



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
DISCIPLINA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO
SUPERVISOR: Profº Ailton Alves Diniz
PERÍODO: 2002.1

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNO:
JOSÉ ROSENILTON DE ARAÚJO MARACAJÁ

Campina Grande
Outubro de 2002

RELATÓRIO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Supervisor:

Prof. Ailton Alves Diniz



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

Relatório do Estágio Supervisionado

ORIENTADOR:



Profº Ailton Alves Diniz

ALUNO:



José Rosenilton de Araújo Maracajá.

“Eis porque nunca desanimamos. Embora os nossos corpos vão morrendo, a força interior que temos no senhor vai crescendo dia a dia, estes nossos sofrimentos e aflições, afinal de contas, são bem pequenos e não durarão muito tempo. As aflições logo desaparecerão, mas as alegrias futuras durarão eternamente”.

(2 coríntios 4,16)

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, pela sua presença constante em minha vida, sem a qual, reconheço, não transpassaria jamais as barreiras que se opuseram contra esse ideal, principalmente nos momentos mais difíceis, quando sempre me estendeu a mão.

A Bebeto meu pai, a minha mãe Zefinha, a minha irmã Maria Augusta, aos meus tios Toinho e Ezequiel, a minha esposa Marize, a minha sogra Vica, aos meus avós (in-memorian), pelo apoio moral e financeiro durante minha vida escolar, dando o melhor de si para que eu me realizasse profissionalmente.

Ao Engº Dr. Werner Rudolf Wolff por ter me recebido tão bem no seu ambiente de trabalho e pela sua dedicação em esclarecer todas as dúvidas com relação ao lado prático da Engenharia, consolidando assim todo o conhecimento acadêmico adquirido por mim na minha formação.

A Empresa COTERM, que me abrigou durante todo este período, abrindo suas portas para a realização deste trabalho, e contribuindo de forma responsável pela melhoria social, como parceira da educação juntamente com a UFPB – Campus II.

Aos meus professores, em especial ao professor Ailton Alves Diniz, o qual orientou-me da melhor forma na realização deste estágio, não me esquecendo também do professor Dr. Milton Bezerra das Chagas Filho, que sempre me atendeu de forma idônea e amigável com conselhos e orientações em questões surgidas no decorrer deste trabalho.

A todos, que de uma forma ou de outra, terminaram por contribuir para a realização deste trabalho.

Muito obrigado!

Dedicatória

Aos meus pais, Bebeto e Zefinha, que me deram uma educação voltada à honestidade e ao trabalho e aos quais, devo tudo o que sou.

Aos meus tios Toinho e Ezequiel pela confiança e generosidade, aos quais serei eternamente grato.

A Marize, pelo amor, dedicação e paciência.

Para Norton Lincoln, razão de tudo.

Índice:

1) Apresentação	5
2) Generalidade	6
3) Introdução	7
4) Dados sobre a obra	8
4.1) Área	8
4.2) Localização das Fachadas	8
5) Metodologia	9
5.1) Serviços Preliminares	9
5.2) Execução	9
5.2.1) Fundação	9
5.2.2) Determinação do Traço para o Concreto	10
5.2.2.1) Dosagem Não-Experimental	10
5.2.3) Levantamento dos quantitativos para elaboração do radier	13
5.3) Tanques Sépticos	15
5.3.1) Dimensionamento do tanque séptico:	15
5.3.1.1) Geometria do tanque séptico	16
5.3.2) Disposição final dos efluentes dos tanques sépticos	17
5.4) Estrutura Metálica	18
5.4.1) Levantamento dos quantitativos para compra dos perfis	18
5.5) Levantamento dos quantitativos para cobertura, instalação hidráulica e elétrica.	18
5.6) Etapas restantes:	19
6) Considerações finais	21
7) Bibliografia	22
<i>Anexo A - Planilhas dos quantitativos dos insumos referentes à cobertura; instalação hidráulica e elétrica e dos perfis metálicos.</i>	23
<i>Anexo B - Seqüência de fotos</i>	26
<i>Anexo C - Plantas e Layout</i>	34

1) Apresentação

Este trabalho refere-se ao estágio supervisionado realizado por José Rosenilton de Araújo Maracajá, matriculado no Curso de Graduação em Engenharia Civil na Universidade Federal da Paraíba - Campus II, sob o número de matrícula 29621082.

As atividades em estágio foram desenvolvidas no horário das 14:00 às 18:00 horas totalizando 80 horas mensais.

Tendo iniciado o estágio em 08 de julho e com o seu término em 09 de outubro de 2002 perfazendo um total de 272 horas.

O presente relatório tem por objetivo relatar a execução da obra em todas as fases desenvolvidas durante o período de estágio, desempenhando as seguintes funções:

- i. Acompanhamento da obra através de atualizações constantes do cronograma previsto do diário de obra;
- ii. Levantamento de quantitativos dos materiais necessários;
- iii. Controle de compras e estoques de materiais;
- iv. Conferência de locações e liberações de fôrmas e ferragens;
- v. Acompanhamento da execução e controle de concreto;
- vi. Efetuação de medições e controle de produção para pagamento de serviços executados;
- vii. Acompanhamento e fiscalização da execução e testes das instalações previstas;
- viii. Acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços de acabamento em geral;

2) Generalidade

O projeto de um vestiário, para ser construído numa tecnologia pioneira, está sendo desenvolvido pela Construtora COTERM LTDA, na rua Eutécia Vital Ribeiro Nº 525 no Bairro do Catolé em Campina Grande, nos domínios da APAE (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais), a edificação vem como uma nova alternativa economicamente viável na construção civil de casas térmicas e acústicas, proporcionando um total conforto ao ambiente e uma melhor qualidade de vida aos usuários.

Esta obra visa servir a cerca de 350 pessoas que freqüentam diariamente a Instituição acima mencionada, oferecendo-lhes todo apoio necessário em atividades recreativas e desportivas.

Será descrita toda a metodologia empregada na construção desta edificação, bem como o levantamento dos insumos referentes à sua realização.

3) Introdução

Em um terreno onde o caixão da construção possui dimensões de 6,30 metros de largura por 22,10 metros de comprimento, a Secretaria de Planejamento da Prefeitura de Campina Grande elaborou um projeto arquitetônico de um vestiário a ser construído nos domínios da APAE localizado à rua Eutécia Vital Ribeiro Nº 525 no Bairro do Catolé em Campina Grande pela Construtora COTERM LTDA, sendo este empreendimento fruto de um convênio entre o Governo Alemão e a Prefeitura Municipal de Campina Grande-Pb.

O projeto consta de dois vestiários, um masculino e outro feminino, oito banheiros sanitários, seis banhos, um depósito e uma sala de educação física (ver Anexo: C).

4) Dados sobre a obra

4.1) Área

A edificação possui a seguinte área:

- Área do caixão da construção = 139,23 m²

4.2) Localização das Fachadas

Norte	Avenida Altacílio Nepomuceno
Sul	Edificação já existente
Leste	BR – Argemiro de Figueiredo
Oeste	Terminal Rodoviário

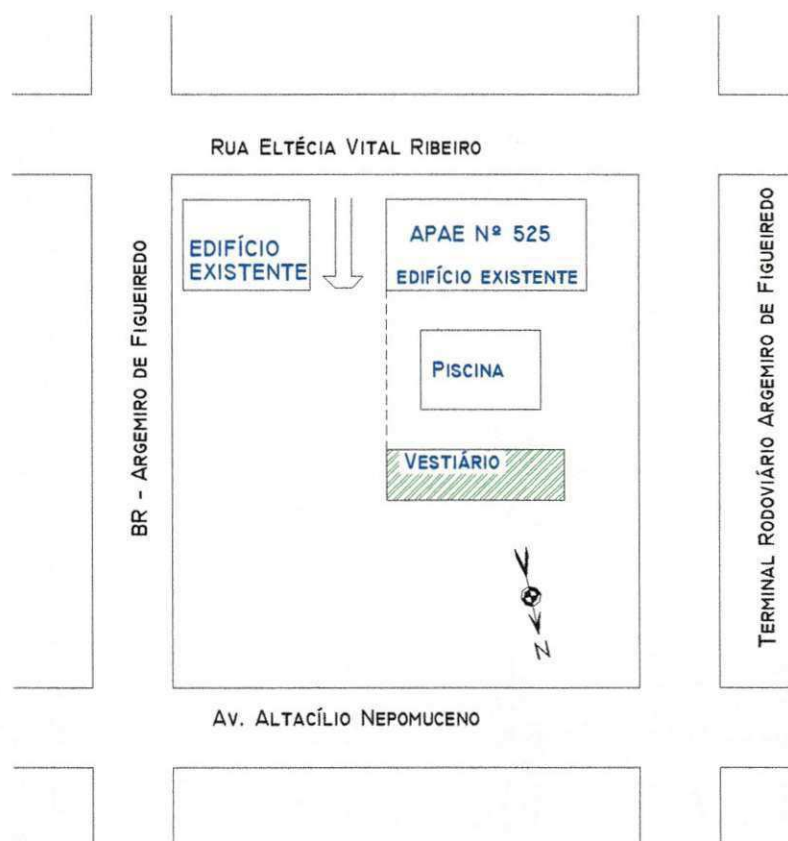


Figura: 1 - Figura esquemática da planta de Situação.

5) Metodologia

5.1) Serviços Preliminares

Inicialmente procedeu-se à limpeza e ao nivelamento do terreno, até que se chagasse à cota zero, sendo que, no aterro foram empregados soquetes manuais para compactar, em camadas umedecidas de aproximadamente 20 cm de espessura, o próprio solo extraído do corte. Com isso, instalou-se o canteiro de obras, construindo o barracão e todos os serviços de infra-estrutura que serviriam de apoio necessário à execução da obra.

Com o terreno limpo e nivelado, para auxílio no alinhamento do elemento de fundação, contornou-se com gabarito todo o perímetro do caixão da construção.

Por razões técnicas, optou-se, dentre os tipos de fundação existente, pelo radier, com isso, será descrita toda a metodologia empregada nessa etapa.

5.2) Execução

5.2.1) Fundação

O tipo de fundação mais adequada para a edificação é o radier, sendo executado com a seguinte metodologia:

- Com o terreno devidamente nivelado e compactado, contornou-se o caixão da construção com canaletas para formação de vigas e com as mesmas dividiu-se hermeticamente o radier em dois, para uma melhor estabilidade;
- Preencheu-se com areia a área interna do radier, adensando-a, até cerca de 5 cm abaixo da altura da canaleta;
- É importante lembrar que toda a instalação da tubulação de esgoto foi locada e posta com inclinação mínima de 2% antes mesmo da concretagem do radier;
- Posteriormente, armou-se o radier com ferros de 4.2 mm em cruz com espaçamentos de 30 cm entre eles para combaterem aos esforços de flexão, e no

Relatório do Estágio Supervisionado

interior das canaletas foram colocados dois ferros de mesma bitola para resistirem aos esforços solicitantes;

- Finalmente, concretou-se o radier com dimensões de 22,10 m x 6,30 m, no traço especificado mais adiante, sendo que, esta etapa foi vencida em dois dias, obrigando-se a realização de juntas de concretagem;
- Para uma cura satisfatória do elemento de fundação, visando-se minimizar as possíveis fissuras, procedeu-se a constante e periódicas molhagens do mesmo por um período de sete dias após a concretagem.

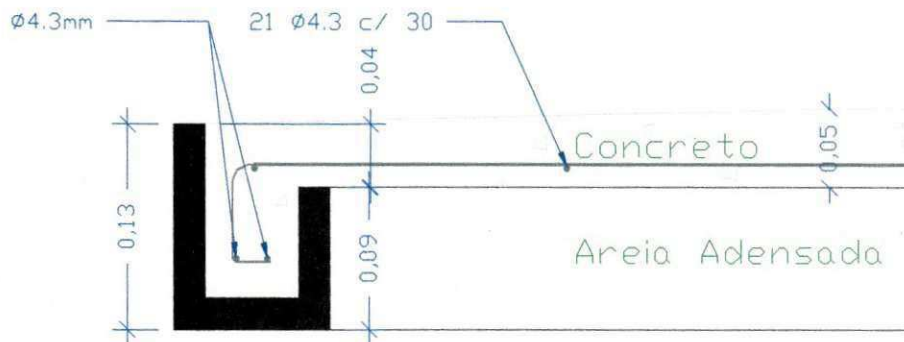


Figura: 02 – Detalhe Construtivo do Radier

Toda a seqüência ilustrativa do que foi acima descrito está em anexo com fotos e plantas para um melhor entendimento (ver anexos b e c).

5.2.2) Determinação do Traço para o Concreto

5.2.2.1) Dosagem Não-Experimental

Dados:

- Resistência Característica $f_{ck} = 15$ MPa;
- Adensamento Manual;
- Idade do concreto em que será exigida a resistência característica: 28 dias;
- Cimento CP32

Relatório do Estágio Supervisionado

MATERIAL DISPONÍVEL	MASSA ESP. REAL	MASSA ESP. APARENTE
Cimento CP32	3,15 Kg/L	1,51 Kg/L
Areia	2,62 Kg/L	1,40 Kg/L
Brita 19 (mm)	2,70 Kg/L	1,45 Kg/L

a) Não sendo conhecido o desvio-padrão, e de acordo com o tipo de serviço a ser executado, devemos considerar $S_d = 5,5$ MPa.

$$f_{cj} = f_{ck} + 1,65 \times S_d$$
$$f_{cj} = 15 + 1,65 \times (5,5) \quad \therefore \quad f_{28} = 24 \text{ MPa}$$

b) Determinação do fator a/c

De acordo com o gráfico da pág. 87 do livro Princípios Básicos do Concreto de Cimento Portland, veiculado pela Editora PINI, para o tipo de cimento especificado e a resistência requerida encontrou-se o fator a/c = 0,61.

c) Determinação do A%

Através da tabela apresentada na pág. 90 do livro Princípios Básicos do Concreto de Cimento Portland, veiculado pela Editora PINI, encontrou-se para agregados com dimensões máximas 19 mm, e adensamento manual $A(\%) = 10$.

d) Determinação de M

$$M = \frac{a/c}{A\%} - 1 \quad \therefore \quad M = \frac{0,61}{0,10} - 1$$
$$M = 5,10$$

e) Determinação das porcentagens de brita, areia e cimento:

Relatório do Estágio Supervisionado

➤ Traço definido: 1: 5,10

Na tabela da pág. 91 do livro Princípios Básicos do Concreto de Cimento Portland, veiculado pela Editora PINI, para concreto ($D_{Máx}=19$ mm) sujeito a adensamento manual, as seguintes proporções formam o peso total da mistura (1+M) para obtenção de uma distribuição granulométrica bem graduada:

- Brita (19 mm) = 35%
- Brita (9.5 mm) = 15%
- Areia + Cimento = 50%

No entanto, o agregado graúdo disponível foi apenas a brita 19 mm, a solução recomendada pelo engenheiro responsável foi a de juntar as proporções de agregado graúdo acima indicado em torno de apenas uma.

Assim, a proporção do agregado graúdo, ou seja, da brita 19 mm passou a ser 50% do total do material sólido.

Calculadas estas porcentagens tem-se:

- Brita 19 mm = $(1 + 5,10) \times 50\% \cong 3,05$
- Areia + cimento = $(1 + 5,10) \times 50\% \cong 3,05$

Sendo o cimento igual à unidade, a quantidade de areia será igual a:

$$a = 3,05 - 1 \quad \therefore \quad a = 2,05$$

Assim; o traço unitário de cimento, areia e brita adotado na concretagem do radier foi: **1 : 2,05 : 3,05**.

f) Determinação dos consumos de cimento, areia e brita para 1m^3 de concreto:

○ **Consumo de cimento:**

$$C_{\text{Cim.}} = \frac{980}{\frac{1}{3,15} + \frac{2,05 \times (1,40)}{(1 + 0,25) \times 2,62} + \frac{3,05}{2,70} \times 1,45 + 0,61} \therefore C_{\text{Cim}} = 284,74 \text{Kg/m}^3$$

Assim, como a NBR 6118 recomenda o consumo mínimo de cimento em 300 Kg/m³ este será o utilizado, admitindo-se, ainda, perdas de 10%, já que todo o serviço é manual, o consumo final de cimento será de 330 Kg/m³.

○ **Consumo de areia:**

$$C_{\text{Areia}} = \frac{2,05 \times 284,74}{1.000} \therefore C_{\text{Areia}} = 0,584 \text{ m}^3$$

○ **Consumo de brita:**

$$C_{\text{Brita}} = \frac{3,05 \times 284,74}{1.000} \therefore C_{\text{Brita}} = 0,868 \text{ m}^3$$

Obs: Por ter chovido uma semana antes da concretagem, admitiu-se um inchamento de 25% à areia para determinação dos consumos.

5.2.3) Levantamento dos quantitativos para elaboração do radier

O volume de areia devidamente adensada necessária para preencher a base do radier foi de 16,30 m³;

O volume de concreto calculado para a execução do radier e vigas foi 8m³, com isso, a quantidade necessária de material para esta etapa da construção foi:

○ **Quantidade de Cimento**

$$C_{\text{Cim.}} = 330 \times 8,0 \therefore C_{\text{Cim.}} = 2.640,00 \text{ Kg}$$

ou $C_{\text{Cim.}} \cong 53$ sacos de cimento

○ **Quantidade de Areia**

$$C_{\text{Areia}} = 0,584 \times 8,0 \therefore C_{\text{Areia}} = 4,67 \text{ m}^3 \text{ de areia}$$

○ **Quantidade de Brita**

$$C_{\text{Brita}} = 0,868 \times 8,0 \therefore C_{\text{Brita}} = 6,94 \text{ m}^3 \text{ de brita}$$

○ **Quantidade de Ferro**

A armadura empregada já foi citada anteriormente, a estimativa do total de aço necessário para execução do radier obedecendo à disposição descrita, e admitindo-se perdas de 5%, foi de 1.109,33 metros lineares do aço CA-60 de bitola 4.2 mm, com isso tem-se:

$$\frac{P}{m} = 0,10 \therefore C_{\text{Aço}} = 0,10 \times 1.109,33 \therefore C_{\text{Aço}} = 111 \text{ Kg de aço.}$$

○ **Quantidade de Canaletas**

A quantidade de canaletas para executar as vigas, em substituição às fôrmas, foi estimada acrescentando-se 10% de perdas totalizando 63 metros lineares.

5.3) Tanques Sépticos

As fossas sépticas, uma benfeitoria complementar às moradias, são fundamentais no combate a doenças, verminoses e endemias (como a cólera, por exemplo), pois evitam o lançamento dos dejetos humanos diretamente em rios, lagos ou mesmo na superfície do solo. O seu uso é essencial para a melhoria das condições de higiene das pessoas e do ambiente. Esse tipo de fossa nada mais é do que um tanque enterrado, que recebe os esgotos (dejetos e águas servidas), retém a parte sólida e inicia o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente). Mas é preciso que esses efluentes sejam infiltrados no solo para completar o processo biológico de purificação e eliminar os riscos de contaminação ou recebam um outro tipo de tratamento filtrante.

A edificação será atendida por dois tanques sépticos independentes, um para receber o efluente oriundo do asseio pessoal, e um segundo para receber os dejetos pessoais dos vasos sanitários.

No “anexo c” verifica-se a disposição das instalações das tubulações de esgoto em planta, observa-se que cada vaso sanitário possui uma caixa de inspeção com a finalidade de direcionar os dejetos e para auxiliar na manutenção destas tubulações, o esgoto das águas servidas possui duas caixas com a mesma finalidade.

5.3.1) Dimensionamento do tanque séptico:

O volume útil do tanque séptico deve ser calculado segundo a NBR 13969/1997 pela fórmula:

$$V_u = 1000 + N \times (C \times T_d + K \times L_f).$$

Dados:

Número de pessoas: $N = 200$.

Intervalo de Limpeza Considerado: 1 ano.

Para escolas e locais de longa duração a Contribuição de esgoto será $C = 70$ (ver tabela_1 da NBR 13969/1997).

Relatório do Estágio Supervisionado

Período de Detenção (t_d) com $C=50$ e $N= 200$, ou seja, para uma contribuição diária de $50 \times 200 = 10.000$ litros, seguindo-se a tabela_2 da NBR 13969/1997 tem-se $t_d= 0,50$ dia.

Taxa de acumulação total de lodo (K) para intervalos de limpeza de 1 ano e temperatura ambiente média acima de 20° C, verifica-se, segundo a tabela_3 da NBR 13969/1997, $K= 57$ dias.

A Contribuição de Lodo Fresco (L_f) segundo a tabela_1 da NBR 13969/1997 será $L_f= 0,2$.

$$V_u = 1000 + 200 \times (50 \times 0,50 + 57 \times 0,20).$$

$$V_u = 8.280 \text{ Litros} \quad \text{ou} \quad V_u = 8,28 \text{ m}^3.$$

5.3.1.1) Geometria do tanque séptico

Como há disponibilidade de terreno e por motivos práticos de execução, a forma retangular prismática será a empregada.

Segundo a NBR 13969/1997 da tabela_4 tem-se que a profundidade mínima requerida para tanques com volume útil entre 6 m^3 a 10 m^3 será de $1,50$ m. Assim, para uma maior economia de escavação, esta será a profundidade do tanque ($h= 1,50$ m).

$$\text{Logo a área superficial será: } A_s = \frac{8,28 \text{ m}^3}{1,50 \text{ m}} \therefore A_s \cong 5,52 \text{ m}^2.$$

Fazendo-se uso da relação mínima estabelecida pela norma NBR 13969/1997, no que diz ao parágrafo 5.9 no seu item d, que fixa a relação comprimento/largura em 2:1; tem-se:

$$(L) \times 2 \times (L) = 5,52 \therefore L = 1,66 \text{ m} > 0,80 \text{ m Ok!}.$$

Onde L será a largura útil do tanque séptico que atendeu a condição imposta pelo item c do parágrafo em questão, que estipula uma largura útil mínima de $0,80$ m.

Assim, o comprimento útil (C) será:

$$C = \frac{5,52}{1,66} \therefore C = 3,30 \text{ m}$$

Compartimentando o tanque em duas câmaras de acordo com a NBR 13969/1997 no parágrafo 5.11 do item b as proporções para tanques prismáticos retangulares será de 2:1 em volume, da entrada para saída. Assim:

$$V_1 = \frac{2 \times (5,52)}{3} \therefore V_1 = 3,68 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \frac{(5,52)}{3} \therefore V_2 = 1,84 \text{ m}^3$$

Onde V_1 é o volume da câmara de entrada e V_2 é o volume da câmara de saída. Com tudo, o projeto não foi executado a risca, por motivos técnicos as câmaras foram separadas hermeticamente iguais, sendo feito uma parede central e uma viga para receber a laje que tamparia o tanque, diminuindo, com isso, o vão e, por conseguinte a flecha da mesma. As dimensões adotadas para a execução dos tanques foram 2 metros de largura por 3 metros de comprimento, e como o solo, a uma profundidade de 1,40 m era impenetrável às ferramentas empregadas, esta foi a empregada. No entanto, como as águas servidas foram separadas para dois tanques distintos, estes estão a favor da segurança, uma vez que a Norma indica as dimensões acima calculadas para a reunião de todas as águas para uma só fossa.

5.3.2) Disposição final dos efluentes dos tanques sépticos

Os efluentes dos dois tanques foram reunidos, através de caixas de distribuição para posterior tratamento através da vala de infiltração, que consiste na percolação do mesmo no solo, onde ocorre a depuração devido aos processos físicos (retenção de sólidos) e bioquímicos (oxidação). Como utiliza o solo como meio filtrante, seu desempenho depende grandemente das características do mesmo, assim como do seu grau de saturação por água.

Foi escavado uma vala com aproximadamente 10 metros de comprimento, profundidade média de 60 cm e largura de 40 cm; posteriormente esta foi preenchida com pedras que permitissem a livre passagem do efluente. No entanto, este comprimento é insuficiente para o efluente, assim, a direção da APAE ficou responsável pela ampliação

desta vala, em um projeto que reúne o efluente da fossa existente da escola com a nova do vestiário em questão.

5.4) Estrutura Metálica

Uma vez concluído o radier, procedeu-se à colocação da estrutura metálica, a qual conferirá toda a estabilidade necessária à estrutura, formando o “esqueleto” da construção.

A empresa COTERM possui uma equipe especializada para realização deste trabalho, sendo um mestre de obras, um soldador e um ajudante.

Inicialmente locou-se todos os pilares projetados em perfil “L” de dimensões 50X50X2 mm, como se pode ver em planta no “anexo c”, com isso, perfurou-se, no radier, aberturas com 15 cm de diâmetro por cerca de 50 cm de profundidade, com a finalidade de engastar, depois de verificadas questões de prumo e esquadro, os ferros de espera com bitolas de ½”, deixando-os cerca de 20 cm expostos para receberem, posteriormente, os perfis metálicos, e finalmente preencheu-se os furos com concreto.

Em seguida, esperado o tempo necessário para a cura e resistência do concreto, procedeu-se à soldadura dos perfis metálicos aos ferros de espera, e posteriormente fez-se toda a montagem da estrutura utilizando-se solda, obedecendo sempre a questões de prumo e esquadro, tal qual se pode ver nas fotos no “anexo b”.

Todos os ferros que ficarem em contato com o meio exterior, como as treliças, serão pintados com produtos impermeabilizantes, impedindo que estes oxidem e venham a enferrujar.

5.4.1) Levantamento dos quantitativos para compra dos perfis

Calculou-se a quantidade necessária de material para conclusão em tempo hábil de duas semanas de toda a estrutura metálica, estando este levantamento detalhado no “anexo A2”.

5.5) Levantamento dos quantitativos para cobertura, instalação hidráulica e elétrica.

Foi levantada a quantidade de material necessário para realização dos serviços referente a toda cobertura, instalação hidráulica e elétrica, estando apresentável no “anexo AI”.

5.6) Etapas restantes:

A partir do dia 14 de outubro de 2002 a COTERM com sua equipe especializada darão início a etapa de fechamento da alvenaria alternativa, com EPS (isopor) e a “argamassa armada”, procedendo à aplicação da tela juntamente com o chapisco e reboco paulista com uma espessura total de 30 mm.

A seqüência da metodologia empregada pela empresa na elaboração e construção de edificações térmicas e acústicas, concluído o radier, é a seguinte:

- Montagem da estrutura metálica;
- Montagem das paredes com EPS (isopor), espessura de 4 cm, colocado no núcleo da alvenaria alternativa;
- Montagem do forro com EPS (isopor), espessura de 4 cm;
- Embutir as tubulações hidráulicas e elétricas no isopor;
- Montagem das telas armadas em cruz pré-fabricadas e postas em todas as paredes, tanto do lado externo, quanto interno, com a devida colocação dos distanciadores (cocadas) entre o EPS e a tela;
- Tratamento das paredes internas e externas do EPS com o produto responsável pela aderência do chapisco ao isopor;
- Aplicação do chapisco em camadas que envolvam totalmente a tela de aço, protegendo-a;
- Aplicação do reboco paulista;
- Acabamento com pintura látex acrílico no exterior e látex pva no interior das paredes da edificação.

Relatório do Estágio Supervisionado

Abaixo se tem um esquema demonstrativo de um corte transversal detalhando a alvenaria alternativa. A ilustração visa a melhor compreensão do emprego desta tecnologia em todos os seus detalhes:

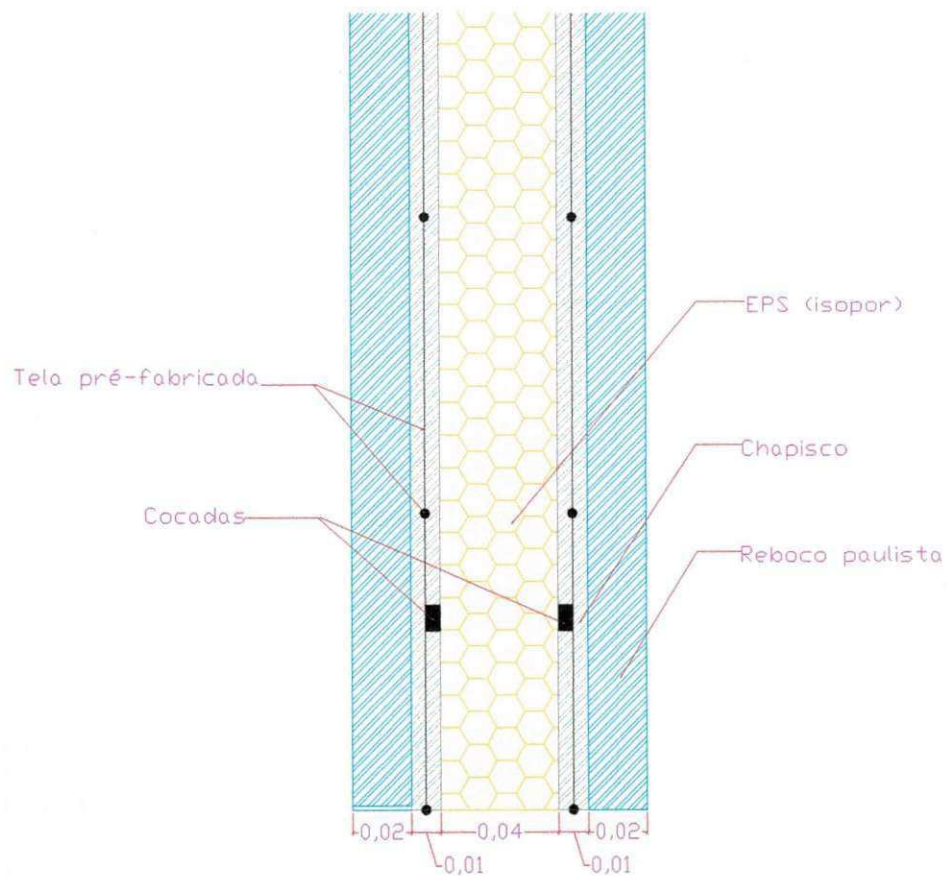


Figura: 03 – Detalhe da Alvenaria Alternativa empregando “EPS + Argamassa Armada”

6) Considerações finais

A conclusão da obra está prevista para a segunda quinzena do mês de dezembro de 2002, e durante todo este período estarei acompanhando o desenvolvimento da mesma, continuando a oferecer todo apoio técnico necessário à sua realização.

Diante da experiência deste estágio é possível afirmar que o conhecimento prático adquirido nas obras é simples, de pouca complexidade e limitado com relação às próprias experiências, porém o embasamento teórico é indispensável e ilimitado pelo fato da ciência estar continuamente progredindo.

O engenheiro civil deve ser um eterno estudante de engenharia, por que os princípios teóricos a cada momento estão mais aprofundados necessitando de uma contínua atualização do profissional.

Entendo que os novos engenheiros têm a missão de elevar a qualidade da engenharia e que procedimentos inadequados devam ser evitados para o engrandecimento da profissão.

7) Bibliografia

- **Petruci, Eladio G.R.**, (1922-1975) – Concreto de Cimento Portland 13ª edição rev.
/ por Viadimir Antônio Paulon – São Paulo: Editora Globo – 1995;
- **Tartuce Ronaldo; Giovannetti, Edio**; Princípios Básicos Sobre Concreto de Cimento Portland; Editora: PINI; pág: 107.
- **NBR 13969/1997** – Tanques sépticos – Unidade de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

Anexo A

Planilhas dos quantitativos dos insumos referentes à cobertura; instalação hidráulica e elétrica e dos perfis metálicos.

Anexo: A1 - Levantamento dos quantitativos da Coberta, Instalação Hidráulica e Elétrica.

item	descrição	unidade	cons. unitário	quantidade	especificação
1	Cobertura				
	telha	un.	1,0	5028	cerâmica
	ripa	m	1,0	750	maçaranduba
	caibo	m	3,5	111	maçaranduba
	tersa de 1 a 3	m	4,8	5	maçaranduba
	tersa de 3 a 5	m	5,9	5	maçaranduba
	tersa de 5 a 7	m	5,7	5	maçaranduba
	tersa de 7 a 8	m	3,6	5	maçaranduba
	tersa de 8 a 9	m	4,1	5	maçaranduba
2	Instalação hidráulica				
	Te	un.	1,0	6	25 X 1/2
	Te	un.	1,0	6	20 X 1/2
	te	un.	1,0	6	20 mm
	te	un.	1,0	6	25 mm
	joelho	un.	1,0	2	25 mm
	joelho	un.	1,0	8	20 mm
	joelho	un.	1,0	12	20 X 1/2
	registro esférico	un.	1,0	3	20 X 1/2 mm
	registro de pressão	un.	1,0	6	1/2
	redução	un.	1,0	6	25 X 20 mm
	adaptador	un.	1,0	8	20 X 1/2
	luvas	un.	1,0	8	20 X 1/2
	varas de tubos	un.	1,0	6	20 mm
	varas de tubos	un.	1,0	6	25 mm
	bacias sanitárias	un.	1,0	8	acopladas
	pia	un.	1,0	4	média sem pé
	parafusos	un.	1,0	26	p/ o pé da bacia
	tomeiras	un.	1,0	4	de pia
	engate	un.	1,0	8	de 40 Cm
	vedarrosca	un.	1,0	2	grande
	cola	un.	1,0	4	grande
3	Instalação elétrica				
	tomada	un.	1,0	10	simples
	tomada	un.	1,0	6	tripolar
	pino	un.	1,0	6	tripolar
	interruptor	un.	1,0	6	1 seção
	interruptor	un.	1,0	3	2 seções
	chaves de chuveiro	un.	1,0	6	-
	disjuntor	un.	1,0	6	25 Ampere
	disjuntor	un.	1,0	1	15 Ampere
	disjuntor	un.	1,0	1	10 Ampere
	caixas	un.	1,0	36	2 X 4
	caixas	un.	1,0	5	sextavada
	caixa de distribuição	un.	1,0	1	P/ 8 lugares
	condutores	m	1,0	200	sifonado ¾
	fita isolante	un.	1,0	1	grande
	bocais decorativos	un.	1,0	5	-
	duchas p/ chuveiro	un.	1,0	6	elétrico

	Anexo: A2 – Levantamento dos quantitativos para a estrutura metálica						
	PERFIL: L (50X50X2) mm						
	quantidade	comp. unitário (m)	comp. total (m)	comp. + perdas (7%)	área transversal (m2)	volume (m3)	peso (Kgf)
EMENDAS	28,00	0,50	14,00	14,98	0,0002	0,0028	21,98
PILARES	28,00	variável	83,30	89,13	0,0002	0,0167	130,78
TIRANTE	9,00	5,24	47,16	50,46	0,0002	0,0094	74,04
ASNAS	18,00	2,84	51,12	54,70	0,0002	0,0102	80,26
DIAGONAIS	2,00	1,42	2,84	3,04	0,0002	0,0006	4,46
MONTANTE	5,00	1,10	5,50	5,89	0,0002	0,0011	8,64
CINTA SUPERIOR	4,00	21,04	84,16	90,05	0,0002	0,0168	132,13
			sub-total	308,25		sub-total	452,29

	PERFIL: L (25X25X2) mm						
	quantidade	comp. unitário (m)	comp. total (m)	comp. + perdas (7%)	área transversal (m2)	volume (m3)	peso (Kgf)
EMENDAS	26,00	0,50	13,00	13,91	0,0001	0,0014	10,92
PILARES	26,00	variável	71,58	76,59	0,0001	0,0077	60,12
FORRO	9,00	variável	42,76	45,75	0,0001	0,0046	35,92
CINTA INFERIOR	variável	variável	81,32	87,01	0,0001	0,0087	68,30
			sub-total	223,27		sub-total	175,26

Observação: O peso específico do aço adotado foi: 7,85 tf/m³

Anexo B

Seqüência de fotos

Relatório do Estágio Supervisionado



Foto: 1 – Radier com a base preenchida com areia



Foto: 2 (a) – Radier com a tubulação de esgoto e a armadura.

Relatório do Estágio Supervisionado



Foto: 2 (b) – Radier com a tubulação de esgoto e a armadura.



Foto: 3 (a) – Concretagem do radier.

Relatório do Estágio Supervisionado



Foto: 3 (b) – Concretagem do radier.



Foto: 4 – Tubulação do esgoto a espera



Foto: 5 (a) – Tanque séptico dos BWC's.



Foto: 5 (b) – Tanque séptico dos banhos.



Foto: 6 (a) – Armação da estrutura metálica.



Foto: 6 (b) – Armação da estrutura metálica.



Foto: 7 (a) – Estrutura metálica parcialmente pronta.



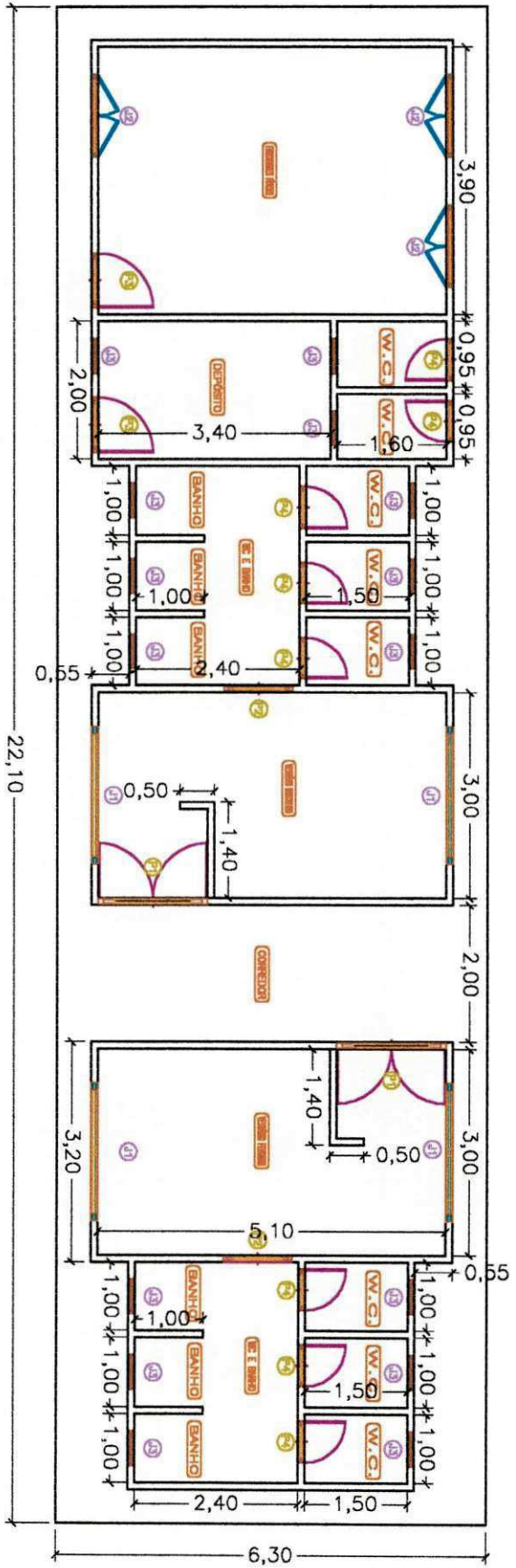
Foto: 7 (b) – Estrutura metálica parcialmente pronta.



Foto: 7 (c) – Estrutura metálica parcialmente pronta.

Anexo C

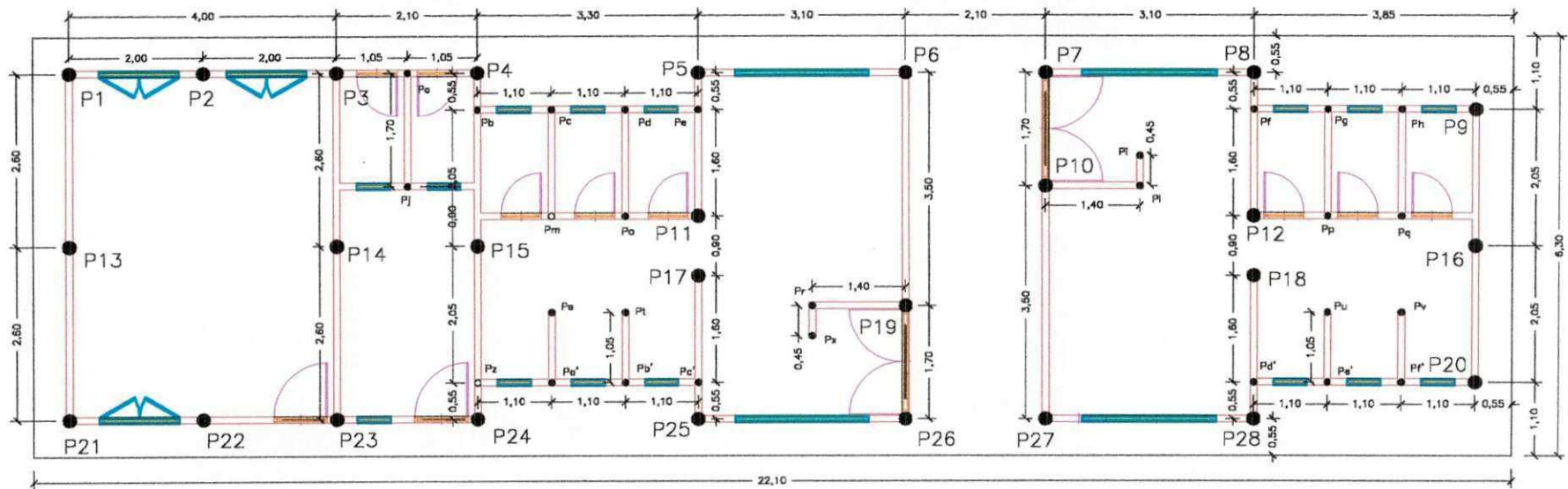
Plantas e Layout



Planta Baixa do Vestiário da APAE
 Esc: 1/100
 Unidade: (m)

Item	Comprimento	Altura	Superfície / m²	Unidade
P1	1,8	2,10	0,00	02
P2	1	2,10	0,00	02
P3	0,8	2,10	0,00	02
P4	0,8	2,10	0,00	02
Total				14
J1	2	0,50	1,00	04
J2	1,2	1,20	1,10	03
J3	0,5	0,50	1,00	15
Total				22

Item	Área	Perímetro
RECORTE PAREDE	18,88	18,00
DEPOSITO	8,00	10,80
W.-C.	1,28	8,10
W.-C.	1,28	8,10
BANHO E BANHO	7,82	11,40
W.-C.	1,50	3,00
W.-C.	1,50	3,00
W.-C.	1,50	3,00
RECORTE BANHEIRO	18,30	18,50
RECORTE BANHEIRO	18,30	18,50
RECORTE BANHEIRO	7,82	11,40
W.-C.	1,50	3,00
W.-C.	1,50	3,00
W.-C.	1,50	3,00
Total	88,87	112,50



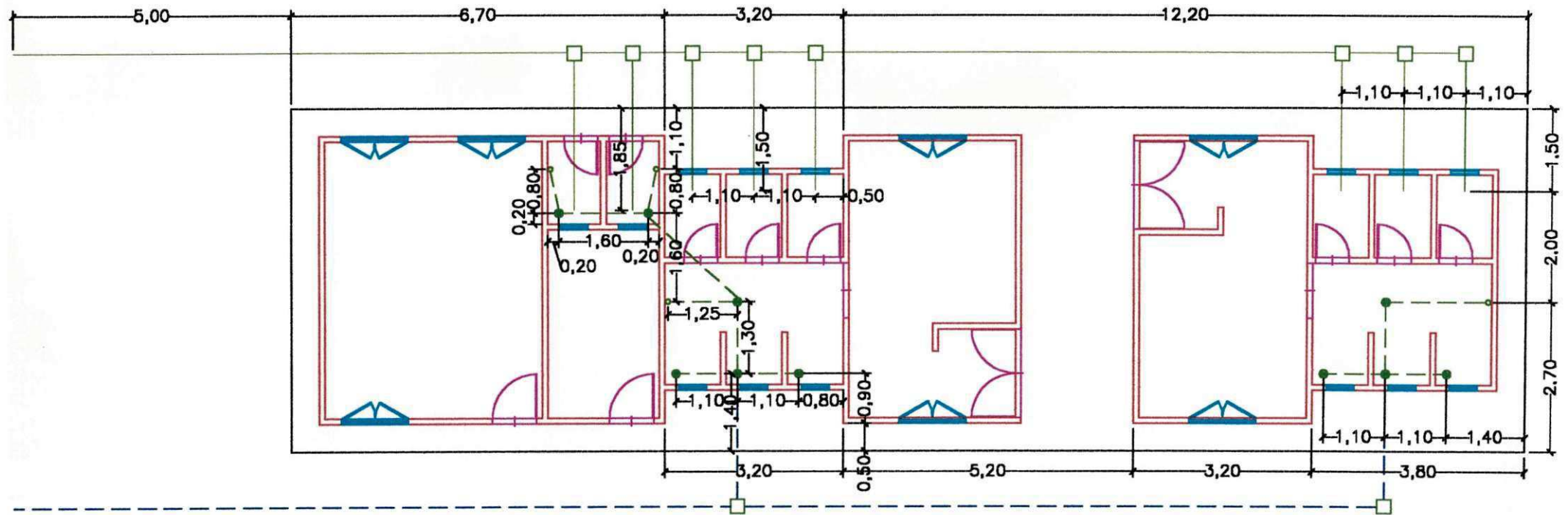
PLANTA BAIXA DA LOCAÇÃO DOS PILARES

ESCALA: 1/100

Unidade: (m)

Legenda:

- Perfil L (50X50X2) mm
- Perfil L (25X25X2) mm



Layout da Instalação do Esgoto
 ESC.: 1/100.
 Unidade (m)

Legenda:	
	Tubulação PVC C/ D=100mm
	Tubulação PVC C/ D=40mm
	Tubulação PVC C/ D=75mm
	Caixa de Inspeção