

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS CURSO DE GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA CIVIL**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO  
VIVÊNCIA NAS ETAPAS INICIAIS DA CONSTRUÇÃO DE OBRA  
RESIDENCIAL**

**PAULO HENRIQUE REZENDE FERNANDES**

**LAVRAS-MG**

**2021**

**PAULO HENRIQUE REZENDE FERNANDES**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO**  
**VIVÊNCIA NAS ETAPAS INICIAIS DA CONSTRUÇÃO DE OBRA**  
**RESIDENCIAL**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Civil.

**ORIENTADOR**

Prof<sup>a</sup>. Esp. Gabriela Bastos Pereira

**PROFESSOR CONVIDADO**

Prof<sup>a</sup>. Esp. Simone Mancini

**PRESIDENTE DA BANCA**

Prof. Dr. Alan Pereira Vilela

**LAVRAS-MG**

**2021**

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico  
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

P849 Vivência nas etapas iniciais da construção de obra  
residencial / Paulo Henrique Rezende Fernandes. –  
Lavras: Unilavras, 2021.

28 f.: il.

Portfólio (Graduação em Engenharia Civil) –  
Unilavras, Lavras, 2021.

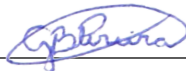
Orientador: Prof<sup>a</sup> Gabriela Bastos Pereira.

1. Construção civil. 2. Obra residencial. 3. Etapas da  
obra. I. Pereira, Gabriela Basts (Orient.). II. Título.

**PAULO HENRIQUE REZENDE FERNANDES**

**PORTFÓLIO ACADÊMICO**  
**VIVÊNCIA NAS ETAPAS INICIAIS DA CONSTRUÇÃO DE OBRA**  
**RESIDENCIAL**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Civil.



---

**Prof<sup>a</sup>. Esp. Gabriela Pereira Bastos (Orientador)**



---

**Prof<sup>a</sup>. Esp. Simone Mancini (Professor Convidado)**



---

**Prof. Dr. Alan Pereira Vilela (Presidente da Banca)**

**Aprovado em: 20 / 10 / 2021**

**LAVRAS-MG**

**2021**

Dedico a Deus por ser uma possibilidade em suas infinitas possibilidades.

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Hélio Fernandes Filho e Ilze Pereira Rezende Fernandes, aos quais devo tudo.

*“Yo soy yo y mi circunstancia y si no la salvo a ella no me salvo yo.”*

Ortega y Gasset

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Obra em andamento do Edifício Umberto Crincoli .....	9
<b>Figura 2</b> – Logotipo da Construtora Ronaldo Malfitano .....	9
<b>Figura 3</b> – Organização do canteiro de obras A) Almoxarifado; (B) Área coberta ....	11
<b>Figura 4</b> – Área de depósito de materiais .....	11
<b>Figura 5</b> – Planta de locação das estacas .....	14
<b>Figura 6</b> – Locação por gabaritos .....	15
<b>Figura 7</b> – Nível .....	16
<b>Figura 8</b> – Marcação da locação .....	17
<b>Figura 9</b> – Locação da obra.....	17
<b>Figura 10</b> – Perfuratriz de trado contínuo .....	19
<b>Figura 11</b> – Estaca hélice contínua .....	20
<b>Figura 12</b> – Vala bloco de coroamento.....	22
<b>Figura 13</b> – Preparação para concretagem .....	22
<b>Figura 14</b> – Vigas baldrame (armação) .....	24
<b>Figura 15</b> – Projeto de armação dos blocos e vigas baldrames .....	25

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 VIVÊNCIA DO ALUNO PAULO HENRIQUE REZENDE FERNANDES.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Local do estágio .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Canteiro de obras .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3 Locação da obra .....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.1 Marcação e montagem do gabarito.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.2 Nível .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.3 Marcação da locação.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Execução da fundação .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4.1 Bloco de coroamento .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4.2 Vigas baldrames .....</b>	<b>23</b>
<b>3 AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO PAULO HENRIQUE REZENDE FERNADES ....</b>	<b>26</b>
<b>4 CONCLUSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>28</b>

## **1 INTRODUÇÃO**

Eu, Paulo Henrique Rezende Fernandes, relato neste portfólio acadêmico meus conhecimentos adquiridos e minha vivência como aluno, ao longo dos períodos cursados no curso de graduação em Engenharia Civil do Centro Universitário de Lavras – UNILAVRAS, abordando as várias etapas práticas e teóricas do desenvolvimento da construção civil.

Desde a minha infância, sempre tive facilidade com os números e raciocínio lógico bem rápido, sendo assim, a área de exatas seria a de escolha. Foi então que comecei a cursar Engenharia Elétrica na Universidade Federal de São João Del Rei – UFSJ, porém ao longo do curso, descobrindo uma área de atuação um tanto quanto abstrata, não sendo possível visualizar o finalmente de uma obra é que me veio a lembrança também da infância, que ao brincar, tendo imaginação fértil para a criação de projetos imaginários que acabavam sendo executados com os brinquedos disponíveis na época, surgiam todo tipo de “obras” em miniaturas, foi quando me decidi pela Engenharia Civil, vendo que ela sempre esteve presente em minha vida e desde então, o interesse só aumentou. Sendo assim, dei início à graduação em Engenharia Civil, curso este, apaixonante e de grande importância. A engenharia me faz ter maiores perspectivas de futuro, devido ao vasto campo de trabalho, condições de mercado, ofertas de emprego, dentre outras qualidades e oportunidades.

Decidi então, acompanhar e obter experiências práticas em uma obra desde o seu início, podendo acompanhar de perto cada etapa concluída, vivenciando assim os cuidados a serem tomados na execução de um projeto e, por fim, visão mais ampla do que é a engenharia civil. O local de vivência foi em uma obra residencial localizada na cidade de Perdões – MG, Edifício Umberto Crincoli. O objetivo desse portfólio foi mostrar como são realizadas as etapas iniciais de uma obra residencial e, especificamente poder conhecer a organização do canteiro de obras, locação da obra e sua fundação.

## 2 VIVÊNCIA DO ALUNO PAULO HENRIQUE REZENDE FERNANDES

### 2.1 Local do estágio

Através das disciplinas de estágio, realizei minha vivência no Edifício Umberto Crincoli (Figura 1), uma obra residencial que está localizada no centro da cidade de Perdões – MG. Neste local tive a oportunidade de acompanhar, vivenciar e analisar as etapas da construção civil de uma obra executada pela Construtora Ronaldo Malfitano (Figura 2), uma empresa com grande renome na região e que atua desde 2011 no mercado, prestando serviços de projetos arquitetônicos, projetos estruturais, execução e acompanhamento de obras residenciais, comerciais e industriais.

**Figura 1** – Obra em andamento do Edifício Umberto Crincoli



Fonte: O autor (2021).

**Figura 2** – Logotipo da Construtora Ronaldo Malfitano



Fonte: O autor (2021).

A obra teve início no dia 15 de março de 2019, onde acompanhei as etapas de organização do canteiro de obras, locação da obra, fundação, pilares e vigas.

A primeira parte de uma construção é o levantamento topográfico do terreno e posteriormente, o projeto. Feito isso, já existem condições para começar a execução da obra. Na sequência, iniciou-se com a limpeza do terreno; foi realizada a terraplenagem a fim de nivelar a área; e logo após, foi feita a organização do canteiro de obras de acordo com o projeto de implantação e o projeto executivo, onde pude vivenciar e participar de todas estas etapas.

## 2.2 Canteiro de obras

De acordo com a Norma Regulamentadora 18 – Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção (NR18), canteiro de obras é definido como “área de trabalho fixa e temporária, onde se desenvolvem operações de apoio e execução de construção, demolição, montagem, instalação, manutenção ou reforma” (MTb, 2018; LOIOLA et al., 2017).

Após o terreno limpo e com o movimento de terra executado, o canteiro é preparado de acordo com as necessidades de cada obra e deverá ser localizado em áreas onde não atrapalhem a circulação de operários, veículos e a locação da obra.

Na obra acompanhada, o canteiro de obras era localizado em frente ao portão de entrada, facilitando a logística durante a primeira etapa da obra e, posteriormente, posicionado ao fundo, pois a construção ocupa toda a parte frontal do lote. Para a primeira etapa, foi locado um container para armazenagem de materiais e ferramentas de forma provisória.

Na etapa conseguinte e definitiva, foi construído um almoxarifado com duas baias para guardar todos os materiais e ferramentas utilizados na execução da obra, além de um banheiro e uma área coberta para manuseio das ferragens (Figura 3).

**Figura 3** – Organização do canteiro de obras A) Almojarifado; (B) Área coberta



Fonte: O autor (2021).

O almojarifado serviu também como escritório para os profissionais que executaram a obra e como local de refeitório dos trabalhadores.

A área coberta foi designada para conter o maquinário de corte das ferragens, e como suporte para moldagem desse material e pode-se observar que as ferragens estão armazenadas em frente à área para facilitar o trabalho.

Foi separada uma outra área para depósito de areia, pedras, tijolos, madeiras, ferragens dentre outros materiais que o almojarifado não comportava e que não havia necessidade de serem guardados dentro dele; e o mais importante, facilitar o transporte, manuseio e acessibilidade (Figura 4).

**Figura 4** – Área de depósito de materiais



Fonte: O autor (2021).

Para dar seguimento a obra, foram ligados água e energia elétrica no canteiro de obras, diretamente pelas empresas responsáveis pela distribuição no município, Copasa (Companhia de Saneamento de Minas Gerais) e Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais), respectivamente. Os trabalhadores instalaram apenas o padrão elétrico bifásico temporário.

O uso da água é intensivo para preparar materiais no canteiro, além disso serve para a higiene dos trabalhadores. A energia elétrica é importante para ligar os equipamentos utilizados e iluminar o local da construção.

A estruturação do canteiro de obras se dá através da designação feita pelo engenheiro responsável de onde será o local do almoxarifado e a área reservada para o depósito de materiais, como areia, pedras, tijolos, madeiras, ferragens e outros, a fim de organizar e facilitar a execução e a movimentação de pessoas e máquinas na obra.

Até o momento, tudo que foi vivenciado, está correlacionado às disciplinas de Construção Civil I e II, onde aprendemos todos os tipos de compostos e materiais utilizados na engenharia civil e na disciplina de Administração na Construção Civil, onde aprendemos toda a parte de organização do canteiro de obras – logística.

O planejamento e organização de um canteiro de obras pode ser definido como planejamento do *layout* e da logística das suas instalações provisórias, instalações de segurança e sistema de movimentação e armazenamento de materiais (LINS et al., 2012).

Segundo a norma NBR12284 (ABNT, 1991), que apresenta diretrizes sobre áreas de vivências em canteiros de obras, define o canteiro como o conjunto de áreas destinadas à execução e apoio dos trabalhos da indústria da construção, dividindo-se em áreas operacionais e áreas de vivência. Com esta definição, é visível que os canteiros devem ser considerados como uma fábrica cujo produto é a residência. Logo, sendo considerado uma fábrica, o canteiro deve ser analisado sob a ótica dos processos de produção da residência e como o espaço onde as pessoas envolvidas na produção irão viver seu dia a dia de trabalho (ARAUJO et al., 2013).

Através da vivência no canteiro de obras, pode perceber como é importante que a logística atenda a todas condições necessárias para organizar de forma satisfatória a rotina de atividades. Nesta situação, é essencial que a logística nos canteiros de obras seja feita com eficácia, já que possíveis imprevistos podem

ocorrer durante a obra e posteriormente, gastos não programados (ARAUJO et al., 2019).

## **2.3 Locação da obra**

A locação de obra baseia-se em transportar o projeto elaborado pelo engenheiro para o terreno, aderindo à todas as medidas impostas pelo profissional, como recuos, afastamentos, alicerces, paredes e aberturas. Esta é uma etapa que traz consigo fundamental importância dentro da construção, onde evidencia a total materialização do projeto (HILLESHEIM, 2015; SILVA, 2015).

Espera-se que para um bom resultado da etapa de locação de obra os levantamentos topográficos, implantações de marcos e poligonais de apoio, elaboração do projeto, entre outras, sejam executadas com atenção e rigor para garantir a qualidade do trabalho (HILLESHEIM, 2015).

Após concluídas as etapas de terraplenagem do terreno e organização do canteiro de obras, iniciou-se a sua locação, que no caso, trata-se de uma obra de médio porte e residencial, com métodos simples, garantindo-se precisão. O método utilizado foi o da tábua corrida (gabarito) e para o nivelamento foi usado o método da mangueira de nível, que consistiu na utilização de um pedaço de mangueira transparente de diâmetro de 5 mm, contendo água dentro. Ambos são mais comumente utilizados em pequenas obras.

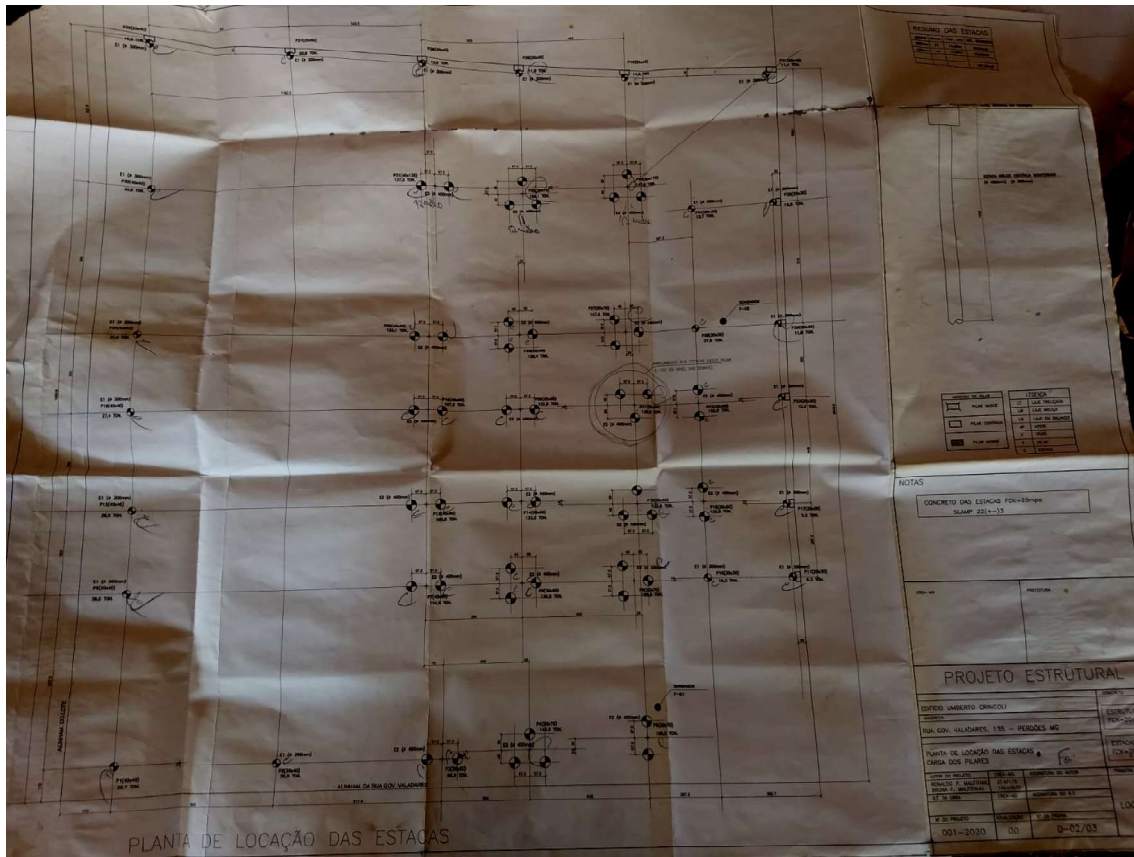
### **2.3.1 Marcação e montagem do gabarito**

A locação da obra faz parte dos serviços preliminares de uma obra e é o primeiro processo executivo importante de uma edificação. Seu objetivo é a correta transferência do projeto em papel para o terreno, e a principal técnica utilizada é a locação por gabarito (CALÇADA, 2014). Sendo assim, após decidido o tipo de locação a ser executada na obra apresentada, iniciou-se o método de gabarito.

Para efetuar a locação da obra, utilizou-se o processo da tábua corrida (gabarito). Esse método se executa cravando-se no solo cerca de 0,50 m, pontaletes de pinho (estacas) ou varas de eucalipto, com distâncias entre si de 1,50 m e a 1,20 m das paredes da futura construção, quando possível. A demarcação dos locais

onde serão cravados os gabaritos devem estar especificados em uma planta de locação das estacas, a fim de garantir a correta execução desta etapa (Figura 5).

Figura 5 – Planta de locação das estacas



Fonte: O autor (2021).

Na obra em questão, foram utilizados pontaletes como estacas. Nestes, as tábuas foram pregadas em torno de toda a construção. Pregos foram fixados nas tábuas com distâncias entre si iguais às interdistâncias entre os eixos da construção, todos identificados com letras e algarismos respectivamente pintados na face vertical interna das tábuas, determinando os alinhamentos (Figura 6).

**Figura 6** – Locação por gabaritos



Fonte: O autor (2021).

O gabarito deve ser pintado, preferencialmente, com tinta branca, de modo que facilite a sua identificação na obra. As marcações na tábua corrida devem ser feitas colocando pregos em alturas diferentes para identificar os eixos e faces laterais da parede. É padrão marcar na tábua o alinhamento de eixos de pilares com tinta esmalte vermelha.

### 2.3.2 Nível

Para colocar o gabarito no nível, ou seja, saber se as tábuas que fixam as linhas estão na mesma altura e em perfeita posição horizontal, utiliza-se um método prático chamado de nível de água. Esse método é feito utilizando uma mangueira de plástico flexível, com aproximadamente 10 m, cheia de água até perto de cada uma de suas extremidades. O nível da água indicará que qualquer ponto indicado e comparado, estará ou não, perfeitamente nivelado ou na mesma altura (Figura 7).

Figura 7 – Nível



Fonte: O autor (2021).

O método de nível de água é também usado em diversas etapas da construção civil, para garantir que o acabamento seja perfeito (DANTAS, 2004). Este será usado até o final da construção, até mesmo para o alinhamento das paredes.

De acordo com a NBR14645-3 (ABNT, 2011), fundamenta-se que pelo princípio dos vasos comunicantes, é fornecido o nível. Este é o método que os pedreiros utilizaram para nivelar a obra toda, desde sua marcação até o nivelamento dos pisos, batentes e azulejos. A mangueira deve ser transparente e ter pequeno diâmetro para evitar dobras. Para uma boa marcação ela deve estar posicionada entre as balizas, sem dobras ou bolhas em seu interior. A água deve ser colocada lentamente para evitar a formação das bolhas.

### 2.3.3 Marcação da locação

Nos pregos foram amarrados e esticados linhas, cada qual de um nome interligado ao de mesmo nome da tábua oposta. Em cada linha ficou materializado um eixo da construção.

Na Figura 8, pode-se observar a locação da obra com riqueza de detalhes: as tábuas, as estacas, as linhas traçadas, as marcações com letras e os pregos

cravados; a fim de facilitar a execução da obra. Este processo é seguro, pois as marcações que são efetuadas permanecem por bastante tempo o que possibilita a confirmação do gabarito ao longo da execução da obra.

**Figura 8** – Marcação da locação



Fonte: O autor (2021).

O gabarito é um cercado de madeira que funciona como marcação dos eixos e se constitui de tábuas e estacas niveladas e em esquadro, dispostos lado a lado, dando o formato de um cercado (Figura 9).

**Figura 9** – Locação da obra



Fonte: O autor (2021).

Nestas tábuas, são colocados pregos indicando o eixo das paredes, sendo que nestes são amarrados fios de *nylon*, que ficam esticadas em direção às tábuas de marcação do outro lado, onde existe outro prego na mesma posição em linha. Estes fios, que se cruzam seguindo os eixos de todas as paredes, assim como locais de fundações, se entrecruzam por toda a área do futuro edifício. Eles ficam à uma medida exata do chão, geralmente em torno de 50 cm do solo, altura suficiente para o levantamento das primeiras paredes ou demarcação do eixo das fundações. Após a demarcação das fundações, os fios podem ser retirados temporariamente e depois recolocados demarcando o eixo das paredes e, novamente retirados, quando já estão sendo erguidas.

De acordo com a legislação vigente do município de Perdões, contido nas normas do plano diretor e, para melhor aproveitamento da área a ser construída, a parede da edificação de divisa não deverá conter janelas; e se existir, somente à distância mínima de 1,5 m da divisa. E por último, o plano diretor dispõe que só é possível ter edificação a 15 m de vias férreas, sendo assim para adequação do projeto às leis vigentes foi necessário retirar cerca de 10 m de fundo do projeto inicial que faz divisa com a via férrea.

Esta etapa do portfólio está correlacionada às disciplinas de Construção Civil I, que apresenta a maneira como o gabarito de madeira deve ser perfeitamente nivelado e situar-se dentro do esquadro, pois do contrário a construção seria locada de forma errada e começaria a ser erguida fora do planejado em planta; de Topografia I, onde é abordado sobre as medidas do esquadro da locação; e Arquitetura e Urbanismo, que dispõe sobre o plano diretor contido na legislação de cada município.

## **2.4 Execução da fundação**

Após a locação da obra, o terreno está pronto para a etapa de fundação, onde a máquina perfuratriz foi locada para realizar a perfuração do solo.

A máquina perfuratriz é usada para a técnica de estaca hélice contínua, pois está de acordo com o resultado da sondagem e tipo de construção, sendo esta técnica a mais empregada pelas suas vantagens.

De acordo com Velloso e Lopes (2011), a execução de fundações profundas é cada vez mais usual devido a um contínuo crescimento de demanda de estruturas com altas cargas na engenharia. No cenário brasileiro, é comum a utilização e execução de estacas hélice contínua para resistir e transmitir essas cargas ao solo, já que possuem grandes vantagens de produtividade e baixo ruído.

A metodologia de perfuração permite a execução de estacas em terrenos coesivos e arenosos, na presença ou não do lençol freático e atravessa camadas de solos resistentes com índices de SPT (Índice de Resistência à Penetração) acima de 50 dependendo do tipo de equipamento utilizado (VELLOSO; LOPES, 2011).

A estaca hélice contínua, de acordo com a NBR 6122 (ABNT, 2010), é uma estaca de concreto moldada *in loco*, escavada, executada por meio de trado contínuo, do tipo hélice, que perfura o solo funcionando como um saca-rolhas (Figura 10).

**Figura 10** – Perfuratriz de trado contínuo



Fonte: O autor (2021).

A concretagem destas estacas é feita por injeção de concreto, sob pressão controlada, através da haste central do trado simultaneamente à sua retirada do terreno. Alcançada a profundidade desejada, o concreto é bombeado através do tubo central, preenchendo ao mesmo tempo a cavidade deixada pela hélice.

A estaca hélice contínua tem como sequência executiva três fases distintas, são elas: perfuração, concretagem e colocação da armadura (OLIVEIRA, 2014).

Para a obra do edifício, em sua fundação, foi utilizado a técnica da estaca de hélice contínua. Na Figura 11 pode ser visto as estacas já concretadas, onde a armadura foi introduzida com um auxílio de um pilão de pequena carga após a realização da concretagem e, de acordo com a NBR 6122 (ABNT, 2010), o concreto utilizado deve ter resistência característica ( $f_{ck}$ ) igual ou superior a 20 MPa.

**Figura 11** – Estaca hélice contínua



Fonte: O autor (2021).

Esta etapa do portfólio está correlacionada às disciplinas de Fundações, Materiais de Construção Civil, Mecânica Aplicada, Concreto Armado, Mecânica dos Sólidos, Estática e Sistemas Estruturais. O estudo prévio sobre estaca hélice contínua, na disciplina de fundações, foi observado na prática.

A introdução da armadura é feita manualmente ou com auxílio de um pilão, que se apoiará sobre a armação e será empurrado pela própria mesa da perfuratriz ou pela pá carregadeira disponível na obra para retirada do material escavado. A utilização de vibrador, embora recomendado na bibliografia internacional, não é ainda bem difundida no setor brasileiro da construção civil.

Na prática, dois fatores são decisivos para o sucesso da colocação das armaduras em estacas hélice contínua: o primeiro é o abatimento do concreto, que deve sempre estar próximo de 24 cm e o outro fator é o tempo decorrido entre o término da concretagem e o início da colocação da armadura, que deve ser o menor possível.

#### **2.4.1 Bloco de coroamento**

Após a conclusão da estaca, passamos para a próxima etapa da fundação que é o bloco de coroamento. O bloco de coroamento, elemento complementar de fundações profundas, é o mais comum para este tipo de obra, de gaiola tanto triangular como retangular, ambas de topo reto (OLIVEIRA, 2009).

O bloco de coroamento é um elemento de concreto que exerce a função de transferir os esforços da estrutura de maneira uniforme, de forma piramidal ou cubo nos pontos que recebem as cargas dos pilares, de acordo com a NBR 6118 (ABNT, 2014). Na realidade, as formas que o bloco de coroamento pode ter em planta são muito variadas, mas a retangular é a mais comum. Como ficam isolados, esses blocos são interligadas pelo baldrame.

Já iniciado a escavação da área a receber os blocos de coroamento, previamente a execução da estaca e seguindo a orientação do projeto, inicia-se os ajustes finais da área a receber estes blocos até a cota de apoio da fundação. Com a área escavada e compactada, o passo seguinte é aplicar uma camada de concreto magro no fundo do terreno escavado e nas laterais. Essa camada de regularização deve ter no mínimo 5 cm de espessura. A função é proteger a armadura do bloco de coroamento contra a umidade do solo. As laterais também precisam receber concreto. Nesse caso, elas devem ser apenas chapiscadas (Figura 12).

**Figura 12** – Vala bloco de coroamento



**Fonte:** O autor (2021).

Com a vala preparada, inicia-se a marcação dos pilares. Para tanto, são fixadas estacas de madeira nos pontos indicados pelo projetista. Colocam-se, então, espaçadores na superfície de apoio onde foi aplicado o concreto magro, para evitar que o cobrimento do aço não seja atendido, em seguida insere-se a armadura, sempre seguindo a orientação do projeto de fundações e com o auxílio de arames de aço, são presos também armações de arranque dos pilares. Realiza-se a concretagem do bloco e após a cura do concreto, realiza-se a desforma do bloco. A Figura 13 apresenta a preparação para concretagem.

**Figura 13** – Preparação para concretagem



**Fonte:** O autor (2021).

O bloco de coroamento é um elemento complementar de fundações profundas. Essas fundações exigem a execução de um elemento capaz de transferir adequadamente os esforços do pilar a elas. É extremamente importante conhecer seu real comportamento e seu dimensionamento, visto que são componentes que influenciam diretamente na segurança da edificação (MENDONÇA, 2017).

#### **2.4.2 Vigas baldrames**

Vigas baldrames são as vigas que ficam normalmente um pouco abaixo do nível do solo. Nos baldrames, amarram entre si o topo das estacas com as armações de ancoragem e as bases dos pilares. A viga baldrame pode ser considerada a própria fundação e, sua a materialização do concreto armado da fundação em uma só peça, fundação mais baldrame.

Nesta obra, após concluído o processo de perfuração/cavação das valas para o receber as vigas baldrames, executou-se a compactação do solo dentro das valas para posteriormente inserir as vigas. No processo de compactação, as valas receberam uma camada de brita, que foi molhada em seguida; compactou-se o solo com o aparelho denominado compactador; e posteriormente, colocou-se uma camada de pedra e molhou-a em seguida; compactou-se novamente o solo. Por fim, foi feita uma camada de concreto liso. Assim, as valas ficaram prontas para o recebimento das vigas baldrames. Na Figura 14, está apresentada a armação da viga baldrame e na Figura 15, está apresentado o projeto de armação dos blocos e vigas baldrames.

**Figura 14** – Vigas baldrame (armação)



**Fonte:** O autor (2021).



### 3 AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO PAULO HENRIQUE REZENDE FERNADES

O aprendizado é de extrema importância para que sejamos bons profissionais e com a oportunidade que tive de acompanhar a obra apresentada neste trabalho, a vivência nas etapas de uma obra residencial como: organização do canteiro de obras, locação e fundação, me fizeram aprender muito, aliando a vivência aos estudos. Esta experiência também fez com que eu tivesse a oportunidade de conhecer mais profundamente a prática, que é tão importante na construção civil. Percebi o quanto é importante a teoria adquirida em sala de aula e como ela pode ser aplicada em campo.

Pude aproveitar ao máximo a disposição e conhecimento dos diversos profissionais com os quais me relacionei no tempo do acompanhamento da obra, como: engenheiro civil, mestre de obras, pedreiros e ajudantes, empresas prestadoras de serviço que, independente do momento, principalmente pelas dificuldades decorrentes da COVID-19, estavam propensos a esclarecer minhas aparentes dúvidas. Acompanhei e continuarei acompanhando a obra por um período maior que o necessário para a execução e apresentação deste portfólio, pois, trata-se de uma obra residencial de período estimado de dois anos. Pude notar a importância do respeito e da compreensão e, que o acompanhamento do engenheiro junto ao planejamento e organização ajuda com que o processo flua e se torne ágil. Assim sendo, continuarei a observar tudo de importante que já foi anteriormente citado e como é importante a utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva; como também verei a conclusão desta obra.

As informações e conhecimentos que adquiri fizeram com que eu tivesse uma visão mais ampla da engenharia civil e suas ramificações, aprofundaram meus conhecimentos e despertaram ainda mais minha curiosidade em querer aprender sempre mais; podendo então, opinar amparado na teoria e na técnica nos assuntos relacionados à engenharia civil e podendo também expor minha visão crítica em qualquer situação relacionada à minha vivência.

Enfim, finalizo este portfólio e a seguir apresento a conclusão deste trabalho.

## **4 CONCLUSÃO**

Eu, Paulo Henrique Rezende Fernandes, considero que viver a experiência de acompanhar uma parte da execução de uma obra residencial possibilitou o entendimento e o aprendizado, a importância da Engenharia Civil, a convivência e o trabalho em grupo e o quanto é importante e necessário ter um bom relacionamento com as pessoas envolvidas em todas as etapas da obra.

Após a conclusão do curso, tenho como objetivo o aperfeiçoamento dos meus conhecimentos na Engenharia Civil, a fim de me tornar um profissional melhor e bem mais qualificado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, H. A.; JESUS, R. B.; REZENDE, H, A. **A logística no contexto da construção civil**. Cadernos de graduação, Sergipe, 2013.

ARAUJO, D. S; SOUZA, R. J. D; SILVA, L. O. **Planejamento e gerenciamento do canteiro de obras**. Pesquisa Unifimes, Goiás, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto – Procedimento**. Brasil, 238 p. 2014.

\_\_\_\_\_. **NBR 6122: Projeto e execução de fundações**. Brasil, 108 p. 2019.

\_\_\_\_\_. **NBR 14645-3: Elaboração do “como construído” (as built) para edificações**. Parte 3: Locação topográfica e controle dimensional da obra – Procedimento. Brasil, 6 p. 2011.

\_\_\_\_\_. **NBR 12284: Áreas de vivência em canteiros de obras – Procedimento**. Rio de Janeiro, Brasil, 14p. 1991.

CALÇADA, P. A. B. **Estudo dos processos produtivos na construção civil objetivando ganhos de produtividade e qualidade**. Rio de Janeiro, 2014.

DANTAS, J. P. **Partilha do conhecimento, a construção civil na prática**. São Paulo, 2004;

HILLESHEIM, R. **Procedimentos de locação empregados em obras de engenharia civil**. Trabalho de conclusão de graduação, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC 2015.

LINS, L. A. **Organização do canteiro de obras: um estudo aplicativo na Construção do Centro de Convenções de João Pessoa – PB**. João Pessoa – PB. 2012.

LOIOLA, C. T; BARROS. L. G. **Organização dos canteiros de obras: Estudo de caso com foco na melhoria da qualidade e produtividade na construção civil**. UFMA, São Luís, Maranhão, 2017.

MENDONÇA, F. C. **Dimensionamento de blocos de coroamento sobre estacas metálicas**. Dissertação de mestrado (Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2017.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **NR 18: Condições de Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção**. 2018.

SILVA, E. V. M. **Estudo dos avanços tecnológicos na locação de obra de edificações.** 69 p. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Escola Politécnica, 2015.

OLIVEIRA, V.K.S. **Análise do comportamento de estacas tipo hélice contínua em argila porosa: estudo de caso.** Brasília, 2014.

OLIVEIRA, L. M. de. **Diretrizes para projeto de blocos de concreto armado sobre estacas.** Dissertação de Mestrado – Universidade de São Paulo, São Paulo, Escola Politécnica, 2009.

VELLOSO, D.A.; LOPES, F.R. (2011). **Volume 1 - Fundações.** Rio de Janeiro: COPPE-UFRJ. 2011.