



Anhanguera

MARCOS VINICIUS DE PAULA ALVARENGA

**A PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA AS
CONSTRUÇÕES**

Sorocaba
2021

MARCOS VINICIUS DE PAULA ALVARENGA

**A PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA AS
CONSTRUÇÕES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Instituição Anhanguera de Sorocaba como
requisito parcial para a obtenção do título de
graduado em Engenharia Civil.

Orientador: Armando Sobrinho

MARCOS VINICIUS DE PAULA ALVARENGA

A PREPARAÇÃO DO TERRENO PARA AS CONSTRUÇÕES

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Instituição Anhanguera de Sorocaba como
requisito parcial para a obtenção do título de
graduado em Engenharia Civil.

BANCA EXAMINADORA

Prof(a).

Prof(a).

Sorocaba, 2021

ALVARENGA, Marcos Vinicius De Paula. **A Preparação Do Terreno Para As Construções**. 2021. 29 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Anhanguera de Sorocaba, Sorocaba 2021.

RESUMO

As obras precisam de uma série de medidas para que possam ser iniciadas, como o desenvolvimento do projeto arquitetônico, estrutural, estudos do solo, além das atividades que preparam o terreno, definido pela necessidade dos projetos e do terreno. Os estudos preliminares buscam fornecer todos os dados relativos à área em estudo para uma construção, dados necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento das fases de construção. O trabalho foi feito através de uma revisão bibliográfica e tem como objetivo a caracterização do conceito e das ações a serem desenvolvidas para a preparação adequada do solo que receberá uma construção. Para isso o trabalho mostra a importância da preparação do solo de um terreno, as ações que devem ser feitas para se preparar o terreno e a relação de dependência com os outros serviços da obra. Como conclusão principal o trabalho mostra que a relação entre a fase de preparação do terreno e as outras etapas é essencial, pois a preparação do solo é a base para o desenvolvimento geral da obra, pois a construção será desenvolvida depois dessa fase. Onde se a preparação do solo for bem adequada e bem-feita, conseqüentemente as próximas fases serão feitas com qualidade, pois a sua fase anterior foi de qualidade.

Palavras-chave: Preparação; Terreno; Construção; Preliminares.

ALVARENGA, Marcos Vinicius De Paula. **A Preparação Do Terreno Para As Construções**. 2021. 29 páginas. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Anhanguera de Sorocaba, Sorocaba 2021.

ABSTRACT

The works need a series of measures to be initiated, such as the development of architectural design, structural, soil studies, in addition to the activities that prepare the terrain, defined by the needs of the projects and the terrain. The preliminary studies seek to provide all the data related to the area under study for a construction, data necessary or valuable for the proper development of the construction phases. The work was done through a bibliographic review and aims to characterize the concept and actions to be developed for the proper preparation of the soil that will receive a construction. For this the work shows the importance of preparing the soil of a land, the actions that must be done to prepare the land and the relation of dependence with the other services of the work. As a main conclusion the work shows that the relationship between the preparation phase of the land and the other stages is essential because soil preparation is the basis for the overall development of the work, since the construction will be developed after this phase. Where the preparation of the soil is well adequate and well done, consequently the next phases will be made with quality, because its previous phase was of quality.

Key-words: Preparation; Ground; Construction; Preliminary.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR Norma Brasileira

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 8 |
| 2 MÉTODOS PARA O NIVELAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO | 10 |
| 3 PROBLEMAS ACARRETADOS DEVIDO À FALTA DE ESTUDO DE VIABILIDADE DO TERRENO | 15 |
| 4 VANTAGENS DA PREPARAÇÃO DO TERRENO QUANTO AO CUSTO | 20 |
| 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 25 |
| REFERÊNCIAS..... | 26 |

1 INTRODUÇÃO

A preparação do terreno é a primeira coisa feita na obra, pois sem essa ação não é possível começar qualquer atividade na área onde será feita a construção. É difícil o dimensionamento da importância de se manter os espaços limpos e livres para que os trabalhos ocorram.

A construção civil é um sistema repleto de partes onde se faz necessário o estudo e o conhecimento das suas propriedades para que seja possível unir economia e segurança. A preparação do terreno tem por objetivo fornecer todos os elementos e dados relativos à área em estudo, necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento das fases posteriores dos estudos.

Este trabalho tem por justificativa apresentar as consequências da falta do estudo e da preparação do solo no local em que irá empreender, levando em consideração a estrutura e o projeto que aquele terreno irá suportar bem como as prevenções para evitar problemas indesejados durante a execução do projeto.

A construção civil é um sistema repleto de partes, onde seu início deve ser feito para que os restantes das etapas sejam desenvolvidos. No início da obra devem ser desenvolvidas algumas ações para que a construção comece e se desenvolva, a preparação do terreno é uma das ações consideradas iniciais. Desta forma, como preparar um terreno para iniciar a obra sem que ocorram imprevistos na sua estrutura e na fundação quanto aos esforços solicitantes?

O objetivo desse trabalho é demonstrar a importância da preparação do terreno para obtenção projeto final seguro desejado e descrever todos os preparativos básicos necessários antes de começar uma construção. Os objetivos específicos são: estudar todos os métodos para o nivelamento e preparação do terreno como: retirada e descarte de entulho, terraplanagem, limpeza do terreno, sondagem do solo, e rebaixamento do lençol freático; demonstrar os problemas acarretados devido à falta de estudo de viabilidade do terreno; apresentar as vantagens da preparação do terreno quanto ao custo.

A metodologia do trabalho foi a partir da pesquisa bibliográfica realizada ao decorrer de todo o trabalho, com o objetivo de adquirir entendimento para a elaboração de os passos do desenvolvimento. O tipo de pesquisa realizada nesse trabalho foi uma revisão de literatura, que busca através de autores entender e descrever o tema escolhido. Trabalhos pesquisados em torno de dezessete anos de

sua realização. Esse trabalho foi feito pela técnica de documentação indireta, feita através da pesquisa documental realizada em livros, sites, normas, artigos científicos, teses e dissertações. As palavras-chave utilizadas na busca foram: preparação, terreno, construção, fase preliminar.

2 MÉTODOS PARA O NIVELAMENTO E PREPARAÇÃO DO TERRENO

Toda obra ou projeto seja, ele um projeto civil ou de qualquer outra natureza tem como ponto inicial um estudo, esse estudo é definido através da necessidade de tal projeto, sabe-se que na engenharia ao elaborar um esboço de obras circunstâncias serão analisadas, e tais análises exige estudos bem elaborados pois qualquer erro seja ele de natureza mínima pode ser fatal (FARIA, 2007).

Os Estudos preliminares de engenharia têm por objetivo fornecer todos os elementos e dados relativos à área em estudo, necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento das fases posteriores dos estudos. Dessa forma o mesmo direciona a base técnica da obra, define as possibilidades de estudos das características básicas do terreno, calcula os custos aproximados da construção e limpeza do terreno e determina a melhor forma para o desenvolvimento dos trabalhos (FARIA, 2007).

Para a construção de uma edificação fatores devem ser analisados e desenvolvidos, após a conquista do lote e importante identificar a utilização, o custo e o método construtivo que será feito. Depois dessas informações busca-se os projetos para dar início a obra, porém deve-se atentar a preparação do solo para que a construção almeje o sucesso esperado (FARIA, 2007).

A preparação do solo traz benefícios para o desenvolvimento da obra, pois é pela preparação que é possível dar início a construção. Esse processo deixa o terreno pronto para dar início aos projetos, assim fica mais fácil conseguir otimização no campo de obra, quanto ao tempo, organização e execução (FARIA, 2007). No tocante a exploração do subsolo, as obras ou estruturas podem ser fracionadas em três classes:

Infraestrutura cuja o problema vital é a comunicação com o solo adjacente. Exemplificando pode-se mencionar os muros de contenção, estacas pranchas, túneis e condutos enterrados. Nesses casos o primordial interesse é a ciência das particularidades carga-deflexão da superfície de contato (FARIA, 2007).

De acordo com Saurin e Formoso (2006) a infraestrutura como aterros rodoviários ou ferroviários, barragens de terra, bases e sub-bases de pavimentos, maciços suportados pelos muros de arrimo, no qual deve-se levar em conta a interação solo-estrutura, torna-se essencial conhecer as peculiaridades dos materiais

utilizados na construção de maneira que se possa prever o desempenho da própria estrutura.

De acordo com Vieira (2006) a infraestrutura naturais de solo ou rocha, tais como as encostas naturais e os taludes de cortes. Nestes casos é essencial a ciência das propriedades dos materiais quando submetidos às mais diferentes situações.

A preparação do solo tem grande importância para a construção como um todo, pois é a partir dessa fase que as demais serão desenvolvidas, logo é de suma importância que essa fase seja feita de modo correto e buscando sempre o máximo e informações que ajudaram as demais fases.

De acordo com Saurin e Formoso (2006) os estudos geológicos examinam a geologia, a hidrogeologia, a vegetação, o solo, a topografia, e o clima da região por onde a obra estará, e a partir dos dados obtidos serão estabelecidos os aspectos mineralógicos, estruturais e texturais da obra, seus estudos também se dividem em duas fases preliminar e definitiva.

Na fase preliminar é onde ocorre a investigação do campo, a coleta e pesquisa de dados e a interpretação de fotografias aéreas, já a fase definitiva se desenvolve a partir do plano de sondagem que delimita a área que possui a melhor linha no aspecto geológico os estabelecimento desta área e feito através de mapas juntamente com as demais informações geológicas adquiridas (CASAROTTO, 2002).

É a partir do mapeamento geológico que informa as zonas de solos talosos, as zonas de rochas aflorantes, a xistosidade, fraturas, sendo representados por simbologia em vigor, as zonas de instabilidade que necessitem estudos especiais de estabilização com caracterização da natureza do material, através de simbologia, as ocorrências de materiais de construção e as informações preliminares, as zonas de sedimentares recentes, os aspectos estruturais tais como direção e mergulho da camada, e a orientação do nível médio do lençol freático (CASAROTTO, 2002).

É a partir da descrição geológica da região que contém o clima da região, os Aspectos fisiológicos e geomorfológicos, os Aspectos hidro geológicos, a Situação geográfica, os solos e vegetação da área, e os aspectos geológicos tais como estratigráficos, tectônicos e litológicos (CASAROTTO, 2002).

Os estudos hidrológicos recolhem dados hidrológicos junto aos órgãos oficiais, estudos existentes, que permita a caracterização climática, pluviométrica, fluviométrica e geomorfológica da região, e da área em que se localiza o trecho em estudo, ele coleta dados que permitem definir as dimensões e além de outras

características das bacias e obtém dados que possibilitam identificar possíveis mudanças futuras nas bacias. Ele também se divide em fase preliminar e fase definitiva (CIMINO, 2007).

Os estudos topográficos para o anteprojeto se dão a partir da definição preliminar dos traçados a serem estudados, seguindo a linha estrutural seleção das faixas de voo, voo do corredor selecionado, exame das fotografias obtidas, exame das fotografias obtidas; já os estudos topográficos para o projeto tem sua linha direcional baseada na rede básica topográfica levantada na fase de anteprojeto, apresentando as seguintes informações: a locação da linha selecionada dos anteprojeto geométricos, o levantamento de ocorrências de materiais, o cadastro topográfico, etc (FARIA, 2007).

O nivelamento e contranivelamento do eixo de locação, as seções transversais, as amarrações dos pontos notáveis, e as verificações específicas de locais para interseção e acessos, áreas para postos de polícia, postos de serviço e arqueamento de cursos d'água (FARIA, 2007).

Segundo Vieira (2006) a ciência prévia da geologia local é de grande importância em qualquer investigação geotécnica o conhecimento prévio da geologia local. Os conhecimentos alcançados a partir de mapas geológicos, fotografias aéreas ou de satélites e ainda reconhecimento expedito no campo, poderão indicar em termos genéricos, a natureza dos solos, os tipos de rocha, suas propriedades de engenharia mais significativas e as condições do lençol d'água.

A aprendizagem da geologia local não é relevante apenas para demonstrar a chance de ocorrências que poderão trazer problemas futuros à obra, devido à exemplo àqueles causados por horizontes de solos moles ou presença de matacões, como também é muito útil na interpretação dos resultados alcançados nas verificação (CIMINO, 2007).

Cada fase tem um tipo de equipamento próprio para suas execuções. Por causa disso, há a importância dos profissionais capacitados para realizarem as contratações dos serviços preliminares. O equipamento e processo é analisado em cada situação, analisando os solos a serem escavados ou colocados segundo os projetos a serem implantados (CIMINO, 2007).

Quanto às formas de contratações com as empresas prestadoras de serviços, podem ser solicitadas tanto as execuções do procedimento, como ser alugado apenas

o equipamento de terraplenagem ou o equipamento específico para aquela situação, naquele momento (MELHADO; BARROS, 2002).

O correto é ter profissionais capacitados em todas as áreas e fases da construção, assim como deve haver fiscalização nas execuções, buscando o julgamento do equipamento ou do procedimento utilizado pelas empresas de terraplenagens, limpeza, corte ou aterro, visando adequação de todos os itens (MELHADO; BARROS, 2002).

De acordo com Saurin e Formoso (2006) pode-se dizer que essa fase pré construção deve ser desenvolvida em passos como:

1) Avaliações dos solos - Os materiais locais devem ser analisados para as definições de sua propriedade física e geológica, além de classificações quanto aos tipos como: argila, silte, areia ou combinação.

2) Preparações dos solos - Os solos tem suas peculiaridade e os equipamentos contam com faixas de umidades apropriadas. Se estiverem secos demais, devem ser molhados para determinadas ações. Se estiverem muito molhadas, devem ser expostos ao sol para secagens. Depois desses processos, devem ser homogeneizados os materiais a serem aplicados para terraplenagens.

3) Compactações - Ao atingirem as chamadas de umidade ótima, iniciam-se as compactações das camadas espalhadas. As energias a serem aplicadas são definidas pelos pesos dos compressores, quantidades de passada, velocidades de operações, espessuras das camadas de solos soltas, se vibratórias ou estáticas e pelas superfícies dos equipamentos. Devem-se respeitar os graus de compactações especificadas nos projetos e as inclinações do talude devem ser definidas de acordo com a característica dos materiais.

4) Controles tecnológicos - Equipes de controles tecnológicos devem pegar uma amostra para garantirem que os solos apresentam a característica mínima de suporte exigida pelos projetistas. Os controles devem ser de caráteres preventivos, buscando calibrarem nos laboratórios o parâmetro de compactações. Essa diretriz define os desvios de umidades e os graus de compactações.

5) Memórias técnicas – é essencial a criação do registro dos processos de compactações, limpezas, cortes, etc. Devem-se observar que para os registros das classificações dos solos, seleções, coletas, transportes, lançamentos, homogeneizações e tipos de compactações, devem ser feitos detalhados.

Para Vieira (2006) a relação entre a fase de preparação do terreno, onde se inclui a limpeza do terreno, a compactação, a investigação do solo, entre outras ações descritas anteriormente, pode ser vista como a base para o desenvolvimento geral da obras, pois a construção será desenvolvida após essas fase.

Sabe-se que se a preparação do solo for bem adequada e bem feita, consequentemente as próximas fases serão feitas com qualidade, pois a sua fase anterior foi de qualidade. Desta forma, observa-se que a preparação do solo tem grande importância para a fase de construção (MELHADO; BARROS, 2002).

De acordo com Saurin e Formoso (2006) acaba que, as fases que vem depois da preparação do solo, dependem da qualidade e do sucesso da preparação do solo, pois sem uma boa compactação a obra não será bem estruturada, se não for bem limpa, não terá uma boa logística, se não tiver uma investigação do solo correta, não será bem feita a estrutura e a fundação.

Dessa forma conclui-se que a preparação do solo tem grande importância para a construção em geral, por ser a primeira fase é a que faz a obra se desenvolver bem ou não. Logo as demais fases dependem totalmente da fase de preparação do terreno antes da construção.

3 PROBLEMAS ACARRETADOS DEVIDO À FALTA DE ESTUDO DE VIABILIDADE DO TERRENO

Almeida (2005) fala que os problemas que acabam ocorrendo por causa da falta desse estudo inicial e dessas ações iniciais do terreno são inúmeras. Afinal, cada atividade que não é feita, causa reações diferentes, mas diretamente relacionadas a construção e as demais ações que viram.

Pode-se citar como exemplo, se não for feito a retirada dos entulhos do terreno, ficará inviável a construção naquele local, atrapalhando a movimentação de materiais e de trabalhadores naquele local. Desta forma, traz dificuldade para a execução da edificação (MATTOS, 2010).

Quando essas ações iniciais não são consideradas no orçamento da obra, acaba trazendo prejuízos financeiros para as construtoras. Considerar o valor da mão de obra, dos materiais, serviços, frete e equipamentos necessários para essas atividades traz gastos de cerca de vinte a trinta por cento do valor da obra, logo se não forem considerados podem trazer um gasto não previsto muito alto (NOCÊRA, 2013).

Quando a terraplanagem não é feita, tem-se de prejuízo para a obra a falta de esquadro em outros elementos da edificação, além de uma obra com visual inadequado e, além, de poder trazer problemas estruturais devido aos desníveis do terreno (MELHADO; BARROS, 2002).

Quando a limpeza do terreno não é feita, traz problemas de logística e manutenção da obra, além de problemas com o projeto. Quando não se retira as vegetações do terreno, tem problema de adequação do projeto, para que a edificação possa estar compatível com a realidade do terreno. Além de problemas de animais na obra, devido à falta de limpeza e organização, propiciando um local de moradia para os animais (MATTOS, 2010).

Com uma fundação adequada e bem dimensionada, dificilmente uma residência apresentará problemas futuros ou no desenvolvimento. Sem a sondagem não dá para construir, pois ela que desenvolve o conhecimento do solo e subsolo, logo nela desenvolve-se as fundações, e sem uma boa fundação não tem-se uma obra firme e boa (NOCÊRA, 2013).

Nesse trabalho percebe-se, mais uma vez, como é importante o estudo dos solos na construção, tanto para a segurança como para a durabilidade e maior vida

útil das edificações, bem como se economizar financeiramente, afinal o solo é base da obra.

A compactação, por exemplo, é empregada em diversas obras de engenharia, como: aterros para diversas utilidades, camadas constitutivas dos pavimentos, construção de barragens de terra, preenchimento com terra do espaço atrás de muros de arrimo e reenchimento das inúmeras valetas que se abrem diariamente nas ruas das cidades. Os tipos de obra e de solo disponíveis vão ditar o processo de compactação a ser empregado, a umidade em que o solo deve se encontrar na ocasião e a densidade a ser atingida (GUIMARÃES, 2009).

Quando a superfície do terreno é horizontal, aceita-se intuitivamente, que a tensão atuante num plano horizontal a uma certa profundidade seja normal ao plano. De fato, estatisticamente, as componentes das forças tangenciais ocorrentes em cada contato tendem a se contrapor, anulando a resultante (VIEIRA, 2006).

Além disso, é importante se conhecer bem o solo, de perceber como é visível as camadas no solo, suas características e como o tempo e a experiência do engenheiro conta na construção de uma obra. Os construtores ainda não gostam de fazer a sondagem, sendo que é tão importante para a construção e para o futuro da obra (GUIMARÃES, 2009).

Na prática da engenharia geotécnica, o solo de um determinado local não apresenta as condições requeridas pela obra. Ele pode ser pouco resistente, muito compressível ou apresentar características que deixam a desejar do ponto de vista econômico. Uma das possibilidades é tentar melhorar as propriedades de engenharia do solo local (ALMEIDA, 2005).

O solo ao sofrer solicitações se deforma, modificando o seu volume e forma iniciais. A magnitude das deformações apresentadas pelo solo irá depender de suas propriedades elásticas e plásticas e do carregamento a ele imposto. O conhecimento das tensões atuantes em um maciço de terra, sejam elas devido ao peso próprio ou provenientes de um carregamento em superfície (alívio de cargas provocado por escavações) é de vital importância no entendimento do comportamento de praticamente todas as obras de Engenharia geotécnica. Nos solos ocorrem tensões devidas ao seu peso próprio e a carregamentos externos.

Toda obra ou projeto, seja ele um projeto civil ou de qualquer outra natureza tem como ponto inicial um estudo, esse estudo é definido através da necessidade de tal projeto, sabe-se que na engenharia ao elaborar um esboço de obras várias

circunstancias serão analisadas, e tais análises exigem alguns estudos mais elaborados, pois qualquer erro, por mínimo que seja pode ser fatal. Considerando a natureza do projeto e a extrema importância do conhecimento sob todo o campo que o contempla, abordando as obras rodoviárias e todo o estudo necessário para elaboração de tal (GUIMARÃES, 2009).

Os estudos geológicos examinam a geologia, a hidrogeologia, a vegetação, o solo, a topografia, e o clima da região por onde a rodovia irá trafegar, e a partir dos dados obtidos serão estabelecidos os aspectos mineralógicos, estruturais e texturais da rodovia, seus estudos também se dividem em duas fases preliminar e definitiva (ALMEIDA, 2005).

Na fase preliminar é onde ocorre a investigação do campo, a coleta e pesquisa de dados e a interpretação de fotografias aéreas, já a fase definitiva se desenvolve a partir do plano de sondagem que delimita a área que possui a melhor linha no aspecto geológico estabelecido para esta área e feito através de mapas juntamente com as demais informações geológicas adquiridas, e a partir do mapeamento geológico que informa as zonas de solos talosos, as zonas de rochas aflorantes, a xistosidade, fraturas (VIEIRA, 2006).

Sendo representados por simbologia em vigor, as zonas de instabilidade que necessitem estudos especiais de estabilização com caracterização da natureza do material, através de simbologia, as ocorrências de materiais de construção e as informações preliminares, as zonas de sedimentares recentes (BASTOS, 2010).

Os aspectos estruturais tais como direção e mergulho da camada, e a orientação do nível médio do lençol freático, e a partir da descrição geológica da região que contém o clima da região, os Aspectos fisiológicos e geomorfológicos, os Aspectos hidro geológicos, a Situação geográfica, os solos e vegetação da área, e os aspectos geológicos tais como estratigráficos, tectônicos e litológicos (GUIMARÃES, 2009).

Os Estudos preliminares de engenharia têm por objetivo fornecer todos os elementos e dados relativos à área em estudo, necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento das fases posteriores dos estudos. Dessa forma o mesmo direciona a base técnica da rodovia, define as possibilidades de estudos de tráfego da rodovia com a intenção de fornecer as características básicas da rodovia como o número de faixas ou a velocidade máxima, calcula os custos aproximados da

construção e desapropriação para ver as possibilidades econômicas e determina a melhor forma para o desenvolvimento dos trabalhos (MARANGON, 2011).

Esses são necessários nas fases do anteprojeto da rodovia, e do projeto. Na fase do anteprojeto o estudo determina o subleito coletando amostras ao longo da estrada a fim de estabelecer a espessura da camada de solo, a profundidade da rocha e classificação dos materiais. Ainda na fase do anteprojeto serão necessários ensaios de laboratório, inspeção expedita no campo além das sondagens e coleta de amostras (BASTOS, 2010).

Essa fase do estudo segue a seguinte linha: é determinado o local de estudo e nela são feitos furos de sondagem estrategicamente localizados, em cada furo será coletado uma amostra, será observado as mudanças nas amostras para assim determinar os materiais inúteis e os materiais próprios para uso, determinando dessa maneira o tipo de solo.

A sondagem a percussão, por exemplo, fornece todas as informações obtidas com esse tipo de ensaio, e são de extrema importância, como a identificação das diferentes camadas de solo que compõe subsolo; classificação dos solos de cada camada; O nível do Lençol freático; e a capacidade de carga do solo em várias profundidades (ALMEIDA, 2005).

Um engenheiro de posse dessas informações poderá tomar decisões de projeto e execução mais eficientes, precisas, seguras e econômicas. Na engenharia, um engenheiro com informações detalhadas pode projetar ou escolher o melhor tipo de fundação, bem como sua provável cota de apoio de uma forma mais econômica, segura, eficiente. Com uma fundação adequada e bem dimensionada, dificilmente uma residência apresentará problemas futuros ou no desenvolvimento (BASTOS, 2010).

No tocante a exploração do subsolo, as obras ou estruturas podem ser fracionadas em três classes: a infraestrutura cuja o problema vital é a comunicação com o solo adjacente. Exemplificando pode-se mencionar os muros de contenção, estacas pranchas, túneis e condutos enterrados. Nesses casos o primordial interesse é a ciência das particularidades carga-deflexão da superfície de contato (MARANGON, 2011).

A infraestrutura como aterros rodoviários ou ferroviários, barragens de terra, bases e sub-bases de pavimentos, maciços suportados pelos muros de arrimo, no qual deve-se levar em conta a interação solo-estrutura, torna-se essencial conhecer

as peculiaridades dos materiais utilizados na construção de maneira que se possa prever o desempenho da própria estrutura (BASTOS, 2010).

A infraestrutura naturais de solo ou rocha, tais como as encostas naturais e os taludes de cortes. Nestes casos é essencial a ciência das propriedades dos materiais quando submetidos às mais diferentes situações (GUIMARÃES, 2009).

A aprendizagem da geologia local não é relevante apenas para demonstrar a chance de ocorrências que poderão trazer problemas futuros à obra, devido à exemplo àqueles causados por horizontes de solos moles ou presença de matacões, como também é muito útil na interpretação dos resultados alcançados nas verificação (ALMEIDA, 2005).

Antes do início de qualquer obra, deve-se ser feito o estudo do solo através da sondagem de forma a garantir segurança e economia de materiais e da própria obra, evitando-se que haja problemas na execução ou no futuro.

4 VANTAGENS DA PREPARAÇÃO DO TERRENO QUANTO AO CUSTO

Os Estudos preliminares de engenharia têm por objetivo fornecer todos os elementos e dados relativos à área em estudo, necessários ou de valia para o adequado desenvolvimento das fases posteriores dos estudos. Dessa forma o mesmo direciona a base técnica da obra, define as possibilidades de estudos das características básicas do terreno, calcula os custos aproximados da construção e limpeza do terreno e determina a melhor forma para o desenvolvimento dos trabalhos (FARIA, 2007).

Para a construção de uma edificação fatores devem ser analisados e desenvolvidos, após a conquista do lote e importante identificar a utilização, o custo e o método construtivo que será feito. Depois dessas informações busca-se os projetos para dar início a obra, porém deve-se atentar a preparação do solo para que a construção almeje o sucesso esperado (FARIA, 2007).

Para Faria (2007) a relação entre a fase de preparação do terreno, onde se inclui a limpeza do terreno, a compactação, a investigação do solo, entre outras ações descritas anteriormente, pode ser vista como a base para o desenvolvimento geral da obras, pois a construção será desenvolvida após essas fase.

Sabe-se que se a preparação do solo for bem adequada e bem feita, conseqüentemente as próximas fases serão feitas com qualidade, pois a sua fase anterior foi de qualidade. Desta forma, observa-se que a preparação do solo tem grande importância para a fase de construção (FARIA, 2007).

Nas últimas décadas, o ramo da construção civil vem demonstrando uma mudança significativa em seu processo construtivo. Com a ampliação da concorrência, se faz imprescindível uma mão-de-obra ainda mais especializada e um melhor aprimoramento do gerenciamento do processo, elevando assim a necessidade do planejamento de se preparar o terreno e de inovação tecnológica para a elaboração do serviço com significativa produtividade e com maior qualidade (CHIOSSI, 2013).

Assim sendo, o processo de planejamento de se preparar o terreno e controle da produção passa a desempenhar um papel essencial na empresa. O planejamento de obras engloba estudo de longo, médio e também de curto prazo, com foco na meta da equipe e programação diária.

O planejamento de se preparar o terreno também desempenha uma função primordial na gestão do empreendimento, pode mudar de gestão conforme a filosofia

e a necessidade com base na organização, sendo este sempre um mecanismo primordial para a função gerencial, isto é, é um aglomerado de processo, missão, diretriz e ação que é elaborada, implantada, desenvolvida, implementada e gerenciada em favor de uma finalidade distinta pré-estabelecida. O planejamento de se preparar o terreno tem por objetivo antever a situação previsível; predeterminar o acontecimento preservando a lógica do evento (VIEIRA, 2006).

Maximiano (2000) conceitua planejamento como sendo um mecanismo que a pessoa e a organização utiliza para administrar a decisão futura, isto é, planejamento é a definição do objetivo ou resultado a ser alcançado no futuro. Planejar é uma ação que faz antes de agir. Lemos (2007) afirmar que planejar é o ato de escolher o que fazer e como realizar. Antes que se requeira uma ação, o planejamento necessitar percorrer o máximo de resultado e diminuir a deficiência.

Um poderoso instrumento na obra é o orçamento que serve de apoio para acompanhar e controlar uma obra. Ele é uma das informações iniciais que o empresário precisa saber ao pesquisar certo projeto, pois é sabido que a construção enseja gasto considerável que deve ser determinado e que em face de seu valor pode-se avaliar sua viabilidade, prazo de execução, recurso dentre outros (CHIOSSI, 2013).

O planejamento de se preparar o terreno é imprescindível uma vez que, mesmo que não tenha como garantir certeza de perfeição em toda atividade humana, há o risco inerente em qualquer área. Possibilita o indivíduo e a organização garantia razoável alcance do objetivo, que por outro lado se reveste em confiança, ideia prévia do que se deve fazer e para onde ir. Isso possibilita o caminho para a eficiência na ação e para se alcançar máxima eficácia no resultado.

Maximiano (2000) reafirmar e completa o argumento sobre a essencialidade do planejamento de se preparar o terreno ao afirmar que o processo fica sem controle demonstrando o caminho a seguir, tentando evitar e ao mesmo tempo preparando para eventual surpresa. Salienta ainda, três principais vantagens, sendo elas, a permanência da decisão, o equilíbrio e o melhor desempenho (CHIOSSI, 2013).

A preparação do solo traz benefícios para o desenvolvimento da obra, pois é pela preparação que é possível dar início a construção. Esse processo deixa o terreno pronto para dar início aos projetos, assim fica mais fácil conseguir otimização no campo de obra, quanto ao tempo, organização e execução (ZORDAN, 2005).

De acordo com Almeida (2005) toda obra ou projeto seja, ele um projeto civil ou de qualquer outra natureza tem como ponto inicial um estudo, esse estudo é

definido através da necessidade de tal projeto, sabe-se que na engenharia ao elaborar um esboço de obras várias circunstâncias serão analisadas, e tais análises exigem alguns estudos bem elaborados pois qualquer erro seja ele de natureza mínima pode ser fatal. Considerando a natureza do projeto e a extrema importância do conhecimento sobre todo o campo que o abrange (CAPUTO, 2015).

A prospecção preliminar deve fornecer dados satisfatórios para possibilitar a localização das estruturas primordiais do projeto com a avaliação de seus custos, bem como avaliar a viabilidade técnica-econômica da obra. A espessura e dimensões em planta dos níveis que serão requeridas pela construção, deverão ser estudadas com as minúcias devidas (SILVA, 2010).

A provável área de empréstimo deverá ser analisada e o volume aferido para cada uma delas. A retirada de amostras do terreno de fundação das estruturas e das áreas de empréstimo para ensaios de laboratório, será necessária para a verificação das especificações e conduta dos solos (CAPUTO, 2015).

Não existindo possibilidade de mapas geológicos da região, deverão ser realizados trabalhos de mapeamento do local com traçado de seções nas direções primordiais do projeto. A dimensão do planejamento nesta fase necessitará da natureza do projeto e do solo e deve ser satisfatoriamente flexível para possibilitar mudanças que levem ao excelente projeto.

A prospecção adicional deverá ocupar as brechas deixadas pelo programa anterior, realizando investigações adicionais. Durante a prospecção preliminar, provavelmente alguns aspectos particulares do subsolo tenham sido ignorados em alguns pontos (CAPUTO, 2015).

Sendo assim, haverá a obrigação de se exercer uma investigação minuciosa nesses locais através da retirada de amostras de grande diâmetro, ensaios *in situ* e abertura de poços ou túneis. Os conhecimentos obtidos até esse momento não são satisfatórios para a preparação do edital de concorrência e na confecção e especificação de construção (CHIOSSI, 2013).

A Sondagem a percussão com determinação de SPT, que é hoje, com certeza, o processo de análise do subsolo mais aplicado nos meios de engenharia civil. Seu custo é mais ou menos baixo, sua facilidade de execução, sua simplicidade de equipamento, a possibilidade de trabalho em locais de difícil acesso possibilitam que o engenheiro obtenha informações do subsolo, indispensáveis para projetar ou escolher o melhor tipo de fundação, bem como sua provável cota de apoio (VIEIRA, 2006).

É necessário um especialista da área dos solos, pois toda obra é feita em cima do solo e subsolos, caso não conheçamos onde vamos fazer nossa obra, estamos jogando no escuro, ou seja, é necessário o conhecimento do solo e subsolo para uma construção segura e economicamente viável, para evitarmos problemas futuros (CAPUTO, 2015).

Os primeiros passos para se iniciar uma obra são: fazer uma visita técnica no local da obra e fazer os levantamentos de informações importantes para a obra, como: condições de acessar o lote, disponibilidade de mão de obra e material, obras vizinhas, topografia e clima do local, exigências da prefeitura e ambientais, restrições de mobilização, disponibilidade de água, luz e esgoto, entre outras informações que possam ser relevantes para o desenvolvimento da obra (CAPUTO, 2015).

Além disso, é muito importante conhecer os limites e regras do bairro o condomínio onde será feita a obra, pois podem ter exigências em que será necessário uma programação técnica, financeira e administrativa.

Após a análise, é necessário a liberação da obra com o alvará de construção e todas as liberações e documentações necessárias para se iniciar o trabalho dentro das leis regionais da obra, incluindo as questões ambientais necessárias. Além da emissão da ART ou RRT para que a obra possa ser fiscalizada e estar dentro das normas (SILVA, 2010).

Lemos (2007) afirmar que antes de se iniciar uma obra é essencial o desenvolvimento do projeto e da execução do canteiro de obra para locação dos funcionários, com banheiro, refeitório, vestiário, sala de projetos, escritório, entre outros espaços para auxiliar durante todo o processo de execução da obra, além da logística para armazenamento dos materiais.

É importante citar também que os principais procedimentos para a montagem da infraestrutura inicial de uma obra dependem de cada profissional com a sua função, por exemplo, o arquiteto além de precisar de todos os dados do local da obra, clima, precisa também das informações do cliente em relação a gosto e função da edificação, é necessário também conhecer os limites e restrições da prefeitura para aprovação do projeto (CAPUTO, 2015).

O calculista precisa do projeto arquitetônico e das normas da prefeitura. O orçamentista precisa de saber toda a logística do local, da disponibilidade de mão de obra e material, dos fretes, do projeto arquitetônico e de outros relatórios (VIEIRA, 2006).

Lemos (2007) afirmar que além das atividades básicas para se iniciar a obra como: documentação, sondagem do solo, topografia, limpeza e fechamento do terreno, montagem do canteiro e barracão de obras, planejamento e orçamento da obra, projeto arquitetônico, construção do depósito, construção do tapume, instalação provisória de água e energia. Pode-se observar que dependendo do lote é necessário para se iniciar a obra fazer terraplanagem (corte ou aterro do lote). Uma atividade vai dependendo da outra antes de se iniciar a obra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho alcançou seu objetivo, mostrando o conceito e as ações a serem desenvolvidas para a preparação adequada do solo que receberá uma construção. Foi observado que é necessário o estudo dos solos, a limpeza do terreno, a terraplanagem, os serviços de roçada e o destocamento do solo antes de se iniciar uma construção.

Foi possível entender a importância da preparação do solo de um terreno para que a construção final tenha a qualidade esperada e a segurança assegurada. Cada ação de preparação do terreno deve ser feita de forma eficiente e comprometida para garantir a segurança e estabilidade da edificação.

Observando que as relações de precedência e dependência entre os serviços é o que faz com que as tarefas sejam feitas de forma eficiente. Como conclusão principal observou-se a necessidade de acompanhamento especializado e mão de obra qualificada, de modo a ter certeza que tudo seguirá os projetos e que as atividades serão bem desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, G. C. P. **Caracterização Física e Classificação dos Solos**. UFJF, 2005.
- BASTOS, Cesar. **Mecânica dos Solos**. DMC/FURG. 2010. Disponível em: ftp://ftp.ifes.edu.br/cursos/Transportes/CelioDavilla/Solos/Literatura%20complementar/Apostila%20FURG%20Solos/10-%20TENSOES_NO_SOLO.pdf; Acessado em: 05 out. 2020.
- CAPUTO, H. P. **Mecânica dos solos e suas aplicações**. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTC. 2015.
- CASAROTTO, R. M. **Redes de empresas na indústria da construção civil: definição de funções e atividades de cooperação**. 2002. 220f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2002.
- CHIOSSI, N. J. **Geologia de engenharia**. 3 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2013.
- CIMINO, R. **Planejar para construir**. São Paulo: Pini, 7 ed. 2007.
- FARIA, R. **Construção Integrada**. Revista Técnica, São Paulo, outubro. 2007.
- GUIMARÃES, Agda C. T.; **Mecânica dos Solos II**, 2009. Universidade Federal de Paraíba. Disponível em: http://www.ecivilnet.com/apostilas/apostilas_mecanica_dos_solos.htm; Acessado em: 05 out. 2021.
- LEMOS, Antônio Carlos Freitas Vale. **O planejamento estratégico como ferramenta competitiva**. 2007.
- MARANGON, M. **TENSÕES NOS SOLOS**. Faculdade de Engenharia – NuGeo/Núcleo de Geotecnia. 2011. Disponível em: <http://www.ufjf.br/nugeo/files/2009/11/03-MS-Unidade-02-Tens%C3%B5es-2013.pdf>; Acessado em: 05 out. 2021.
- MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010.
- MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
- MELHADO, S.B.; BARROS, M.M.S.B. **Serviços preliminares de construção e locação de obras**. São Paulo: EPUSP/ITQC, 2002.
- NOCÊRA, R. J. **Planejamento e controle de obras: a importância do planejamento e controle na obtenção de lucros por construtoras**, 2013. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=EMoB0qfmTtY> Acesso em: 05 out. 2021.
- SAURIN, T. A.; FORMOSO, C. T. **Planejamento de Canteiros de Obra e Gestão de Processos**, Porto Alegre: 2006.

SILVA, L. F. C. N. **Qualidade e produtividade na construção civil**. In VI congresso Nacional de excelência em gestão. Niterói: 2010.

VIEIRA, H. F. **Logística Aplicada à Construção Civil**. 1. Ed. São Paulo: PINI, 2006.

ZORDAN, S. E. **Entulho na Indústria da Construção**. Artigo. São Paulo: PCC-EPUSP, 2005. Disponível em <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm>. Acesso em: 05 out. 2021.