



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

ESTÁGIO SUPERVISIONADO



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

Apresentação

Introdução

Desenvolvimento

- 1 – Descrição da Obra
 - 1.1 - Localização
 - 1.2 - Sondagem
 - 1.3 - Terreno
 - 1.4 - Locação
 - 1.5 - Número de pavimentos e área construída
 - 1.6 - Tipo de Cobertura
 - 1.7 - Impermeabilização
 - 1.8 - Fundação
 - 1.9 - Estrutura
 - 1.10 - Acabamento e Revestimento

- 2 - Organização do Canteiro de Obras
 - 2.1 - Instalação do Canteiro de Obras
 - 2.2 - Instalações Físicas
 - 2.3 - Material
 - 2.3.1 - Pedido e Aquisição de Material
 - 2.3.2 - Controle
 - 2.4 - Equipamento na Obra
 - 2.5 - Segurança na Obra
 - 2.6 - Fiscalização e Medição dos Empreiteiros

Conclusão

Anexos

APRESENTAÇÃO

O presente relatório visa apresentar os pormenores técnicos da construção de uma escola, situada no município de Lauro de Freitas – BA, sob a denominação Escola Monet, no qual o aluno **Paulo de Tarso Cordeiro Baleeiro** estagiou no período de 02/10/2000 a 20/11/2000, como requisito da disciplina Estágio Supervisionado.

INTRODUÇÃO

Construída sob uma área 2.400 m², abrangendo 2 lotes de 1.200 m², com uma área total construída de 1.764,60 m², o projeto construtivo da Escola Monet visa atender ao ensino fundamental de 1^a à 4^a série e educação infantil. Dispondo aos seus alunos de biblioteca, laboratório de informática, laboratório de língua estrangeira, anfiteatro, enfermaria, refeitório, etc.

DESENVOLVIMENTO

1. Descrição da Obra

1.1 Localização :

A obra foi implantada em terreno de forma regular, englobando uma área de 2.400m², estrategicamente situada de esquina, localizada em bairro estritamente residencial.

1.2 Sondagem:

Não se realizou nenhum tipo de sondagem no terreno. Tomando-se empiricamente a pressão admissível do solo de 2kg/cm². Servindo de análise, também, as outras construções nas circunvizinhanças.

1.3 Terreno :

O terreno se localiza em área plana e limpa. O solo assume características de solo arenoso, pela proximidade que existe com o mar. Sendo, assim, considerado para efeito de cálculo de projeto uma pressão admissível de 2 kg/cm². Constatou-se que o teor de salinidade do solo era satisfatório para aproveitamento na obra, sendo utilizado somente durante o levante do muro externo que delimita a escola, após devidamente peneirado.

Devido a dificuldade dos operários trabalharem, o que exigia muito esforço, e também pela dificuldade do caminhão basculante na entrega do material utilizável na obra (areia, brita, arenoso, tábuas e barrotes, tijolos, etc), optou-se, devido suas propriedades físicas, por uma camada de aterro (argila) em toda área da obra (2.400m²) de +-20cm. O que pelos cálculo resultou num volume estimado de 480m³ de argila espalhados sobre o solo por uma pá-carregadeira, que o compactava durante o transporte. Este procedimento gerou alguns inconvenientes, visto que os solos argilosos são barrentos nas chuvas e na seca dão origem à poeira (o que era solucionado com o uso de uma simples mangueira), mas que melhorou muito a trabalhabilidade na obra.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que a obra fora realizada sem planejamento. Não foi realizado qualquer revisão nos projetos (arquitetônico, estrutural, hidro-sanitário, elétrico), o que ocasionou o aparecimento de imprevistos e erros durante a execução.

Algumas tomadas de decisão foram de última hora, causando perda de tempo e dinheiro.

Não se conseguiu por parte do Eng^o/proprietário uma descentralização das funções, que as acumulava, o que gerou descontentamento na equipe técnica e perda de motivação nos operários.

Esse descontentamento refletiu-se na troca constante das equipes de empreiteiros e conseqüentemente no atraso do andamento da obra, que seguia segundo a vontade do Eng^o/proprietário.

Salvador, 15 de abril de 2001

Marcos Aurélio
Orientador do Estágio

Paulo de Tarso C Baleeiro
Estagiário

AGRADECIMENTOS

Obrigado Deus!!!

Dedico essa vitória a meus pais.

Gostaria de agradecer a todos os professores que participaram dessa gratificante caminhada rumo ao saber.

Agradecer à Cida, pessoa que viveu comigo todos esses momentos decisivos e inesquecíveis.

Agradecer a todos meus amigos, sem nomes, por ser tantos. Coadjuvantes dessa vitória.

Obrigado!!!!

1.4 Locação:

A obra foi locada por um topógrafo, não acompanhada pelo estagiário.



1.5 Número de pavimentos e área construída:

O projeto da escola consiste de dois pavimentos, assim distribuídos:
pavimento térreo - 931,72m² de área construída;
pavimento superior - 832,88m² de área construída.

1.6 Tipo de cobertura:

Adotou-se durante a fase de projeto por telhas do tipo colonial. Sendo modificado, posteriormente, pelo proprietário da obra, que optou por

impermeabilizar parte da cobertura com manta asfáltica. Obtendo um ganho adicional equivalente a área construída do pavimento superior (820 m²), que transformou-se, assim, num terraço, podendo ser utilizada para festas e confraternizações. Tomou-se bastante cuidado com o caimento necessário para o esgotamento das águas pluviais e com as emendas, por ser uma área de grandes proporções.

1.7 Impermeabilização:

De um modo geral, foram impermeabilizadas, até 30 cm de altura, todas as alvenarias em contato direto com o solo com o uso de SIKANOL como impermeabilizante. Na cobertura tomou-se cuidado com os cantos que foram arredondados em meia-cana.



1.8 Fundação:

A fundação foi direta, com o uso de sapatas isoladas. Tomou-se bastante cuidado durante a escavação por se tratar de solo arenoso, não sendo preciso escorar as paredes, visto que a profundidade máxima não ultrapassava 1,5m. De acordo com a posição das sapatas no terreno, os arranques tinham comprimentos diferentes. Seqüencialmente vieram as vigas baldrame, que veio a dar forma a obra. Estabeleceu-se, então, a cota de piso, que foi apiloado manualmente e sem controle da umidade.



1.9 Estrutura :

Após a concretagem das vigas baldrames, deu-se o levante da alvenaria até a altura aproximada do pé direito, no pavimento térreo, em contrapartida ao da estrutura propriamente dita, com o objetivo claro de economia de fôrma. Tomando-se as faces da alvenaria como fôrma para a estrutura.



Este procedimento gerou um grave problema durante a concretagem dos pilares, ao se verificar a fuga de parte da nata do concreto através dos furos nos blocos da própria alvenaria, dando um aspecto segregado ao concreto, que foi adensado através da imersão do mangote do vibrador. Considerando-se que os cantos das formas foram estanqueados com o uso de papelão molhado e amassado, proveniente dos sacos de cimento, verificou-se após a desforma uma má qualidade no concreto, com o aparecimento de ninhos de pedras, tendo casos em que a armadura ficou exposta. Conseqüentemente, a estrutura ficou comprometida, visto que o recobrimento mínimo não era obedecido. Na tentativa de remediar o problema, ordenou-se que o tempo de vibração do

concreto nos pilares fosse diminuído e que o lançamento não se desse próximo à forma. Quanto aos pilares “bichados”, ordenou-se vedar com massa na proporção de 1:3.

A fuga da nata por entre os furos do bloco determinava o dispositivo prático necessário para a amarração da alvenaria ao pilar, não utilizando ferragem adicional para tal fim.

As barras de aço eram emendadas por transpasse era utilizado arame recozido para fixá-las.



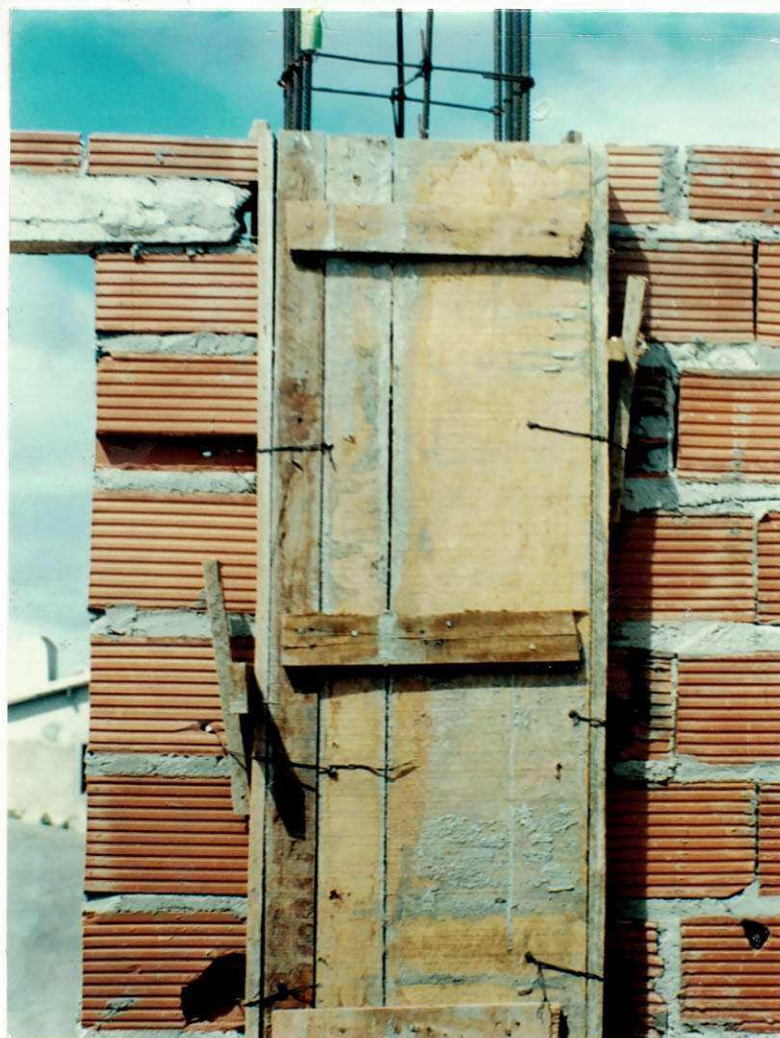
No encontro entre alvenarias havia um travamento entre os componentes de uma e outra parede. Foi feita uma ligação por amarração, uma vez que esta apresenta melhor desempenho por permitir a redistribuição das tensões atuantes na alvenaria. Neste caso, todas as juntas verticais entre os blocos que se interceptam e os blocos seguintes eram preenchidos.

Quanto as juntas, verticais e horizontais, não havia padronização, pois esse valor era alterado para permitir a colocação de um número exato de fileiras de blocos ou para permitir o espaçamento ideal para o acunhamento.



Por ser uma obra particular a economia se fez presente. As fôrmas utilizadas nas vigas e pilares foram de madeira agreste, de 23cm e 30cm de largura e 2,5cm de espessura, reutilizadas várias vezes e às vezes emendadas lado a lado, amarradas à alvenaria com arame recozido, sendo devidamente

calçadas e escoradas com estroncas. Privilegiando um dos três itens básicos que envolve a utilização de fôrmas, em detrimento dos outros. Itens esses que são: economia, segurança e qualidade.



Utilizou-se nas aberturas da alvenaria, janelas e portas, um reforço através da adoção de vergas, que foram confeccionadas “in loco” e apoiadas em 20 cm, no mínimo, nas laterais, levando-se em consideração o vão.



Com a alvenaria do térreo levantada, iniciou-se a colocação do contrapiso, utilizando-se uma mistura na proporção de 1:4:6, conhecida como concreto magro, na espessura média de 8 cm. Após molhar a superfície onde seria lançado, a camada de concreto magro era adensado através da técnica de apiloamento, pela ação de um soquete de madeira aplicado manualmente.



Durante a fase inicial do levante da alvenaria, utilizou-se de estronca, ripão e tábua, para a confecção dos andaimes. Posteriormente, face a economia de estronca e ripão e do fator tempo, adquiriu-se algumas unidades de andaimes de aço, que se mostraram insuficientes diante do volume de trabalho.



Todo o concreto das vigas e pilares se deu “in loco”, transportado por carro-de-mão e lançado pelo operário através de balde. Fato não ocorrido com as lajes, que face ao grande volume, e pelo dueto economia, qualidade, optou-se pelo usinado, lançado através de bomba para concreto.

Vale ressaltar que não havia um pessoal próprio (da casa) para o preparo do concreto. Este era feito pelo pessoal ligado à empreiteira, tanto o preparo quanto o transporte do mesmo. Este fato dificultava o controle do traço do concreto, pois não havia um comprometimento da equipe com a qualidade e sim com a produção, visto que este serviço não constava na tabela de preços para sub-empitada.

Posteriormente, optou-se por fazer um controle tecnológico do concreto, já na fase de concretagem de vigas e pilares, por firma especializada. Sendo retiradas amostras do concreto produzido na obra, utilizando-se de corpos cilíndricos de dimensões ϕ 15cm x 30cm. Objetivando a realização dos ensaios de resistência a compressão, tração, cisalhamento e flexão do concreto.

Para um coeficiente de resistência característica do concreto de 18 MPa, fixou-se o seguinte traço:

1 : 2 : 3 (para 25 litros d'água)

Constatando-se um elevado consumo de cimento, fixou-se, arbitrariamente, um traço de:

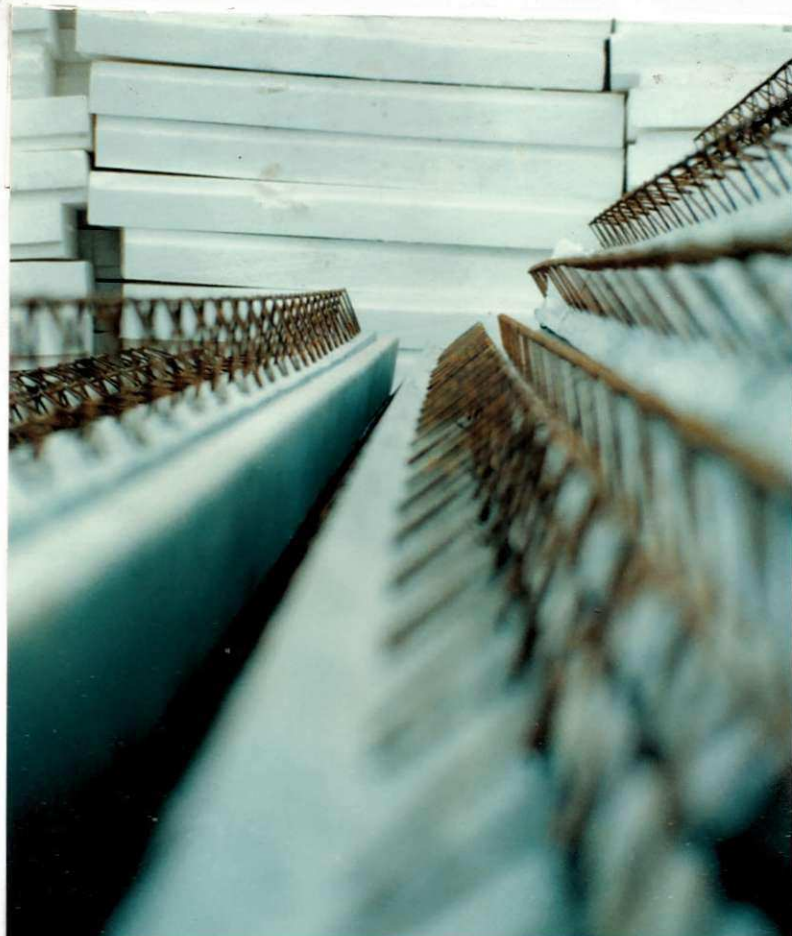
1 : 2,5 : 4 (para 25 litros d'água)

Em toda a obra utilizou-se laje nervurada, com enchimento através de blocos de EPS, proporcionando uma maior rapidez na execução. A baixa massa específica do EPS permite dar forma às lajes e preencher seus vazios, para alívio do peso das estruturas e das fundações e para redução do escoramento, já que o emprego de fôrmas de madeira para essas lajes exigiria grande consumo de material, tempo e mão-de-obra.

Apoiados pelo encaixe nas vigas treliçadas escoradas, os blocos de poliestireno receberam amaduras bidirecionais. Que segundo os cálculos foram:

1. Ferragem negativa: que faz a ligação entre a laje e as vigotas laterais;
2. Ferragem de distribuição: que objetiva travar a estrutura da laje;
3. Nervuras de travamento: que objetiva dar estabilidade lateral às vigotas (utilizadas em vãos acima de 4m).

A colocação das caixas de luz nas lajes deu-se cortando os blocos de EPS e sua fixação deu-se concretando a região que as envolve.



1.10 Acabamento e Revestimento :

O acabamento na parte inferior da laje foi executado com chapisco, recebendo, posteriormente, demãos de massa corrida diluída na água. As vigas receberam forro de gesso, afim de ocultá-las.

Na cobertura, após impermeabilizada, será revestida com massa (cimento e areia) desempenada.

A parte externa fora revestida com a aplicação de tinta acrílica (nas cores azul, pêssego e verde) e pintura texturizada.

As portas receberam acabamento em fórmica nas cores azul, pêssego e verde.

As janelas são em alumínio preto anonizado.







2. Organização do Canteiro de Obras

2.1 Instalação do canteiro de obras :

Após a construção do muro, o fechamento da parte frontal da obra deu-se com a utilização de chapas de zinco apoiadas em barrotes. Decisão tomada visando um utilização posterior das chapas.



A instalação se deu da seguinte forma :

- a) na lateral direita e limitando-se com o fundo do canteiro, a bancada pra corte e dobra de ferro, juntamente com os lotes catalogados de ferro das peças de concreto;
- b) na lateral direita, à montante, próximo ao portão de descarga, os lotes de areia e brita;
- c) a betoneira próxima aos lotes de areia e brita;

- d) na lateral esquerda as instalações físicas, compostas de almoxarifado, dormitório, escritório administrativo, refeitório, cozinha e banheiros, além de um reservatório, apoiado sobre cavaletes, destinado ao suprimento d'água da obra, ligado por mangueira até a betoneira;
- e) a carpintaria localizou-se no vão interno e central da obra;
- f) toda a madeira da obra ficou na parte frontal, próximo ao escritório;
- g) os tubos ficaram abaixo do reservatório de suprimento da obra, entre os cavaletes;





2.2 Instalação Física :

Inicialmente utilizou-se dois contêineres. Um para a administração e um outro para o almoxarifado. No meio o dormitório/vestiário feito de folhas de madeirite, tábua e ripão, com a cozinha e o banheiro ao fundo.

O barracão foi provido de TV à cores, geladeira, fogão, etc. Havia dois banheiros, um para os operários da obra e outro para o pessoal técnico/administrativo, só que desprovido de chuveiro.

Localizada atrás do contêiner da administração estava as caixas d'água elevada, com fins de abastecer o barracão.

Localizada atrás do contêiner da administração estavam as caixas d'água elevada, com fins de abastecer o barracão.

Não havia parque de material pesado no canteiro, sendo todos os veículos recolhidos pra garagem da construtora ao fim do expediente, restando somente a retro-escavadeira.



2.3 Material :

2.3.1 Pedido e aquisição de material

Todo o cimento da obra era comprado em lotes de 1000 sacos. Que era retirado de acordo com a necessidade do dia seguinte, mediante a apresentação da requisição. Ficando o restante no depósito do fornecedor.

Todo o cimento requerido ficava guardado no almoxarifado. O objetivo era ter sempre cimento fresco na obra e economizar espaço no almoxarifado, já que este era reduzido.

O aço originava-se da Belgo-Mineira, que vinham em lotes, segundo a etapa a ser executada no período. Todo o aço era recebido cortado e dobrado, ao preço de R\$ 0,20 o quilo, isto pra evitar perdas e economizar tempo.

Os blocos eram de origem diversas, mas sempre com as mesmas dimensões. Chegavam em caminhão fechado. A brita e a areia eram originada de uma jazida distante, aproximadamente, a 50km do obra. Os pedidos de cimento e aço eram entregue por veículo próprio. Vale ressaltar que os pedidos, às vezes, representavam quantias irrisórias, em que não se levava em consideração o gasto com combustível, tempo perdido, depreciação do veículo, pneus, etc.

2.3.2 Controle

O controle era através da apresentação de requisição, que deveria ser apresentada ao responsável pelo almoxarifado.

2.4 Equipamento na obra :

Constava de um veículo F-4000, um caminhão basculante, uma pá-carregadeira, uma betoneira, um vibrador de imersão, uma bancada de serralheria, guincho, etc. Todo o material de uso pessoal era por conta do empreiteiro.

2.5 Segurança na obra :

No que diz respeito aos equipamentos de proteção individual (EPI), só eram fornecido calçados e luvas, esta última em número insuficiente pra todos. Não existia para uso: capacetes, óculos, respiradores, protetores auriculares, cinturão de segurança, capa de chuva, etc.

No que diz respeito aos equipamentos de proteção coletiva (EPC), vale ressaltar sua inexistência dentro do canteiro, a exemplo de tela de proteção, cadeira suspensa e andaime



2.6 Fiscalização e Medição dos empreiteiros :

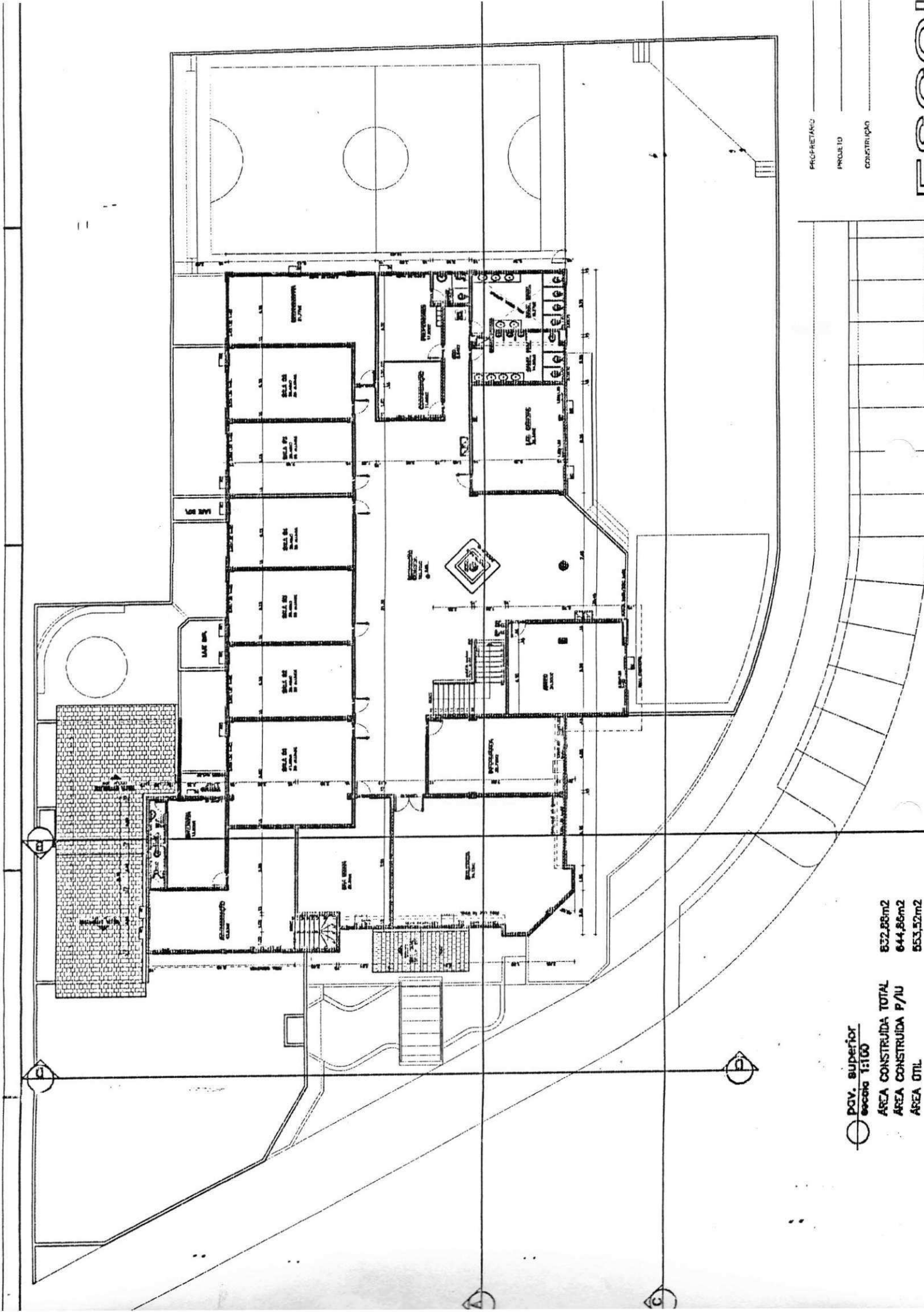
Devido a ausência de cronograma, a obra andava por etapas. A obra era dividida em zonas, cada zona sobre domínio de um empreiteiro. Exemplo: levante de alvenaria.

Como o pagamento era quinzenal, o fechamento da medição se dava quinzenalmente, que era realizada diretamente no campo. Sendo o controle feito diariamente segundo a produção de cada empreiteiro.

Para as instalações hidráulicas e elétricas contratou-se um empreiteiro só pra executá-las.

Constatou-se durante a medição, com o objetivo claro de confundir a mesma, que os empreiteiros realizavam, sem aviso prévio, mudanças ou melhor rodízio entre eles . Por exemplo, um determinado empreiteiro começava o levante da alvenaria de uma pano de parede, mas que era concluído por outro empreiteiro.



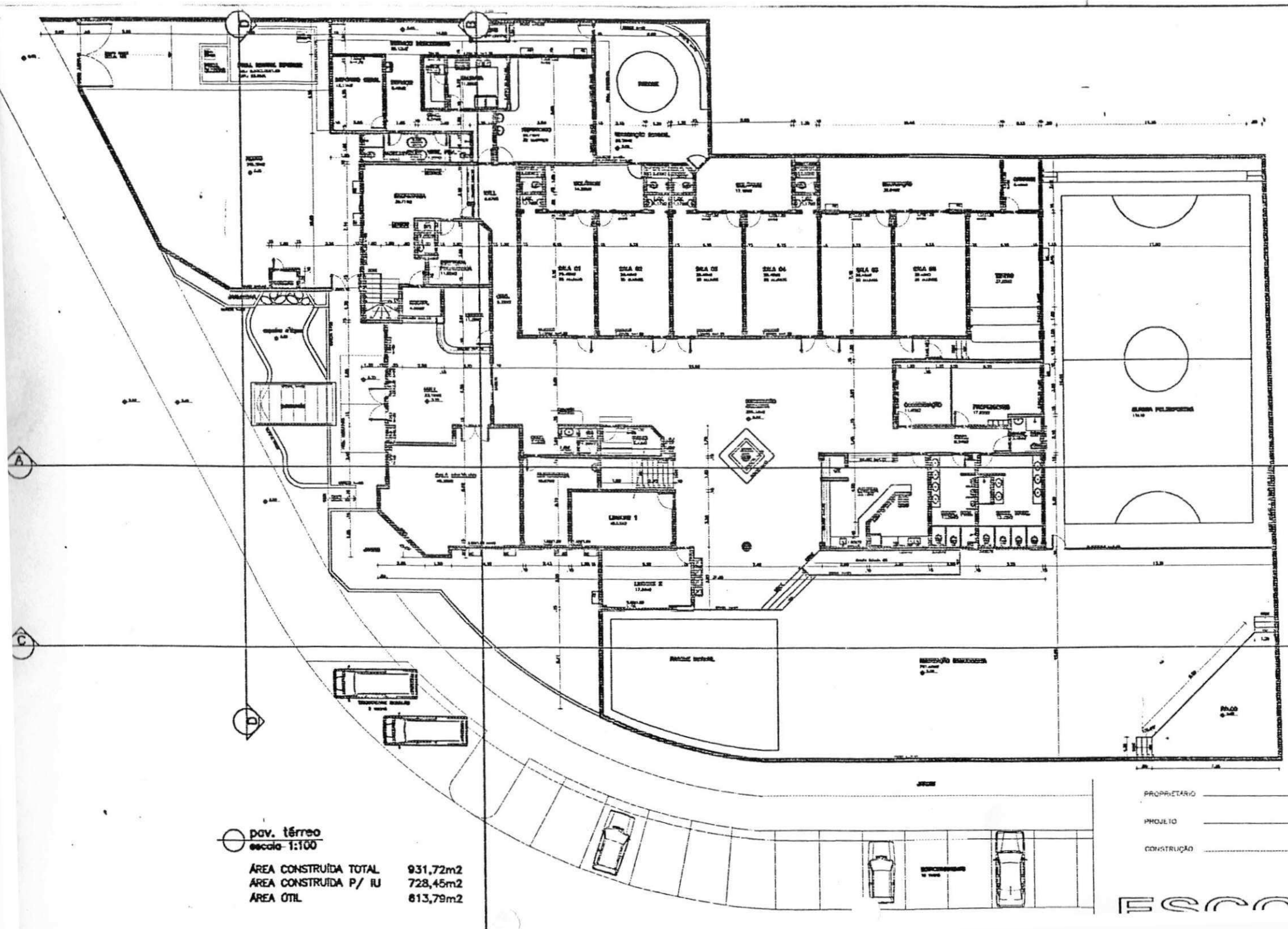


PROPRIETÁRIO _____
 PROJETO ID _____
 CONSTRUÇÃO _____

○ pav. superior
 escala 1:100

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL 832,88m²
 ÁREA CONSTRUÍDA P/U 644,86m²
 ÁREA ÚTIL 553,52m²





○ pav. térreo
 escala 1:100

ÁREA CONSTRUÍDA TOTAL	931,72m ²
ÁREA CONSTRUÍDA P/ IU	728,45m ²
ÁREA ÚTIL	613,79m ²

PROPRIETÁRIO _____
 PROJETO _____
 CONSTRUÇÃO _____

ESCOM

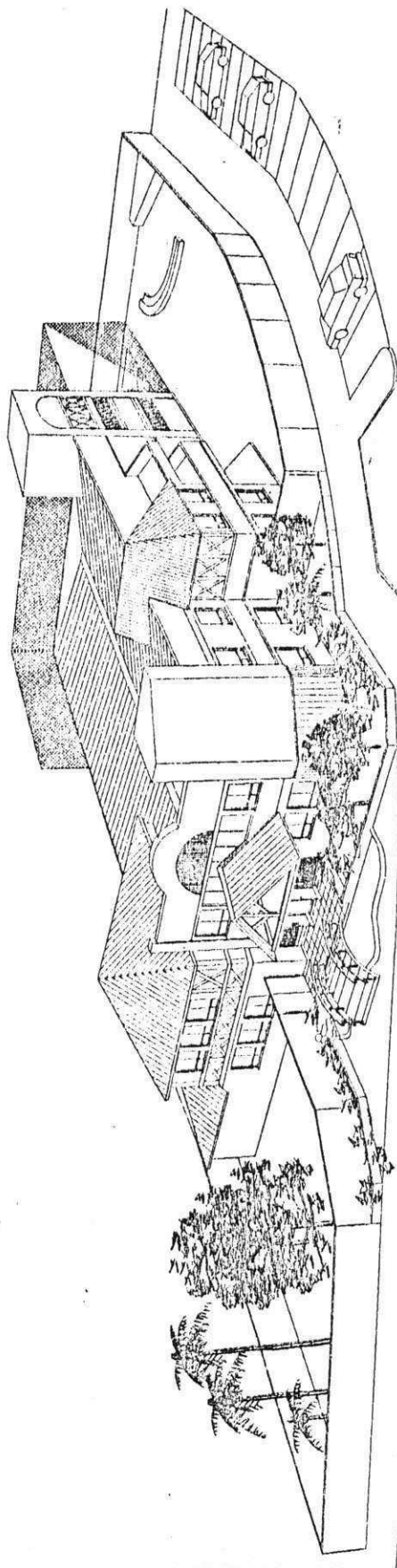


TABELA DE PREÇOS PARA SUB EMPREITADA
PREÇOS DE EMPREITADA PARA MÃO DE OBRA
(INCLUINDO ENCARGOS SOCIAIS E IDENIZAÇÕES)

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS

ITEM	PRELIMINARES	UND	PREÇO
1.1	Confecção de tanque	vb	35,00
1.2	Confecção de barracão	vb	65,00
1.3	Gabarito de marcação	m2	0,20
2.0 FUNDAÇÃO			
2.1	Escavação em solo	m3	3,00
2.2	Escavação em areia	m3	2,50
2.3	Ferragem de pilar e viga (aplicação)	ml	0,60
2.4	Ferragem de pilar e viga (corte,dobra e aplicação)	ml	1,60
2.5	Ferragem de pilar e viga (corte e dobra)	kg	0,20
2.6	Ferragem de pilar e viga (aplicação)	kg	0,15
2.7	Forma de pilar e viga	m2	3,00
2.8	Forma de pilar e viga	ml	1,70
2.9	Concreto de pilar e viga	m3	10,00
2.10	Concreto de pilar e viga	ml	1,20
2.11	Concreto ciclopico de 40 x 40	ml	3,13
2.13	Alvenaria de bloco deitado	m2	3,47
2.14	Concreto magro	m2	1,00
2.15	Alvenaria de pedra com escavação	m3	24,15

3.0 ESTRUTURA PAVIMENTO TÉRREO

3.1	Alvenaria de bloco cerâmico simples	m2	2,50
3.2	Pilar de bloco isolado, solto ,com juntas abertas	und	17,00
3.3	Ferragem pilar e viga	ml	1,60
3.4	Ferragem pilar e viga (aplicação)	kg	0,15
3.5	Ferragem pilar e viga (corte e dobra)	kg	0,20
3.6	Formas pilares e vigas	ml	1,70
3.7	Formas pilares e vigas	m2	3,00
3.8	Concreto pilares e vigas	m3	14,00
3.9	Concreto pilares e vigas	ml	1,20
3.10	Montagem 1a. Laje (inclusive escoramento)	m2	2,15
3.11	Concreto da 1a. Laje	m2	2,50

DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS

4.0	ESTRUTURA PAVIMENTO SUPERIOR	UND	PREÇO
4.1	Alvenaria de bloco cerâmico simples	m2	2,60
4.2	Ferragem pilares e vigas	ml	1,75
4.3	Ferragem pilares e vigas (corte e dobra)	kg	0,20
4.4	Ferragem pilares e vigas (aplicação)	kg	0,15
4.5	Formas pilares e vigas	ml	1,85
4.6	Formas pilares e vigas	m2	3,20
4.7	Concreto pilares e vigas	ml	1,40
4.8	Concreto pilares e vigas	m3	14,50

4.9	Montagem da 2a. Laje	m2	2,40
4.10	Concreto da 2a. Laje	m2	2,75
4.11	Alvenaria de empenas	m2	3,00
4.12	Pontaletes de alvenaria	ml	3,70
4.13	Forma de escadas	dg	3,50
4.14	Ferragem para escada (corte, dobra e aplicação)	dg	3,50
4.15	Ferragem para escada (aplicação).	dg	1,50
4.16	Concreto para escada	dg	2,30
5.0 REVESTIMENTO E PISOS			
5.1	Chapisco simples	m2	0,50
5.2	Reboca de paredes internas	m2	2,50
5.3	Reboco de laje (inclusive andaime)	m2	3,00
5.4	Reboco de fachada (inclusive andaime ou jau)	m2	3,00
5.5	Reboco de muro	m2	2,50
5.6	Massa chapada	m2	1,70
5.7	Arestamento	ml	2,00
5.8	Friso em reboco	ml	1,50
5.9	Emboço	m2	1,50
5.10	Azulejo (inclusive rejuntamento)	m2	3,00
5.11	Cerâmica de parede (inclusive rejuntamento)	m2	3,50
5.12	Contra- piso	m2	1,50
5.13	Cerâmica de piso (inclusive rejuntamento)	m2	3,00
5.14	Assent de pedra piso (inclusive rejuntamento)	m2	3,60
5.15	Assentamento de pedra fachada	m2	3,80
5.16	Assentamento de granito (inclusive rejuntamento)	m2	4,60
5.17	Assentamento de plástifhas(inclusive rejuntamento)	m2	4,00
6.0 ACABAMENTOS			
6.1	Passeio 60 cm	ml	3,80
6.2	Assentamento de bancadas	und	9,50
7.0 CARPINTARIA			
7.1	Telhado cerâmico	m2	4,60
7.2	Assentamento de aduelas com chapuz	und	5,00
7.3	Assentamento de portas com alizares e fechaduras	und	17,00
7.4	Colocação de mão francesa em telhado	und	4,50
7.5	Colocação de pilar de madeira	und	10,00
7.6	Colocação de peitoril de madeira	ml	3,50
7.7	Colocação de rodapé	ml	1,30
7.8	Colocação de corrimão de escada	ml	12,00
7.9	Forro de madeira	m2	5,50
7.10	Cravejamento de telhado	ml	3,50
7.11	Assentamento de janela completa com ferragens e acabam	und	15,00