



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIOS**



RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Aluno(a): Dessuan Alexandre Mariz

Matrícula: 20411199

Supervisor: Professor João Batista Queiroz de Carvalho

Campina Grande - PB
Julho de 2008
Dessuan Alexandre Mariz

Construção do Conjunto habitacional popular da catingueira
CEHAP – Companhia estadual de habitação popular
Construtora Agra

Relatório de Estágio Supervisionado
Obrigatório, do curso de Engenharia Civil -
Universidade Federal de Campina Grande.
Supervisão do Profº João Batista Queiroz de
Carvalho.



Dessuan Alexandre Mariz

Estagiário



João Batista Queiroz de Carvalho

Supervisor Acadêmico

Campina Grande, 08 de Julho de 2008



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

A Deus, poder supremo, que me deu a possibilidade de realizar meu objetivo.

A minha mãe, companheira, conselheira, amiga e suporte no decorrer da minha vida acadêmica.

Ao Eng° Rainaldo Sales de Melo da CEHAP, que com sua experiência endossou meus conhecimentos.

Ao Mestre de obras Edson Medeiros e aos demais funcionários da Construtora AGRA por toda orientação e aprendizado;

E ao meu Supervisor, o Professor João Batista Queiroz de Carvalho pela disposição ao me ajudar na elaboração deste relatório;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conjunto habitacional popular da Catingueira.....	pág 9
Figura 2 – Conjunto habitacional popular da Catingueira.....	pág 9
Figura 3 - Canteiro de obras	pág 15
Figura 4 – Telhado e cobertura.....	pág 22
Figura 5 – Barra lisa.....	pág 23
Figura 6 – Marcação e assentamento da alvenaria.....	pág 32
Figura 7 – Argamassa de reboco.....	pág 34
Figura 8 - Marcação e execução do piso e contra-piso.....	pág 35
Figura 9 – Conclusão do conjunto habitacional popular da catingueira.....	pág 64
Figura 10 - Conclusão do conjunto habitacional popular da catingueira.....	pág 64

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - Introdução

1.1 Apresentação.....	7
1.2 Objetivo	7

CAPÍTULO 2 – Caracterização do estágio

2.1 A CEHAP – Companhia estadual de habitação popular.....	8
2.2 O Conjunto habitacional popular da catingueira	9
2.3 Atividades Desenvolvidas	10

CAPÍTULO 3 – Desenvolvimento

3.1 Etapas de uma obra.....	11
3.2 Canteiro de obras.....	11
3.3 Execução da casa.....	15
3.3.0 Serviços preliminares e gerais.....	15
3.3.1 Serviços técnicos	16
3.3.2 Infra-estrutura.....	17
3.3.3 Supra-estrutura.....	19
3.3.4 Paredes e painéis	20
3.3.5 Coberturas e proteções	21
3.3.6 Revestimentos e pintura	22
3.3.7 Pavimentação	24
3.3.8 Instalações e aparelhos.....	24
3.3.9 Complementação da obra	28
3.4 Alvenaria	29
3.5 Concreto	36
3.6 Água	38
3.7 Rede coletora e ligações domiciliares.....	42
3.8 Ligações de energia na alta tensão	47
CAPÍTULO 4 – Considerações Finais	
4.1 Qualidade dos serviços oferecidos.....	50
4.2 Segurança no Trabalho	52
4.2.1 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho-PCMAT.....	52
4.2.2 Equipamentos de Proteção Individual – EPI.....	53
4.3 Conclusão.....	57
4.4 Referências Bibliográficas	58

ANEXOS

ANEXO I – Plantas da Casa do conjunto habitacional da Catingueira

CAPÍTULO**1****INTRODUÇÃO****1.1. APRESENTAÇÃO**

O Presente trabalho visa atender a uma exigência da disciplina Estágio Supervisionado, e relata as atividades desenvolvidas no estágio realizado pelo aluno **Dessuan Alexandre Mariz**, matriculado no curso de graduação em Engenharia Civil na UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE (UFCG) – Campos I, sob matrícula de número 20411199.

O estágio foi realizado na construção de um Conjunto habitacional popular, obra da construtora AGRA – Ltda., no período de 08 de Abril de 2008 à 08 de Julho de 2008, compreendendo uma carga horária semanal de 20 horas, totalizando 240 horas.

1.2. OBJETIVO

O objetivo do estágio supervisionado é aperfeiçoar os conhecimentos adquiridos pelo aluno em sala de aula, proporcionando o contato dele com seu futuro ambiente de trabalho, pois, é de extrema importância para o aluno de Engenharia Civil ver na prática os assuntos ministrados em sala de aula e o relacionamento do Engenheiro Civil com os demais funcionários como carpinteiros, serventes, mestres de obras, encanadores, eletricitas, etc

CAPÍTULO**2****CARACTERIZAÇÃO DO ESTÁGIO****2.1 CEHAP – Companhia estadual de Habitação Popular**

A CEHAP – Companhia Estadual de Habitação Popular - constitui-se como um dos principais órgãos relativos ao combate ao déficit habitacional, incluindo-se, também, como um dos maiores articuladores na política de atenção a moradia de baixa renda no Estado da Paraíba.

Com mais de 35 anos de história e com 49.843 moradias construídas em todo o Estado, a CEHAP tem participado, decisivamente, no desenvolvimento urbano das grandes, médias e pequenas cidades paraibanas – desde o planejamento, a produção até a comercialização de unidades habitacionais de caráter popular e interesse social.

Em João Pessoa, por exemplo, a CEHAP implantou conjuntos habitacionais nos bairros mais carentes, entre eles: Castelo Branco, Costa e Silva, Ernani Sátyro, José Américo, Ernesto Geisel, Alto do Mateus e Mangabeira, resultando em mais de 200 mil habitantes beneficiados. Já em Campina Grande, destacam-se os núcleos residenciais.

Podemos dar ênfase, também, ao **Projeto GLÓRIA**, que fora desenvolvido em mais de 100 municípios do Estado e que, recentemente, recebeu o Prêmio Selo de Mérito como referência nacional.

A CEHAP ainda se depara com muitos desafios, porém, o seu compromisso deve ser ratificado. Como programa habitacional que contempla famílias de renda inferior a 03 salários mínimos cuja perspectiva de moradia era, antes, inexistente.

A CEHAP vem se demonstrando, cada vez mais, como órgão eficiente, competente e capaz de honrar seus compromissos.

2.2 O Conjunto habitacional popular da catingueira

O Conjunto habitacional popular da catingueira situa-se na Rua Manoel Batista, bairro da Catingueira localizado na periferia de Campina Grande- PB.

O conjunto habitacional é composto por 322 unidades habitacionais, com a área do lote medindo 160 m² e área construída de 40 m² divididas por 2 quartos, sala, cozinha e banheiro.



FIGURA 1



FIGURA 2

Na obra, para seu gerenciamento, trabalhavam um engenheiro de execução da construtora AGRA, um engenheiro civil fiscal da CEHAP , um almoxarife, um mestre de obras, um contra mestre e a quantidade de encarregados variavam dependendo dos serviços que estavam sendo executados. Tendo todo esse pessoal o dever de gerenciar e administrar da melhor maneira possível a obra e os demais funcionários, como pedreiros, ferreiros, carpinteiros, e os serventes, para que a obra ande de acordo com seu cronograma e os serviços sejam executados da forma correta.

2.3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

No início do estágio, o conjunto estava com sua parte estrutural finalizada, a alvenaria estava praticamente no fim. O primeiro passo foi familiarizar-se com a obra tanto sob aspecto físico, quanto seu pessoal. Serão expostas então as atividades desenvolvidas no período de 13 semanas de estágio, de acordo com as etapas acompanhadas:

- Fiscalização de aspectos dos acabamentos de serviços em geral
- Verificação do memorial descritivo da obra, bem como os projetos de acordo com o andamento da obra
- Acompanhamento da marcação e execução da alvenaria (verificando prumo, esquadros e encunhamento)
- Verificação do nivelamento do piso para execução do contrapiso,
- Acompanhamento da produção do concreto em obra,

Os projetos arquitetônicos e estruturais foram analisados pelo estagiário, para um melhor acompanhamento destas atividades descritas.

CAPÍTULO

3

DESENVOLVIMENTO

A concepção de uma obra desse porte, envolve diversas atividades preliminares que são de primordial importância para todo o andamento da obra. Essas atividades quando realizadas corretamente e unindo-se a um estudo preliminar que focaliza os aspectos sociais, técnicos e econômicos unem-se e têm como resultado uma obra segura, sadia e com todos os envolvidos, desde operários aos futuros moradores, com total satisfação.

3.1 ETAPAS DE UMA OBRA

É importante lembrar que cada uma das etapas podem ser executadas simultaneamente. Por exemplo: antes de concluir toda a estrutura, as obras de alvenaria já são iniciadas. Por esse motivo, a soma do percentual de tempo das etapas ultrapassa 100%, e esse percentual serve apenas para estimar o tempo gasto em cada uma delas.

Legalização do local: Antes do início e desenvolvimento da obra é necessário que toda área esteja completamente legalizada obedecendo todas as limitações da prefeitura da região evitando-se problemas com fiscalização e multas indesejáveis.

Canteiro de Obras: A organização do canteiro de obra é fundamental para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e mesmo defeitos de execução e falta de qualidade final dos serviços realizados.

3.2 CANTEIRO DE OBRAS

Uma característica essencial de uma edificação consiste em sua organização, para isso, o planejamento do canteiro de obras é uma etapa decisiva para se obter esse objetivo.

A preparação e organização do canteiro de obras além de dar condições adequadas de trabalho visam uma melhor relação entre o trabalhador e a empresa, mostrando que a mesma se preocupa com o bem estar do funcionário.

O canteiro de obras é preparado de acordo com o tipo da edificação, dependendo de vários fatores como espaço que a obra ocupa, tempo de duração, quantidade de funcionários, dentre outros, podendo ser realizado de uma só vez ou em etapas independentes, de acordo com o andamento da obra.

Para assegurar a normalização na elaboração de um canteiro de obras, foi criada a Norma Regulamentadora NR 18. Esta norma estabelece diretrizes de ordem administrativa, de planejamento e de organização, que objetivam a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho na Indústria da Construção. Essa norma fornece ainda todos os detalhes relacionados com a obra e com os funcionários envolvidos.

Considerando que o terreno já esteja com todas as operações de terraplanagens concluídas, no canteiro iremos considerar:

1. Ligações de água e energia;
2. Distribuição de áreas para materiais a granel não perecíveis;
3. Construções – a) armazém de materiais perecíveis, b) escritório, c) alojamento, d) sanitário;
4. Distribuição de máquinas;
5. Circulação
6. Trabalhos diversos.

Ligação de água e energia

Para o início e desenvolvimento das atividades de obra é necessário que o canteiro seja provido de instalações hidro-sanitárias e de instalações elétricas. São muitos os equipamentos necessários para o desenvolvimento das atividades de obra, como por exemplo, betoneiras, serras elétricas, entre outros.

Atualmente, a fonte de energia mais comum e mais viável para o funcionamento da maioria desses equipamentos é a elétrica. Neste sentido, faz-se necessário que ainda durante a etapa de planejamento do canteiro, seja identificada a potência dos equipamentos que serão utilizados.

A soma das potências dos equipamentos utilizados no canteiro, aliada a um fator de demanda dos mesmos (uma vez que nem todos os equipamentos serão utilizados de uma única vez), possibilita conhecer a potência necessária para a rede de energia a ser implantada.

Com relação a água podemos dizer que, além de ser necessária para a higiene pessoal dos operários, é a matéria prima para alguns materiais como concretos e argamassas. Assim, é necessário que se tenha quantidade suficiente e que a mesma apresente qualidade compatível com as necessidades. Tanto para a higiene pessoal quanto para o uso no preparo dos materiais básicos no canteiro, recomenda-se uso de água da rede pública, a qual apresenta qualidade garantida.

Distribuição de áreas para materiais a granel não perecíveis

Considera-se materiais não perecíveis as areias, as pedras britadas, os tijolos, as madeiras e os ferros, que são materiais cujas propriedades não exigem um cuidado muito específico, lembrando apenas de criar proteção contra as intempéries, evitando-se possíveis oxidação e perda de materiais.

Existem também outros tipos de materiais não perecíveis que são armazenados devido a seu elevado custo em relação aos materiais citados anteriormente, como, conexões e tubos de ferro galvanizado, conduíte, etc. Porém a construção de armazéns para tais materiais é dispensada no início da obra, pois esses materiais serão apenas aplicados no final da edificação podendo ser armazenados em pavimentos da própria edificação.

Um aspecto interessante no que se diz respeito aos materiais não perecíveis, é que, apesar deles poderem ser armazenados por um período de tempo longo, sem sofrerem mudanças significativas em suas características, não é interessante para obra que os armazenem em grandes quantidades, para que não haja transtorno com a ocupação de espaço. Para evitar tais transtornos é necessário que o engenheiro calcule a quantidade média de material que será utilizada por um determinado período de tempo considerável, evitando-se assim o acúmulo desnecessário de materiais.

Construções para armazenar materiais perecíveis

Considera-se materiais perecíveis, o cimento, e a cal, cujas características físicas e químicas, em contato com as intempéries, modificam-se substancialmente. Sabemos que o ferro de construção também se modifica, oxidando-se (ferrugem), entretanto a oxidação leva certo tempo, tempo esse que não deverá ocorrer, pois a aplicação do ferro é relativamente rápida, enquanto que a do cimento e da cal é imediata. Um cuidado que se deve ter no canteiro é a separação do depósito de cal e do cimento, pois a cal trabalha como retardador de pega do cimento.

Construções de escritório, alojamento, refeitório e sanitário

As dimensões para o almoxarifado e escritório dependem do volume da obra. A sua função é significativa, possui uma pequena mesa para leituras de plantas e arquivamento de notas fiscais, cartões de ponto e outros documentos usuais da obra.

Com relação ao alojamento, pode-se dizer que o mesmo é necessário quando a obra se encontra fora do perímetro urbano, para abrigar os funcionários. No nosso caso não é necessário a construção de um alojamento completo, mas sim de um local arejado onde os funcionários possam fazer suas refeições e passar alguns momentos de descanso. O alojamento deve possuir algum local onde os utensílios pessoais dos funcionários possam ser guardados, e também sanitários providos de vaso e chuveiro, com uma distribuição média de uma unidade para cada 15 operários.

Circulação

A circulação no canteiro é função principalmente do tipo de desenvolvimento da obra, no nosso caso a obra se desenvolve horizontalmente, tem-se pequenas áreas construídas em grandes terrenos, portanto a circulação é satisfatória.



Figura 3- Canteiro de obras

3.3 EXECUÇÃO DA CASA

3.3.0- SERVIÇOS PRELIMINARES E GERAIS

Normas

Foram obedecidas as Normas Brasileiras estabelecidas pela ABNT e tudo o mais disposto nos itens seguintes, a título de complementação, sendo o controle tecnológico da obra, em todos os serviços, de integral responsabilidade da Construtora, que responderá pela qualidade do produto final.

3.3.1 - SERVIÇOS TÉCNICOS

PROJETOS

- a. Urbanístico:** loteamento e arruamento;
- b. Arquitetônico:** planta baixa, cortes, fachadas, cobertura e esquadrias;
- c. Estrutural:** cinta inferior (radier) e cinta superior (detalhes);
- d. De Instalações:** elétrica e hidro-sanitária.

DESENHOS COMPLEMENTARES

Durante a construção, caso haja necessidade de modificações, a CEHAP apresentará à Construtora, projetos complementares adequados, desde que não impliquem em alterações dos valores contratuais.

INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

INSTALAÇÃO DA OBRA

A Construtora providenciou as seguintes instalações no canteiro de obra:

- a.** Instalações para a sua administração e para os operários, que atendam às exigências da DRT (Delegacia Regional do Trabalho);
- b.** Tanques para água de construção;
- c.** Equipamentos mecânicos;
- d.** Canteiro para depósito de material exposto ao tempo;
- e.** Instalação de água potável;
- f.** Escritório para fiscalização, aprovado previamente pelo engenheiro fiscal.

PLACAS DA OBRA

Foram executadas pela Construtora e afixadas em locais definidos pela fiscalização placas indicativas da obra nas dimensões e modelos previamente fornecidos.

3.3.2- INFRA-ESTRUTURA

TRABALHOS EM TERRA

LIMPEZA DO TERRENO

Os lotes foram desmatados, destocados, capinados e limpos, aproveitando-se ao máximo as árvores frutíferas existentes no local, desde que não prejudiquem as construções. Todos os entulhos foram removidos da área do conjunto, antes e após a conclusão da obra.

LOCAÇÃO DA OBRA

A locação da obra foi feita, provisoriamente, com auxílio de instrumentos de topografia. Foram locadas todas as quadras, obedecendo-se ao projeto urbanístico, sendo colocados marcos de concreto em seus extremos e verificados os afastamentos da obra em relação às divisas do terreno.

A Construtora procedeu na aferição das dimensões, alinhamentos, ângulos e todas as indicações constantes do projeto.

Caso a locação global, referida anteriormente, atenda às condições locais e ao previsto no projeto, a fiscalização autorizará a locação definitiva das quadras e dos lotes. Caso contrário, a Construtora fornecerá cópia da planta geral onde constarão todas as correções feitas sobre o projeto urbanístico original, para análise e aprovação.

A locação englobou cada quadra de lotes residenciais, subdividida em quadros com estroncas de madeira que envolveram o perímetro de cada lote.

A ocorrência de erro na locação da obra projetada implicaria para a Construtora, na obrigação de fazer, por sua conta e risco e, nos prazos estipulados, as modificações, demolições e reposições necessárias. O RN e alinhamento serão conseguidos junto à Prefeitura Municipal.

As estroncas de madeira, que formam os quadros, tiveram diâmetros superiores a 0,06 m. As peças horizontais foram em tábuas de, no mínimo, 1" x 10", devendo ser niveladas e fixadas de modo a resistirem à tensão dos fios, sem oscilarem ou saírem da posição correta inicial.

A locação das unidades habitacionais foi feita usando-se o eixo das paredes com as medidas calculadas sobre as cotas do projeto.

ESCAVAÇÕES MANUAIS

As cavas para fundação tiveram dimensões compatíveis com o projeto executivo, devendo o fundo das mesmas, ser regularizado, compactado por apiloamento manual e nivelado.

ATERRO COMPACTADO COM APROVEITAMENTO

Parte do aterro do caixão, cerca de 60% (sessenta por cento), foi executado com material retirado das cavas, desde que isento de materiais orgânicos e/ou expansivos, em camadas sucessivas de espessura máxima igual a 0,20 m, mecanicamente compactadas ou por apiloamento manual, com estroncas de madeira de ponta serrada, não sendo permitido o uso de cepos. Seu tipo e qualidade foram aprovados pela fiscalização.

ATERRO COMPACTADO COM EMPRÉSTIMO

O complemento do aterro do caixão foi executado, com areia fina ou média, em camadas sucessivas de espessura máxima igual a 0,20 m, compactadas mecanicamente, ou por apiloamento manual, com estroncas de madeira de ponta serrada, não sendo permitido o uso de cepos.

FUNDAÇÕES E OUTROS SERVIÇOS

Caracterização do Solo

Em função da resistência do solo, durante a escavação das valas de fundação, foram definidas quais dimensões devem ser adotadas para as mesmas. Entretanto, estas nunca tiveram largura e profundidade inferiores, respectivamente, a **0,40 m e 0,50 m**.

A construtora executou, em cavas preliminarmente compactadas e niveladas, fundações em pedra granítica, ficando com integral responsabilidade pela resistência e estabilidade da obra.

EMBASAMENTO

Sobre as fundações, foi elevado o embasamento, executado em alvenaria de 1 (uma) vez, com tijolos cerâmicos de 8 (oito) furos, assentados com argamassa no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cimencal e areia). A altura mínima do referido embasamento, tomada em relação ao ponto mais alto do terreno, foi de, pelo menos, 0,20 m acima da cota do "greide" da via pavimentada mais próxima da edificação.

O embasamento foi elevado, considerando-se o eixo das fundações.

Quando do emprego de tijolos vazados, aqui especificados, os furos das peças, colocadas no sentido ortogonal ao eixo das paredes, foram vedados com argamassa no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cimencal e areia).

Sempre que, por desnível do terreno, a altura do embasamento, em um ou mais pontos, for maior ou igual a 1,00 m, foi executada uma cinta intermediária, com as mesmas características daquelas especificadas no subitem 2.2.2.

CINTA INFERIOR (RADIÉR)

No respaldo do embasamento das paredes externas e internas, foi executada uma cinta (radier) em concreto no traço 1 : 2,5 : 4 (cimento, areia e brita), com dimensões de 0,18 m x 0,09 m, moldada em canaletas pré-fabricadas com 2 ferros corridos de 6,0 mm de diâmetro.

ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

As cavas das valas foram preenchidas com pedra calcária/granítica argamassada e devidamente sobreposta de tal maneira que não fiquem vazios ou planos de escorregamento. A argamassa a ser usada foi no traço 1: 6, (cimento e areia), não sendo permitido o uso de água para facilitar a penetração da massa.

3.3.3 - SUPRA-ESTRUTURA

CINTA SUPERIOR

Nas paredes externas e internas da a casa, a uma altura de 2,10 m do piso, foi executada uma cinta em concreto no traço 1 : 2,5 : 4 (cimento, areia grossa e brita granítica) nas dimensões de 0,18 m x 0,09 m, moldada em canaletas pré-fabricadas com 2 ferros corridos de 6,0 mm de diâmetro.

3.3.4 - PAREDES E PAINÉIS

ALVENARIA

ALVENARIA de ½ VEZ.

Todas as paredes, externas e internas, foram executadas em tijolos cerâmicos de 08 furos, de boa qualidade, em ½ vez, formando fiadas perfeitamente niveladas e amarradas, sem vazios nem excessos da argamassa utilizada. A argamassa de assentamento foi de cimento e areia, no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cimencal e areia). As camadas de argamassa não ultrapassaram 1,5 cm de espessura.

ESQUADRIAS DE MADEIRA

PORTAS

As portas externas foram de madeira almofada, com aro de 0,80m x 2,10m, e as internas são do tipo pré-fabricadas lisas prensadas com forros de 0,70m x 2,10m para os quartos e 0,60m x 2,10m para o banheiro.

Nas portas externas foi instalada uma fechadura de aço cromado, com maçaneta e chave, de linha popular, da marca ALIANÇA, previamente aprovada pela fiscalização. Nas portas internas, foi utilizado ferrolho de aço zincado, de linha popular e marcas acima especificadas.

JANELAS

As janelas dos quartos e da sala, foram de madeira mista (Bacuri, Guajará ou Peroba do Norte), do tipo veneziana. As janelas do banheiro e da cozinha foram de elementos vazados nas dimensões de (0,50 x 0,50) m e (1,00 X 0,50) m, respectivamente.

3.3.5 - COBERTURAS E PROTEÇÕES

TELHADOS

MADEIRAMENTO

O madeiramento foi executado em madeira serrada e desempenada, de boa qualidade, seca, sem nós, nas dimensões do projeto, sendo de MASSARANDUBA. Quando ocorrerem emendas nas peças, estas serão feitas sempre sobre apoios.

TELHA CANAL

A coberta foi executada com telhas cerâmicas do tipo canal, prensadas, de boa qualidade, com capote devidamente rejuntado no encontro das águas.

Os arremates dos beirais inclinados foram executados em telhas viradas, perfeitamente alinhadas, sempre obedecendo as exigências do projeto.

IMPERMEABILIZAÇÕES

LAJE DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A laje de impermeabilização foi lançada sobre o aterro do caixão, devidamente compactado, em concreto simples no traço 1 : 3 : 6 (cimento, areia e brita) com espessura de 0,06 m, nivelada e regularizada com desempenadeira, formando um piso uniforme.

Esta camada só foi lançada após a colocação de todas as tubulações embutidas no piso.

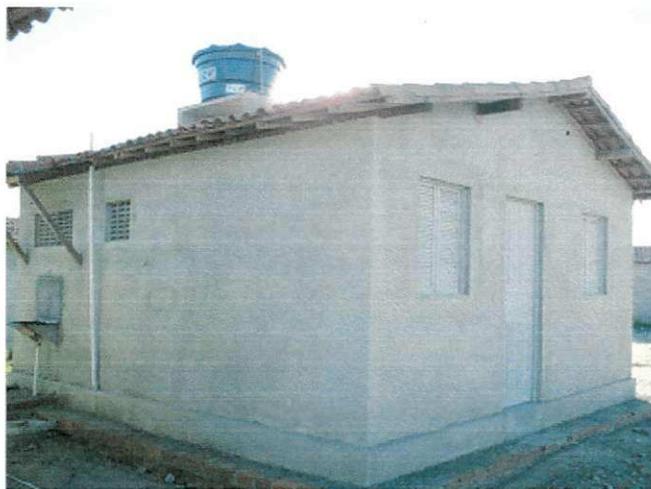


FIGURA 04 – Telhado e cobertura

3.3.6 - REVESTIMENTOS E PINTURA

REVESTIMENTOS INTERNOS

CHAPISCO

As paredes receberam chapisco de aderência com argamassa no traço 1 : 4 (cimento e areia).

MASSA ÚNICA

As paredes internas receberam, sobre o chapisco de aderência, uma camada de revestimento em massa única, no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cal e areia), com espessura (e), variando no intervalo ($0,005 \text{ m} \leq e \leq 0,02 \text{ m}$), devendo ficar perfeitamente plano e uniforme. A cal utilizada foram das marcas CIMENCAL e REBOCAL.

Os "capiços" de janelas, portas, elementos vazados e vãos foram perfeitamente aprumados, com arestas "quebradas" até 1,50 m do piso.

BARRA LISA

Nas paredes internas do banheiro, até a altura de 1,50 m e, sobre a bancada da cozinha e da lavanderia, até a altura de 0,50 m, foi executado revestimento em argamassa de cimento e areia, com traço de 1 : 4, formando uma barra lisa.

Na junção da barra lisa com o reboco, foi executado um friso de 1,0 cm de profundidade por 1,0 cm de largura aproximadamente, alinhado e nivelado.

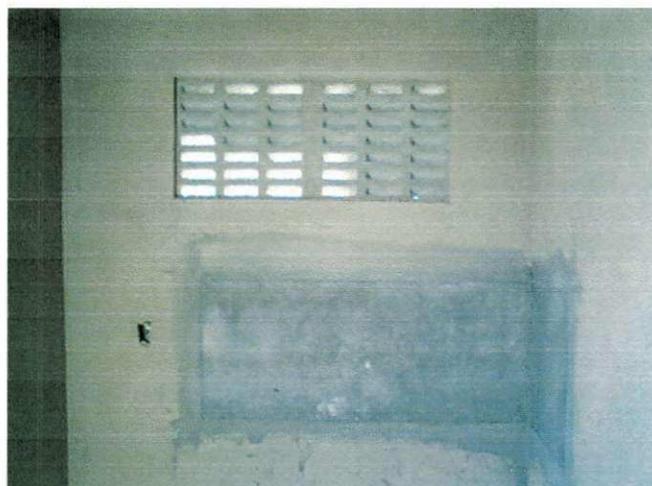


FIGURA 05 – Barra lisa

REVESTIMENTOS EXTERNOS

CHAPISCO

As paredes externas receberam chapisco de aderência com argamassa no traço 1 : 4 (cimento e areia).

MASSA ÚNICA

As paredes externas, receberam sobre o chapisco de aderência, uma camada de revestimento em massa única, no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cal e areia), com espessura (e) de 0,02 m, devendo ficar perfeitamente plana e uniforme. A cal utilizada foi das marcas CIMENCAL e REBOCAL.

LADRILHO CERÂMICO

Na fachada, de acordo com o projeto arquitetônico, foi aplicado revestimento em ladrilhos cerâmicos de 10cm x 10cm, assentados sobre emboço

previamente executado, no traço 1 : 2 : 8 (cimento, cal e areia). A cal utilizada foi das marcas CIMENCAL e REBOCAL.

PINTURA

CAIAÇÃO

Toda casa foi pintada à cal, da marca MEGAÓ.

ESMALTE SINTÉTICO

As imperfeições das esquadrias de madeira foram corrigidas com retoques de massa acrílica e receberam duas demãos de esmalte sintético, da marca RENNER.

. Cores

A cor da tinta aplicada na madeira deverá ser definida pela fiscalização.

3.3.7 – PAVIMENTAÇÃO

CIMENTADO

Todo o piso foi executado em cimento queimado e alisado a colher no traço de 1:4, cimento e areia, numa espessura mínima de 2,0 cm. O piso do banheiro será 2,0 cm mais baixo que o da casa e teve ainda um rebaixamento de 8,0 mm para formar o box. Não foram permitidas emendas no lençol de cimento, que deve ser contínuo em cada cômodo. Em todos os cômodos os pisos tiveram caimento de 1% em direção à porta externa.

3.3.8 - INSTALAÇÕES E APARELHOS

ELÉTRICAS

Execução

Todas as instalações elétricas foram executadas de acordo com o projeto executivo e os respectivos quadros resumos, conforme projeto elétrico, com o emprego de mão-de-obra especializada, sendo que os materiais empregados obedeceram ao especificado no subitem 8.1.1.

Os quadros de medição e distribuição foram executados de acordo com os respectivos projetos.

PONTOS DE LUZ, INTERRUPTORES E TOMADAS

- . **Eletrodutos:** das marcas NOGUEIRA, CANDE ou TUBASA, do tipo flexível, em PVC rígido;
- . **Caixas de PVC:** das marcas INARTEL, POLITEX ou ASTRA, de embutir;
- . **Interruptores e tomadas:** das marcas PIAL, ILUMAR ou PERLEX, de embutir, da linha STANDARD;
- . **Fios:** das marcas CONDUMAX, PARAÍBA ou PIRASTIC, dos tipos rígido e flexível, da linha POPULAR;.
- . **Soquetes (bocais para lâmpadas):** das marcas PEESA, IPER ou RADIAL, do tipo BAQUELITE, de linha comercial.
- . **Quadros de eletricidade:** das marcas INARTEL, CEMAR ou TOUROS.

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E DE MEDIÇÃO

Foram executados de acordo com os respectivos projetos, utilizando-se os materiais especificados no subitem 8.1.1.

HIDRÁULICAS

Execução

As instalações hidráulicas foram executadas de acordo com o projeto específico e seus respectivos quadros resumos, conforme projeto hidráulico, utilizando-se mão-de-obra especializada e materiais de acordo com as especificações a seguir.

ÁGUA FRIA

A rede de distribuição predial de água foi executada em tubos e conexões de PVC da marca TIGRE, do tipo soldável, nas bitolas indicadas no projeto.

Não foi permitido o processo de aquecimento de tubos e conexões para adaptação destes. Para isto, serão utilizadas conexões apropriadas.

DE ESGOTO

Execução

As instalações de esgoto foram executadas de acordo com o projeto específico, utilizando-se mão-de-obra especializada e materiais de acordo com as especificações.

INSTALAÇÕES

As redes coletoras prediais de esgoto e de águas pluviais foram executadas em tubos e conexões de PVC da marca TIGRE, do tipo soldável, nas bitolas indicadas no projeto.

CAIXAS DE GORDURA E DE INSPEÇÃO

As caixas de gordura e de inspeção foram executadas em alvenaria, revestidas interna e externamente com argamassa no traço 1 : 4 (cimento e areia). Internamente estas caixas foram queimadas e alisadas com colher de pedreiro.

APARELHOS

LOUÇAS E METAIS

BACIA COM CAIXA DE DESCARGA DE SOBREPOR

A bacia sanitária, com caixa de descarga plástica, de sobrepor, foi de louça branca, auto-sifonada, com tampa, isenta de trincas, gretas ou falhas de vitrificação, da marca CELITE, fixada ao piso com parafusos de latão de 2 ½" x 10 mm e buchas de nylon.

LAVATÓRIO SEM COLUNA

O lavatório, sem coluna, foi de louça branca n.º 01, sem trincas ou falhas, da marca CELITE, acompanhado de sifão de corpo plástico, n.º 10, de 1" x 40 mm e válvulas plásticas de 1", fixado à parede com parafusos de latão de 2 ½" x 10 mm e bucha de nylon.

TANQUE

No espaço reservado à área de serviço, foi instalado um tanque (tipo lavanderia), em concreto pré-moldado, nas dimensões 0,60 m x 0,50 m.

BALCÃO

O balcão da cozinha foi em resilínea nas dimensões 1,00 m x 0,50 m, com espessura mínima de 0,02 m, assentado sobre paredes de alvenaria de tijolos de ¼ vez, (um furo), ou sobre placas pré-moldadas de concreto armado, com espessura de 0,05 m, montadas sobre uma base, tipo prateleira, de altura igual a 0,15 m, do nível do piso.

Torneiras e Registros

As torneiras e registros, de material plástico, foi da marca AKROS, da linha STANDARD, levando-se em conta as bitolas determinadas nos projetos correspondentes.

COMPLEMENTO

CHUVEIRO PLÁSTICO

Os chuveiros e válvulas foram de plástico, da marca AKROS, com braço e canopla do mesmo material na bitola indicada no projeto.

BARRA DE APOIO

Foram instaladas no banheiro das unidades destinadas a portadores de necessidades especiais, quatro barras de apoio: duas no Box e duas nas proximidades da bacia sanitária, dimensionadas com 0,60m.

3.3.9 - COMPLEMENTAÇÃO DA OBRA

DIVERSOS

CALÇADA DE PROTEÇÃO

Nos locais indicados e com as dimensões definidas em projeto, foram construídas calçadas de proteção em cimentado simples com argamassa no traço 1 : 4 (cimento e areia), com caimento de 2%, sobre uma laje de impermeabilização, conforme o subitem 5.2.1 desta especificação. A laje de impermeabilização foi protegida, de um lado pelo embasamento da casa e do outro por alvenaria de 1 vez, com altura máxima em relação ao terreno natural de 20 cm.

Para esta alvenaria, foram utilizados tijolos cerâmicos de oito furos, assentados sobre terreno nivelado apilado, ficando, no mínimo, 10 cm enterrado. O desnivelamento do terreno, no sentido longitudinal das calçadas, foi corrigido com a execução de degraus, em quantidade suficiente e altura máxima de 0,17 m.

BANCO VAZADO

No Box do banheiro das unidades destinadas a portadores de necessidades especiais, foi construído um banco vazado com tampo em concreto e estrutura em alvenaria, nas dimensões de acordo com o projeto de arquitetura.

CORRIMÃO

Na rampa de acesso das unidades destinadas a portadores de necessidades especiais, foi instalado um corrimão em tubo de ferro galvanizado com 2" de diâmetro, nas dimensões e altura especificadas no projeto de arquitetura.

RAMPA DE ACESSO

No acesso às Unidades Habitacionais destinadas a portadores de necessidades especiais, foi construída uma rampa dimensionada e com inclinação indicada no projeto de arquitetura.

LIMPEZA DA OBRA

Após a conclusão de todas as etapas de serviços foi feita uma limpeza interna de todas as unidades, bem como das áreas externas (terreno).

Analisado o projeto junto com o acompanhamento do engenheiro responsável, e como foi feito o planejamento visando o melhor aproveitamento do tempo, do dinheiro e um melhor resultado final, coube ao engenheiro verificar se estava tudo de acordo com as especificações. Com profissionais capacitados para cada uma de suas funções. Uma obra organizada e limpa gera mais produtividade e qualidade.

Um fator de suma importância quando tratamos da execução é o desperdício, o que muitas vezes acontece é que o orçamento real supera o planejado inicialmente. Para evitar isso, as quantidades de materiais utilizados são devidamente calculadas, por meio do projeto estrutural e do traço do concreto utilizado, levando em consideração um desperdício que pode ocorrer normalmente em uma obra.

3.4 ALVENARIA

Alvenaria é a construção de estruturas e de paredes utilizando unidades unidas entre si por argamassa. Estas unidades podem ser blocos (de cerâmica, de vidro ou de betão) e pedras.

A alvenaria é comumente usada em paredes de edifícios, muros de arrimo e monumentos. Quando não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada *Alvenaria de vedação*. O subsistema vedação vertical é responsável pela proteção do edifício de agentes indesejáveis (chuva, vento etc.) e também pela compartimentação dos ambientes internos.

A maioria das edificações executadas pelo processo construtivo convencional (estrutura reticulada de concreto armado moldada no local) utiliza para o fechamento dos vãos paredes de alvenaria

Os blocos mais comuns são os cerâmicos e os de betão. Os blocos cerâmicos podem ser maciços (também conhecidos como tijolos) ou vazados. Os blocos de betão são sempre vazados.

As paredes utilizadas como elemento de vedação devem possuir características técnicas que são:

- Resistência mecânica
- Isolamento térmico e acústico

- Resistência ao fogo
- Estanqueidade
- Durabilidade

Alvenaria de tijolos cerâmicos

Características essenciais aos tijolos:

- Regularidade na forma e dimensões;
- Arestas vivas e cantos resistentes;
- Resistência suficiente para resistir esforços de compressão;
- Ausência de fendas e cavidades;
- Facilidade no corte;
- Homogeneidade da massa e cor uniforme;
- Pouca porosidade (baixa absorção);

Tijolo furado (baiano)

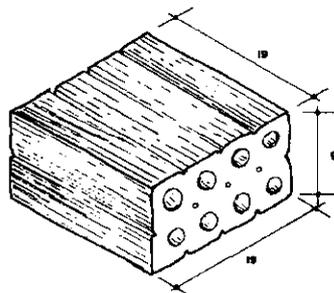
Tijolo cerâmico vazado, moldados com arestas vivas retilíneas. São produzidos a partir da cerâmica vermelha, tendo a sua conformação obtida através de extrusão.

- dimensões: 9x19x19 cm
- quantidade por m²:
- parede de 1/2 tijolo: 22un
- parede de 1 tijolo: 42un
- peso \square 3,0kg
- resistência do tijolo \square espelho: 30kgf/cm² e um tijolo: 10kgf/cm²
- resistência da parede \square 45kgf/cm²

A seção transversal destes tijolos é variável, existindo tijolos com furos cilíndricos e com furos prismáticos. No assentamento, em ambos os casos, os furos

dos tijolos estão dispostos paralelamente à superfície de assentamento o que ocasiona uma diminuição da resistência dos painéis de alvenaria.

As faces do tijolo sofrem um processo de vitrificação, que compromete a aderência com as argamassas de assentamento e revestimento, por este motivo são constituídas por ranhuras e saliências, que aumentam a aderência.



Tijolo furado (furo cilíndrico)

Vantagens do uso do tijolo furado:

- Alvenaria com aspecto mais uniforme;
- Menor peso por unidade de volume de alvenaria;
- Dificulta a propagação de umidade;

Melhor isolante térmico e acústico.

No Conjunto habitacional da Catingueira a alvenaria foi levantada com blocos de tijolo cerâmico com furos cilíndricos (9x19x19 cm), e era iniciada a partir da marcação da 1ª fiada com base na planta baixa (arquitetônica) do conjunto, utilizando argamassa, e com o auxílio de linha de nylon, esquadro, prumo e nível. O pedreiro e o servente fazia esta marcação, com o auxílio do mestre e estagiário nas devidas verificações.



Figura 6 - Marcação e assentamento da alvenaria

Preparo da argamassa para assentamento de alvenaria de vedação

A argamassa de assentamento deve ser preparada com materiais seleccionados, granulometria adequada e com um traço de acordo com o tipo de elemento de alvenaria adotado

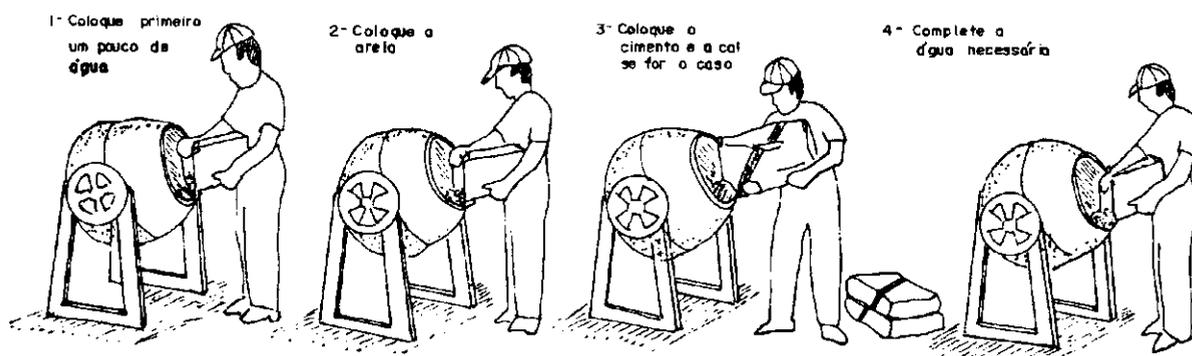
Podem ser preparadas:

Manualmente



Preparo da argamassa manualmente

Com betoneira



Preparo da argamassa com betoneira

Aplicação	Traço	Rendimento por saco de cimento
Alvenaria de tijolos baianos ou furados	1 lata de cimento 2 latas de cal 8 latas de areia	16 m ²

Traço de argamassa em latas de 18 litros para argamassa de assentamento

A argamassa numa parede de alvenaria não armada tem função de:

- unir solidamente os elementos de alvenaria;
- distribuir uniformemente as cargas;
- vedar as juntas impedindo a infiltração de água e a passagem de insetos, etc.

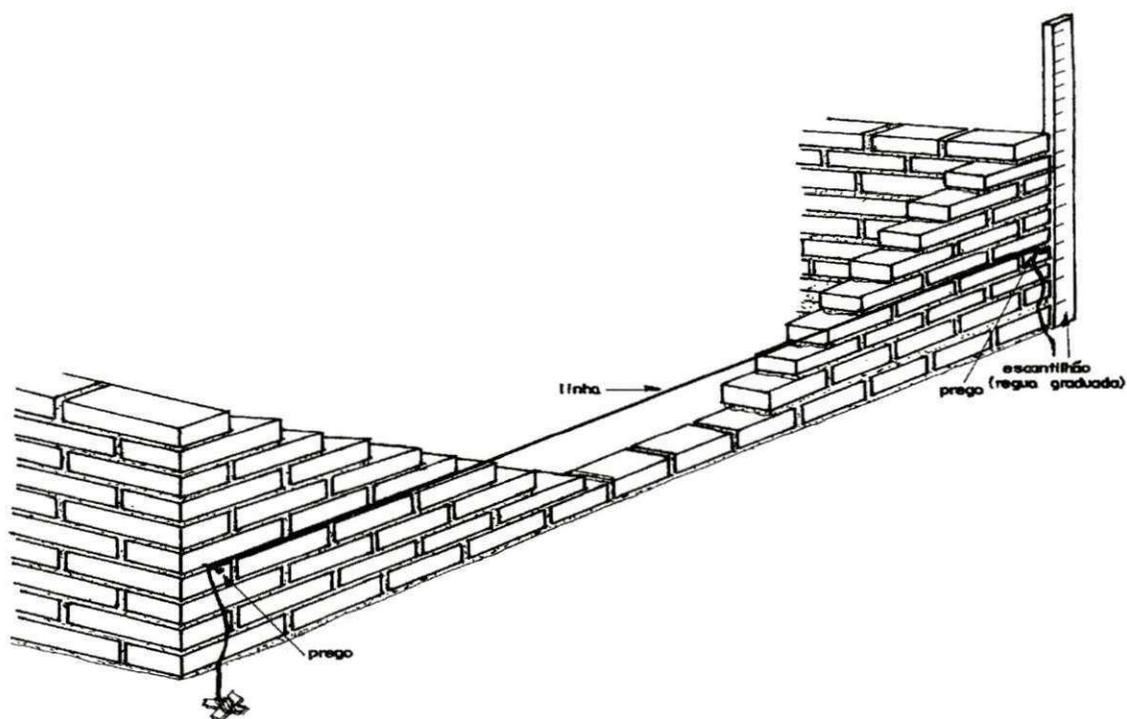
As argamassas devem ter boa trabalhabilidade. Difícil é aquilatar esta trabalhabilidade, pois são fatores subjetivos que a definem. Ela pode ser mais ou menos trabalhável, conforme o desejo de quem vai manuseá-la. Podemos considerar que ela é trabalhável quando distribui-se com facilidade ao ser assentada, não "agarra" a colher do pedreiro; não endurece rapidamente permanecendo plástica por tempo suficiente para os ajustes (nível e prumo) do elemento de alvenaria.



Figura 7 – Argamassa de reboco

Elevação da alvenaria

O serviço de elevação deve ser iniciado pelos cantos após o assentamento da 1ª fiada, obedecendo o prumo de pedreiro para o alinhamento vertical e o escantilhão no sentido horizontal. Os cantos são levantados primeiro porque, desta forma, o restante da parede será erguida sem preocupações de prumo e horizontalidade, pois estica-se uma linha entre os dois cantos já levantados, fiada por fiada.



A argamassa de assentamento utilizada foi de cimento, cal e areia no traço 1:2:8.

O assentamento das demais fiadas da alvenaria era feito com juntas desencontradas e a argamassa de utilizada foi de cimento, cal e areia no traço 1:2:8, e sua espessura tinha na faixa de 1,50 a 2,0 cm

Piso e contra-piso

O piso é iniciado pela marcação com pequenas madeiras, em seguida é aplicada uma farofa feita de cimento, areia e água no traço de 1:8. Em seguida é feita a queimação feita de cimento, areia e água no traço de 1:4.



Figura 8 – Marcação e execução do piso e contra-piso

3.5 CONCRETO

Controle e acompanhamento

Quando se trata de materiais de construção em uma obra, tem-se uma infinidade de tipos, mas por hora nos limitaremos a um estudo mais detalhado do concreto, um dos principais componentes da obra, e dos elementos básicos que a compõe.

Concreto é basicamente o resultado da mistura de cimento, água, pedra e areia. O cimento ao ser hidratado pela água forma uma pasta resistente e aderente aos fragmentos de agregados (pedra e areia), formando um bloco monolítico.

A proporção entre todos os materiais que fazem parte do concreto é também conhecida por dosagem ou traço, sendo que podemos obter concretos com características especiais, ao acrescentarmos, à mistura, aditivos, isopor, pigmentos, fibras ou outros tipos de adições. Cada material a ser utilizado na dosagem deve ser analisado previamente em laboratório (conforme normas da ABNT), a fim de verificar a qualidade e para se obter os dados necessários à elaboração do traço (massa específica, granulometria, etc.). Outro ponto de destaque no preparo do concreto é o cuidado que se deve ter com a qualidade e a quantidade da água utilizada, pois ela é a responsável por ativar a reação química que transforma o cimento em uma pasta aglomerante. Se sua quantidade for muito pequena, a reação não ocorrerá por completo e se for superior a ideal, a resistência diminuirá em função dos poros que ocorrerão quando este excesso evaporar.

A relação entre o peso da água e do cimento utilizados na dosagem, é chamada de fator água/cimento (a/c).

O concreto deve ter uma boa distribuição granulométrica a fim de preencher todos os vazios, pois a porosidade por sua vez tem influência na permeabilidade e na resistência das estruturas de concreto.

Toda execução do concreto é realizada seguindo as normas, para garantir um concreto de boa qualidade e de resistência adequada, uma vez que a resistência do concreto é uma das principais variáveis no que diz respeito ao cálculo de uma estrutura, juntamente com o projeto arquitetônico.

A Resistência Característica do Concreto à Compressão (*fck*) é um dos dados utilizados no cálculo estrutural. Sua unidade de medida é o MPa (Megapascal), sendo:

Pascal: Pressão exercida por uma força de 1 newton, uniformemente distribuída sobre uma superfície plana de 1 metro quadrado de área, perpendicular à direção da força.

Através das massas específicas dos materiais obtemos a relação entre a massa e o volume dos mesmos, assim as unidades de medida foram convertidas para unidades de volume que por sua vez, com o intuito de facilitar o trabalho dos operários, foram transformadas em quantidades de padiolas. As padiolas foram dimensionadas para areia e para brita, de acordo com o traço obtido no ensaio.

Traço através das Padiolas

Traço para 1,0 saco de cimento:

Quantidade	Peso (Kg)	Volume(dm ³)
1P – Areia Seca	100,0	68,0
2P – Brita- 25	150,0	104,2
Água	-	22,5

3.6 ÁGUA

A execução de todos os serviços constantes no projeto, obedeceu rigorosamente as normas a seguir:

- A mão de obra empregada foi de primeira qualidade e o acabamento dos serviços esmerado.
- A fiscalização pôde, a seu critério, impugnar qualquer trabalho executado, desde que não fossem satisfatórias as condições especificadas.
- O empreiteiro teve a obrigação de demolir e refazer todos os trabalhos rejeitados pela fiscalização, correndo por sua conta exclusiva, todas as responsabilidades decorrentes das demolições, bem como as conseqüentes reconstruções.
- No caso de divergências entre as dimensões medidas em escala e as cotadas representadas nos desenhos, prevaleceram sempre estas.
- No caso de divergência entre desenhos e escalas diferentes, prevaleceram as de escala maiores.
- No caso de dúvidas entre estas especificações e os desenhos, prevaleceram sempre os primeiros.
- As dúvidas de interpretação dos desenhos ou da presente especificação, foram resolvidas pela Fiscalização.
- As normas e especificações da Associação Brasileira de Normas Técnicas, referentes à especificações de materiais e métodos de execução de obras, foram fielmente cumpridas, mesmo quando não foram especificadas neste capítulo ou nas outras partes deste projeto.
- Deve ser dado valor de especificação, como se constasse desse capítulo, a qualquer referencia feita a materiais ou aparelhos, no memorial descritivo, no orçamento ou desenho deste projeto.
- Os serviços foram executados em estrita observância ao projeto relacionado em anexo.

SERVIÇOS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO D'ÁGUA

Escavação de valas

As valas tiveram largura mínima de 0,60 m e altura variável, dependendo da tubulação a assentar, devendo haver sempre uma cobertura mínima de 0,60 m acima da geratriz superior do tubo.

Foi executado um perfeito nivelamento do fundo da vala, de modo a permitir que o tubo fique bem apoiado em solo firme em toda sua extensão.

Qualquer excesso de escavação no fundo da vala, foi preenchido com areia grossa.

As escavações em rocha foram executados com pessoal capacitado para evitar danos a terceiros e acidentes de trabalho.

Esgotamento de valas

Para esgotamento das valas foi utilizada uma bomba com capacidade de esgotar 20 m³/h. Para este serviço deve-se obedecer à NB 37/80.

Classificação dos solos

- a) Terra - Qualquer que seja sua coesão, como argila, ou cascalho solto, e toda espécie de materiais terrosos que permitam a extração com picareta, pá e enxada.
- b) Piçarro - São os xistos argilosos muito estratificados que só possam ser escavados com picareta.
- c) Rocha Branda - Todas as rochas em decomposição que só possam ser retiradas com auxílio de martetele pneumático ou com equipamentos mecânicos com escarificador tipo tratores ou motoniveladoras.
- d) Rocha Dura - Todas as rochas que só possam ser retiradas com uso de explosivo.

Assentamento da tubulação

Os tubos e peças especiais, antes de serem assentados, foram limpos e examinados para prevenir o assentamento de peças trincadas o que deve ser verificado pelo exame visual e ensaio de percussão.

As tubulações só puderam ser assentadas depois de feitas as necessárias regularizações dos fundos de valas.

O assentamento da tubulação foi feito com a bolsa dos tubos voltadas para montante, ou seja, contrário ao sentido do fluxo de água.

Colchão de areia

O assentamento da tubulação foi feito sobre uma camada de areia grossa com espessura de 15,00 cm e em seguida envolvido com o mesmo material granular, até que a camada superior fique a no mínimo 10,00 cm acima da geratriz superior do tubo.

Ensaio de estanqueidade

Após o assentamento e completo envolvimento da tubulação, mas antes do reaterro das valas foi feito o ensaio de estanqueidade das juntas, mediante testa hidrostático adequado, devidamente acompanhado pela fiscalização. Qualquer tubo ou conexão que apresentar defeitos de vazamento, foi substituído logo após o ensaio.

Reaterro das valas

Após o envolvimento da tubulação, conforme especificado anteriormente, o restante da vala foi preenchido com material de aterro cuidadosamente selecionado, de preferência arenoso, isento de pedras ou corpos estranhos, podendo-se usar para tal o próprio material escavado desde que o mesmo satisfaça as exigências. Caso o material escavado não sirva, foi escolhido material de jazida, que também passou pela a aprovação da fiscalização.

As camadas de aterro tiveram no máximo 20,00cm de altura sendo que as primeiras foram compactadas manualmente. As mais afastadas da tubulação puderam ser compactadas mecanicamente.

Montagens hidráulicas

Foram obedecidas as posições indicadas no projeto.

A execução das juntas obedeceu às recomendações do fabricante. No caso de ser necessário cortar tubos na obra, foram utilizados equipamentos apropriados,

tomando-se precauções para que não sejam destruídos os revestimentos internos da tubulação. A seção de corte ficou perpendicular ao eixo do tubo.

Limpeza da obra

Toda a área afetada pela execução dos serviços, foi limpa, removendo-se todo material não utilizado, para local afastado.

Cadastramento

Na conclusão da obra, o construtor deverá apresentar desenho em planta, das canalizações, caixas de registro e conexões dos serviços efetivamente realizados em campo. Os desenhos deverão ser apresentados em papel vegetal.

Materiais

Todos os materiais a serem empregados na obra, foram de boa qualidade, obedecendo às prescrições e recomendações estabelecidas pela ABNT e as indicações contidas no projeto.

Caixas de proteção para registros

As caixas de proteção foram executadas em alvenaria de tijolo cerâmicos furados em 1/2 ou 1 vez, dependendo da altura que estiver o registro, e revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço de 1: 4.

A tampa foi de concreto armado com 20,00 cm de espessura.

3.7 REDE COLETORA E LIGAÇÕES DOMICILIARES

Instalação do Canteiro de Obras

Antes do início das obras, foram providenciadas todas as instalações provisórias de modo a facilitar a recepção, estocagem e manuseio dos materiais.

As instalações foram atendidas as seguintes exigências:

- a) Áreas reservadas para estocagem de material que possam ficar descobertos, tipo areia, brita, tijolos, pedra, etc;
- b) Depósito coberto para materiais que necessitam maior proteção, dotado de sistema de ventilação e aeração natural e pavimento ou proteção de pisos;
- c) Barracão para escritório das obras possuindo inclusive um compartimento destinado à Fiscalização, o qual deverá oferecer as condições mínimas de conforto e espaço.
- d) Instalações sanitárias provisórias, que deverão obedecer às exigências da Fiscalização;
- e) Suprimento de água, luz, telefone e força, inclusive as respectivas ligações, correndo por conta da Empreiteira todas as despesas que possam surgir.

Locação e nivelamento da rede

O nivelamento foi geométrico e é obrigatório o contranivelamento passando pelos mesmos pontos. Verificando o que manda o item 5.1 da NB 37/1980.

Escavações

As valas somente foram abertas quando confirmadas as posições de outras obras subterrâneas, e os materiais para execução da rede estiveram no canteiro de obras.

As valas que receberam os coletores foram escavadas segundo a linha de eixo e as cotas do projeto. Sendo abertas no sentido de jusante para montante a partir dos pontos de lançamento.

As escavações foram feitas manualmente ou com equipamento apropriado.

A largura da vala obedeceu ao seguinte critério:

- Profundidade até 1,50 m largura mínima de 0,80 m
- Profundidade entre 1,50 m e 2,50 m largura mínima de 1,20 m

- Profundidade entre 2,50 m e 3,50 m largura mínima de 1,60 m
- Profundidade entre 3,50 m e 4,50 m largura mínima de 1,80 m
- Profundidade maiores de 4,50 m verificar largura mínima para segurança.

As cavas para os poços de visita tiveram dimensões internas livres, no mínimo, igual a medida externa da câmara de trabalho acrescida de 0,60 m.

Foram executados um perfeito nivelamento do fundo da vala, de modo a evitar consumo exagerado do colchão de areia e que permita o tubo ficar bem apoiado. Qualquer excesso de escavação ou depressão no fundo da vala deverá ser preenchido com material granular.

O material escavado foi depositado sempre que possível de um só lado da vala, afastado de 1,0 m do bordo da escavação.

As escavações em rocha foram executadas por pessoas capacitadas, principalmente quando houve necessidade de uso de explosivo. Todas as medidas de segurança foram adotadas para evitar acidentes, tanto de operários como de terceiros.

Sinalização

Onde houve necessidade, foi colocada sinalização com ou sem iluminação, com cavaletes, sarrafos de madeira apoiados em pernas de ferro, e iluminação com lâmpadas dentro de baldes plásticos.

Assentamento da tubulação

Os tubos e peças especiais, antes de serem assentadas foram limpos e examinados para prevenir o assentamento de peças trincadas, o que poderá ser verificado pelo exame visual e ensaio de percussão. Além do mais não foram assentadas peças que estejam em desacordo com as especificações da ABNT.

As tubulações só puderam ser assentadas, depois de feitas as necessárias regularizações dos fundos da vala. As tubulações repousaram sobre colchão de areia de no mínimo 15,00 cm de espessura.

O assentamento da tubulação foi feito de modo que as bolsas dos tubos ficassem voltadas para montante, ou seja, contra o sentido de escoamento do líquido.

Toda a tubulação foi envolvida com material granular (areia) isento de pedras e material orgânico, até altura de 20,00 cm acima da geratriz superior externa do tubo.

Ensaio de Estanqueidade

Após o assentamento e completo envolvimento da tubulação, mas antes do reaterro das valas, foi providenciado o ensaio de estanqueidade das juntas, mediante teste hidrostático adequado, devidamente acompanhado pela Fiscalização. Qualquer tubo ou conexão que apresentou vazamento foi substituído após o ensaio.

Reaterro das valas

Após o envolvimento de tubulação com material arenoso, conforme especificado anteriormente, o restante da vala foi preenchido com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos, podendo-se usar para tal, o próprio material de escavação desde que o mesmo apresente as condições exigidas. Caso este material não satisfaça as exigências, o reaterro pôde ser feito com material selecionado proveniente de jazida.

As primeiras camadas de aterro foram apiloadas manualmente com espessuras de no máximo 20,00 cm, as mais afastadas da tubulação poderão ser compactadas mecanicamente.

Montagem hidráulica

Foram rigorosamente obedecidas as posições indicadas no projeto. A execução das juntas obedeceu às recomendações do fabricante.

Proteção dos condutos rasos

Nos trechos em que os condutos estiveram localizados acima da profundidade mínima permitida (0,80 m), estes foram assentes em colchão de areia de 0,20 m, com envolvimento de 0,30 m e mais uma camada de 0,15 m de mistura de areia e cimento no traço 1:6 e finalmente reaterroado com material de jazida.

Poços de visita

Foram construídos nas posições indicadas no projeto em planta compondo-se de uma laje de fundo em concreto armado, câmara de trabalho, laje com furo excêntrico e tampa de ferro fundido T 100.

No fundo do poço sendo feitas as calhas necessárias, em absoluta concordância com os coletores e com as larguras e alturas iguais aos diâmetros internos dos mesmos.

Sobre as laterais da base do fundo foram assentadas as paredes da câmara em anéis de concreto pré-moldados argamassados encimados por uma laje com furo excêntrico.

Sobre a laje excêntrica foram assentadas as paredes de poço de acesso (chaminé) em alvenaria de tijolos maciços, onde foi colocado o tampão de ferro fundido.

Todas as superfícies expostas em alvenaria sendo revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:4. O diâmetro mínimo da câmara de trabalho e poços de acesso sendo de 1,0 e 0,60 m respectivamente.

Nas paredes do poço foram cravados degraus de ferro fundido, distanciados entre si de 0,40m para a descida ao fundo do poço.

Os poços de visita estão detalhados no projeto.

Caixas de inspeção

As ligações domiciliares externas foram feitas através de caixas de inspeção tipo pré-moldado com diâmetro de 40,00 cm, em série de no máximo cinco por selim.

Ligações Domiciliares

As ligações domiciliares externas foram executadas em tubos de PVC rígido de 100 mm nas calçadas, obedecendo a uma declividade mínima de 2%. Nas calçadas, em cada residência, foram colocadas caixas de inspeção pré-moldadas com tampa de concreto e diâmetro de 0,40 m.

As ligações domiciliares externas foram interligadas à rede principal a cada bloco de 3 caixas de inspeção por meio de um selim de PVC e tubo de PVC VINILFORT de 100 mm.

As ligações domiciliares internas sendo executadas em tubos de PVC rígido de 100 mm e extensão média de 15,00 m com declividade mínima de 2% que será interligada à caixa de inspeção na calçada. No fundo de cada lote foi colocada uma caixa de inspeção pré-moldada com tampa de concreto e diâmetro de 0,40 m, conforme detalhe anexo.

Não foi permitido fazer ligações diretamente ao poço de visita.

Limpeza final da tubulação

De acordo com o sub item .13 da NB 37/80

Escoramento de valas

De acordo com a natureza do solo e a profundidade da vala, foi utilizado escoramento do tipo contínuo ou descontínuo com madeira da região.

Esgotamento de valas

Para esgotamento de valas sendo utilizada bomba com capacidade de esgotar 20 m³/h. Para este serviço deve-se obedecer à NB 37/80.

Tanque séptico

A caixa do tanque séptico foi construída sobre uma laje de concreto, fechada lateralmente com tijolos cerâmicos maciços, revestida em argamassa de cimento e areia no traço 1:6. O fechamento superior foi feito com laje pré-moldada para piso, tomando-se o cuidado de deixar as aberturas com tampas, para uma eventual limpeza ou inspeção.

Filtro anaeróbio

É constituído de um tanque em alvenaria, com fundo falso, sobre o qual foi colocada uma camada de brita granítica, que servira para acumulação de colônias de bactérias, que irão digerir os esgotos pelo processo anaeróbio, dando como resultado um efluente tratado não poluidor.

3.8 – LIGAÇÃO DE ENERGIA NA ALTA TENSÃO

O trecho de alta tensão da rede trifásica será aéreo e derivar-se-á da rede de distribuição primária da ENERGISA existente no local, conforme mostra a planta de situação nos anexos deste memorial. Os cabos utilizados na alta tensão serão de alumínio na bitola 2 CAA e a estrutura de derivação será do tipo N3. Os postes utilizados serão de concreto, secção duplo T.

Proteção contra sobre-corrente e curto-circuito na alta tensão

Serão usadas na derivação do ramal e para o transformador, chaves fusíveis indicadoras unipolares tipo XS, base C com elos fusíveis tipo 6K e 2H, respectivamente. Abaixo é visto uma descrição das principais características elétricas das chaves fusíveis utilizadas:

- USO EXTERNO E AO TEMPO
- TENSÃO NOMINAL-----15 kV
- CORRENTE NOMINAL-----100 A
- CAPACIDADE DE INTERRUPÇÃO-----10 kA
- NBI-----95 kV

Obs.:

As chaves fusíveis deverão ser fornecidas com elos fusíveis e ferragens em aço carbono, galvanizadas a fogo, para serem fixadas em cruzeta de concreto nas dimensões (90 x 115 x 1900)mm.

Iluminação pública

A iluminação pública, de acordo com a NTD 004 da ENERGISA, será feita com lâmpadas de vapor de sódio de 70 Watts, com reator e relé fotoelétrico, sendo as luminárias de braço curto. Para um reator com fator de potência igual a 0.75, temos que a potência aparente requerida de cada ponto de luz será:

$$P = S \cdot \cos\phi \Rightarrow S = \frac{P}{\cos\phi} = \frac{0.070}{0.75} \Rightarrow S = 0.093 \text{ KVA}$$

Determinação da demanda

O valor adotado da Demanda Diversificada Residencial (DDR) será de 0.85 KVA, de acordo com a tabela 03 da NTD 004 da ENERGISA.

O transformador

O loteamento terá um transformador de 30 kVA, primário (13.8/13.2/12.6/12.0/11.4)kV em triângulo e secundário (380V/220 V) ligado em estrela, com neutro acessível, classe de isolamento 15 kV, frequência 60 Hz, imerso em óleo mineral refrigerante e isolante, com ventilação natural, neutro solidamente aterrado, construído e ensaiado de acordo com a NBR 5388 da ABNT e com as seguintes características:

- Potência Nominal:30 kVA;
- Tensão Nominal Primária:13.8 kV;
- Tensão Nominal Secundária:380V/220 V;
- Terminal de aterramento para cabo de cobre nu de 50 mm²;
- Alça de suspensão olhal para tração;
- Placa de identificação em chapa de aço inoxidável, trazendo o esquema de ligação com detalhes da mudança de derivação e o diagrama vetorial, além de todos os dados de identificação;
- Devido à exposição ao tempo, o tanque e radiadores são tipos tratados contra oxidação por decapagem a jato de areia, seguida de duas demãos de primer e pintado na cor cinza resistente ao tempo.

Fornecimento de energia na baixa tensão

A baixa tensão terá um circuito de 440 metros, com 380V/220V no secundário. Cada poste da rede terá luminária de braço curto com lâmpada de vapor de sódio de 70 Watts, 220 volts, com relé fotoelétrico.

Os condutores utilizados na baixa tensão serão de alumínio isolados em polietileno (XLPE - 90° C) para 0,6/1 kV e condutor neutro nu em liga de alumínio CAL, nas formações:

- 3x1x70 + 70 mm²
- 3x1x35 + 35 mm²

Estes cabos estão em conformidade com o que dispõe a Norma Técnica NTD 004 da ENERGISA, sendo o cabo do tronco da BT nunca inferior a $3 \times 1 \times 50 + 50 \text{ mm}^2$. Os postes serão de concreto secção duplo T de 150/10 e 300/10 daN.

Medição

A medição de energia elétrica será feita na baixa tensão por medidores de kWh monofásicos instalados individualmente para cada consumidor em padrão de medição externo, conforme determina norma da ENERGISA.

Aterramento

Todas as partes metálicas e não energizadas como: carcaça do transformador, pára-raios e ferragens inativas presentes na instalação das estações de transformação deverão ser ligadas a terra através do condutor de cobre nu de 50 mm^2 , devendo este passar por dentro do poste.

Será feito também o aterramento do condutor neutro da baixa tensão, com cordoalha de aço de $\frac{1}{4}$ " e hastes tipo cantoneira de 1", em pontos terminais de circuitos e a cada 200 metros, conforme mostra a planta de situação em anexo. O aterramento se faz necessário para atender as condições de segurança e operacionalidade do sistema.

10 - NOTAS.

- 01) A altura mínima da instalação do transformador deverá ser de 06 m, de 5.5 m do condutor da baixa tensão e de 07 m do condutor da alta tensão;
- 02) Nas junções dos condutores deverão ser utilizados conectores de pressão apropriados em cada caso;
- 03) As chaves localizadas na alta tensão só poderão ser seccionadas por pessoal especializado, devidamente equipado e autorizado pela ENERGISA;
- 04) Serão utilizadas fitas para identificação de fases na rede de baixa tensão;
- 05) Qualquer alteração na execução deste projeto, somente poderá ser feita mediante consulta e autorização previa do autor deste projeto e/ou da ENERGISA.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Provando que é de suma importância para a formação do Engenheiro, o estágio supervisionado torna-se mais que uma disciplina na grade curricular do curso de Engenharia Civil, e sim uma ferramenta que mostra ao aluno a realidade de sua profissão e de como ele deve encarar essa realidade, desenvolvendo uma visão crítica da profissão de Engenheiro Civil.

Foram observados durante o período de estágio diversos pontos importantes, dos quais alguns merecem destaque, como a importância do mestre-de-obras para o andamento da construção. Este profissional que serve de intermediador entre o engenheiro e os operários, tem bastante importância, assumindo algumas responsabilidades do engenheiro.

Apesar de ser bastante comum na atualidade, é de extrema importância que se leve em consideração um maior contato do engenheiro com a obra, dado que os demais encarregados não tenham o conhecimento técnico necessário, e possam vir a cometer falhas que poderiam ser evitadas. Cabe ao engenheiro estar na obra, fornecendo aos operários uma formação tecnológica básica, evitando-se a formação que segue a seqüência de servente a pedreiro, de pedreiro a estucador, de estucador a mestre, etc.

Para o desenvolvimento sadio de uma obra, uma das lições aprendidas foi de que o planejamento é sem dúvidas uma etapa primordial. Apesar de muitas construtoras optarem pelo improvisado, investir na etapa de projetos otimiza a produção e evita patologias. Detalhamento é fundamental, mesmo com alterações que possam acontecer durante a execução da obra.

4.1 QUALIDADE DOS SERVIÇOS OFERECIDOS

Chegado o fim do período de estágio, concluímos que a competitividade do mercado da construção civil cresce cada vez mais, e para garantir a presença da empresa no mercado é necessário inovar e investir na qualidade.

Sendo a indústria da construção civil dotada de mão de obra desqualificada e de inadequadas condições de trabalho, há um elevado índice de desperdício e comprometimento da qualidade do produto oferecido. Hoje o consumidor está atento para adquirir um produto não só de preço acessível, mas que atenda às suas exigências com perfeita funcionalidade.

Para se ter qualidade, deve-se investir em todos os aspectos numa empresa, desde a concepção de projetos até o marketing e venda do produto.

Outro aspecto importante é o aperfeiçoamento da mão-de-obra através do treinamento dos funcionários, para melhor funcionalidade dos serviços.

Através desse estágio pudemos aumentar nossos conhecimentos na área de construção, como também tivemos a oportunidade de conhecer uma excelente construtora, com estrutura bastante organizada, com credibilidade dentro do Estado da Paraíba se preocupando tanto com a qualidade dos serviços oferecidos quanto com o meio ambiente.

4.2 SEGURANÇA NO TRABALHO

4.2.1 Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho - PCMAT

O objetivo fundamental do PCMAT é a prevenção dos riscos e a informação e treinamento dos operários que ajudarão a reduzir a chance de acidentes, assim como diminuir as suas conseqüências quando são produzidos. Para tanto deverá ser colocado em prática um programa de segurança e saúde que obedecerá, rigorosamente, às normas de segurança, principalmente a NR 18, além de haver a integração entre a segurança, o projeto e a execução de obras.

Se, por qualquer razão, for necessária a realização de algumas alterações na execução da obra, com relação ao que foi estabelecido anteriormente, terão que ser estudados os aspectos de segurança e saúde, tomando as medidas necessárias para que essas mudanças não gerem riscos imprevisíveis.

Alguns objetivos do PCMAT:

- Garantir a saúde e a integridade dos trabalhadores;
- Definir atribuições, responsabilidades e autoridade ao pessoal que administra, desempenha e verifica atividades que influenciem na segurança e que intervêm no processo produtivo;
- Fazer previsão dos riscos que derivam do processo de execução das obras;
- Determinar as medidas de proteção e prevenção que evitem ações e situações de risco;
- Aplicar técnicas de execução que reduzam ao máximo possível esses riscos de acidentes e doenças.

De acordo com o item 18.3 da NR 18, o PCMAT:

- É obrigatória sua elaboração e cumprimento nos estabelecimentos com vinte trabalhadores ou mais, contemplando os aspectos desta NR e outros dispositivos complementares de segurança.
- Deverá contemplar as exigências contidas na NR 9 – Programa de Prevenção e Riscos Ambientais – PPRA.

- Deve ser mantido no estabelecimento a disposição do órgão regional do Ministério do Trabalho – MT
- Deve ser elaborado e executado por profissional legalmente habilitado na área de segurança no Trabalho.

Sua implementação é de responsabilidade do empregador ou condomínio.

O estagiário teve acesso ao PCMAT (Programa de Condições e Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção).

4.2.2 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

O equipamento de proteção individual (EPI) é um instrumento de uso pessoal, cuja finalidade é neutralizar a ação de certos acidentes que poderiam causar lesões ao trabalhador, e protegê-lo contra possíveis danos à saúde, causados pelas condições de trabalho.

O EPI deve ser usado como medida de proteção quando:

- Não for possível eliminar o risco, como proteção coletiva;
- For necessário complementar a proteção coletiva com a proteção individual;
- Em trabalhos eventuais e em exposição de curto período.

De qualquer forma, o uso do EPI deve ser limitado, procurando-se primeiro eliminar ou diminuir o risco, com a adoção de medidas de proteção geral. Os EPI's necessários devem ser fornecidos gratuitamente pelo empregador, e cabe ao funcionário cuidar da manutenção, limpeza e higiene de seus próprios EPI's.

A escolha do EPI a ser utilizado cabe ao Engenheiro de Segurança, que deverá usar os seguintes critérios para definir qual o tipo correto de equipamento que poderá ser usado:

- Os riscos que o serviço oferece;
- Condições de trabalho;
- Parte a ser protegida;
- Qual o trabalhador que irá usar o EPI.

Definido o tipo de EPI a ser utilizado, o Engenheiro de Segurança deverá fazer um trabalho de orientação e conscientização sobre a importância do uso dos EPI's.

De acordo com a NR-18 (Norma Regulamentadora nº 18 do Ministério do Trabalho), os equipamentos de proteção individual devem ser fornecidos de forma gratuita para os empregados sempre que as medidas de proteção coletiva não forem viáveis do ponto de vista técnico ou não oferecerem completa proteção aos operários. Os EPI's costumam ser, entretanto, um dos bons indicadores das condições de segurança de uma obra. Claro que, se não houver o desenvolvimento de um programa de segurança do trabalho ou se a empresa preferir, ao invés de eliminar os riscos na fonte geradora, apenas proteger os operários com esse tipo de equipamento, os resultados práticos serão nulos. Dispensar os EPIs, porém, seria impossível. Tanto que as construtoras têm demonstrado preocupação com a qualidade e a manipulação correta dos equipamentos disponíveis no mercado.

A relação abaixo (fonte: PCMat / José Carlos de Arruda Sampaio) mostra, para as funções que os empregados executam na obra, quais os EPIs indicados:

- administração em geral - calçado de segurança;
- almoxarife - luva de raspa;
- armador - óculos de segurança contra impacto, avental de raspa, mangote de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- azulejista - óculos de segurança contra impacto, luva de PVC ou látex;
- carpinteiro - óculos de segurança contra impacto, protetor facial, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- carpinteiro (serra) - máscara descartável, protetor facial, avental de raspa, calçado de segurança;
- eletricista - óculos de segurança contra impacto, luva de borracha para eletricista, calçado de segurança, cinturão de segurança para eletricista;
- encanador - óculos de segurança contra impacto, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- equipe de concretagem - luva de raspa, calçado de segurança;
- equipe de montagem (grua torre, guincho, montagens) - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, protetor facial, avental de PVC, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- operador de betoneira - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, protetor facial, avental de PVC, luva de PVC ou látex,

calçado de segurança;

operador de compactador - luva de raspa, calçado de segurança;

- operador de empilhadeira - calçado de segurança, colete refletivo;
- operador de guincho - luva de raspa, calçado de segurança;
- operador de máquinas móveis e equipamentos - luva de raspa, calçado de segurança;
- operador de martetele - óculos de segurança contra impacto, máscara semifacial, máscara descartável, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- operador de policorte - máscara semifacial, protetor facial, avental de raspa, luva de raspa, calçado de segurança;
- pastilheiro - óculos de segurança - ampla visão, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- pedreiro - óculos de segurança contra impacto, luva de raspa, luva de PVC ou látex, botas impermeáveis, calçado de segurança;
- pintor - óculos de segurança - ampla visão, máscara semifacial, máscara descartável, avental de PVC, luva de PVC ou látex, calçado de segurança;
- poceiro - óculos de segurança - ampla visão, luva de raspa, luva de PVC ou látex, botas impermeáveis, calçado de segurança;
- servente em geral - calçado de segurança (deve sempre utilizar os equipamentos correspondentes aos da sua equipe de trabalho);
- soldador - óculos para serviços de soldagem, máscara para soldador, escudo para soldador, máscara semifacial, protetor facial, avental de raspa, mangote de raspa, luva de raspa, perneira de raspa, calçado de segurança;
- vigia - colete refletivo.

Nota: Os EPI's grifados são de uso eventual; os demais, de uso obrigatório.

Observações:

- O capacete é obrigatório para todas as funções;

- A máscara panorâmica deve ser utilizada pelos trabalhadores cuja função apresentar necessidade de proteção facial e respiratória, em atividades especiais;
- O protetor auricular é obrigatório a qualquer função quando exposta a níveis de ruído acima dos limites de tolerância da NR 15;
- A capa impermeável deve ser utilizada pelos trabalhadores cuja função requeira exposição a garoas e chuvas;
- O cinturão de segurança tipo pára-quedista deve ser utilizado pelos trabalhadores cuja função obrigue a trabalhos acima de 2m de altura;
- O cinto de segurança limitador de espaço deve ser utilizado pelos trabalhadores cuja função exigir trabalho em beiradas de lajes, valas etc.

Verificou-se durante o transcorrer do estágio cuidados com a proteção dos operários, dotados de equipamentos individuais como botas, capacetes, luvas, óculos, cintos (tipo pára-quedista), protetores auriculares, protetores faciais, que foram distribuídos de acordo com o tipo do serviço que deveria ser executado, e mostradas as exigências atuais sobre a segurança no trabalho, apesar de muitos deles nem sempre seguirem as regras, exigindo uma fiscalização constante, deixando sim um pouco a desejar nessa questão.

Havia uma correta disposição dos materiais e equipamentos no canteiro de obras, a fim de evitar grandes deslocamentos por parte dos operários, melhorando a eficiência na realização dos trabalhos. Também foi observado o uso das proteções adequadas na execução da obra.

4.3 CONCLUSÃO

No decorrer da execução da obra ocorrem vários imprevistos, que podem prejudicar o que havia sido planejado em um outro momento, como o atraso de material para chegar à obra, a falta de alguns funcionários, algum equipamento que chega a quebrar e possíveis chuvas que ocorram. Apesar de alguns desses transtornos terem sido observados na construção do Conjunto habitacional da Catingueira, não chegaram a acarretar prejuízo algum ao andamento da obra, pois pôde-se perceber tamanha dinâmica entre seus funcionários, uma ótima comunicação, relacionamento, e principalmente eficiência nas ações de cada um deles, sem esquecer da assistência e retorno por parte da administração da empresa responsável.

A experiência do trabalho em equipe que se adquire durante o estágio é bastante notória e de grande importância, como a conscientização do uso correto e indispensável dos equipamentos de segurança, a interpretação de projetos arquitetônicos, fiscalização de aspectos da obra em geral e a qualidade do material utilizado, entre outros, desenvolvendo assim, uma grande troca de conhecimento e experiência, oportunidade única, para a vida profissional que se inicia.

4.4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] NBR8545 -NB788 - Data 07/1984 Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos.

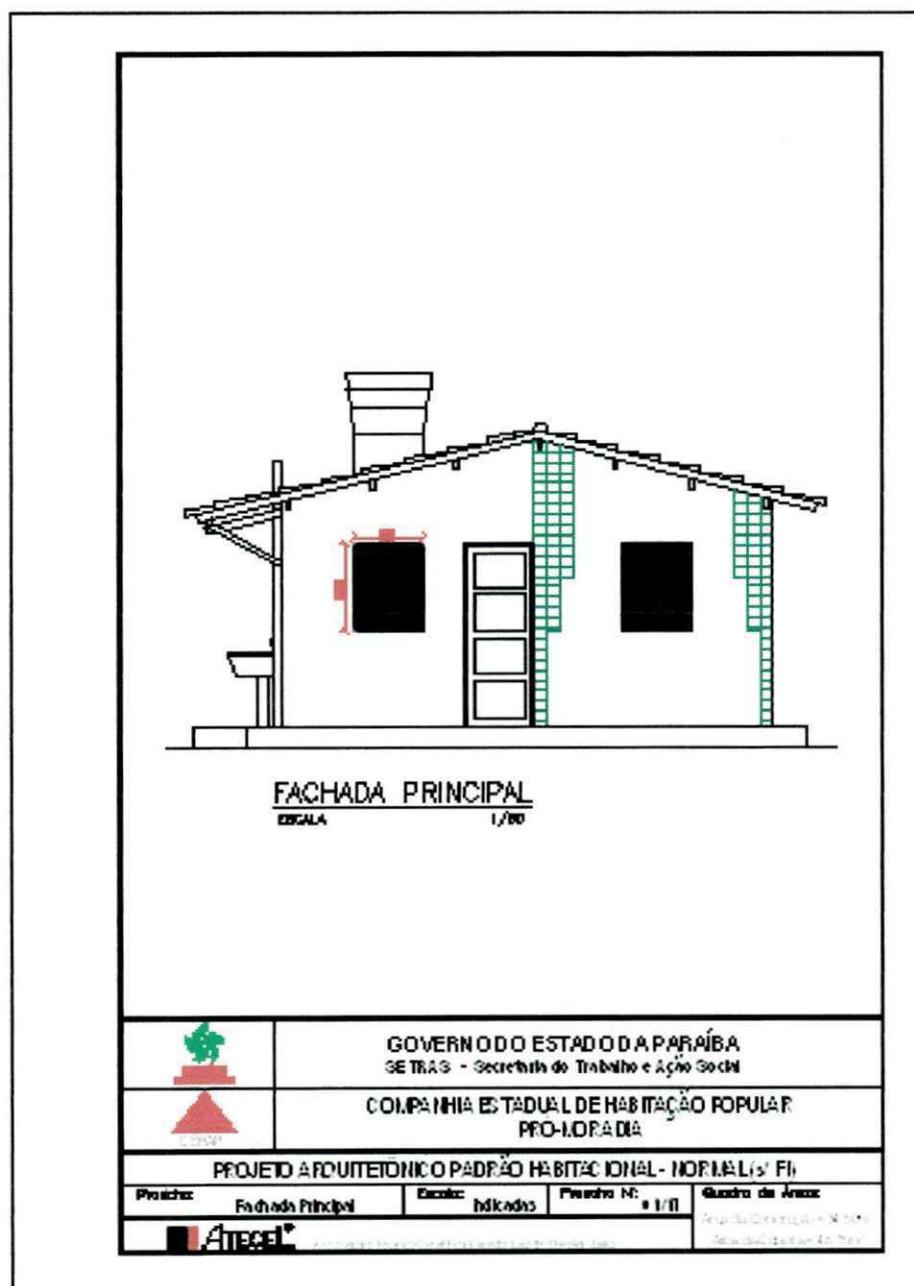
Sites consultados

(1) www.sitengenharia.com.br/diversosconcretodosado.htm (acessado em 05/2008)

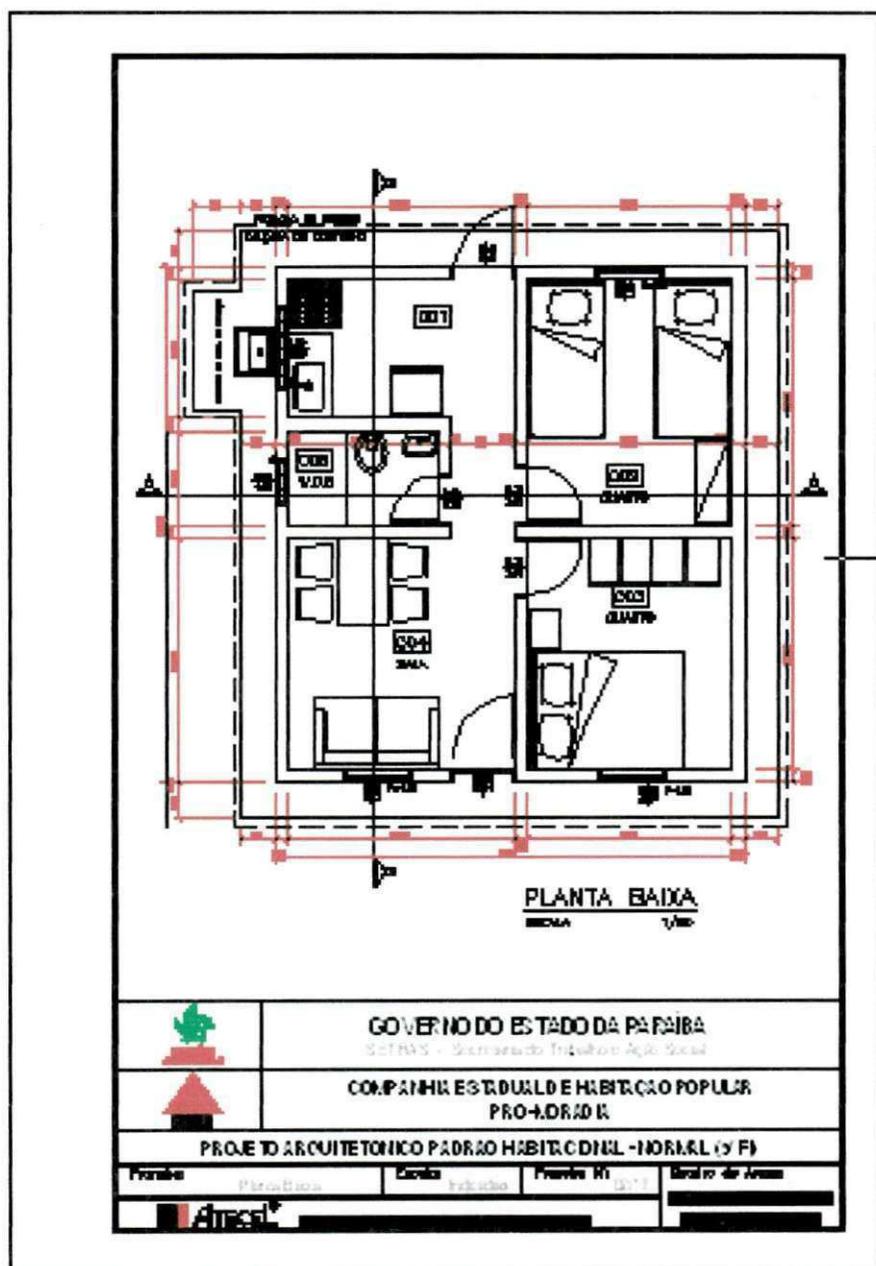
(2) www.forumdaconstrucao.com.br (acessado em 05/2008)

(3) www.ecivilnet.com (acessado em 06/2008) 008)

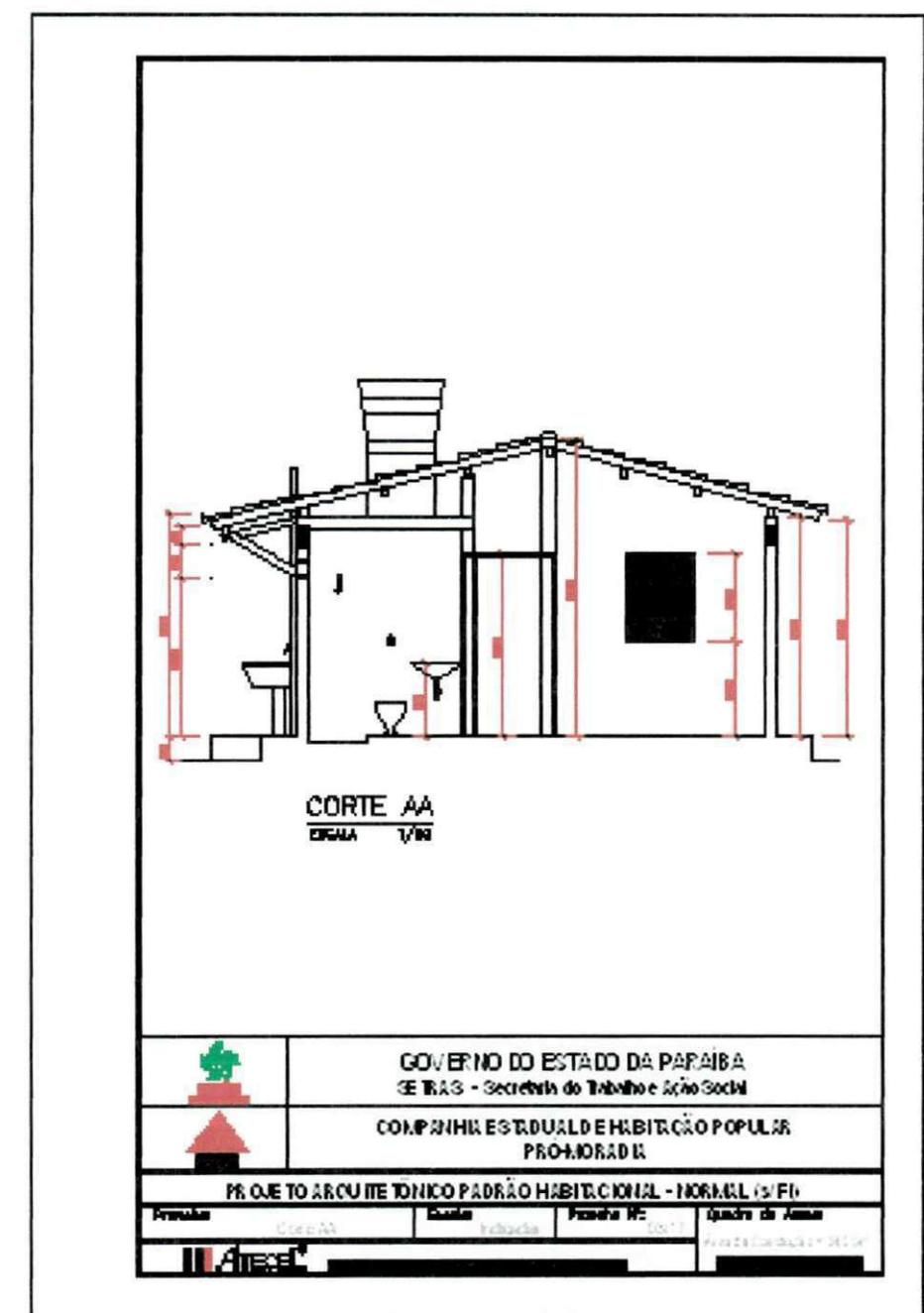
(4) <http://www.cehap.pb.gov.br> (acessado em 06/2008)

ANEXOS

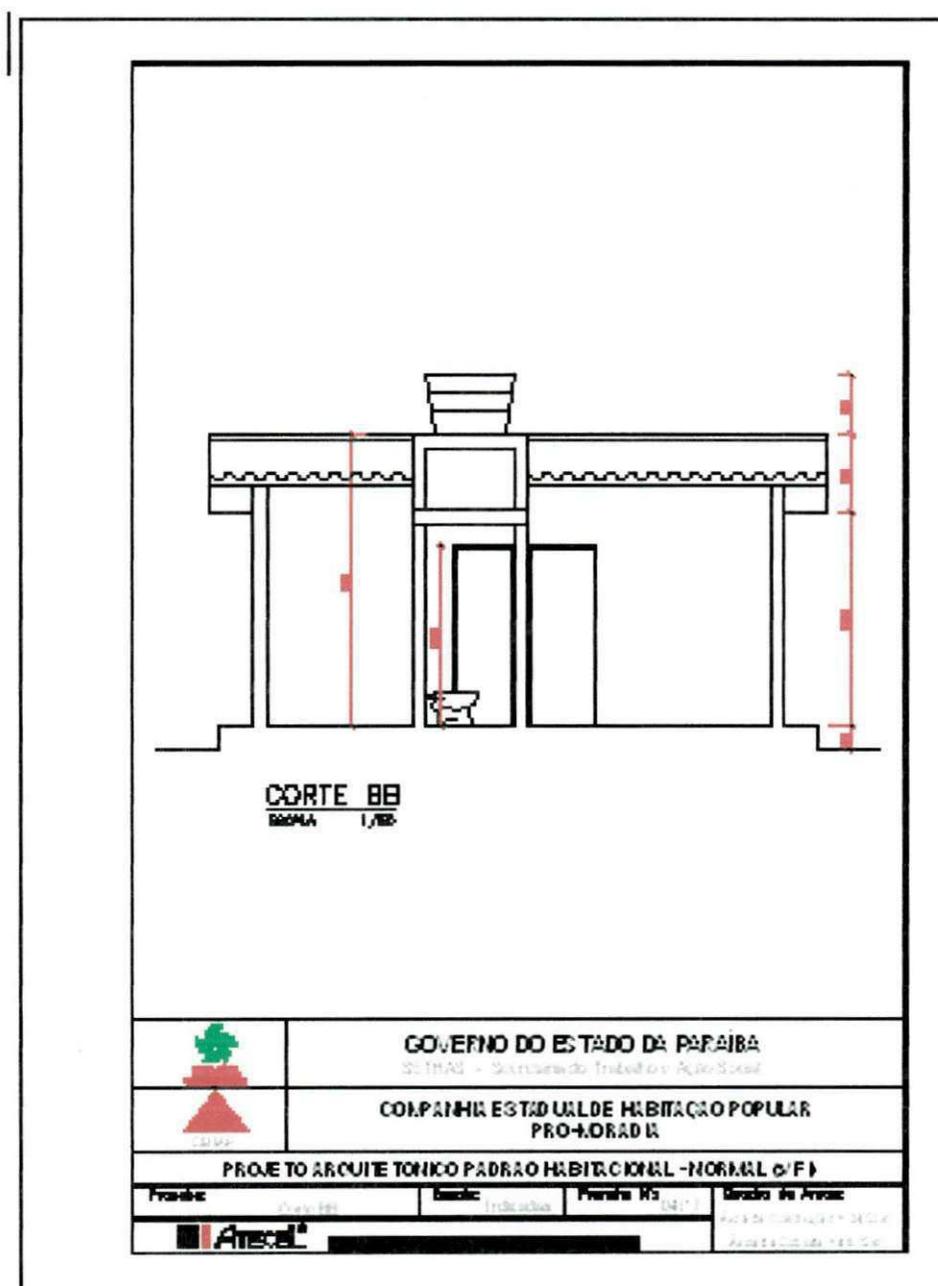
Fachada principal



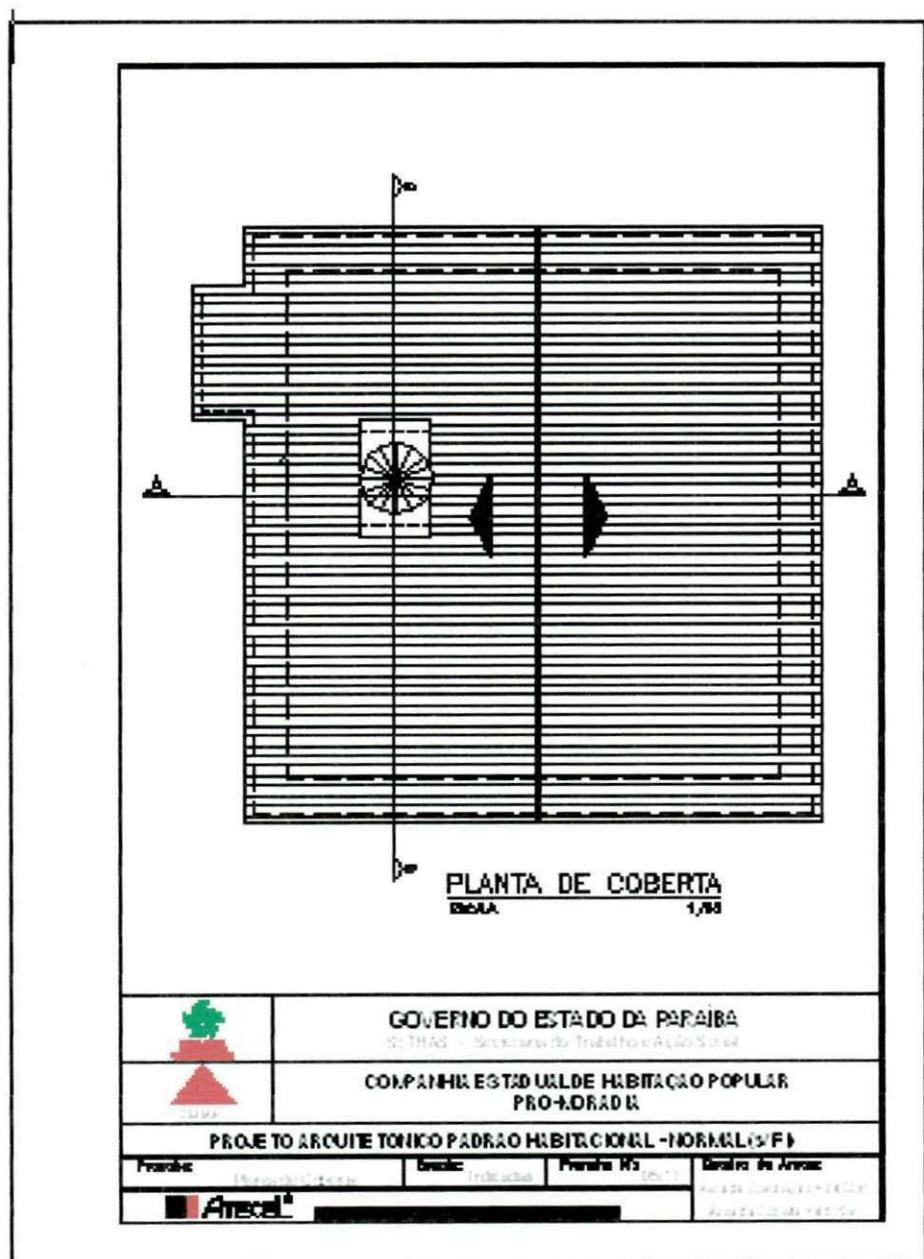
Planta Baixa



Corte AA



Corte BB



Planta de coberta

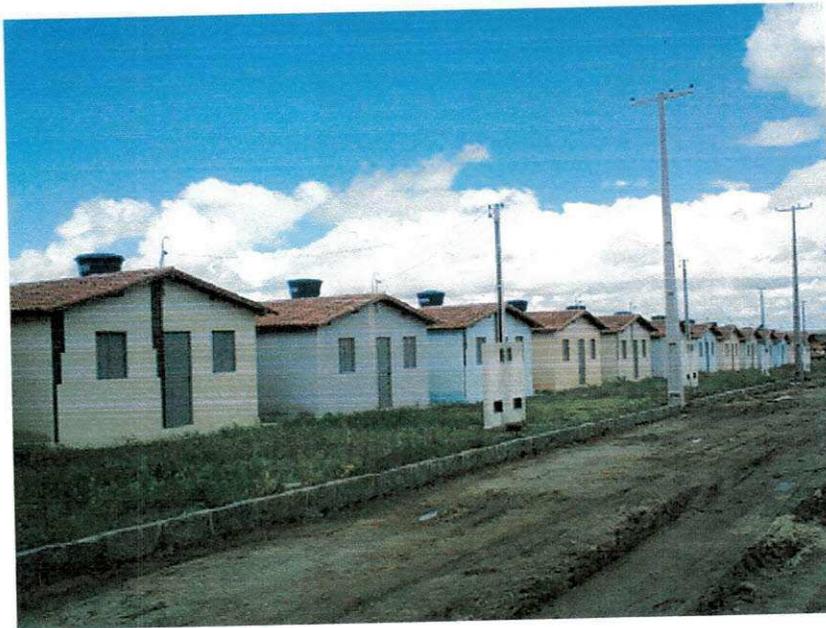


FIGURA 9 – Conclusão do conjunto habitacional popular da Catingueira

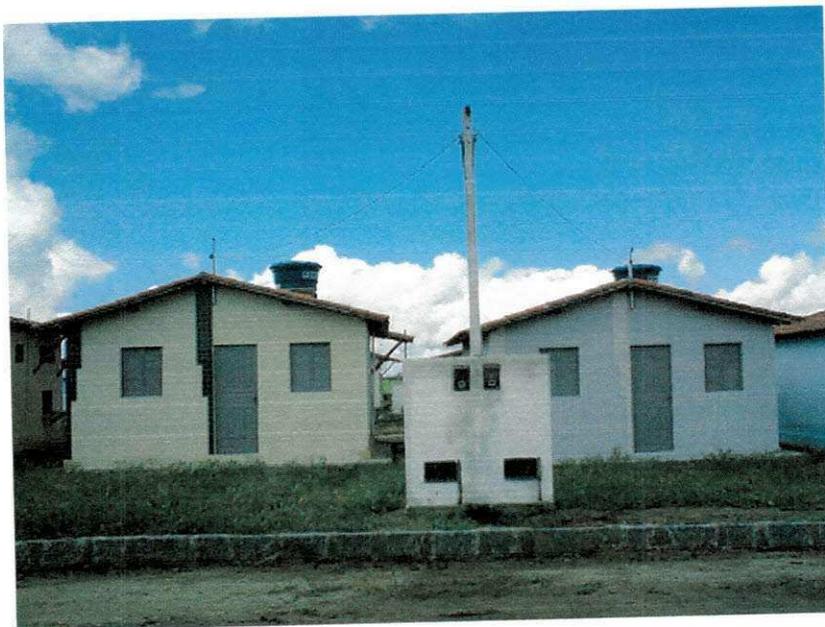


FIGURA 10 - Conclusão do conjunto habitacional popular da Catingueira