos construir, atendendo algumas necessidades. Em questão de viabilidade é preciso ser feito um estudo onde conseguimos dados para identificarmos qual caminho que melhor nos atende para se adequar a obra ou o terreno.

Para execução do projeto é necessário uma aprovação do órgão público, antes de construir ou adequar o terreno é solicitado um alvará de construção, documento emitido pela prefeitura da cidade onde nos permite construir respeitando suas taxas e índices, esses variam de acordo com regiões e edificações.

É necessário se atentar com o aterramento da obra, caso o mesmo não seja feito corretamente por supervisão e orientação de um profissional, possui grandes chances de ocorrer situações prejudiciais com o projeto.

Por ser uma etapa de grande relevância dentro da construção civil todo o embasamento do artigo foi voltado com o intuito de apresentar as melhores maneiras para que a obra não apresente problemas futuros com danos ambientais e haja melhor assertividade do procedimento em campo. As orientações apresentadas no devido artigo baseiam-se em pesquisas científicas de plataformas online, matérias, livros e revistas.

**Palavras-chave:** Preparação do terreno, Pré-obra, Engenharia Civil, Topografia.

### ABSTRACT

The article was prepared with the purpose of analyzing the necessary steps and the appropriate procedures for the preparation of lands. The first step to start a construction project is to know the terrain and the type of soil in which the work will be built and to prepare the project according to the requirements and conditions of the site to be built. It can also perform procedures where we adapt the terrain to the type of building in which we intend to build, meeting some needs. In the matter of feasibility, a study must be done where we can obtain data to identify which path best suits us to suit the work or the terrain.

To execute the project requires a public body approval, before building or adjusting the land is required a building permit, a document issued by the city hall where we can build respecting their rates and indices, these vary according to regions and buildings.

It is necessary to be attentive with the grounding of the work, if it is not done correctly by supervision and guidance of a professional, has a great chance of occurring harmful situations with the project.

Being a stage of great relevance within the civil construction, the whole background of the article was aimed at presenting the best ways so that the work does not present future problems with environmental damages and there is better assertiveness of the procedure in the field. The guidelines presented in the article are based on scientific research on online platforms, materials, books and magazines.

**Keywords:** Land preparation, Pre-work, Civil Engineering, Topography.

## 1 INTRODUÇÃO

Na construção civil, um dos fatores levados cada vez mais em conta é o planejamento devido, na maioria das vezes, a complexidade desse setor, custos, orçamentos e a produtividade de máquinas e mão-de-obra. De uma forma geral, podem ser consideradas as fases de concepção, execução (produção) e uso. A etapa de execução é a que tem tido o maior destaque nas pesquisas realizadas na área. Enquanto isso, as fases de concepção e uso estão em um segundo plano, sendo a última considerada como a menos relevante (PEREIRA, 2012).

1 BACHARELANDOS do Curso de Engenharia de Civil, Centro Universitário Braz Cubas, Brasil.

2 PROFESSOR Titular da Universidade Braz Cubas, Brasil.

3 MESTRADO em Educação Matemática pela Universidade Bandeirante de São Paulo, Brasil (2012).

4 MESTRADO em Ciências e Tecnologias Espaciais pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, Brasil (2014).

Atualmente há um notável crescimento na quantidade de obras no Brasil, porém pouco se sabe é que há uma preparação específica que deve ser feita antes do início de uma obra. Neste contexto o artigo mostrara as etapas necessárias e ideais a serem realizadas no começo de uma construção para que tudo esteja de acordo com a qualidade esperada e seja executada da maneira correta (ANTUNES, 2015).

Para iniciar a construção de um terreno, ele deve estar adequado, tanto para a instalação de um canteiro de obras como também para iniciar a execução do projeto. A preparação envolve a organização dos espaços, de modo que a as operações de construção, armazenamento de material e chegada de materiais seja feita do modo mais funcional e pratico possível, para que a obra possa ser executada de forma rápida e objetiva, tendo cada parte do canteiro de obras funcionando em perfeita sincronia (DUARTE, 2012).

A burocracia no Brasil, também pode ser vista como um fator negativo, visto que, a mesma é muito grande e alguns órgãos públicos no país possuem grande lentidão e falta de corpo técnico eficiente. Um exemplo que pode ser citado é a aprovação de um projeto em prefeitura. Uma série de requisitos é necessária para dar entrada no mesmo e muitas vezes esse procedimento atrasa muito a etapa inicial (PEREIRA, 2012).

Devido a esse fator diversas obras são realizadas sem a documentação necessária, como podem ser identificadas facilmente pelas obras realizadas em zonas de risco, como nas favelas. É notável que a maioria dessas obras realizadas em zonas de baixa renda, não possui o mínimo necessário do que é exigido para o início de uma obra ou reforma (ANTUNES, 2015).

Obras essas que não apresentam documentação exigida pelas prefeituras. Além disso, nesses locais não são realizados estudos de extrema relevância, como os de solo, que são fundamentais para que a fundação seja devidamente calculada. Outras questões seriam referentes à mão de obra não qualificada que muitas vezes são empregadas no desenvolvimento da obra (ANTUNES, 2015).

Para a engenharia será uma boa contribuição uma pesquisa que mostre um panorama geral de etapas para o pré-obra, o tempo gasto e os caminhos críticos para se planejar obras. O que se espera é que novas pesquisas nesse aspecto possam ser feitas, dando continuidade ao tema, criando novos padrões, relações matemáticas e melhorando cada vez mais essa área, otimizando o tempo necessário para começar e executar uma obra dentro dos padrões de segurança estabelecidos (PEREIRA, 2012).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste artigo consiste em analisar todas as etapas referentes ao início de uma obra na preparação de terreno, com a finalidade de informar importância e a melhor forma de efetuar o procedimento necessário.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Relatar os seguintes procedimentos:

- Alvará de construção;
- Tipos de solo;
- Tipos de terreno;
- Montagem do canteiro de obras;
- Processo de Sondagem;
- Aterramento;
- Terraplanagem;
- Rebaixamento de lençol freático.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Alvará de Construção

Quando você vai construir um imóvel, é preciso antes pedir um alvará de construção na prefeitura. Para que esse alvará seja aprovado, o tamanho da construção e do terreno devem seguir as regras impostas pelo município (SIENGE, 2016).

O licenciamento é o procedimento necessário para se obter a autorização, também chamada de Alvará, que regularizará seu imóvel. Embora a Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) coordene esse processo, dependendo da obra há a necessidade de encaminhar o projeto a outros órgãos. Por exemplo, quando um terreno possui árvores que deverão ser removidas ou transplantadas, será necessária a permissão e orientação da Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente (APROV, 2011).

Mediante formalização de processo e pagas às devidas taxas, a prefeitura do município dará o consentimento para execução e implantação de obras e serviços. As normas relacionadas a estas atividades variam de um município para outro, tendo cada um, o seu Código de Obras e Edificações - a lei que rege todas as atividades relacionadas aos serviços de construção (ARAÚJO, 2013).

##### 3.1.2 Ligações definitivas

A ligação definitiva de energia e água podem ser solicitadas via telefone ou por carta protocolada contendo os dados da obra. A concessionária realizará vistoria para verificar se o projeto arquitetônico aprovado no alvará de construção corresponde à obra construída. Não havendo problemas, é ativado o fornecimento de energia e água junto à rede pública, além do esgoto (SIENGE, 2016).

Se o empreendimento for um condomínio de prédios, por exemplo, nas áreas comuns, a ligação de energia será feita em nome da construtora, pois no período de ligação definitiva o condomínio ainda não estará estabelecido (SIENGE, 2016).

#### 3.2 Tipos de Solo

Solo é o material solto e macio que cobre a superfície da terra, como uma casca sobre uma laranja. Ao contrário da casca, que tem uma superfície relativamente uniforme quando observada a olho nu, os solos variam muito na superfície da terra, tanto com relação à sua espessura (da superfície do solo em contato com a atmosfera até a rocha que lhes deu origem), quanto em relação às suas características, tais como cor, quantidade e organização das partículas de que são compostos (argila, silte e areia), fertilidade (capacidade em suprir nutrientes, água e favorecer o crescimento das plantas), porosidade (quantidade e arranjo dos poros), entre outras características (FIDALGO, 2011).

Os solos são misturas complexas de materiais inorgânicos e resíduos orgânicos parcialmente decompostos. Para o homem em geral, a formação do solo é um dos mais importantes produtos do intemperismo. Os solos diferem grandemente de área para área, não só em quantidade (espessura de camada), mais também qualitativamente (SILVA, 2017).

Os solos são formados pela decomposição da rocha. Como existem diferentes tipos de rochas na crosta terrestre, é fácil entender por que existem diferentes tipos de solos. No entanto, existem outros fatores de formação dos solos, além da rocha, que

são responsáveis pelos diferentes tipos de solos que vemos hoje nos locais por onde passamos. Esses fatores são o clima, os organismos, o relevo e o tempo. Assim, com o passar do tempo, a rocha, seu principal material de origem, é cada vez mais reduzida de tamanho (diz-se que é decomposta) pela ação do clima (chuva, vento e temperatura, principalmente) com ajuda dos organismos vivos (fungos, líquens, bactérias, o próprio homem, e outros), promovendo adições, perdas, transportes e transformações de matéria mineral e orgânica ao longo de sua formação, originando os solos na paisagem em diversas formas de relevo. Assim, a rocha dura, em que as plantas não conseguem crescer, é transformada em material macio, os solos, em que as raízes das plantas conseguem penetrar e retirar água e nutrientes para a sua sobrevivência. Como existem diferentes tipos de rochas e formas de relevo na superfície da terra, os quais estão sujeitos à ação das mais variadas condições climáticas e atuação diferenciada de organismos vivos, é mais fácil entender por que existem diferentes tipos de solos no mundo (FIDALGO, 2011).

### 3.2.1 Solo Arenoso

Solos cujas propriedades dominantes são devidas à sua parte constituída pelos grãos minerais de diâmetro máximo superior a 0,05 mm e inferior a 4,8 mm. São caracterizados pela sua textura, compactidade e forma dos grãos (Imagem 1). Quanto à textura, a areia pode ser:

- Grossa: grão cujo diâmetro máximo compreendido entre 2,00 mm e 4,80 mm;
- Média: grãos cujo diâmetro máximo compreendido entre 0,42 mm e 2,00 mm;
- Fina: grãos cujo diâmetro máximo compreendido entre 0,05 mm e 0,42 mm.

Quanto à compactidade, a areia pode ser:

- Fofa (pouco compactada);
- Mediamente compactada;
- Compacta.



*Imagem 1 – Solo Arenoso.*

*Fonte: <https://www.mundoecologia.com.br/natureza/tudo-sobre-o-solo-arenoso/>*

### 3.2.2 Solo Siltoso

Solo que apresenta apenas a coesão necessária para formar, quando seco, torrões facilmente desagregáveis pela pressão dos dedos. Suas propriedades dominantes são devidas à sua parte constituída pelos grãos minerais de diâmetro máximo superior a 0,005 mm e inferior a 0,05 mm. São caracterizados pela sua textura e compactidade (SILVA, 2017).

O silte não se agrega como a argila, e ao mesmo tempo suas partículas são muito pequenas e leves. A produção do silte ocorre pelo esmigalhamento mecânico das rochas, ao contrário da erosão química que resulta nas argilas. Este esmigalhamento mecânico pode ser devido à ação de geleiras, pela abrasão, pela erosão eólica, bem como pela erosão devido às águas, como nos leitos dos rios e córregos. Neste caso, para fabricação de Blocos e Tijolos Ecológicos deve ter o mínimo possível de silte para não comprometer a qualidade dos mesmos (FRANK, 2012).

O silte é considerado um tipo “ruim” de solo. Ele é microscópico, assim como a argila, possui diâmetro de 0,005 mm a 0,05 mm. Mas nem de longe possui o mesmo grau de coesão. Os piores tipos de estradas são as que estão em solo siltoso (Imagem 2). Formam grandes atoleiros em épocas de chuva e muito pó no período seco. Outra característica do solo siltoso, aliás, é a grande possibilidade de ser vítima de erosão e desagregação natural. É um tipo de solo que demanda muito mais cuidados e manutenção (CAMPOS, 2013).



*Imagem 2 – Solo Siltoso.*

*Fonte: <https://bossa.eco/tipos-de-solo/>*

### 3.2.3 Solo Argiloso

O terreno argiloso caracteriza-se pelos grãos microscópicos, de cores vivas e de grande impermeabilidade. Como consequência do tamanho dos grãos, as argilas:

- São fáceis de serem moldadas com água;
- Tem dificuldade de desagregação;
- Formam barro plástico e viçoso quando úmido;
- Permitem taludes com ângulos praticamente na vertical.

Em termos de comportamento, a argila é o oposto da areia (Imagem 3). Devido à sua plasticidade e capacidade de aglutinação, o solo argiloso é usado há milhares de anos como argamassa de assentamento, argamassa de revestimento e na preparação de tijolos. As lendárias Torres de Babel, assim como todas as edificações importantes da Babilônia, foram feitos de tijolos de barro cozidos ao sol (CAMPOS, 2013).



*Imagem 3 – Solo Argiloso.*

*Fonte: <https://medium.com/@geoscanbr/como-identificar-as-caracter%C3%ADsticas-do-solo-b2d184f3628e>*

### **3.3 Tipos de Terrenos**

Existem três tipos de terreno, plano, em declive e em aclave. Salvo algumas restrições específicas de alguns municípios, a legislação permite a ocupação de terrenos com até 30% de declive em áreas loteadas.

Existem vantagens em todos os tipos. No entanto, o tipo de terreno que permite maior liberdade nos projetos, e economicamente mais favoráveis são os terrenos planos. Apesar disso, quer os terrenos em declive como os em aclave oferecem vistas mais privilegiadas, embora exijam um maior investimento (CAIO, 2018).

#### **3.3.1 Terreno Aclave**

O terreno em aclave (Imagem 4) consiste em um terreno onde existem partes com nível maiores de terra (morros), em terreno em aclives normalmente são feitos cortes, cortes são movimentações de terras, retiradas, que consiste na retirada de toda a terra que desregula o terreno (GANDINI, 2017).



*Imagem 4 – Terreno Aclave.*

*Fonte: <http://arquitetocaio.com.br/como-aproveitar-um-terreno-com-aclave-e-fazer-uma-casa-de-arquitetura-moderna/>*

### 3.3.2 Terreno Declive

Um terreno em declive (Imagem 5) consiste em terreno com descida, em terrenos com declives precisam ser feitos aterros, aterros são preenchimento de terra. Terrenos nessas condições tendem a ter problemas na saída de esgoto (GANDINI, 2017).



*Imagem 5 – Terreno Declive*

*Fonte: <https://www.casadiccas.com.br/terreno/como-construir-em-terreno-com-declive.html>*

### 3.3.3 Terreno Plano

O terreno plano (Imagem 6) seria um terreno que possui baixo grau de variação de inclinações tanto para baixo quando para cima, ou seja, o terreno inteiro encontra-se praticamente no mesmo nível. Por se tratar de um terreno praticamente no mesmo nível não há grandes serviços a serem feitos, apenas regularizar para que fique o mais plano possível (SOUZA, 2013).



*Imagem 6 – Terreno Plano.*

*Fonte: <https://pt.wikihow.com/Nivelar-um-Terreno>*

### 3.4 Canteiro de Obras

De acordo com Souza (2000, p. 13) o canteiro de obra pode ser definido como a área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de uma obra (NR-18). O conjunto de área destinado à execução e apoio dos

trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. (NBR 12284).

Para Vieira (2006, p. 155) “até mesmo durante o desenvolvimento de uma obra específica, o canteiro pode assumir características distintas em função das etapas desse desenvolvimento, dos operários, materiais e equipamentos presentes nele”. As necessidades de cada obra norteiam as estratégias que serão utilizadas no canteiro em questão. No entanto, o canteiro de obras é a fábrica cujo produto final é o edifício, e desta forma o canteiro deve ser analisado sob a ótica dos processos de produção do edifício, além de ser o espaço de trabalho das demais pessoas envolvidas no processo (SOUZA, 2000).

Segundo Saurin e Formoso (2006) define-se o planejamento do canteiro de obra como a idealização do layout de suas instalações provisórias, instalações de segurança e sistema de movimentação e armazenamento de materiais. Para Vieira (2006, p. 155) o projeto de um canteiro tem importante influência nos tempos de deslocamentos e na movimentação de materiais. Este planejamento proporciona importantes melhorias no processo produtivo como:

- Promover a realização de operações seguras e salubres, não gerando descontinuidades produtivas por acidentes de trabalho;
- Minimizar distâncias para movimentação de pessoal e material com consequência redução de tempos improdutivos;
- Redução sensível com perdas de materiais devido ao excesso de movimentação, assim como com a deterioração dos mesmos;
- Aumentar o tempo produtivo;
- Evitar obstrução da movimentação de material e equipamentos.

### 3.5 Sondagem

Primeira etapa do processo construtivo, a sondagem do solo é procedimento técnico vital em qualquer tipo de obra. Dependendo dos resultados obtidos com o estudo, o projeto pode até ser financeiramente inviabilizado. “Do ponto de vista técnico, sempre há alternativas para contornar possíveis problemas localizados pela sondagem, entretanto, o custo das ações é elevado, e o investimento pode não compensar para determinados empreendimentos”, afirma o engenheiro Artur Quaresma, tesoureiro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS) (VOTORANTIM, 2019).

A sondagem de solo consiste basicamente na penetração de um amostrador padrão no solo através da queda livre de um peso. Para iniciar a sondagem, é utilizado um cavalete de quatro pernas, através de uma roldana e de um cabo o peso é orientado sobre o amostrador e solto em queda livre.

A investigação geotécnica de um solo normalmente envolve a realização de ensaios de campo e a obtenção de amostras destinadas à análise através de ensaios de laboratório. Em todos os casos, será tarefa do engenheiro geotécnico avaliar a aplicabilidade de cada ensaio e a análise dos resultados para obtenção de parâmetros geotécnicos.

O ensaio por Penetrômetro Dinâmico Contínuo (PD) pode ser empregado como um método rápido, fácil e econômico de investigação complementar às sondagens *SPT* (*Standard Penetration Test*) (ISSMFE 1989, Cordeiro 2004).

Diferentemente do ensaio *SPT*, o ensaio por PD prescinde de pré-furo, que pode alterar as condições naturais do solo. O ensaio por penetrômetro (cone) dinâmico contínuo (PD) tem sido muito utilizado na região da Grande Vitória-ES



principalmente quando há interesse em avaliações contínuas da resistência de camadas arenosas para o possível assentamento de fundações superficiais.

A existência de laminações mais fracas, por exemplo, é mais facilmente detectada pela penetração contínua do ensaio por PD do que pelo *SPT* (Bicalho et. al. 2002, Bicalho et. al. 2004a, Bicalho et. al. 2004b, Bicalho et. al. 2005, Bicalho e Castello 2005).

Tornam-se necessárias, portanto, análises de possíveis correlações entre os valores da resistência de ponta ( $q_d$ ) do ensaio de penetração contínua (PD) e o número de golpes (NSPT) do ensaio *SPT*. O presente trabalho descreve a utilização do ensaio PD em conjunto com o *SPT* para avaliação de camadas superficiais (até 5,00 m de profundidade) de solos arenosos da região litorânea da Grande Vitória. Apresenta e compara uma série de resultados dos ensaios PD e *SPT* executados na região em estudo.

### **3.6 Aterramento**

Segundo a ABNT, aterrar significa colocar instalações e equipamentos no mesmo potencial de modo que a diferença de potencial entre a terra e o equipamento seja zero. Isso é feito para que, ao operar máquinas e equipamentos elétricos ou realizar uma manutenção, o operador ou o profissional da área elétrica não receba descargas elétricas do equipamento que ele está manuseando, seja por corrente de falta (fuga para massa) ou por descarga eletrostática (MORAES, 2017).

O termo aterramento se refere à terra propriamente dita ou uma grande massa que se utiliza no seu lugar. Quando falamos que algo está “aterrado” queremos dizer então que, pelo menos, um de seus elementos está propositalmente ligado a terra (MORENO e COSTA, 2016).

O aterramento elétrico, com certeza, é um assunto que gera um número enorme de dúvidas quanto às normas e procedimentos no que se refere ao ambiente elétrico industrial. Muitas vezes, o desconhecimento das técnicas para realizar um aterramento eficiente, ocasiona a queima de equipamentos, ou pior, o choque elétrico nos operadores desses equipamentos (FILHO, 2002).

Assim, seguindo a tendência internacional, o Brasil incluiu em sua norma (ABNT NBR5410 e NBR5419) as primeiras especificações sobre o aterramento estrutural. Apesar destes estudos, não houve uma preocupação significativa até o momento no estudo do comportamento elétrico do concreto considerando as variações em sua composição (VICENTE, 2010).

A eletricidade é uma fonte de perigo, podendo causar a morte de pessoas se não forem tomados cuidados especiais, sendo ela perigosa mesmo quando utilizada em “baixas tensões”. Portanto, para prevenir acidentes, toda instalação elétrica deve ser executada de forma segura por um profissional qualificado e supervisionada por um profissional legalmente habilitado (FUNDACENTRO, 2001).

### **3.7 Terraplanagem**

Trata-se do movimento de terra necessário para amoldar os terrenos para a construção de uma obra, constituindo-se em um conjunto de operações de escavação, transporte, disposição e compactação de terras, gerando os cortes e aterros do empreendimento (HABITARE, 2019).

O termo terraplanagem é definido como sendo o conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados a fim

de passar de um terreno em seu estado natural para uma nova conformação topográfica desejada (SHIMIZU, 2002).

Na execução de aterros deverá ser prevista a utilização de equipamentos apropriados, de acordo com as condições locais e de produtividade, respeitando o prazo pré-estabelecido (ROCHA, 2009).

### **3.8 Rebaixamento de lençol freático**

A construção de subsolos de obras civis requer escavações abaixo do lençol freático. Quando as escavações das construções atingem o nível do lençol, trazendo como consequência o afloramento das águas subterrâneas, é necessário o rebaixamento da mesma para que o local se mantenha seco para a execução das obras. Esta ação proporciona melhor condição de serviço durante a construção, evitando, assim, a instabilidade do solo com o umedecimento saturado e o consequente desmoronamento dos taludes das valas (GAIOTO, 1980).

O rebaixamento faz com que o nível da água seja reduzido, possibilitando assim a execução das fundações da obra, melhorando as condições de estabilidade de taludes, evitando escorregamento e reduzindo as dimensões da área requerida para a obra, garantindo que o solo no fundo da escavação mantenha sua densidade e características de compactação, pois a presença da água influencia nos valores desses parâmetros, reduzindo os empuxos de terra sobre paredes de escoramento, para que não ocorra desmoronamento no canteiro de obras influenciando na segurança dos operários (GAIOTO, 1980).

Para realizar tal atividade existem diversos tipos de técnicas, dentre elas: rebaixamento com bombeamento direto, com utilização de bombas e o rebaixamento com o uso de ponteiros filtrantes a vácuo (GAIOTO, 1980).

## **4 METODOLOGIA**

O estudo teve embasamento direto em pesquisas bibliográficas disponíveis em plataformas digitais, tendo como fonte de pesquisa: artigos científicos e arquivos virtuais. Obtivemos a coleta de dados por meio de pesquisa bibliográfica, que se refere a uma consulta constituída com base em materiais já elaborados que passaram por um devido tratamento analítico de forma que possibilite maior entendimento e esclarecimento do assunto abordado.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da metodologia proposta, foi possível atingir o objetivo do trabalho. As pesquisas que deram embasamento para a conclusão do artigo foram essenciais na verificação das etapas de preparação do terreno.

Com base em todo o levantamento de dados que obtivemos, concluímos que o início de uma obra deve começar com toda a documentação necessária e que ainda é um problema nas menores classes da sociedade, que corresponde há um número considerável de obras mal executadas.

Para o sucesso de uma obra foi constatado através do seguinte estudo que é imprescindível a segurança e organização em todos os procedimentos, e é válida a contratação de profissionais qualificados para que a execução aconteça com excelência, poupando futuros gastos e transtornos.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA, “**Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2018**”. Disponível em: <[http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio\\_Attila/1s2018/livros/Sistema\\_Brasileiro\\_Classificacao\\_de\\_Solo-2018.pdf](http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Attila/1s2018/livros/Sistema_Brasileiro_Classificacao_de_Solo-2018.pdf)> Acesso em: 14 abril

**APOSTILA DE SOLOS.** Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/johngurgel/disciplinas/2.2051.1v-mecanica-dos-solos-1/apostila%20de%20solos.pdf>> Acesso 18 abril.

FIDALGO, “**Solos: Tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas**”. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94212/1/Ecossistema-cap3C.pdf>> Acesso em: 25 março.

RODRIGUES, “**Preparação de terrenos para obras residenciais**”. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/58992210/artigo-preparacao-do-terreno-para-obras-residenciais>> Acesso em: 23 março.

FONSECA, “**Técnicas de preparação do terreno em sistemas florestais**”. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/637/1/T%C3%89CNICAS%20DE%20PREPARA%C3%87%C3%83O%20DO%20TERRENO%20EM%20SISTEMAS%20FLORESTAIS.pdf>> Acesso em 13 março.

**MANUAL DE OBRAS E SERVIÇOS PÚBLICOS.** Disponível em: <<https://www.cge.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2018/05/Manual-de-Obras-Públicas-Anexo-I-Obras-de-Edificações.pdf>> Acesso em: 13 março.

FETZ. “**As 5 etapas da preparação do terreno para a construção civil**”. Disponível em: <<http://fetz.com.br/a-preparacao-do-terreno-para-construcao/>> Acesso em: 10 março.

JFP. “**Preparação do terreno: 4 fatores para considerar antes da expansão**”. Disponível em: <<https://blog.jfpengenharia.com.br/preparacao-do-terreno-4-fatores-para-considerar-antes-de-uma-obra-de-expansao/>> Acesso em: 02 março

Construção Mercado. “**Saiba como contratar serviços de terraplanagem e conheça os principais cuidados de execução**”. Disponível em: <<http://construcaomercado17.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/105/artigo298881-1.aspx>> Acesso em: 02 março.

Mapa da Obra. “**Sondagem do solo é essencial para conhecer as características do terreno**”. Disponível em: <<https://www.mapadaobra.com.br/inovacao/sondagem-do-solo-e-essencial-para-conhecer-as-caracteristicas-do-terreno/>> Acesso em: 28 fevereiro.

Lume. “**Medidas de energia no ensaio SPT**”. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/5840>> Acesso em: 25 abril.

PEREIRA, “**Planejamento para o início de obras em edificações de múltiplos pavimentos**” Disponível em: <[http://www.deciv.ufscar.br/tcc/wa\\_files/tcc2012-sivil\\_20romero.pdf](http://www.deciv.ufscar.br/tcc/wa_files/tcc2012-sivil_20romero.pdf)> Acesso em: 23 abril.

JRRIO. **“Preparação do Terreno: Início da obra”** Disponível em: <<https://www.jrrio.com.br/construcao/inicio-da-obra/preparacao-do-terreno.html>> Acesso em: 22 abril.

Decor Watts. **“Aterramento elétrico”** Disponível em: <<http://blogdecorwatts.com/cabos-fios/aterramento-eletrico/>> Acesso em: 15 abril.

ALLNEC. **“Aterramento elétrico”** Disponível em: <<https://www.allnec.com.br/2013/11/14/materia-completo-sobre-aterramento-eletrico/>> Acesso em: 12 abril.

PROCOBRE. **“Aterramento elétrico”** Disponível em: <<http://www.tex.com.br/imagens/download/manual-de-aterramento-eletrico.pdf>> Acesso em: 20 março.

UNESP. **“Aterramento”** Disponível em: <<https://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/aterramento.pdf>> Acesso em: 05 março.

SABER ELETRÔNICA. **“Aterramento elétrico”** Disponível em: <<http://py2mok.tripod.com/arquivos-pdf-py2mok-leo/aterramento1.pdf>> Acesso em: 14 março.

Frank e Sustentabilidade. **“Solos siltosos”** Disponível em: <<https://engenhafrankweb.wordpress.com/2012/06/26/solos-siltosos/>> Acesso em: 19 abril

IBDA. **“Conheça os três tipos de solo: areia, silte e argila”** Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=9&Cod=59>> Acesso em: 11 abril.

44 Arquitetura. **“Tipos de solo”** Disponível em: <<http://44arquitetura.com.br/2018/05/tipos-de-solo-construcao/>> Acesso em: 03 maio.