

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL



RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ALUNO: BRUNO GUSTAVO DE QUEIROZ
MATRÍCULA: 20521282

ORIENTADOR: CARLOS DE OLIVEIRA GALVÃO

CAMPINA GRANDE
JUNHO/2010



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
1. INTRODUÇÃO.....	6
2. OBJETIVOS.....	7
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
3.1. Fases da construção.....	9
3.2. Serviços de movimento de terra.....	10
3.2.1. Fatores que Influenciam o Projeto do Movimento de Terra	11
3.2.2. Tipos de movimento de terra	12
3.3. Instalação do canteiro de serviços ou canteiro de obras	12
3.4. Locação da obra	13
3.5. Fundações	14
3.5.1. Tipos de fundação	14
3.5.1.1. Sapata	14
3.5.1.2. Bloco.....	14
3.5.1.3. Radier	15
3.5.1.4. Sapata associada (ou <i>radier</i> parcial)	15
3.5.1.5. Viga de fundação.....	15
3.5.1.6. Sapata corrida	15
3.5.1.7. Fundação profunda	15
3.5.1.8. Estaca.....	16
3.5.1.9. Tubulão.....	16
3.5.1.10. Caixão	16
3.5.1.11. Estaca cravada por percussão	16
3.5.1.12. Estaca cravada por prensagem.....	17
3.5.1.13. Estaca escavada, com injeção	17
3.5.1.14. Estaca tipo broca.....	17
3.5.1.15. Estaca apiloada.....	17
3.5.1.16. Estaca tipo Strauss	18
3.5.1.17. Estaca escavada	18
3.5.1.18. Estaca tipo Franki.....	18
3.5.1.19. Estaca mista.....	18

3.5.1.20.	Estaca "hélice contínua"	19
3.6.	Concreto armado	19
3.6.1.	Vantagens do concreto armado	19
3.6.2.	Desvantagens concreto armado	20
3.6.3.	Elementos Básicos de uma Estrutura de Concreto.....	20
3.6.4.	Concretagem	26
3.6.5.	Transporte	26
3.6.6.	Lançamento	27
3.6.7.	Adensamento.....	27
3.7.	Concreto Magro	27
3.8.	Alvenaria	27
3.8.1.	Levantamento das paredes	28
3.8.2.	Preparo da superfície.....	28
3.8.3.	Levantamento das Paredes	28
3.8.4.	Encunhamento das paredes	30
3.8.5.	Contraventamento	30
3.8.6.	Vergas e Contravergas	30
3.9.	Argamassa	31
3.10.	Revestimentos	32
3.10.1.	Chapisco.....	32
3.10.2.	Emboço	32
3.10.3.	Reboco	33
3.10.4.	Pintura	33
3.10.5.	Tinta.....	33
3.10.6.	Azulejo.....	34
3.11.	Esquadrias.....	35
3.11.1.	Janelas	35
3.11.2.	Portas	35
3.12.	Contrapisos.....	36
3.12.1.	Classificação dos contrapisos	36
3.12.2.	Etapas de execução de contrapisos.....	37
3.12.2.1.	Levantamento para avaliação das condições de base.....	37
3.12.2.2.	Marcação e lançamento dos níveis dos contrapisos.....	37
3.12.3.	Execução de contrapisos.....	38

3.12.3.1.	Preparação da base	38
3.12.3.2.	Construção da mestras	40
3.12.3.3.	Aplicação da argamassa do contrapiso.....	40
3.12.3.4.	Acabamento final.....	41
3.13.	Coberturas	42
3.13.1.	Estruturas de Telhado	43
3.13.2.	Telhas.....	43
3.14.	Forros	43
4.	A CONSTRUÇÃO	44
4.1.	DADOS DA OBRA	44
4.1.1.	Pavimentação	45
4.1.2.	Muro externo.....	45
4.1.3.	Esgotamento Sanitário e drenagem de águas pluviais.....	46
4.1.4.	Rede elétrica.....	46
4.1.5.	Reservatórios.....	46
4.1.6.	Canteiro de obras	47
4.1.7.	Organização do canteiro.....	47
4.1.8.	Escritório e almoxarifado	47
4.1.9.	Instalações sanitárias	48
4.1.10.	Vestiário.....	48
4.1.11.	Local para refeições	48
4.1.12.	Cozinha	49
4.1.13.	Segurança no trabalho	49
5.	ATIVIDADES DO ESTAGIÁRIO	50
6.	CONCLUSÃO	51
7.	CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS	52
8.	ANEXOS.....	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Forma para lançamento do concreto em lajes

Figura 02. Forma para lançamento do concreto em pilares

Figura 03. Forma para lançamento do concreto em vigas

Figura 04. Levantamento de alvenaria

Figura 05. Colocação de vergas

Figura 06. Preparação da argamassa de assentamento de alvenaria com betoneira

Figura 07. Desempenamento do emboço

Figura 08. Assentamento de azulejos

Figura 09. Aparelho de nível e assentamento de talisca empregando-se o aparelho de nível

Figura 10. Remoção de detritos aderidos a laje utilizando um vanga ou ponteira e picão e marreta

Figura 11. Remoção das partículas soltas e materiais pulverulentos utilizando vassouras dura e lavagem com água em abundancia

Figura 12. Polvilhamento de cimento sobre a superfície previamente molhada, em quantidade de $0,5 \text{ kg/m}^2$ da superfície e espalhamento do cimento com a formação de uma nata para a camada de aderência

Figura 13. Início da execução das mestras; espalhamento da argamassa de contrapiso entre duas taliscas, após o preparo da camada de aderência e compactação energética da mestra, de modo a obter um contrapiso de elevada compacidade e no nível estabelecido

Figura 14. Espalhamento, compactação e sarrafeamento da argamassa de contrapiso, após a execução da camada de aderência e das mestras

Figura 15. Polvilhamento de cimento sobre a superfície do contrapiso sarrafeado, seguido do desempenho com madeira e execução do acabamento superficial reforçado alisado, obtido pelo desempenho da superfície de aço, após ter recebido o polvilhamento de cimento e o desempenho com madeira

APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os detalhes das atividades desenvolvidas pelo aluno *Bruno Gustavo de Queiroz* durante o Estágio Supervisionado. O aluno mencionado está regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, na Unidade Acadêmica de Engenharia Civil (UAEC) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) sob o número de matrícula 20521282, com a orientação do professor Carlos de Oliveira Galvão, professor Unidade Acadêmica de Engenharia Civil. O presente estágio foi desenvolvido no Condomínio Atmospha Eco Residence, localizado na BR 104, km 118,7, na cidade de Lagoa Seca – PB, construído pela Andrade Marinho e LMF Urbanização SPE LTDA., localizada na Rua Pref. Antônio Carvalho de Souza, nº 400, Sala 105, Estação Velha, Campina Grande, Paraíba e sob a responsabilidade do Sócio e Diretor Administrativo Lamir Motta Filho.

1. INTRODUÇÃO

A produção de um condomínio horizontal, visto como um sistema constituído de diversas partes(os subsistemas), envolvendo atividades tanto de projeto como de canteiros, essas atividades são de suma importância para o conhecimento e o aprendizado. Logo o estágio supervisionado visa a colocação dos conhecimentos da vida acadêmica desenvolvidos durante o curso em prática, mostrando de forma real e sucinta os detalhes da construção, as atividades desenvolvidas no dia a dia de trabalho e as execuções durante a construção.

A elaboração deste relatório teve como base o desenvolvimento da obra, onde esta encontrava-se nas fases iniciais e intermediárias de todas as estruturas que são portaria, clube, reservatórios, muro externo, clube, capela e pavimentação.

O estágio supervisionado com matrícula na coordenação foi desenvolvido no período 2010.1 com início em 01 de outubro de 2009 e término em 01 de março de 2010 com carga horária de 20 horas semanais

2. OBJETIVOS

Apresentar ao aluno de forma direta as diversas atividades desenvolvidas durante a construção;

Colocar em pratica os diversos conhecimentos adquiridos durante a sua formação;

Mostrar os diversos problemas durante a execução e mostrar as suas possíveis soluções;

Promover a interação entre o futuro engenheiro e os demais funcionários da obra (mestre de obra, pedreiros, ferreiros, serventes etc.);

Promover a capacidade de resolver problemas que venham a ocorrer na obra de forma rápida e sucinta;

Capacitar o futuro engenheiro a desenvolver o senso de responsabilidade diante dos futuros problemas que irá enfrentar na vida.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A construção civil é por natureza uma atividade que envolve muitos custos, onde facilmente, as médias e grandes construções alcançam um orçamento na casa dos milhões ou bilhões de reais. A construção constitui uma das mais importantes especializações da engenharia e sua complexidade exige uma grande soma de conhecimentos teóricos e, especialmente práticos.

Segundo Filho (2003), construção civil é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica, sólida, útil e econômica. O estudo da técnica da construção compreende quatro grupos de conceitos diferentes:

- ✓ O que se refere ao conhecimento dos materiais oferecidos pela natureza ou indústria para utilização nas obras, assim como a melhor forma de sua aplicação, origem e particularidades de aplicação;
- ✓ O que compreende a resistência dos materiais empregados na construção e os esforços a que estão submetidos assim como o cálculo da estabilidade das construções;
- ✓ O que concerne aos métodos construtivos que em cada caso são adequados a aplicação sendo função da natureza dos materiais, clima, meios de execução disponíveis e condições sociais;
- ✓ O que se refere ao conhecimento da arte necessária para que a execução possa ser realizada através das normas de bom gosto, caráter e estilo arquitetônico.

São três as categorias de elementos de uma construção:

- ❖ Essenciais - os elementos essenciais são aqueles que fazem parte indispensável da própria obra como: fundações, pilares, paredes, suportes, arcos, vigas, telhado, cobertura, pisos, tetos e escadas.
- ❖ Secundários - os elementos secundários são: paredes divisórias ou de vedação, portas, janelas, vergas, decoração, instalações hidráulicas e elétricas e calefação.
- ❖ Auxiliares - os elementos auxiliares são os utilizados enquanto se constrói a obra como: cercas, tapumes, andaimes, elevadores, guinchos, etc.

3.1. Fases da construção

1ª Fase : Trabalhos Preliminares: são os trabalhos que precedem a própria execução da obra e são dados na seguinte ordem:

- a) Programa;
- b) Escolha do local;
- c) Aquisição do terreno;
- d) Estudos dos projetos;
- e) Concorrência e ajuste de execução;
- f) Organização da praça de trabalho;
- g) Aprovação do projeto;
- h) Estudo do terreno;
- i) Terraplenagem e locação.

O projeto de uma edificação é considerado completo quando dele fizerem parte integrante (Sampaio, 1999):

- Projeto de arquitetura;
- Projeto de fundações;
- Projeto estrutural;
- Projeto de instalações elétricas, telefônicas, hidráulicas, sanitárias, etc;
- Projetos especiais;
- Detalhes;
- Especificações;
- Caderno de encargos;
- Memoriais descritivos e explicativos, etc.

Os projetos devem visar:

- Segurança;
- Estética;
- Funcionalidade;
- Construtibilidade;
- Manutibilidade.

2ª Fase: Trabalhos de Execução: são os trabalhos de construção propriamente ditos:

- j) Pavimentação;
- k) Abertura de cavas de fundação;
- l) Consolidação do terreno;
- m) Execução dos alicerces;
- n) Apiloamento;
- o) Obras de concreto;
- p) Levantamento de paredes;
- q) Armação de andaimes;
- r) Telhados;
- s) Coberturas
- t) Assentamento de canalizações;
- u) Revestimentos das paredes.

3ª Fase: Trabalhos de acabamento: são os trabalhos que compreendem as obras finais da construção:

- v) Assentamento de esquadrias e rodapés;
- w) Envidraçamento dos caixilhos de ferro e de madeira;
- x) Pintura geral;
- y) Colocação dos aparelhos de iluminação;
- z) Sinalização e controle;
- aa) Calafetagem e acabamento dos pisos;
- bb) Limpeza geral;
- cc) Arremates finais.

3.2. Serviços de movimento de terra

Os serviços ligados ao movimento de terra podem ser entendidos como “um conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga,

compactação e acabamentos executados a fim de passar-se de um terreno no estado natural para uma nova conformação topográfica desejada.” (Cardão, 1969). A importância desta atividade no contexto da execução de edifícios convencionais decorre principalmente do volume de recursos humanos, tecnológicos e econômicos que envolvem:

3.2.1. Fatores que Influenciam o Projeto do Movimento de Terra

1) Sondagem do terreno

A sondagem proporciona valiosos subsídios sobre a natureza do terreno que irá receber a edificação, como: características do solo, espessuras das camadas, posição do nível da água, além de prover informações sobre o tipo de equipamento a ser utilizado para a escavação e retirada do solo, bem como ajuda a definir qual o tipo de fundação que melhor se adaptará ao terreno de acordo com as características da estrutura.

2) Cota de fundo da escavação

É um parâmetro de projeto, pois define em que momento deve-se parar a escavação do terreno. Para isto, é preciso conhecer: a cota do pavimento mais baixo; o tipo de fundação a ser utilizada; e ainda, as características das estruturas de transmissão de cargas do edifício para as fundações, tais como os blocos e as vigas baldrame.

3) Níveis da vizinhança

Esta informação, aliada à sondagem do terreno, permite identificar o nível de interferência do movimento de terra com as construções vizinhas e ainda as possíveis contenções a serem utilizadas.

4) Projeto do canteiro

Deve-se compatibilizar as necessidades do canteiro (posição de rampas de acesso, instalação de alojamentos, sanitários, etc.) com as necessidades da escavação (posição de taludes, rampas, entrada de equipamentos, entre outros.).

3.2.2. Tipos de movimento de terra

- a) CORTE;
- b) ATERRO; ou
- c) CORTE + ATERRO.

O corte geralmente é a mais desejável uma vez que minimiza os possíveis problemas de recalque que o edifício possa vir a sofrer. No caso de cortes, deverá ser adotado um volume de solo correspondente à área da seção multiplicada pela altura média, acrescentando-se um percentual de empolamento. O empolamento é o aumento de volume de um material, quando removido de seu estado natural e é expresso como uma porcentagem do volume no corte.

Nos casos em que seja necessária a execução de aterros, deve-se tomar cuidado com a compactação do terreno.

3.3. Instalação do canteiro de serviços ou canteiro de obras

O canteiro é preparado de acordo com as necessidades, após a limpeza do terreno com o movimento de terra executado deverá ser feito um barracão de madeira, chapas compensadas, ou então de tijolos assentados com argamassa de barro. Nesse barracão serão depositados os materiais e ferramentas, servindo também para o guarda-noturno da obra.

3.4. Locação da obra

A locação tem como parâmetro o projeto de localização ou de implantação do edifício. No projeto de implantação, o edifício sempre está referenciado a partir de um ponto conhecido e previamente definido. A partir deste ponto, passa-se a posicionar (locar) no solo a projeção do edifício desenhado no papel. É comum ter-se como referência os seguintes pontos:

- o alinhamento da rua;
- um poste no alinhamento do passeio;
- um ponto deixado pelo topógrafo quando da realização do controle do movimento de terra; ou
- uma lateral do terreno.

Nos casos em que o movimento de terra tenha sido feito, deve-se iniciar a locação pelos elementos da fundação, tais como as estacas, os tubulões, as sapatas isoladas ou corridas, entre outros. Caso contrário, a locação deverá ser iniciada pelo próprio movimento de terra.

Os elementos são comumente demarcados pelo eixo, definindo-se posteriormente as faces, nos casos em que seja necessário, como ocorre, por exemplo, com as sapatas corridas baldrame e alvenarias. Os cuidados com a locação dos elementos de fundação de maneira precisa e correta são fundamentais para a qualidade final do edifício, pois a execução de todo o restante do edifício estará dependendo deste posicionamento, já que ele é a referência para a execução da estrutura, que passa a ser referência para as alvenarias e estas, por sua vez, são referências para os revestimentos. Portanto, o tempo empreendido para a correta locação dos eixos iniciais do edifício favorece uma economia geral de tempo e custo da obra.

3.5. Fundações

Fundações são os elementos estruturais cuja função é transmitir as cargas da estrutura ao terreno onde ela se apóia (Azevedo, 1988). Assim as fundações devem ter resistência adequada para suportar as tensões causadas pelos esforços solicitantes. Além disso, o solo necessita de resistência e rigidez apropriadas para não sofrer ruptura e não apresentar deformações exageradas ou diferenciais.

Segundo a NBR 6128/96 elementos de fundação em que a carga é transmitida ao terreno, predominantemente pelas pressões distribuídas sob a base da fundação, e em que a profundidade de assentamento em relação ao terreno adjacente é inferior a duas vezes a menor dimensão da fundação. Incluem-se neste tipo de fundação as sapatas, os blocos, os *radier*, as sapatas associadas, as vigas de fundação e as sapatas.

3.5.1. Tipos de fundação

3.5.1.1. Sapata

Elemento de fundação superficial de concreto armado, dimensionado de modo que as tensões de tração nele produzidas não sejam resistidas pelo concreto, mas sim pelo emprego da armadura. Pode possuir espessura constante ou variável, sendo sua base em planta normalmente quadrada, retangular ou trapezoidal.

3.5.1.2. Bloco

Elemento de fundação superficial de concreto, dimensionado de modo que as tensões de tração nele produzidas possam ser resistidas pelo concreto, sem necessidade de armadura. Pode ter suas faces verticais, inclinadas ou

escalonadas e apresentar normalmente em planta seção quadrada ou retangular.

3.5.1.3. Radier

Elemento de fundação superficial que abrange todos os pilares da obra ou carregamentos distribuídos (por exemplo: tanques, depósitos, silos, etc.).

3.5.1.4. Sapata associada (ou *radier* parcial)

Sapata comum a vários pilares, cujos centros, em planta, não estejam situados em um mesmo alinhamento.

3.5.1.5. Viga de fundação

Elemento de fundação superficial comum a vários pilares, cujos centros, em planta, estejam situados no mesmo alinhamento.

3.5.1.6. Sapata corrida

Sapata sujeita à ação de uma carga distribuída linearmente.

3.5.1.7. Fundação profunda

Elemento de fundação que transmite a carga ao terreno pela base (resistência de ponta), por sua superfície lateral (resistência de fuste) ou por uma combinação das duas, e que está assente em profundidade superior ao dobro de sua menor dimensão em planta, e no mínimo 3 m, salvo justificativa. Neste tipo de fundação incluem-se as estacas, os tubulões e os caixões.

Nota: Não existe uma distinção nítida entre o que se chama estaca, tubulão e caixão. Procurou-se nesta norma seguir o atual consenso brasileiro a respeito.

3.5.1.8. Estaca

Elemento de fundação profunda executado inteiramente por equipamentos ou ferramentas, sem que, em qualquer fase de sua execução, haja descida de operário. Os materiais empregados podem ser: madeira, aço, concreto pré-moldado, concreto moldado *in situ* ou mistos.

3.5.1.9. Tubulão

Elemento de fundação profunda, cilíndrico, em que, pelo menos na sua etapa final, há descida de operário. Pode ser feito a céu aberto ou sob ar comprimido (pneumático) e ter ou não base alargada. Pode ser executado com ou sem revestimento, podendo este ser de aço ou de concreto. No caso de revestimento de aço (camisa metálica), este poderá ser perdido ou recuperado.

3.5.1.10. Caixão

Elemento de fundação profunda de forma prismática, concretado na superfície e instalado por escavação interna. Na sua instalação pode-se usar ou não ar comprimido e sua base pode ser alargada ou não.

3.5.1.11. Estaca cravada por percussão

Tipo de fundação profunda em que a própria estaca ou um molde é introduzido no terreno por golpes de martelo (por exemplo: de gravidade, de explosão, de vapor, de

diesel, de ar comprimido, vibratório). Em certos casos, esta cravação pode ser precedida por escavação ou lançamento.

3.5.1.12. Estaca cravada por prensagem

Tipo de fundação profunda em que a própria estaca ou um molde é introduzido no terreno através de macaco hidráulico.

3.5.1.13. Estaca escavada, com injeção

Tipo de fundação profunda executada através de injeção sob pressão de produto aglutinante, normalmente calda de cimento ou argamassa de cimento e areia, onde procura-se garantir a integridade do fuste ou aumentar a resistência de atrito lateral, de ponta ou ambas. Esta injeção pode ser feita durante ou após a instalação da estaca.

3.5.1.14. Estaca tipo broca

Tipo de fundação profunda executada por perfuração com trado e posterior concretagem.

3.5.1.15. Estaca apiloada

Tipo de fundação profunda executada por perfuração com o emprego de soquete. Nesta Norma, este tipo de estaca é tratado também como estaca tipo broca. Nota: Tanto a estaca apiloada como a estaca escavada, com injeção, incluem-se em um tipo especial de estacas que não são cravadas nem totalmente escavadas.

3.5.1.16. Estaca tipo Strauss

Tipo de fundação profunda executada por perfuração através de balde sonda (piteira), com uso parcial ou total de revestimento recuperável e posterior concretagem.

3.5.1.17. Estaca escavada

Tipo de fundação profunda executada por escavação mecânica, com uso ou não de lama bentonítica, de revestimento total ou parcial, e posterior concretagem.

3.5.1.18. Estaca tipo Franki

Tipo de fundação profunda caracterizada por ter uma base alargada, obtida introduzindo-se no terreno uma certa quantidade de material granular ou concreto, por meio de golpes de um pilão. O fuste pode ser moldado no terreno com revestimento perdido ou não ou ser constituído por um elemento pré-moldado.

3.5.1.19. Estaca mista

Tipo de fundação profunda constituída de dois (e não mais do que dois) elementos de materiais diferentes (madeira, aço, concreto pré-moldado e concreto moldado *in loco*).

3.5.1.20. Estaca "hélice contínua"

Tipo de fundação profunda constituída por concreto, moldada *in loco* e executada por meio de trado contínuo e injeção de concreto pela própria haste do trado.

3.6. Concreto armado

O concreto é um material constituído de água, cimento, areia e brita que combate bem os esforços de compressão, no entanto devido sua resistência à tração ser bem menor, foi utilizado o aço para combater estes esforços formando assim o concreto armado. O concreto é empregado em todos os tipos de estruturas e, dado o seu baixo custo, vem cada vez mais ocupar lugares antes exclusivos de outros materiais estruturais. É usado em estruturas de edifícios residenciais, indústrias, pontes, túneis, barragens, abóbadas, silos, reservatórios, cais, fundações, obras de contenção, galerias de metrô, etc. (Süssekind, 1980).

De acordo com a NBR 6118/00 o concreto é definido como um material resultante da conveniente união entre o concreto simples e o aço de baixo teor de carbono, tratando-se, portanto de um material de construção composto.

Admite-se que exista a perfeita aderência entre os dois materiais de forma a trabalharem solidariamente sob as diferentes ações que atuam nas construções de um modo geral.

3.6.1. Vantagens do concreto armado

- É constituído de matéria prima barata e facilmente encontrada em qualquer lugar.
- Boa resistência ao fogo, choques , efeitos atmosférico e ao desgaste mecânico (abrasão, cavitação, etc);

- É adequado para estruturas monolíticas que são, em geral, hiperestáticas apresentando elevada reserva de capacidade resistente e segurança.
- O concreto fresco é facilmente moldável, adaptando-se a qualquer tipo de forma;
- É um material que apresenta boa durabilidade e resistência a intempéries, quando bem executado;
- O concreto executado convenientemente é pouco permeável, prestando-se bem para obras hidráulicas;
- Fácil manutenção e conservação;

3.6.2. Desvantagens concreto armado

- Peso próprio elevado, da ordem de 25KN/m^3 ;
- Transmissões de sons e calor, exigindo cuidados em casos especiais;
- Facilidade de fissuração aparente, sem prejuízo estrutural, porem podendo comprometer a estética ou conduzir a um limite de estado de utilização;
- Dificuldade de reformas e adaptações reformas;

3.6.3. Elementos Básicos de uma Estrutura de Concreto

Madeiramento

É o material utilizado para a confecção de formas, portanto de aplicação provisória, já que, após a pega total do concreto será retirado.

Os tipos de madeiras mais usados no nordeste são: pinho e maçaranduba.

Fôrma

É o molde de madeira para execução da estrutura de concreto. Este é dividida em duas partes:

- Caixão: é à parte que fica em contato com concreto;

- Estruturação: é a parte que é colocada para suportar o carregamento.

De acordo com Chaves (1996), as fôrmas devem ser constituídas de modo que:

- Dêem as peças exatamente a forma projetada;
- Não se deformem sensivelmente quando da concretagem;
- Nas peças de grande vão, tenham sobrelevações que compensem as deformações que terão quando sob a carga do concreto;
- As fôrmas e escoramentos devem suportar o peso do concreto mais as cargas acidentais correspondentes ao próprio trabalho durante a concretagem;
- As fôrmas devem ser construídas, de modo a facilitar a sua desmontagem sem choques nem esforços desnecessários que possam danificar a peça de concreto ainda fresco.

Tipos de Fôrma

As fôrmas podem ser de: madeira, aço, plástico ou fibra de vidro. Normalmente a mais utilizada é de madeira, principalmente nas obras de pequeno porte.

Execução da Fôrma

Existem duas maneiras de se fazer as fôrmas: por firmas especializadas e pode ser feita na obra. Quando é feita na obra precisa-se fazer um estudo do tipo de fôrma a ser usado, pois existem três opções: tábuas comuns, maderit resinado e maderit plastificado.

O maderit plastificado pode ser usado até 15 vezes enquanto o resinado de quatro a cinco vezes.

Fôrmas para Lajes, Vigas e Pilares em uma Estrutura de Concreto

- Fôrmas para as Lajes

São constituídas de um piso de tábuas de 1" apoiadas sobre uma trama de pontaletes horizontais, transversais e longitudinais, estes por sua vez apóiam-se nos pontaletes verticais conforme a Figura 01. Os pontaletes

horizontais são separados a cada 0,90m a 1,00m e os verticais formando um quadriculado de 0,90 a 1,00m. Quando a distância do piso a laje for maior que 3,00m é necessário um sistema de travessas e escoras para evitar flambagem dos pontaletes, ao receberem a carga de concretagem.

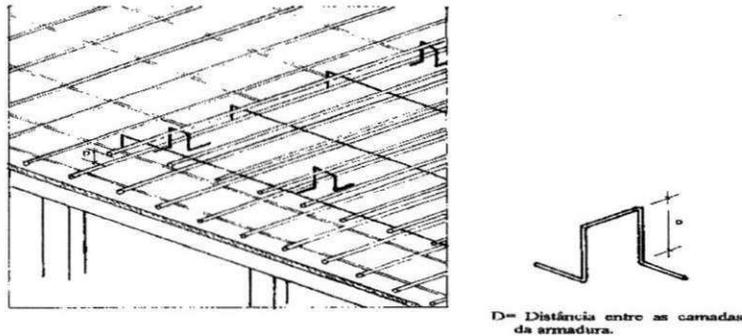


Figura 01. Forma para lançamento do concreto em lajes

- **Fôrmas para os Pilares**

São constituídas de quatro tábuas laterais, estribadas com cintas para evitar o seu abaulamento no ato da concretagem. São deixadas portinholas nos pés dos pilares para permitir a ligação dos ferros de um para outro pavimento conforme a Figura 02.

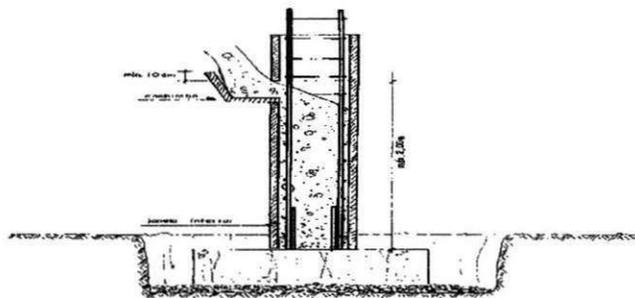


Figura 02. Forma para lançamento do concreto em pilares

- **Fôrmas para as Vigas**

Semelhantes àquelas dos pilares, apenas se diferenciando porque têm a face superior livre. Devem ser escoradas de 0,80m em 0,80m, aproximadamente, por pontaletes verticais como as lajes conforme a Figura 03.

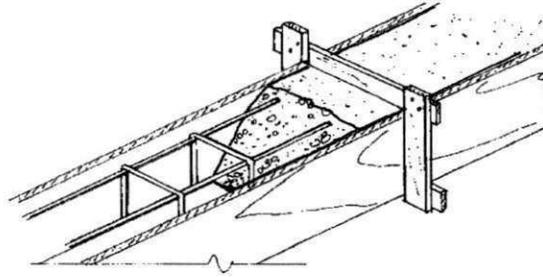


Figura 03. Forma para lançamento do concreto em vigas

Aços

Segundo a NBR 6118 o aço é um material siderúrgico obtido por via líquida, com teor de carbono inferior a 2%. Os aços utilizados nas estruturas de concreto, apresentam um teor de carbono <5%. Esses aços são encontrados comercialmente na de barras ou fios.

Os aços podem ser CA-25, CA-50 e CA-60, para o caso do nordeste, pois são os únicos fabricados. Atualmente usam-se mais o CA-50 e CA-60.

Estes são recebidos em feixes de barras de 12 m, aproximadamente. O número de barras de cada um feixe varia com a bitola e tem o peso variando em torno de 90 kg.

O trabalho com o concreto pode ser dividido em duas fases:

- Corte e preparo;
- Armação;

A primeira parte é executada em qualquer local da obra previamente preparada para tal serviço, onde será colocada à bancada de trabalho com os alicates de corte. A barra deve, portanto, ser estendida antes ser cortada. A seguir serão feitos os dobramentos, formando ganchos e cavaletes. Este trabalho deve ser feito em série para melhor rendimento, isto é, quando o ferreiro está lidando com um feixe de 6.3mm já deve cortar todos os ferros desta bitola e a seguir dobrá-los, antes de iniciar o trabalho com outra bitola.

A segunda fase, isto é, a armação, é executada sobre as próprias formas no caso de vigas e lajes; no caso dos pilares a armação é executada previamente pela impossibilidade de fazê-lo dentro das formas.

Agregados para concreto armado

Agregados são materiais que, no início do desenvolvimento do concreto, eram adicionados à massa de cimento e água, para dar-lhe “corpo”, tornando-a mais econômica. Hoje eles representam cerca de oitenta por cento do peso do concreto e sabemos que além de sua influência benéfica quanto à retração e à resistência, o tamanho, a densidade e a forma dos seus grãos podem definir várias das características desejadas em um concreto. O bom concreto não é o mais resistente, mas o que atende as necessidades da obra com relação à peça que será moldada. Logo, a consistência e o modo de aplicação acompanham a resistência como sendo fatores que definem a escolha dos materiais adequados para compor a mistura, que deve associar trabalhabilidade à dosagem mais econômica. Os agregados, dentro desta filosofia de custo-benefício, devem ter uma curva granulométrica variada e devem ser provenientes de jazidas próximas ao local da dosagem. Isto implica em uma regionalização nos tipos de pedras britadas, areias e seixos que podem fazer parte da composição do traço.

Com relação ao tamanho dos grãos, os agregados podem ser divididos em graúdos e miúdos, sendo considerado graúdo todo o agregado que fica retido na peneira de número 4 (malha quadrada com 4,8 mm de lado) e miúdo o que consegue passar por esta peneira. Podem também ser classificados como artificiais ou naturais, sendo artificiais as areias e pedras provenientes do britamento de rochas, pois necessitam da atuação do homem para modificar o tamanho dos seus grãos. Como exemplo de naturais, temos as areias extraídas de rios ou barrancos e os seixos rolados (pedras do leito dos rios). Outro fator que define a classificação dos agregados é sua massa específica aparente, onde podemos dividi-los em leves (argila expandida, pedra-pomes, vermiculita), normais (pedras britadas, areias, seixos) e pesados (hematita, magnetita, barita). Devido à importância dos agregados dentro da mistura, vários são os ensaios necessários para sua utilização e servem para definir sua granulometria, massa específica real e aparente, módulo de finura, torrões de argila, impurezas orgânicas, materiais pulverulentos, etc.

Pedra (Agregado Graúdo)

As pedras utilizadas na confecção do concreto, em geral são as britadas, as quais são separadas por peneiras de diferentes malhas e numeradas segundo o seu tamanho. Para o concreto, usam-se os números 1, 2 e 3, dependendo da dosagem estudada. Com o pedregulho o cascalho, tal uniformidade não existe, variando de remessa a remessa, tamanho de suas pedras. Além disso, as pedras devem ser limpas e uniformes para que se obtenha um concreto de boa qualidade.

Areia (Agregado Miúdo)

A areia deve ter granulometria não muito fina, e também tem que ser do tipo lavado, não se devendo em absoluto admitir outra areia para o concreto. A areia não poderá ter substâncias orgânicas na sua mistura.

Cimento

O cimento Portland é um material pulverulento, constituído de silicatos e alumínios complexos, que, ao serem misturados com a água, hidratam-se, formando uma massa gelatinosa, finamente cristalina, também conhecida como “gel”. Esta massa, após contínuo processo de cristalização, endurece, oferecendo então elevada resistência mecânica.

- Ele pode ser definido também, como sendo um aglomerante ativo e hidráulico.
- Aglomerante, pois é o material ligante que promove a união dos grãos de agregados.
- Ativo, por necessitar de um elemento externo para iniciar sua reação.
- Hidráulico porque este elemento externo é a água.

A água deve ser empregada na quantidade estritamente necessária para envolver os grãos, permitindo a hidratação e posterior cristalização do cimento. Quando em excesso, a água migra para a superfície pelo processo de exudação. Deixa atrás de si vazios chamados de porosidade capilar. Esta porosidade prejudica a resistência do concreto aumenta sua permeabilidade e diminui a durabilidade da peça concretada.

A recomendação necessária é que o cimento Portland utilizado seja novo. Cimento pedrado é sinal de cimento velho e seu uso é proibido para o concreto.

Deve observar-se o seguinte quanto ao cimento, particularmente quando destinado a estruturas de concreto armado:

- Deve ser armazenada em local abrigado de intempéries, umidade do solo e de outros agentes nocivos às suas qualidades;
- A embalagem original deve ser conservada até o momento da utilização;
- Lotes de cimento recebidos em épocas diferentes não devem ser misturados, mas colocados em pilhas separadas para seu emprego em ordem cronológica de recebimento.

3.6.4. Concretagem

Deve-se sempre ser iniciada pela manhã, para que haja rendimento durante o dia. Quando sabemos que a concretagem total requer mais do que um dia de trabalho, não devemos iniciá-la no sábado, para não interromper durante um dia inteiro (domingo) que é tecnicamente errado.

A preparação do concreto pode ser feita mistura manual ou mecânica (com betoneira).

Para que se possa respeitar com exatidão a dosagem prevista, deve-se utilizar caixote construído (padiolas) para medir as quantidades dos diversos componentes do concreto.

3.6.5. Transporte

O meio de transporte do concreto deve ser tal que evite desagregação ou segregação de seus elementos como também a perda de qualquer deles por vazamento ou a evaporação.

Os transportes mais usados são: carros de mão de "pneus", latas, caminhões betoneiras, ou através de bombeamento.

O percurso na horizontal deve ser o menor possível.

3.6.6. Lançamento

O intervalo máximo entre a confecção do concreto e o lançamento é de 1 hora. Esse critério só não é válido quando se usar retardadores de pega no concreto. Em nenhuma hipótese pode ser lançado após início da pega.

3.6.7. Adensamento

Pode ser manual ou usando ferramentas apropriadas. O adensamento manual só é aconselhável para obras de pequeno volume de concreto, e que a resistência desejada no concreto seja pequena. Mecanicamente, usa-se vibradores, que poderão ser placa ou de imersão. É o processo aconselhado para obras de médio e grande porte. O adensamento deve ser feito durante e imediatamente após o lançamento do concreto, deve ser contínuo, deve ser feito com cuidado para que o concreto possa preencher todos os cantos da forma.

3.7. Concreto Magro

É um concreto simples, aplicado para lastro de piso, ou sob sapatas, que tem função impermeabilizante e de regularização. Os traços normalmente utilizados são 1:4:8 ou 1:5:10 (cimento: areia: brita). A espessura é variável de 5 a 10 cm.

3.8. Alvenaria

Chamam-se alvenarias as construções formadas de blocos naturais ou artificiais susceptíveis de resistirem unicamente aos esforços de compressão e

dispostos de maneira tal que as superfícies das juntas sejam normais aos esforços principais.

Estes blocos sólidos e resistentes de que constituem as alvenarias podem ser simples pedras resistentes obtidas da extração de pedreiras graníticas ou outro tipo de rocha, mas podem ser fabricados especialmente para esse fim, como os tijolos de barro, de concreto ou mesmo de vidro e cerâmica. Os tijolos de barro cozido são os mais utilizados em alvenaria.

3.8.1. Levantamento das paredes

A elaboração do projeto para produção deve iniciar-se na escolha dos componentes de alvenaria. Os blocos e argamassas de assentamento devem apresentar propriedades adequadas para conferir as paredes de vedação às características desejadas em termos de resistência mecânica, deformabilidade, estanqueidade, isolamento termo e acústico, higiene e estética.

3.8.2. Preparo da superfície

As atividades de preparo da superfície da estrutura para receber a alvenaria podem ser divididas em quatro etapas:

- a limpeza do local;
- a melhoria da aderência estrutura/alvenaria;
- a definição das galgas;
- a fixação de dispositivos para ligação das alvenarias aos pilares, vigas ou lajes.

3.8.3. Levantamento das Paredes

Deve-se deixar pelo menos um dia de espera para a secagem da camada de impermeabilização, para erguer as paredes do andar térreo. Estas

obedecem à planta construtiva, nas suas posições e espessuras (um ou meio-tijolo).

A seqüência de construção de uma parede pode seguir o seguinte roteiro:

- colocar uma primeira fiada de tijolos com argamassa, controlando com o prumo e o nível, de modo que fique com a parede superior perfeitamente em nível;
- nas extremidades da parede suspendem-se prumadas de guia, controlando com o prumo, de modo que fiquem bem verticais. Os tijolos são sempre colocados alternados, em mata-juntas;
- com prumos-guia como base, estica-se um barbante ou fio de náilon, materializando a parte superior de cada fiada de tijolos, os quais são agora aplicados tendo o fio como referência, desde uma prumada até a outra. A parede vai assim sendo construída formando um plano.

A espessura das juntas verticais e horizontais é um importante aspecto na execução de alvenarias, o ideal é que a junta horizontal seja de *10 mm*, o que seria um melhor resultado em termos de custo e de padronização. Já as juntas verticais, caso seja seca, é necessário que a espessura fique em torno de *2mm* à *6mm* para que se evite fissuras que podem ocorrer no caso de blocos colados ou de juntas muito largas conforme a Figura 04.

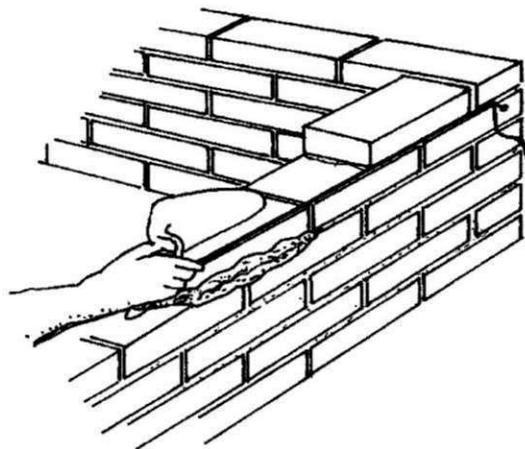


Figura 04. Levantamento de alvenaria

3.8.4. Encunhamento das paredes

Durante a cura da argamassa ocorre uma pequena redução de dimensões. Por este motivo devem-se executar as duas últimas fiadas de tijolos comuns ou a última fiada de tijolo furado somente depois de um certo tempo, necessário para o assentamento da parede, aproximadamente uma semana. Quando a parede é de fechamento, e existe vigas dispostas acima delas, deve-se esperar o maior tempo possível para o encunhamento, para que a viga receba sua carga normal e apareça sua flecha de trabalho. O fechamento da alvenaria se faz com tijolos comuns assentados em pé, um pouco inclinados, formando um bom encunhamento da parede contra a viga ou laje.

3.8.5. Contraventamento

Quando a alvenaria funciona com contraventamento da estrutura é necessário que exista uma ligação efetiva e rígida entre esses elementos, como as paredes estão submetidas a um estado elevado de resistência mecânica compatíveis com as solicitações. O projetista de estruturas deve definir se as paredes atuarão ou não como elementos contraventantes.

3.8.6. Vergas e Contravergas

As aberturas da alvenaria, janelas e portas de forma preponderante devem receber um reforço através da adoção de vergas e/ou contravergas, estes reforços permitem a distribuição das tensões que se concentram nos vértices dos vãos, principais responsáveis pela ocorrência de fissuras a 45° naquela região.

De modo geral, as contravergas deverão ser executadas quando o vão exceder $0,50m$. As vergas deverão ser utilizadas na parte superior do vão da janela, do vão da porta ou de outras aberturas solicitadas por algum carregamento. O comprimento das vergas deve ultrapassar 30 cm nas laterais

dos vértices da abertura, afim de que distribua melhor os esforços conforme a Figura 05.

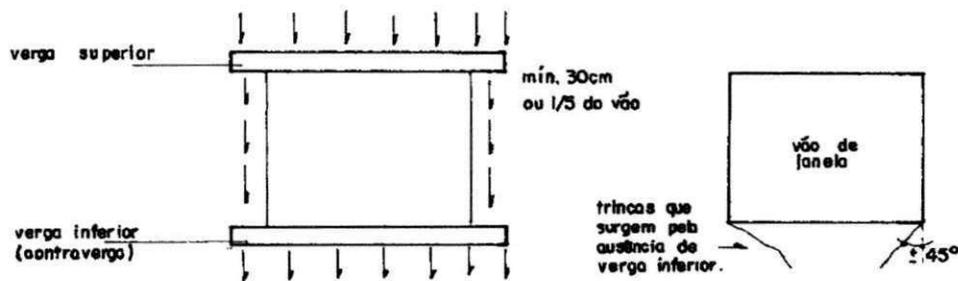


Figura 05. Colocação de vergas

3.9. Argamassa

A argamassa serve para unir definitivamente os blocos que irão formar as alvenarias, revesti-las ou forrá-las. Consiste-se em misturar o cimento, areia e água conforme a Figura 06, que graças a características do cimento esta mistura torna-se uma massa ligante. Como a argamassa composta pelo cimento e areia possui pouca liga pouca aderência, e devido a esta deficiência adiciona-se o saibro, que acarreta uma maior aderência. A dosagem da argamassa ou traço é normalmente representado pela seqüência de números aos volumes. Para alvenaria de tijolo de barro utiliza-se uma argamassa de cimento, areia e saibro nos traços 1:3:3 pra paredes estruturais e 1:4:4 para paredes de separação. Já na confecção de alvenarias com blocos de concreto devido a sua maior resistência, utiliza-se um traço de 1:2:2.

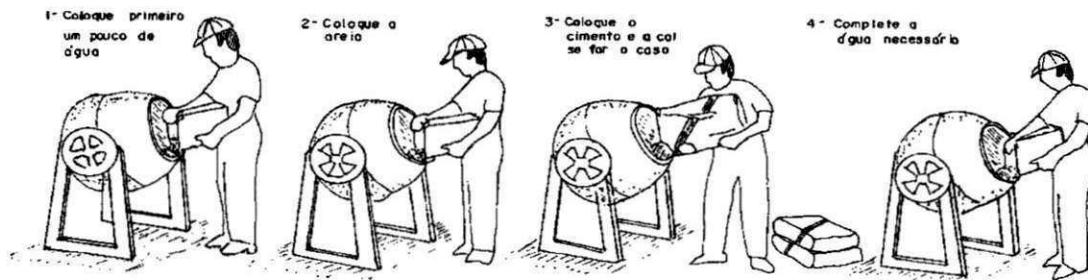


Figura 06. Preparação da argamassa de assentamento de alvenaria com betoneira

3.10. Revestimentos

3.10.1. Chapisco

Camada de argamassa aplicada sobre a alvenaria, com a finalidade de preparar sua superfície para receber o emboço. Geralmente é preparado com argamassa de cimento e areia grossa no traço usual 1:3. Espessura em torno de 5mm.

3.10.2. Emboço

Consiste de uma camada de argamassa que cobre as paredes dando-lhe um aspecto áspero e plano. Tal acabamento áspero permite a aplicação de um segundo revestimento fino – o reboco – que deixa a parede plana e lisa conforme a Figura 07. Espessura de 15mm a 20mm. Traço 1:4:5 (cimento, massame, areia).

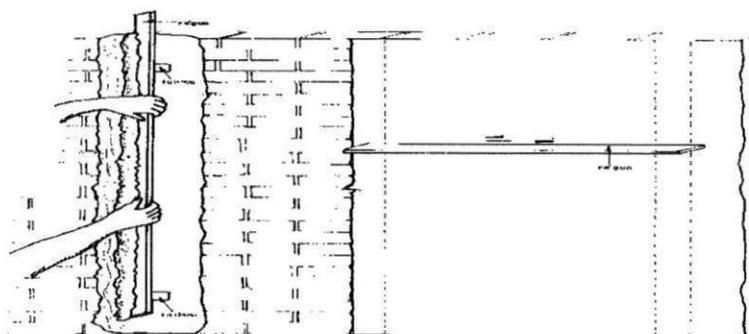


Figura 07. Desempenamento do emboço

3.10.3. Reboco

Camada de revestimento utilizada para cobrimento do emboço, propiciando uma superfície com acabamento final, permitindo que receba massa plástica e/ou pintura.

Traços usuais:

- Reboco externo (cimento, cal e areia fina) 1:1:5
- Reboco interno (cal, areia fina) 1:1 ou cimento e areia fina 1:2

3.10.4. Pintura

É a operação de aplicar a tinta com o objetivo de proteger e embelezar a superfície recoberta.

3.10.5. Tinta

É uma composição química, pigmentada ou não, que se converte em película sólida quando aplicada. A tinta solidifica-se sobre a superfície pintada por secagem, ou evaporação do líquido aglomerante ou endurecimento, formando uma película flexível.

3.10.6. Azulejo

São empregados, sobretudo em cômodos sujeitos a umidades. Graças à excelente aparência dos mesmos, principalmente os decorados, podemos ver não apenas cozinhas, copas, banheiros e varandas azulejados, mas também fachadas de residências, halls, salas, etc.

Encontram-se no comércio sob diversos tipos: lisos (brancos e ou coloridos), decorados (em relevo de cores variáveis), em dimensões variáveis.

Assentam-se os azulejos formando desenhos que variam conforme a posição relativa dos mesmos.

Os azulejos, antes de aplicados, devem, com 24 horas de antecedência, ser mergulhados em água para ficarem saturados, encharcados, evitando que retirem água da argamassa quando aplicados.

Para o assentamento de azulejos devemos estar com a parede totalmente coberta de massa devidamente sarrafeada, isto é, coberta de argamassa plana, porém sem necessária estar desempenada. Sobre a superfície de massa, ainda relativamente fresca, umedece-se com uma broxa e se vai aplicando os azulejos, placa por placa, de baixo pra cima conforme a Figura 08.

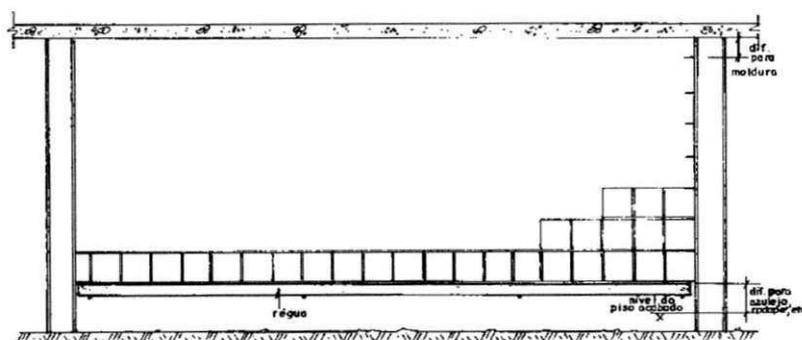


Figura 08. Assentamento de azulejos

3.11. Esquadrias

Conhecem-se como esquadrias, as peças destinadas a guarnecer os vãos de passagem, ventilação e iluminação, ou seja, vãos de portas, portões, janelas e grades. São fabricadas de vários materiais: madeira, ferro, alumínio, aço inoxidável, latão e bronze. Os materiais comumente empregados no fabrico das esquadrias são a madeira, ferro e alumínio.

3.11.1. Janelas

São dispositivos destinados a controlar a entrada de luz natural, a renovação de ar do compartimento, impedir a entrada de chuva e de pessoas estranhas. São classificadas em: guilhotina, de eixo vertical lateral, de eixo horizontal, basculante, de correr e persiana.

3.11.2. Portas

Guarnecem as aberturas entre compartimentos ou para o exterior, permitem o controle de fechamento e abertura e, mesmo algumas, o controle de ventilação e iluminação através de um postigo.

Para que a porta possa articula-se na abertura da parede, é necessário fixar no vão uma guarnição na qual a porta se articula e se traça. Classifica-se quanto:

Material Usado: madeira, alumínio, ferro, bronze e vidro temperado;

Tipo de Funcionamento: eixo vertical lateral, eixo vertical central, de correr, de enrolar e basculante;

Tipo Construtivo: almofadadas lisas, almofadadas rebaixadas, prancheta, veneziana, macho e fêmea, de aço com postigo envidraçado e de vidro temperado.

3.12. Contrapisos

Segundo a BS 8204, o contrapiso consiste de camadas de argamassa ou enchimento aplicado sobre a laje, terreno ou sobre uma camada intermediária de isolamento ou de impermeabilização. Segundo Elder & Vanderberg, 1977 as principais funções e finalidades dos contrapisos são: possibilitar os desníveis entre os ambientes, proporcionar declividades para o escoamento de água, regularizar a base para o revestimento do piso, ser suporte e fixação de revestimentos de pisos e seus componentes de instalações, podendo ter ainda outras funções, como: barreira estanque ou impermeável e isolamento térmico acústico.

3.12.1. Classificação dos contrapisos

Segundo a BS 8204 os contrapisos são classificados em:

- A) Contrapiso aderido: apresenta total aderência com a base, podendo ter neste caso, contrapisos de pequenas espessuras, 20-40 mm, pois trabalha em conjuntos com as lajes;
- B) Contrapiso não aderido: neste tipo a característica de aderência com a base não é essencial no desempenho do contrapiso, não sendo necessário o preparo e a limpeza da base. Quando não há aderência a espessura da camada do contrapiso deve ser superior a 35 mm.
- C) Contrapiso fluente: caracteriza-se pela presença de uma camada intermediária de impermeabilização, entre a camada de base e contrapiso, impedindo totalmente a sua aderência, a espessura da camada varia de 40 a 70 mm.

3.12.2. Etapas de execução de contrapisos

3.12.2.1. Levantamento para avaliação das condições de base

Esta atividade, a ser desenvolvida antes da execução do contrapiso, é parte integrante do controle da produção. É essencial para a redefinição do projeto de contrapisos, compreendendo a determinação dos níveis reais da laje acabada (BARROS 1991).

3.12.2.2. Marcação e lançamento dos níveis dos contrapisos

Esta etapa é tradicionalmente executada utilizando níveis de mangueiras em que são transferidos de um cômodo para outro as diversas cotas, podendo utilizar, entretanto, outros procedimentos, tais como aparelho de nível, o qual permite a demarcação da espessura do contrapiso, utilizando um único operário e em uma única operação conforme a Figura 09.

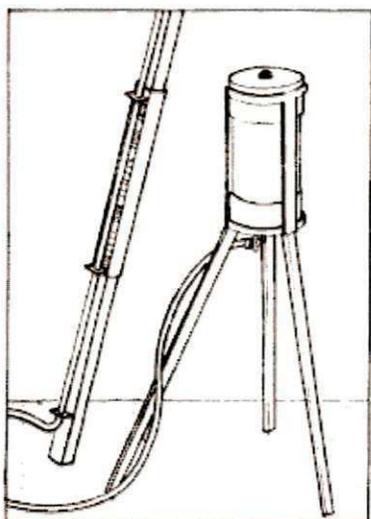


Figura 09. Aparelho de nível e assentamento de talisca empregando-se o aparelho de nível.

3.12.3. Execução de contrapisos

3.12.3.1. Preparação da base

A base deve estar totalmente livre de detritos de argamassa e outros materiais conforme a Figura 10. A superfície da base deve ser molhada abundantemente antes da aplicação da argamassa removendo-se removendo toda a água empoçada conforme a Figura 11. Antes da confecção das mestras, devera ser executada uma camada de nata de cimento, para garantir a aderência do contrapiso e a base(imprescindível nos casos de utilização de argamassa de “farofa”) conforme a Figura 12. Para isto deve espalhar cimento (cerca de kg/m^2) e aspergir água em quantidade suficiente para que através do esfregamento com uma vassoura obtenha a camada desejada conforme figura abaixo.

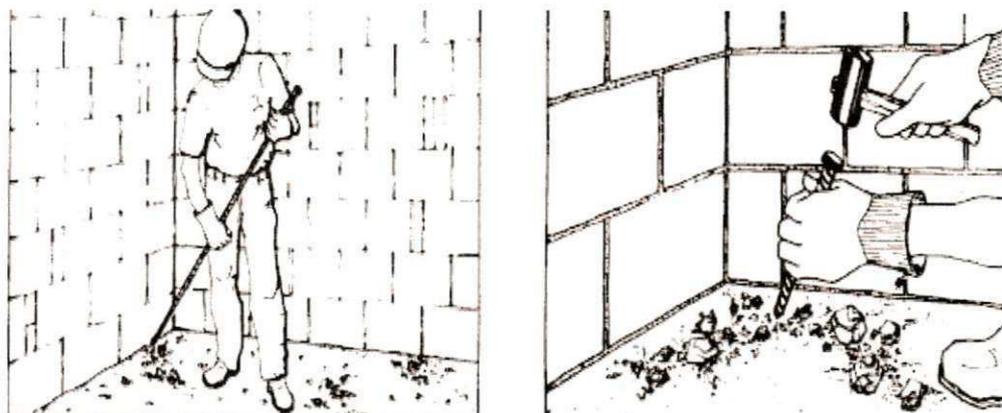


Figura 10. Remoção de detritos aderidos a laje utilizando um vanga ou ponteira e picão e marreta.



Figura 11. Remoção das partículas soltas e materiais pulverulentos utilizando vassouras dura e lavagem com água em abundância.

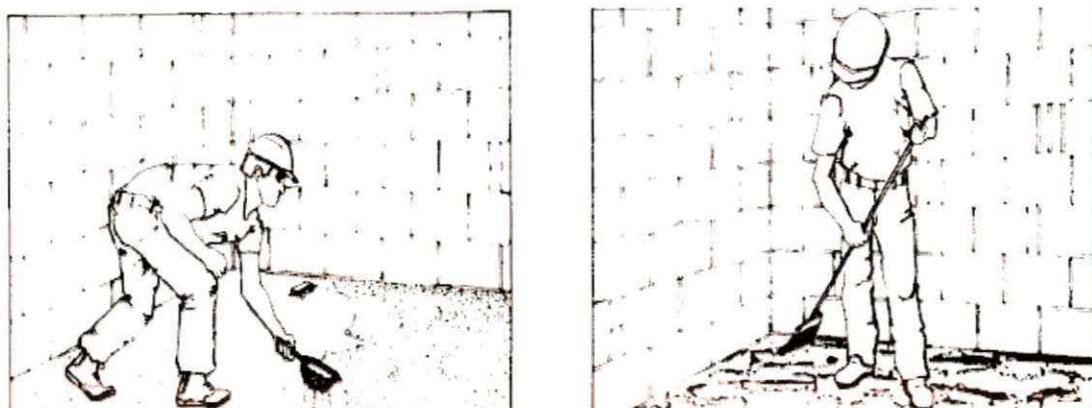


Figura 12. Polvilhamento de cimento sobre a superfície previamente molhada, em quantidade de $0,5 \text{ kg/m}^2$ da superfície e espalhamento do cimento com a formação de uma nata para a camada de aderência.

3.12.3.2. Construção da mestras

A construção das mestras é realizada imediatamente antes da aplicação da argamassa de contrapiso. Preenche-se a faixa entre as taliscas, efetuando um trabalho enérgico de compactação da argamassa. Em seguida é feito o sarrafeamento dessas faixas, que constituem as mestras. Retiram-se as taliscas, preenchendo o espaço vazio com argamassa, nivelando-a com a régua conforme a Figura 13.

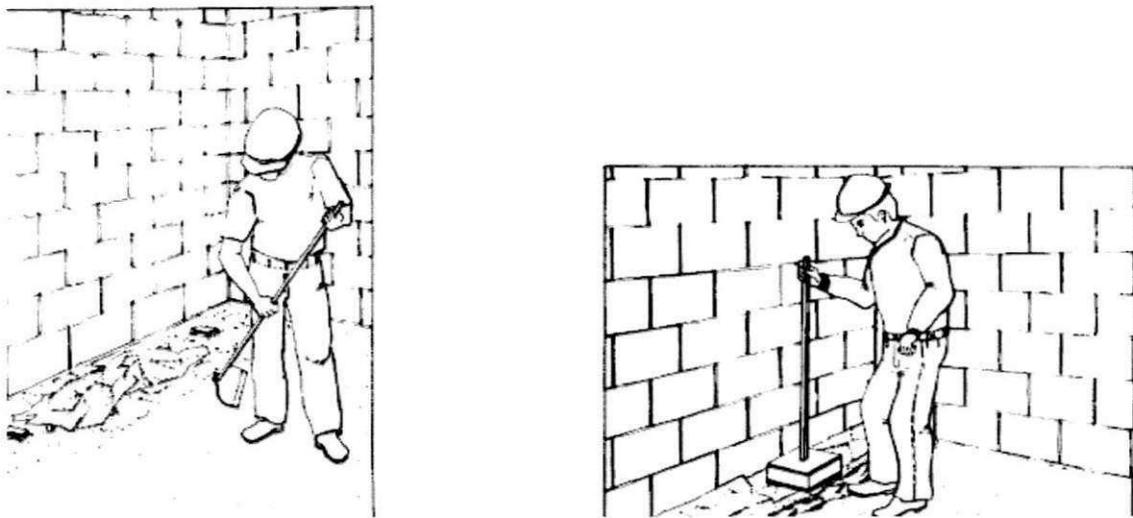


Figura 13. Início da execução das mestras; espalhamento da argamassa de contrapiso entre duas taliscas, após o preparo da camada de aderência e compactação energética da mestra, de modo a obter um contrapiso de elevada compactidade e no nível estabelecido.

3.12.3.3. Aplicação da argamassa do contrapiso

Deve-se distribuir a argamassa de contrapiso sobre a base preparada compactando-a com soquete manual, constituído por exemplo de uma base de 30x30cm com peso mínimo de 10kg, fixada de em uma das extremidades de um pontalete de 1,50metros de altura. A compactação devera ser feita em

camadas com um mínimo de 5cm de espessura. Acima destes valores devera ser realizada em duas camadas, após o que, deve-se sarrafear a superfície com uma régua de alumínio a partir dos níveis estipulados pelas mestras conforme a Figura 14.

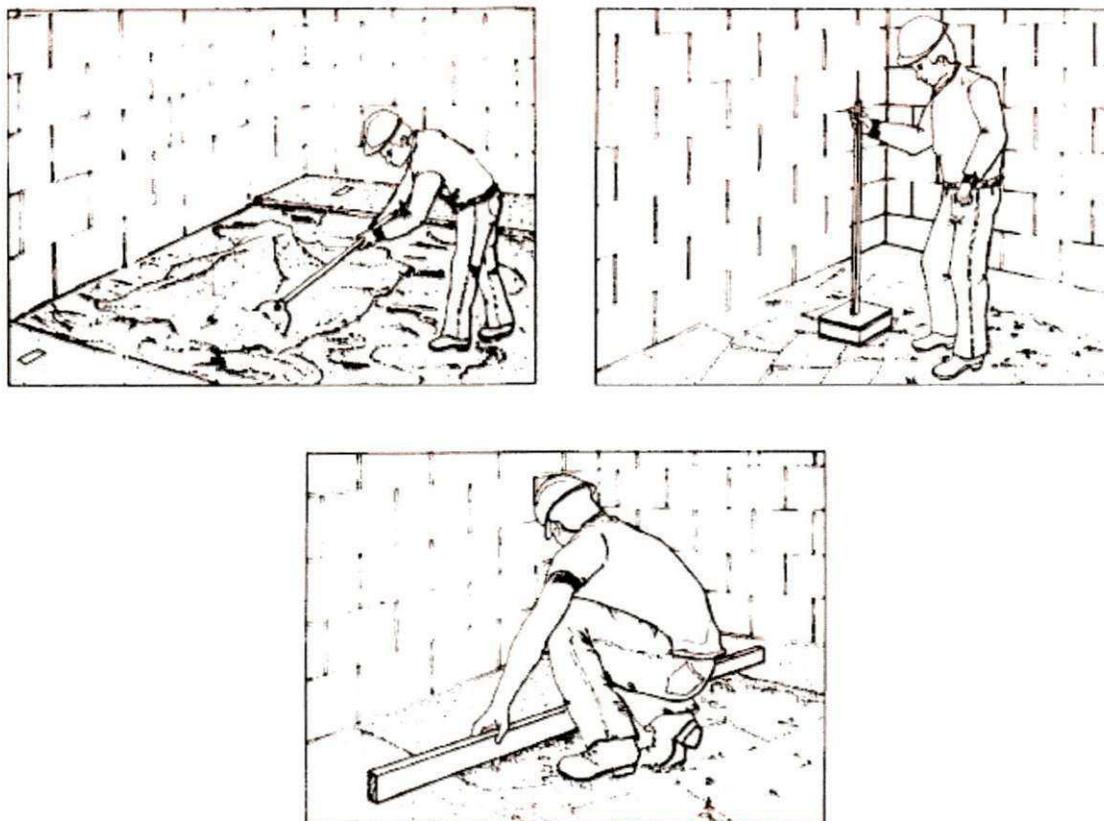


Figura 14. Espalhamento, compactação e sarrafeamento da argamassa de contrapiso, após a execução da acamada de aderência e das mestras.

3.12.3.4. Acabamento final

Deve ser dado ao longo após o sarrafeamento e varia com o revestimento de piso utilizado:

- A) Sarrafeado: acabamento tosco e que se busca somente um simples nivelamento. É obtido pelo sarrafeamento de régua de alumínio.
- B) Desempenado: é obtido alisamento da superfície com desempenadeira de madeira, sendo recomendado quando da aplicação de revestimentos fixados com argamassa adesivas ou com dispositivos do tipo parafuso e buchas.

C) Alisado: a partir de um acabamento desempenado, utiliza-se colher de pedreiro (ou desempenadeira de aço) procede-se ao alisamento da superfície ate que apresente textura homogênea e lisa, sendo recomendado quando da utilização de revestimentos fixados com colas a base de resinas;

D) Reforçado: consiste no polvilhamento superficial de cimento (da ordem de $0,5\text{kg}/\text{m}^2$) após o sarrafeamento passando a seguir a desempenadeira de madeira, sendo então reforçado desempenado ou alisado conforme a Figura 15.

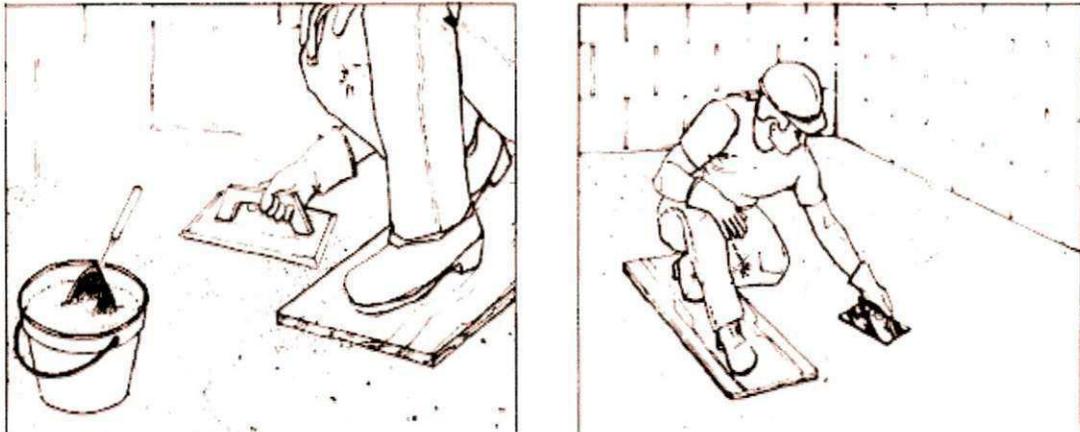


Figura 15. Polvilhamento de cimento sobre a superfície do contrapiso sarrafeado, seguido do desempeno com madeira e execução do acabamento superficial reforçado alisado, obtido pelo desempeno da superfície de aço, após ter recebido o polvilhamento de cimento e o desempeno com madeira.

3.13. Coberturas

A parte superior da construção deve ser capaz de receber as águas de chuvas, neve, geada e conduzi-las para o solo. Além disso, deve proporcionar certo isolamento térmico a fim de que não aqueça demais sob o sol.

A cobertura do prédio constitui-se de um telhado ou de uma laje impermeabilizada que serve muitas vezes de terraços.

3.13.1. Estruturas de Telhado

As telhas são suportadas por estruturas de madeiras ou de aços, destinadas a fixar as telhas na posição desejada, transferindo seu peso para as paredes ou para a própria estrutura do prédio.

3.13.2. Telhas

Deve apresentar uma capacidade de receber as águas de chuvas, neve, geada e conduzi-las para o solo. Os tipos de telhas são as seguintes:

a) Telha Plana de Barro (francesa)

As telhas francesas, do tipo Marselha, ou planas de barro se bem aplicadas, apresentam bom aspecto. Que piora com o tempo, pois escurecem com passar do tempo.

b) Telha canal de barro (colonial)

São muito usadas e bonitas, geralmente de melhor aspecto que as planas. São mais seguras quanto ao vazamento, do que as francesas, pois se constitui de calha e capa.

3.14. Forros

Existem vários tipos de forros. Dependendo do tipo de obra, fica a cargo do projetista as suas escolha, levando em consideração a acústica, o acabamento, a estética, etc. Os forros mais comuns são: madeira, gesso, aglomerados de celulose, laje maciça, laje pré-fabricada, laje protendidas etc.

4. A CONSTRUÇÃO

A Andrade Marinho e LMF Urbanização SPR LTDA., constrói o condomínio Atmosphaera Eco Residence, situado à BR 104, km 118,7, Lagoa Seca, um condomínio horizontal (loteamento), que receberá o nome de Atmosphaera Eco Residence.

No condomínio Atmosphaera Eco Residence serão desenvolvidas atividades de lazer e esporte como piscina, quadras de esporte sala musculação e constará ainda, além dos lotes residenciais, salas para reuniões, um auditório, salão de festa, praça de alimentação, pátio do forró e capela.

O condomínio consta de cento e sessenta e dois (162) lotes. Estes totalizam uma área de 89.707,36 m² (área total de lotes). O condomínio ainda dispõe de 39.623,53 m² de área verde, 29.539,12 m² de área de Vias, 2.685,86 m² de área de lazer. Um gerador é acionado automaticamente em caso de falta de energia elétrica para alimentação de energia da portaria. O condomínio conta ainda com estacionamento, antena coletiva, acesso à Internet, Circuito Fechado de TV (CFTV) além de sistema de segurança integrado.

A obra dispõe de projetos executados pelos seguintes profissionais:

Arquiteto Associado:

Pontual Arquitetos

Engenheiro Civil:

Aldo Camboim

Risângela Guimarães

4.1. DADOS DA OBRA

Em anexo, fotos do andamento da obra.

4.1.1. Pavimentação

Nas vias do condomínio foram feitas primeiramente a terraplenagem, para a regularização e nivelamento, e depois a aplicação de duas camadas de 15 cm (base e sub-base) para então fazer aplicação do pavimento que é feito com blocos intertravados de concreto de 16 faces assentados numa camada de 5 cm de areia.

4.1.2. Muro externo

O fechamento da obra é de extrema importância para que se possa evitar a entrada de pessoas estranhas, o que poderia vir a causar acidentes graves, na obra.

A obra foi cercada por um muro de fechamento, onde foram feitos um portão na entrada principal e um na lateral para facilitar o acesso, obedecendo aos critérios do código de obras da cidade.

O muro externo é feito sobre um a fundação de alvenaria de pedra argamassada, e então aplicado o muro de blocos de concreto de 19x19x29 cm, com 3 (três) "cintas" feitas com canaletas de mesmas dimensões sendo uma na parte de baixo, em cima da fundação, outra no meio do muro e outra na parte mais alta do muro.

São colocados juntas de dilatação a cada 20 m e pilares de concreto armado dentro dos blocos de concreto a cada 3,5 m.

Para finalizar o muro, colocam-se as pingadeiras (cobertinas) nas parte mais superior do muro para dar um melhor acabamento e evitar que as águas das chuvas infiltrem no muro.

4.1.3. Esgotamento Sanitário e drenagem de águas pluviais.

O a rede de esgotamento sanitário é feita de tubos de 150mm ao longo de todas as ruas entre os PVs, estes feitos com anéis de 1200mm, onde no final encontra-se uma estação de tratamento de esgoto (ETE). A rede possui também uma estação elevatória (EEE) para bombeamento de uma parte dos esgotos para a estação de tratamento.

A rede de drenagem de águas pluviais é feita com tubos poroso de 200mm para drenagem profunda, tubos de 400mm para direcionar as águas coletadas pelas bocas de lobo até uma caixa de drenagem (PVs, sendo estas quadradas feitas em alvenaria de tijolo cerâmico), e tubos de 600mm que ligam as caixas de drenagem até o final da rede na ponta de lança que conduz a água até o lago do condomínio.

4.1.4. Rede elétrica

A rede é composta de postes circulares, por onde passam as redes de alta e baixa tensão, com alguns transformadores, e luminárias nos postes para iluminação das ruas.

As ligações domiciliares são feitas por eletrodutos subterrâneos até a entrada dos lotes.

4.1.5. Reservatórios

O condomínio dispõe de dois reservatórios, sendo um enterrado, com capacidade de 52 m³ de água e o outro elevado, composto por duas câmaras de 15 m³ de capacidade cada, onde a partir deste o abastecimento de todo o condomínio é feito por gravidade.

Para que a água do reservatório enterrado chegue até o elevado, utiliza-se um conjunto motor-bomba, para bombeamento da água até o reservatório elevado.

4.1.6. Canteiro de obras

O canteiro de obras é constituído por instalações que dão suporte a obra, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores. Por isso é fundamental que, durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidos, para que o processo de construção não seja prejudicado e, que além disso possa oferecer condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

O canteiro de obras consta de: escritório, barracões para alojamento de materiais, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água, betoneira com depósito para cimento e ferramentas.

4.1.7. Organização do canteiro

O vestuário, sanitários, refeitório, administração, escritório, bebedouro, betoneira e o almoxarifado, localizam-se na própria obra, o que facilita os trabalhos.

4.1.8. Escritório e almoxarifado

Constituído por:

- balcão para recepção e expedição de materiais;
- prateleiras para armazenagem;

→ mesa, cadeiras, fichário de todos os materiais e arquivo para documentos, computador;

→ janelas e vãos para ventilação e iluminação.

4.1.9. Instalações sanitárias

Os sanitários são constituídos de lavatório, vaso sanitário e/ou mictório.

Essas instalações são mantidas em perfeito estado de conservação e higiene, dão privacidade e possuem ventilação e iluminação adequada;

4.1.10. Vestiário

Apresenta paredes de alvenaria e pisos cimentados, área de ventilação, iluminação artificial e armários individuais e é sempre mantido em estado de conservação, higiene e limpeza.

4.1.11. Local para refeições

É abastecido de água potável, filtrada e fresca, por meio de um bebedouro.

O local para refeições dispõe de:

→ paredes que permite o isolamento durante as refeições;

→ piso de concreto;

→ cobertura, protegendo contra as intempéries;

→ capacidade para garantir o atendimento de todos os trabalhadores no horário das refeições;

→ ventilação e iluminação natural;

→ lavatório instalado em suas proximidades;

- mesas com tampos lisos e laváveis;
- assentos em número suficiente para atender aos usuários;
- depósito, com tampa, para detritos;

4.1.12. Cozinha

- possui ventilação natural e artificial que permite boa exaustão;
- possui paredes de alvenaria, piso cimentado e a cobertura de material resistente ao fogo;
- possui iluminação natural e artificial;
- possui uma pia para lavar os alimentos e utensílios;
- dispõe de recipiente, com tampa, para coleta de lixo;
- possui lavatório instalado em suas proximidades;

4.1.13. Segurança no trabalho

Todos os trabalhadores devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) que são :

- cinto de segurança tipo pára-quedista;
- cordas e óculos;
- botas, luvas e capacete;
- proteção para ouvidos

Normalmente, vê-se que os operários utilizam todos os equipamentos para garantir a segurança.

5. ATIVIDADES DO ESTAGIÁRIO

Um dos trabalhos do estagiário é auxiliar os engenheiros no acompanhamento e fiscalização das atividades desenvolvidas pelos funcionários. A produção é feita nos diversos setores: pedreiros, serventes, carpinteiros, etc. Este serviço é de extrema importância, pois o estagiário deve checar se há algum defeito, e se houver, deverá avisar ao mestre ou ao engenheiro responsável para que seja corrigido. Neste caso de produção há os casos de empreitada, logo se faz um acordo profissional.

Há pedreiros trabalhando em diversos setores da obra: assentamento de alvenaria, chapisco, emboço, massa única, fachada, concreto, muro externo e outros. Para cada tipo de serviços é feita uma avaliação do comprimento, a qual inclui a área e os capeados em metro linear, então na ocasião das produções, conferir o valor do comprimento concluído, de acordo com os serviços que foram executados.

Em geral, as atividades do estagiário são verificar:

- os comprimentos das ferragens;
- a altura de queda do concreto;
- a forma de lançamento do concreto sobre a viga;
- a forma de utilização do vibrador;
- se esta acontecendo segregação do concreto na base dos pilares;
- estão-se surgindo “bicheiras” ou “brocamento” nas peças estruturais;
- a execução das atividades de confecção do muro externo;
- a execução da terraplenagem;
- a execução da pavimentação das vias;
- a execução do esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais;
- a execução da rede de energia elétrica;
- a execução da rede de abastecimento de água;

6. CONCLUSÃO

A Construção Civil, segundo definição já consagrada pelos tratadistas, é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica sólida, útil e econômica.

Esta é uma atividade que abrange uma grande diversidade de serviços e técnicas, além de um bom relacionamento pessoal entre todos os profissionais envolvidos. Por isso, um estágio nessa atividade, para os estudantes de engenharia civil, é muito importante, pois ele acarreta aquisição de mais conhecimentos desenvolvidos pelo estagiário na prática da construção civil.

Portanto, após ter concluído o estágio supervisionado, no Atmospha Eco Residence, pode-se dizer que para construir um condomínio como este é necessário que o engenheiro responsável pela obra tenha conhecimentos técnicos, práticos e administrativo na construção civil, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução. Com isso, afirmar-se que todo o conhecimento teórico adquirido, até agora abordados, pelos professores ao longo de todo o curso é indispensável para a formação profissional por isto é extremamente importantes, uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo desenvolvidas para uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade na construção civil.

Assim, pode-se dizer que a técnica da construção tem por objetivo o estudo e aplicação dos princípios gerais indispensáveis às construções, de modo que esses princípios apresentem os requisitos apontados, isto é, sejam ao mesmo tempo sólidos, econômicos, úteis e dotados da melhor aparência possível.

Esse tipo de estágio é importante para que se possam desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disto, deve-se conhecer a legislação vigente, desta área de atuação, para que seja possível realizar os procedimentos construtivos de acordo com a lei em vigor.

7. CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118. Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 2003, 223p.

Barros, M. M. S.B.; Tecnologia de produção de contrapisos para edifícios habitacionais e Comerciais. São Paulo: EPUSP, 1991.

Borges, A. C.; Prática das Pequenas Construções. Volume 1. 8ª. Edição. Ed. Edgard Blücher. São Paulo – SP, 1996

Cardão, Celso.; Técnica da Construção, 1º volume, 1º edição, edição da arquitetura e Engenharia, editora da universidade de minas gerais.

Chaves, Roberto.; Manual do construtor. Ed. Ediouro, 1986

Filho, M. B C.; Notas de aula. UFCG – Campus I, DEC, Campina Grande - PB, 2007.2.

Elder, A. J.;Vanderberg, M.; Construcion, Manuales AJ. Madri:H.Blume, 1977, p.280-341.

Marinho, M. L.; Construção de Edifícios. DEC, CCT, UFPB.

Petruci, E. G.; Concreto de Cimento Portland, 13 ed, São Paulo, globo 1998, 307p.

Rocha, A. M.; Concreto Armado. Volume II. 21ª. Edição. Ed. Nobel. São Paulo - SP, 1999.

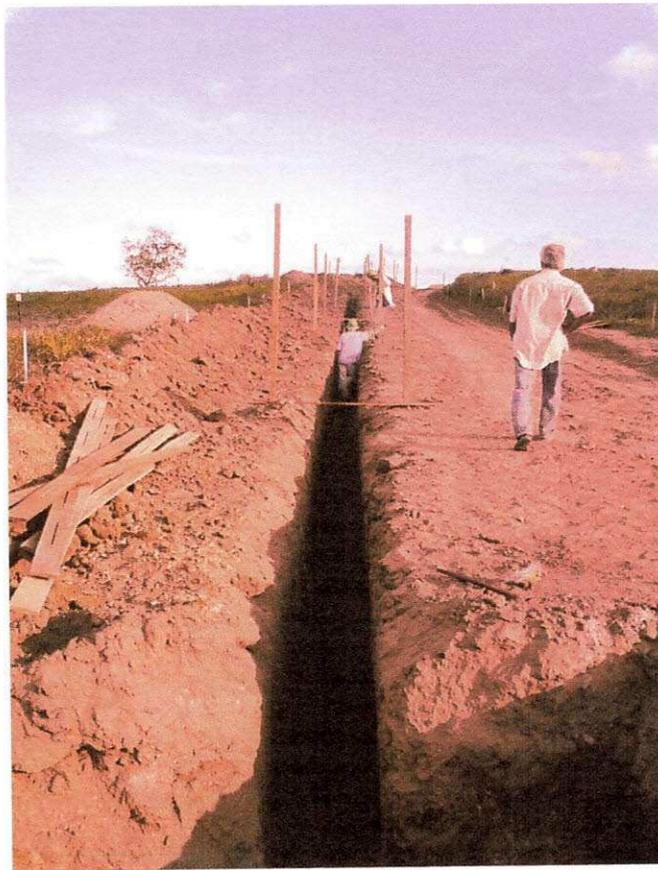
8.5. Execução de pavimentação com rolo compactador



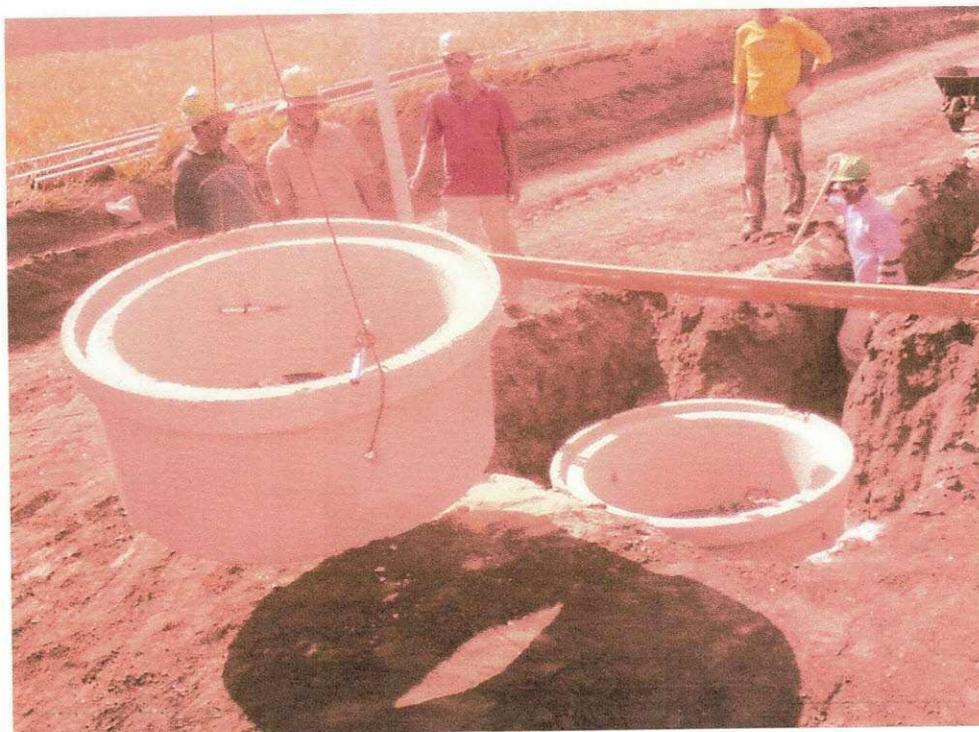
8.6. Marcação para escavação da vala de esgotamento sanitário



8.7. Vala aberta para esgotamento sanitário com as réguas para o nivelamento



8.8. Assentamento de PV de 1200mm



8.9. Escavação para a fundação do clube



8.10. Escavação e execução do muro de arrimo das quadras



8.11. Masterplan do Atmosphaera Eco Residence

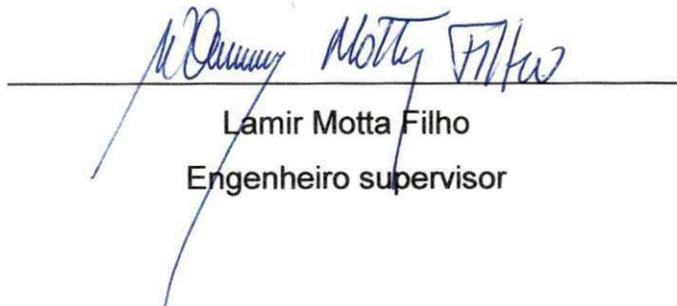


Assinaturas:



Bruno Gustavo de Queiroz

Estagiário



Lamir Motta Filho

Engenheiro supervisor



Carlos de Oliveira Galvão

Professor Orientador