



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE - UFCG

CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS - CTRN

UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL

COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:
CONSTRUÇÃO DA CAPELA DA
ABIJCSUD – CAMPINA GRANDE PB

Supervisor: *Profª Dra. Veruschka Escarião Monteiro Dessoles*

Orientador: *Engº José Julio Arcoverde Gusmão Filho*

Aluno (a): *Denneyele Alves Gama*

Matrícula: 20521309

CAMPINA GRANDE – JULHO DE 2010

CONSTRUÇÃO DA CAPELA DA ABIJCSUD – CAMPINA GRANDE PB

AUTOR(A): DENNYELE ALVES GAMA

MONOGRAFIA SUBMETIDA À SUPERVISORA E À COORDENAÇÃO DOS PROGRAMAS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE, COMO REQUISITO À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE GRADUADO EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada por:



Profª Dra. VERUSCHKA ESCARIÃO DESSOLES MONTEIRO

(Supervisora)

Campina Grande, PB – Brasil.

Julho de 2010



Biblioteca Setorial do CDSA. Julho de 2021.

Sumé - PB

A Deus, principal responsável por chegar até aqui. A minha família pelo amor, pelo apoio e por acreditar em cada passo dado. Sentimentos que foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

AGRADECIMENTOS

A Deus por me conceder até hoje o dom de viver, de acordar todos os dias e ter forças para seguir conquistando cada um dos meus objetivos. Pelo cuidado com a minha vida até hoje, pelas bênçãos que tem me concedido, por cada dia vivido e por ser o principal responsável por chegar até aqui.

A minha mãe, Lineida, que sempre acreditou em minha vitória, que não economizou esforços para que eu conseguisse concluir meus estudos com sucesso, que foi meu pai e mãe durante toda minha vida e nunca deixou que nada me faltasse. Por me aconselhar sempre a seguir em frente, por acreditar em mim, pelas orações para que eu pudesse ter cada vez mais sabedoria, que sempre proporcionou condições para que eu vencesse com louvor mais uma etapa de minha vida, pela paciência no dia a dia, enfim, a minha base, o meu alicerce.

Aos meus irmãos, Dennyson e Daniel pela amizade, pelo apoio, pela presença diária me dando conforto e alegria, pelo companheirismo e por formarem a nossa base familiar.

A Gustavo, grande companheiro que tive a felicidade de encontrar nesta jornada, que me auxiliou o quanto pode, por estar sempre presente nos meus dias trazendo conforto e alegria, pela amizade, cumplicidade, dedicação, por tudo o que me ensinou, pela paciência e pelo cuidado comigo.

Ao meu padrasto Willer, que mesmo distante sempre acreditou em meu sucesso.

Aos amigos que encontrei no meu caminho, Marília, Camila, Iara, Rodolfo, Heber, Mariana, Déborah, companheiros de curso, de trabalhos e projetos, que além de colegas se tornaram grandes amigos, ajudando nas horas que precisei.

A professora Veruschka que com muita paciência me orientou durante este tempo.

Ao engenheiro Júlio Gusmão, pela oportunidade.

A HBR Engenharia, empresa que me deu a oportunidade de adquirir mais conhecimento e crescimento profissional.

A UFCG por se o intermediador de todos os conhecimentos técnicos adquiridos.

A todos que de alguma forma contribuíram para o meu sucesso.

RESUMO

A atividade de estágio curricular teve como objetivo compreender as diversas etapas dos processos construtivos, implementar e fiscalizar fatores da qualidade de uma obra da cidade de Campina Grande – PB, além de identificar e apresentar soluções criativas para problemas pertinentes a área de atuação. O estágio vem como forma de inserção do aluno nas atividades práticas da engenharia civil e aplicação de conceitos teóricos adquiridos ao longo do curso. Este foi realizado na obra da construção de dois prédios da Associação Brasileira das Igrejas de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias (ABIJCSUD) e toda área externa. A obra em questão é a construção de uma edificação térrea da capela e outra edificação térrea vizinha composta por salas, biblioteca, fonte para batismo, entre outros. Esta obra possui particularidades por fazer parte de um padrão mundial já existente das igrejas, seguindo os procedimentos e processos característicos da associação na execução dos serviços e principalmente nos acabamentos. Devido ao cronograma ser bem objetivo, foi possível, durante o período de realização do estágio, acompanhar todas as etapas dos processos construtivos desde fundações em vigas de baldrames, alvenaria, cobertura em estrutura metálica e acabamentos detalhados. As atividades programadas para esta obra foram realizadas satisfatoriamente. Os níveis de produtividade registrados foram positivos e arquivados juntamente com as Fichas de Inspeção de Serviços (FIS), como documentação comprovando a inspeção e qualidade dos serviços na obra.

Palavras-chave: Construção civil, igreja, processos construtivos.

ABSTRACT

The traineeship aims was to understand the various steps of construction processes, to implement and to supervise the quality factors of an engineering work in Campina Grande city, Paraíba - PB, and also identify and provide creative solutions to possible problems, improving work performance. The traineeship intends to integrate the student in practical activities of civil engineering and allow the application of theoretical concepts acquired throughout the course. This work was carried out in the construction of two buildings of the Associação Brasileira das Igrejas de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias (ABIJCSUD) and the entire outside area. The building in question is the construction of a storey building of the chapel and another storey building nearby composed of classrooms, library, baptism font, among others. This work posses special features due to be part of an existing worldwide standard of the churches, following characteristic procedures and processes of the association in performing services and especially in finish. The schedule objective made possible during the period of the internship, follow all the steps of the construction process from foundations, masonry, coated metal structure and detailed finishes. The activities planned for this building were performed satisfactorily. Productivity levels recorded were positive and filed together with the Inspection Services Bookmarks (FIS), such as documentation proving the inspection and service quality in the work.

Keywords: Building, church, construction processes.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Processo de tábua corrida para marcação da obra	14
Figura 2 - Pastilhas de argamassa com e= revestimento	17
Figura 3 - Marcação de mestras para emboço	19
Figura 4 - Escavação de vala para muro externo	24
Figura 5 - Fechamento frontal com chapa de compensado	25
Figura 6 - Planta de urbanização e paisagismo U07-07.....	26
Figura 7 - Layout da obra.....	27
Figura 8 - Armação e concretagem das vigas de baldrame do prédio das salas	28
Figura 9 - Concretagem das vigas de baldrame e alvenaria não estrutural.....	28
Figura 10 - Fôrmas das vigas de baldrame em alvenaria	29
Figura 11 - Colocação de formas das vigas.....	30
Figura 12 - Concretagem das lajes.....	30
Figura 13 - Armação das vigas em arco.....	31
Figura 14 - Camadas para concretagem do piso.....	31
Figura 15 - Reboco interno e externo dos prédios mostrados nas figuras a, b, c e d.....	32
Figura 16 - Estrutura metálica da cobertura da capela	33
Figura 17 - Escavação do reservatório e proteção da sapata existente	34
Figura 18 - (a) Revestimento externo em litocerâmica; (b) Acabamentos no interior da capela; (c) Esquadrias e revestimento no prédio das salas; (d) Fachada do prédio das salas e capela.....	35

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	10
- Objetivos Gerais:	10
- Objetivos Específicos:	10
1.2 A EMPRESA	10
1.3 A OBRA	11
1.3.1 Descrição das técnicas construtivas	11
1.3.2 Execução	11
1.4 QUALIDADE	12
1.5 POLÍTICA DA QUALIDADE DA EMPRESA	12
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Estudos Preliminares para execução de obras	13
2.2 Instalação de Canteiro de Serviços ou Canteiro de Obras	13
2.3 Locação da Obra	13
2.4 Fundações	14
2.5 Alvenaria	14
2.6 Argamassa - Preparo e Aplicação	15
2.7 Fôrros	15
2.8 Lajes	15
2.9 Escoramento	15
2.10 Concretagem	16
2.11 Sistema de Fôrmas e Escoramentos Convencionais	16
2.12 Cobrimento da Armadura	17
2.13 Cura	17
2.14 Desforma	17
2.15 Revestimento das Paredes, Tetos e Muros	18
2.15.1 Argamassas	18
2.15.2 Chapisco	18
2.15.3 Emboço	19
2.15.4 Reboco	19
2.15.5 Gesso	20
2.15.6 Aplicação	20

2.16	Revestimento de Pisos	20
2.16.1	Preparo da Base	20
2.16.2	Cimentados.....	21
2.16.3	Pisos cerâmicos.....	21
3.	METODOLOGIA	22
3.1	Fluxograma das atividades do estágio	22
3.2	Descrição dos processos da construção dos prédios	24
3.2.1	Serviços Preliminares.....	24
3.2.2	Superestrutura.....	27
3.2.3	Alvenaria	31
3.2.4	Emboço e Reboco	32
3.2.5	Coberta.....	32
3.2.6	Instalações elétricas e hidro-sanitárias.....	33
3.2.7	Reservatório.....	33
3.2.8	Acabamentos	34
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
5.	CONCLUSÕES	36
6.	REFERÊNCIAS	36

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta as atividades desenvolvidas no decorrer do estágio curricular do curso de engenharia civil, realizado na construção de dois prédios da Associação Brasileira das Igrejas de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias (ABIJCSUD) em Campina Grande-PB.

O referido estágio foi supervisionado pela professora Veruschka Escarião Dessoles Monteiro, durante o período de janeiro à julho de 2010, totalizando 20 horas semanais, somando 480 horas exigidas pelo programa de estágio da Universidade Federal de Campina Grande.

Neste relatório são descritos os processos construtivos observados durante a execução da obra onde foi realizado o estágio e desenvolvido a prática de conceitos teóricos e fiscalização de fatores de qualidade da obra.

1.1 OBJETIVOS

- Objetivos Gerais:

Compreender as diversas etapas do processo construtivo, implementar e fiscalizar fatores da qualidade de uma obra da cidade de Campina Grande – PB, além de identificar e apresentar soluções criativas para problemas pertinentes a área de atuação.

- Objetivos Específicos:

- Inspeção e avaliação do cumprimento dos termos de qualidade segundo critérios estabelecidos no SiAC/PBQP-H^[1] e atendimento à norma NBR ISO 9001:2008^[2] – Sistema de Gestão da Qualidade;
- Gerenciamento da obra, acompanhamento do cronograma físico-financeiro e análise do Plano de Qualidade da Obra^[3] (PQO).
- Monitoramento dos indicadores da qualidade específicos da obra;
- Organização e controle dos arquivos de procedimentos, registros e documentos da obra;
- Fazer controle da produtividade dos funcionários;
- Acompanhamento das não-conformidades e ações corretivas / preventivas propostas;
- Participar dos treinamentos nos Procedimentos de Execução de Serviços (PES).

1.2 A EMPRESA

O estágio foi realizado na empresa HBR Engenharia, construtora formada pelos engenheiros sócios José Henrique Câmara Lins Caldas (diretor técnico), Bruno Salvetti Cavalcanti (diretor administrativo) e Ricardo Pedrosa Dantas Lima (diretor comercial). A HBR Engenharia é uma empresa pernambucana que possui uma equipe multidisciplinar, capaz de atender aos mais diversos seguimentos, desde construção civil leve, projetos, até grandes empreendimentos comerciais, residenciais e industriais.

1.3 A OBRA

A obra consiste na construção de uma edificação térrea de igreja da ABIJCSUD e outra edificação térrea vizinha composta por salas, biblioteca, fonte para batismo, entre outros, nos mesmos padrões das igrejas já existentes no mundo.

Apesar da empresa executar os serviços relacionados às etapas prevista, existe uma peculiaridade associada ao tipo de obra a ser executada. Por ser a igreja uma obra mundial com padrões predefinidos desde a fase de projeto à concepção, há exigências a serem cumpridas pela empresa, como por exemplo a fiscalização da obra por parte de engenheiros contratados pela Associação, uso de materiais de acabamento próprios da igreja e alguns fornecedores contratados diretamente pela Associação.

1.3.1 Descrição das técnicas construtivas

A obra em questão foi a construção de uma edificação térrea de Igreja da ABIJCSUD e outra edificação térrea vizinha composta por salas, biblioteca, fonte para batismo, entre outros, nos mesmos padrões das igrejas já existentes.

A edificação é composta por fundação e estrutura em concreto armado, fechamento em bloco de concreto, revestido com argamassa de chapisco e massa única tanto na parte interna como na parte externa, ambas pintadas com tinta acrílica, sendo o interior emassado com massa PVA e o exterior emassado com massa acrílica, onde não se aplicar a textura.

A cobertura feita diretamente sobre estrutura metálica, caibros e ripas em madeira e telhas de cerâmica.

O piso das salas revestido com cerâmica, assentada sobre contrapiso de cimento, areia e lastro de concreto. O revestimento cerâmico das paredes feito apenas na cozinha, zeladoria, e sanitários, e nos corredores com altura média de 1m.

1.3.2 Execução

A previsão de execução da obra foi através das seguintes etapas:

- Limpeza, corte do terreno existente e fechamento deste.
- Escavação das sapatas, concretagem de toda fundação e estrutura das vigas.
- Fechamento com blocos de concreto e revestimento com massa única.
- Cobertura em estrutura metálica e cobrimento com telhas cerâmicas tipo canal.
- Revestimento cerâmico nos pisos e nas paredes da cozinha e sanitários.
- Construção do estacionamento e jardins.
- Acabamento final do prédio.

1.4 QUALIDADE

A qualidade dos produtos e serviços da HBR Engenharia LTDA é garantida através de seu Sistema de Gestão da Qualidade, implementada de forma evolutiva segundo os critérios estabelecidos no SiAC/PBQP-H^[1] e atendendo à norma NBR ISO 9001:2008 – Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos^[2].

1.5 POLÍTICA DA QUALIDADE DA EMPRESA

“A HBR Engenharia busca a melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade e dos processos de execução de obras e serviços de engenharia, visando atender às necessidades dos seus clientes e colaboradores, através da QUALIDADE dos serviços, PONTUALIDADE na entrega, SEGURANÇA e cumprimento dos requisitos técnicos da ISO 9001^[3]”.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nos itens 2.1 a 2.16 serão descritas as etapas de execução de obra de acordo com o livro “Práticas das Pequenas Construções” dos autores Alberto de Campos Borges, Elizabeth Montefusco e Jaime Lopes Leite^[4], em algumas partes do texto.

2.1 Estudos Preliminares para execução de obras

A obra de construção de edifícios tem seu início propriamente dito, com a implantação do canteiro de obras e isso requer um projeto específico, que deve ser cuidadosamente elaborado a partir das necessidades da obra e das condições do local de implantação. Porém, antes mesmo do início da implantação do canteiro, podem estar a cargo do engenheiro de obras. Tais atividades são usualmente denominadas “Serviços Preliminares” e envolvem, entre outras atividades: a verificação da disponibilidade de instalações provisórias; as demolições, quando existem construções remanescentes no local em que será construído o edifício; a retirada de entulho e também, o movimento de terra necessário para a obtenção do nível de terreno desejado para o edifício.

2.2 Instalação de Canteiro de Serviços ou Canteiro de Obras

O canteiro é preparado de acordo com as necessidades, depois do terreno limpo e com o movimento de terra executado. Deverá ser localizado e feito um barracão de madeira, chapas compensadas, ou então de tijolos assentados com argamassa de barro, geralmente usando-se materiais reciclados.

Deverá ser providenciada a ligação de água e de energia se necessário. No barracão serão depositados o cimento e a cal, para protegê-los das intempéries. Devem ser escolhidas áreas para depósito de areia, pedras, tijolos, madeiras, ferro e etc., próximo a ponto de utilização, seguindo medidas de preservação destes materiais.

2.3 Locação da Obra

Pode-se efetuar a locação da obra, nos casos de obras de pequeno porte, com métodos simples, sem o auxílio de aparelhos, que garantam uma certa precisão.

O processo da “tábua corrida” (Figura 1), executa-se cravando-se pontalotes de pinho de (3" x 3" ou 3" x 4") ou ainda varas de eucalipto a uma distância entre si de 1,50m e a 1,20m das paredes da futura construção, que posteriormente poderão ser utilizadas para andaimes.

Nos pontalotes serão pregadas tábuas na volta toda da construção (geralmente de 15 ou 20cm), em nível e aproximadamente 1,00m do piso. Pregos fincados nas tábuas determinam os alinhamentos. Este processo é o ideal.

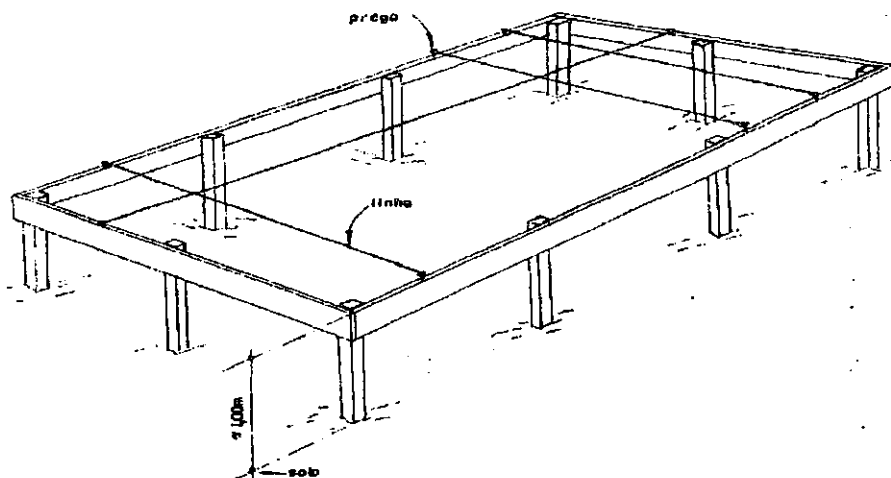


Figura 1 - Processo de tábua corrida para marcação da obra

Como pode-se observar o processo de "Tábua Corrida", é seguro e as marcações nele efetuadas permanecem por muito tempo, possibilitando a conferência durante o andamento das obras.

2.4 Fundações

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

Para se escolher a fundação mais adequada, devem-se escolher os esforços mais atuantes sobre a edificação, as características do solo e os elementos estruturais que formam as fundações. Assim são analisadas as possibilidades de utilizar os vários tipos de fundações, em ordem crescente de complexidade e custo.

Fundações bem projetadas correspondem de 3% a 10% do custo total do edifício: porém se forem mal concebidas e mal projetadas podem atingir de 5 a 10 vezes o custo da fundação mais apropriada para o caso. O custo da fundação aumenta também em casos em que as características de resistência do solo são incompatíveis com os esforços que serão a ele transmitidos, pois nestas situações, elementos de fundações mais complexos são exigidos podendo-se ter, inclusive, a necessidade de troca de solo, com reaterro e compactação. Tudo isso levando a custos, muitas vezes, não previstos inicialmente.

2.5 Alvenaria

Entende-se por alvenaria, um conjunto coeso e rígido, de tijolos ou blocos (elementos de alvenaria) unidos entre si por argamassa.

A alvenaria pode ser empregada na confecção de diversos elementos construtivos

(paredes, abóbadas, sapatas, etc.) e pode ter função estrutural, de vedação, entre outras. Quando a alvenaria é empregada na construção para resistir cargas, ela é chamada Alvenaria resistente, pois além do seu peso próprio, ela suporta cargas.

Quando a alvenaria não é dimensionada para resistir cargas verticais além de seu peso próprio é denominada Alvenaria de vedação.

2.6 Argamassa - Preparo e Aplicação

As argamassas, junto com os elementos de alvenaria, são os componentes que formam a parede de alvenaria não armada, tendo a função de unir solidamente os elementos de alvenaria, distribuir uniformemente as cargas e vedar as juntas impedindo a infiltração de água e a passagem de insetos, etc.

As argamassas devem ter boa trabalhabilidade, e 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 e não endurece rapidamente permanecendo plástica por tempo suficiente para os ajustes (nível e prumo) do elemento de alvenaria.

2.7 Fôrros

Existem vários tipos de forros. Dependendo do tipo de obra, fica a cargo do projetista a sua escolha, levando em consideração a acústica, o acabamento, a estética, etc.

Os forros mais comuns são: madeira, gesso, aglomerados de celulose, laje maciça, laje pré-fabricada, laje protendida, etc.

2.8 Lajes

Lajes são partes elementares dos sistemas estruturais dos edifícios de concreto armado. São componentes planos, de comportamento bidimensional, utilizados para a transferência das cargas que atuam sobre os pavimentos para os elementos que as sustentam, sendo dos tipos maciça ou pré-moldada.

2.9 Escoramento

Escoramentos devem ser utilizados em todos os vãos superiores a 1,50m para as lajes pré-fabricadas "comuns" e 1,20 a 1,40m para as lajes treliçadas. Deverão ser escoradas por meio de tábuas colocadas em espelho, sobre chapas, e pontaletes. Os pontaletes deverão ser em nº de 1 (um) para cada metro, e são contraventados transversal e longitudinalmente, assentados sobre calços e cunhas, em base firme, que possibilitem a regulagem da contra flecha fornecida pelo fabricante.

2.10 Concretagem

Apesar da grande evolução na tecnologia do concreto, nas obras de pequeno e médio porte não se consegue executar um concreto com todas as suas características, de resistência à compressão, pega e trabalhabilidade. O que fará com que as construções sejam prejudicadas quanto à estabilidade e funcionalidade das estruturas em concreto armado.

Seriam óbvias as vantagens em economia propiciadas pela utilização de concreto de maior resistência, mas é importante frisar que grandes benefícios poderiam também ser obtidos no que diz respeito à durabilidade das estruturas, pois concretos mais fortes tem também, em geral, maior resistência à abrasão e baixa permeabilidade.

No que se refere aos constituintes da mistura os pontos-chaves são o fator água-cimento, consumo de cimento e resistência. Atenção também deve ser dada às especificações sobre agregados, cimentos, aditivos e cuidado especial é recomendável quanto aos teores de cloretos e sulfatos no concreto.

Alguns cuidados são essenciais e obrigatórios antes, durante e após a concretagem de uma peça estrutural, como molhar bem o material antes de lançar o concreto, limpeza das formas e aplicação de desmoldante, verificação do material usado para o adensamento, como vibrador, verificação do travamento das formas para evitar perda de material e etc.

2.11 Sistema de Fôrmas e Escoramentos Convencionais

Para se ter a garantia de que uma estrutura ou qualquer peça de concreto armado seja executada fielmente ao projeto e tenha a fôrma correta, depende da exatidão e rigidez das formas e de seus escoramentos.

Geralmente as fôrmas têm a sua execução atribuída aos mestres de obra ou encarregados de carpintaria, estes procedimentos resultam em consumo intenso de materiais e mão-de-obra, fazendo um serviço empírico, as fôrmas podem ficar superdimensionadas ou subdimensionadas. Hoje existe um grande elenco de alternativas para confecção de fôrmas, estudadas e projetadas, para todos os tipos de obras.

Para evitar perdas, devemos satisfazer alguns requisitos para a sua perfeita execução, que são:

- Devem ser executadas rigorosamente de acordo com as dimensões indicadas no projeto, e ter a resistência necessária.
- Devem ser praticamente estanques.
- Devem ser projetadas para serem utilizadas o maior número possíveis de vezes.

2.12 Cobrimento da Armadura

A importância do recobrimento de concreto da armadura é de vital importância na durabilidade, mas também pelos benefícios adicionais, como por exemplo, a resistência ao fogo. Na execução, deve ser dada atenção apropriada aos espaçadores para armadura e uso de dispositivos para garantia efetiva do cobrimento especificado.

Para garantir tal cobrimento deve-se empregar:

- pastilhas (Figura 2): plásticas ou de argamassa, que além de mais econômicas, aderem melhor ao concreto e podem ser facilmente obtidas na obra, com o auxílio de formas de madeira, isopor (caixa de ovos), (para fazer gelo), metálica etc.
- cordões de argamassa.

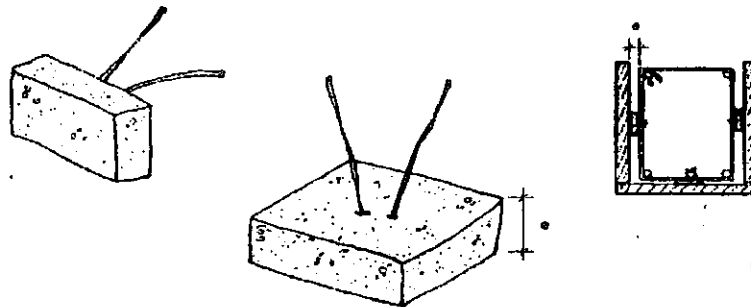


Figura 2 - Pastilhas de argamassa com e = cobrimento

2.13 Cura

A cura é um processo mediante o qual mantém-se um teor de umidade satisfatório, evitando a evaporação da água da mistura, garantindo ainda, uma temperatura favorável ao concreto, durante o processo de hidratação dos materiais aglomerantes.

A cura é essencial para a obtenção de um concreto de boa qualidade. A resistência potencial, bem como a durabilidade do concreto, somente serão desenvolvidas totalmente, se a cura for realizada adequadamente.

2.14 Desforma

Quando os cimentos não forem de alta resistência inicial ou não forem colocados aditivos que acelerem o endurecimento e a temperatura local for adequada, a retirada das fôrmas e do escoramento não deverá ser feito antes dos seguintes prazos:

- faces laterais: 3 dias
- retirada de algumas escoras: 7 dias
- faces inferiores, deixando-se algumas escoras bem encunhadas: 14 dias

- desforma total, exceto as do item abaixo: 21 dias
- vigas e arcos com vão maior do que 10 m: 28 dias

A desforma de estruturas mais esbeltas deve ser feita com muito cuidado, evitando-se a retirada de escoras bruscas ou choques fortes.

Em estruturas com vãos grandes ou com balanços, deve-se pedir ao calculista um programa de desforma progressiva, para evitar tensões internas não previstas no concreto, que podem provocar fissuras e até trincas.

2.15 Revestimento das Paredes, Tetos e Muros.

2.15.1 Argamassas

Os revestimentos são executados para dar às alvenarias maior resistência ao choque ou abrasão, impermeabilizá-las, tornar as paredes mais higiênicas (laváveis) ou ainda aumentar as qualidades de isolamento térmico e acústico.

Os revestimentos internos e externos devem ser constituídos por uma camada ou camadas superpostas, contínuas e uniformes. O consumo de cimento deve, preferencialmente, ser decrescente, sendo maior na primeira camada, em contato com a base. As superfícies precisam estar perfeitamente desempenadas, prumadas ou niveladas e com textura uniforme, bem como apresentar boa aderência entre as camadas e com a base. Os revestimentos externos devem, além disso, resistir à ação de variação de temperatura e umidade.

Quando se pretende revestir uma superfície, ela deve estar sempre isenta de poeira, substâncias gordurosas, ou outros materiais soltos, todos os dutos e redes de água, esgoto e gás deverão ser ensaiados sob pressão recomendada para cada caso antes do início dos serviços de revestimento. Precisa apresentar-se suficientemente áspera a fim de que se consiga a adequada aderência da argamassa de revestimento. No caso de superfícies lisas, pouco absorventes ou com absorção heterogênea de água, aplica-se uniformemente um chapisco.

2.15.2 Chapisco

É um revestimento rústico empregado nos paramentos lisos de alvenaria, pedra ou concreto; a fim de facilitar o revestimento posterior, dando maior pega, devido a sua superfície porosa. Pode ser acrescido de adesivo para argamassa.

É usado ainda como acabamento rústico para reboco externo, podendo ser executado com vassoura ou peneira para salpicar a superfície. Os tetos, independentemente das características de seus materiais, devem ser previamente preparados mediante a aplicação de chapisco.

Portanto a camada de chapisco deve ser uniforme, com pequena espessura e acabamento

áspero. Após 24hs da aplicação do chapisco, pode-se executar o emboço.

2.15.3 Emboço

O emboço é uma argamassa mista de cimento, cal e areia nas proporções, conforme a superfície a ser aplicada.

O revestimento é iniciado de cima para baixo, ou seja, do telhado para as fundações. A superfície deve estar previamente molhada. A umidade não pode ser excessiva, pois a massa escorre pela parede. Por outro lado, se lançarmos a argamassa sobre o tijolo, completamente seco, este absorverá a água existente na argamassa e da mesma forma se desprenderá.

O emboço deve ter uma espessura média de 1,5cm, pois o seu excesso, além do consumo inútil, corre o risco de desprender, depois de seca. Infelizmente esta espessura não é uniforme porque os tijolos têm certas diferenças de medidas, resultando um painel de alvenaria, principalmente o interno, com saliências e reentrâncias que aumentam essa espessura.

As irregularidades da alvenaria são mais freqüentes na face não aparelhada das paredes de um tijolo.

Para conseguir uma uniformidade do emboço e tirar todos os defeitos da parede, deve-se seguir com bastante rigor ao prumo e ao alinhamento. Para isso deve-se fazer a marcação das mestras, como na Figura 3.

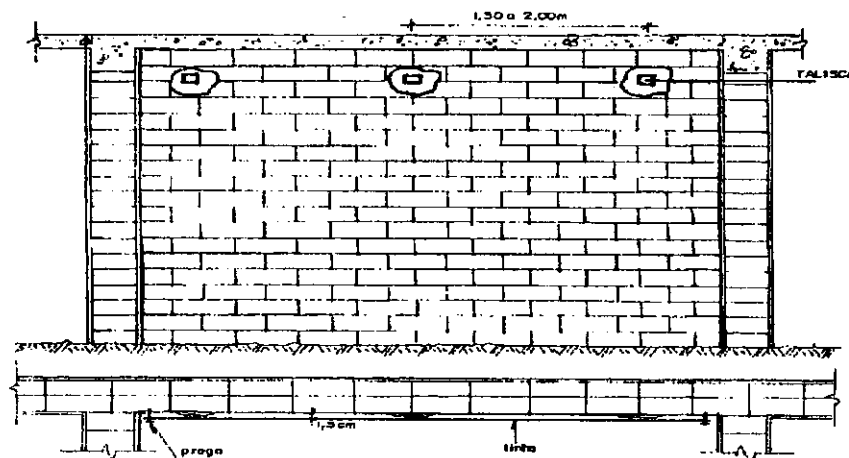


Figura 3 - Marcação de mestras para emboço

A partir da sua disposição na parte superior da parede, com o auxílio de fio de prumo, devem ser assentadas outras na parte inferior (a 30cm de piso) e as intermediárias.

2.15.4 Reboco

A colocação do reboco é iniciada somente após a colocação de peitoris e batentes e antes da colocação das guarnições e rodapés.

A superfície a ser revestida com reboco deve estar adequadamente áspera, absorvente,

limpa e também umedecida.

O reboco é aplicado sobre a base, com desempenadeira e deverá ter uma espessura de 2mm até 5mm. Em paredes, a aplicação deve ser efetuada de baixo para cima, a superfície deve ser regularizada e o desempenamento feito com a superfície ligeiramente umedecida através de aspersão de água com brocha e com movimentos circulares.

O reboco é constituído, mais comumente, de argamassa de cal e areia no traço 1:2.

2.15.5 Gesso

A crescente utilização de revestimentos de gesso nas edificações contribuiu para uma boa alternativa e muitas vezes econômica.

O gesso é preparado em pasta, e devido à pega rápida o volume preparado para cada vez é em geral na ordem de um saco comercial. A quantidade de água deverá ser entre 60% a 80% da massa do gesso seco dependendo da finura. A mistura é feita manualmente polvilhando o gesso sobre a água para que todo o pó seja disperso e molhado, evitando a formação de grumos.

2.15.6 Aplicação

O gesso pode ser aplicado em duas, três ou quatro camadas, ou muitas vezes em uma só camada, se a planeza, nível ou prumo da base assim o permitir. O serviço inicia-se pelo teto. Depois cada plano de parede é revestido na sua metade superior. Para a execução de uma camada de espalhamento, cada plano de parede ou teto é dividido em faixas de espalhamento, com aproximadamente a mesma largura da desempenadeira de PVC.

Uma vez concluída a camada o gesseiro passa à camada seguinte em faixas perpendiculares as primeiras (camadas cruzadas), antes da pega estar muito avançada o gesseiro verifica a planeza da última camada aplicada e, com uma régua de alumínio, faz o seu sarrafeamento, cortando os excessos grosseiros de pasta, a fim de dar ao revestimento um plano medianamente regular, que irá receber os retoques, a raspagem e a camada final de acabamento de pasta.

2.16 Revestimento de Pisos

2.16.1 Preparo da Base

Para se executar o piso, não se deve fazê-lo diretamente no solo. Deve-se executar uma camada de preparação em concreto magro, chamado de contrapiso, base ou lastro.

O terreno deve ser preparado nivelando e compactando, ficando claro que a compactação não tem a finalidade de aumentar a resistência do solo mais sim uniformizá-lo.

Quando se tem um aterro e este for maior que 1,00m, deve ser executado com cuidados especiais. Quando não se puder confiar num aterro recente, convém armar o concreto com ferro

e nesses casos o concreto é mais resistente.

Deve-se ter cuidado quanto à umidade no contrapiso, pois prejudica todo e qualquer tipo de piso, seja ele natural, cerâmico ou sintético. Caso haja umidade, deverá ser feito um tratamento impermeabilizante para que o piso não sofra danos na fixação (desprendimento do piso), no acabamento (aparecimento de manchas) e na estrutura do piso (empenamento, etc.).

Nos pavimentos superiores (sobre as lajes), quando as mesmas não forem executadas com nível zero, deve-se realizar uma argamassa de regularização, que em certos casos poderá ser a própria argamassa de assentamento. Para cada tipo de piso existe um tipo mais indicado de traço de argamassa de regularização.

2.16.2 Cimentados

É feito com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, com espessura entre 2,0 a 2,5cm e nunca inferior a 1,0cm. Se precisar um acabamento liso deve-se polvilhar cimento em pó e alisar com a colher de pedreiro ou desempenadeira de aço. No caso de pretender-se um acabamento áspero, usa apenas a desempenadeira de madeira.

Quando o cimentado for aplicado em superfícies muito extensas, deve-se dividi-las em painéis de 2,0x2,00m, com juntas de dilatação, sendo geralmente ripas de pinho, ou junta seca. A cura será efetuada pela conservação da superfície levemente molhada, coberta com sacos de estopa ou mantas, durante no mínimo sete dias.

2.16.3 Pisos cerâmicos

A regularização de base para pisos cerâmicos é feita com argamassa de cimento e areia média sem peneirar no traço 1:4 ou 1:6 com espessura de 3,0cm.

Para seu assentamento, utiliza-se uma argamassa mista de cimento com areia média seca no traço 1:0,5:4 ou 1:0,5:6, o processo é o mesmo do assentamento de pisos de madeira e também deve-se polvilhar a massa.

O rejuntamento sobre o piso é feito com pasta de cimento comum, estendida sobre o piso e puxada com rodo, espera-se que forme um pouco de pega e se limpa com um pano. A espessura da argamassa de assentamento gira em torno de 2 a 2,5cm.

3. METODOLOGIA

3.1 Fluxograma das atividades do estágio

Durante o período de realização do estágio supervisionado, houveram atividades realizadas rotineiramente entre as obrigações e treinamentos recebidos na ocasião. Tais atividades são mostradas no fluxograma da Figura 4.

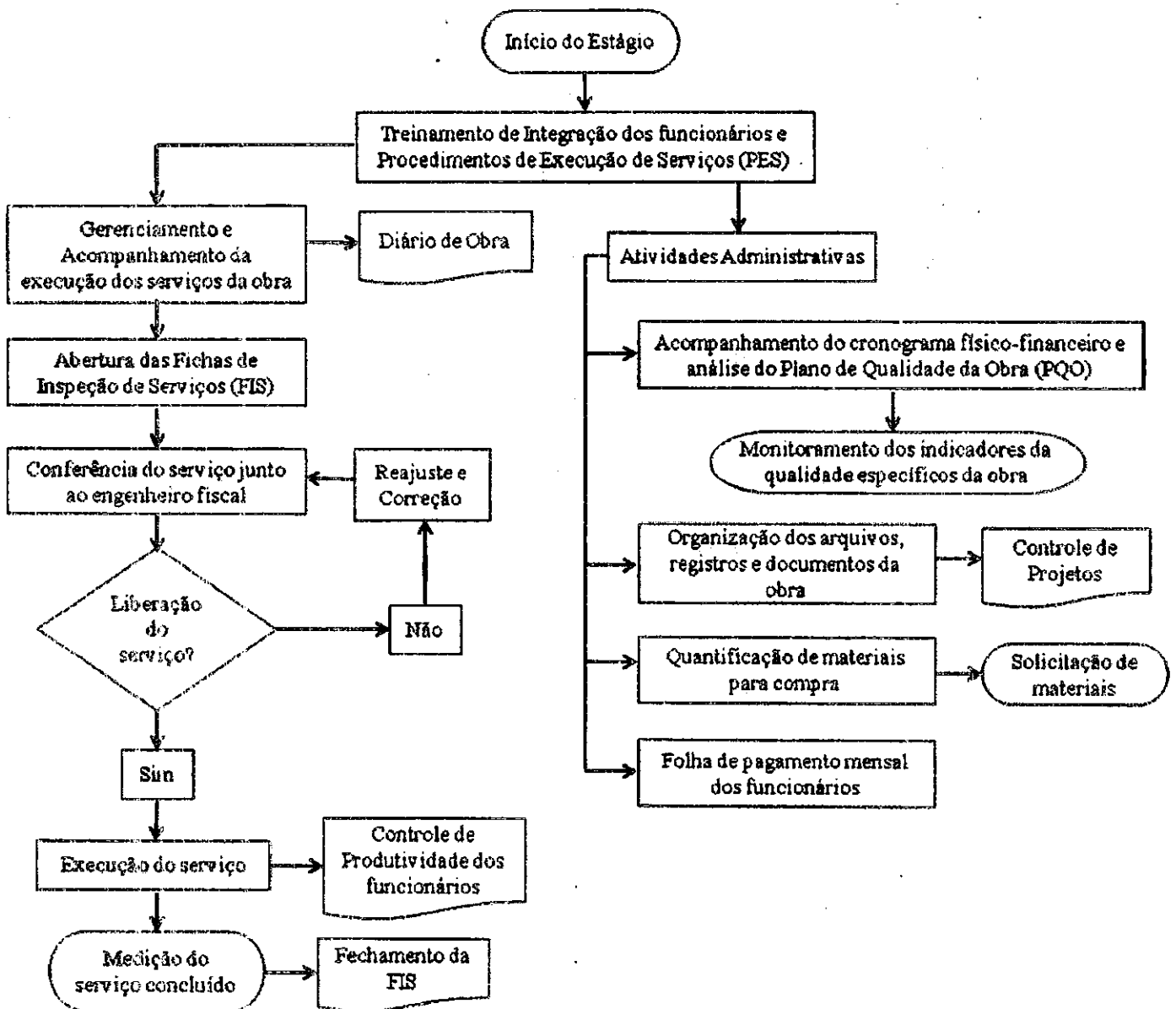


Figura 4 - Fluxograma das atividades desenvolvidas no estágio

Cada serviço realizado na obra foi inspecionado e registrado por exigência do Plano de Qualidade da Obra (PQO)^[5], existente através da ISO 9001:2008. Para isso, existem fichas denominadas Fichas de Inspeção de Serviços (FIS) controlados na obra para que fique registrado sua análise e inspeção final. Tal serviço é realizado pelos estagiários e acompanhado do mestre de obras.

Para cada FIS existe também um Procedimento de Execução de Serviço (PES) para que este seja realizado conforme tal e então inspecionado. Antes da realização de cada serviço são realizados treinamento entre os funcionários garantindo a sua qualidade pela empresa.

Todas as etapas da obra foram acompanhadas e fiscalizadas pelo engenheiro fiscal contratado pela Associação Brasileira das Igrejas de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias, Francisco Lins.

Os serviços inspecionados na obra foram:

- Compactação de Aterro
- Locação da Obra
- Execução da fundação – Sapata Corrida
- Execução de fôrma
- Montagem de armadura
- Concretagem de peça estrutural
- Produção de Concreto
- Execução de alvenaria não-estrutural
- Execução de revestimento de parede - Argamassa
- Produção de argamassa
- Execução de revestimento de parede – Cerâmica
- Execução de contrapiso
- Execução de forro – Placas de gesso
- Execução de impermeabilização
- Estrutura de cobertura – Telha Canal
- Colocação de batente e porta
- Instalação de contramarco e esquadrias de alumínio
- Execução de pintura interna e externa
- Execução de instalação elétrica
- Execução de instalação hidro-sanitária
- Colocação de bancada, louça e metal sanitário

Segundo ainda o PQO da obra, os serviços com controles de produtividade dos funcionários foram: Revestimento cerâmico, pintura acrílica, assentamento de alvenaria,

aplicação de chapisco e aplicação de reboco.

As atividades administrativas foram realizadas cotidianamente, com a organização e controle de documentos, leitura e interpretação dos projetos, necessidade de realização de solicitação de materiais e fechamento de folha de pagamento mensal dos funcionários. Tais tarefas foram realizadas juntamente ao acompanhamento dos processos construtivos da obra.

3.2 Descrição dos processos da construção dos prédios

3.2.1 Serviços Preliminares

Através de sondagem de 4 furos realizada pela empresa Tecnologia do Solo Sondagens e Absorções Ltda. executada no terreno da capela, não se encontrou nível d'água, constando que o prédio seria implantado na cota 100 e a previsão de terraplanagem de corte na ordem de 1,50m.

Inicialmente, foi necessário fazer uma limpeza manual do terreno utilizando pá, enxada, estrovinga e demolição de uma árvore existente.

Para o fechamento da obra, iniciou-se também a marcação para escavação da vala (Figura 5) do muro externo nos lados direito e esquerdo da área da igreja utilizando retroescavadeira. No lado esquerdo do terreno foi demolido um muro já existente, e na parte de trás utilizou-se de um muro das edificações existentes no local, não sendo construído nenhum auxiliar.

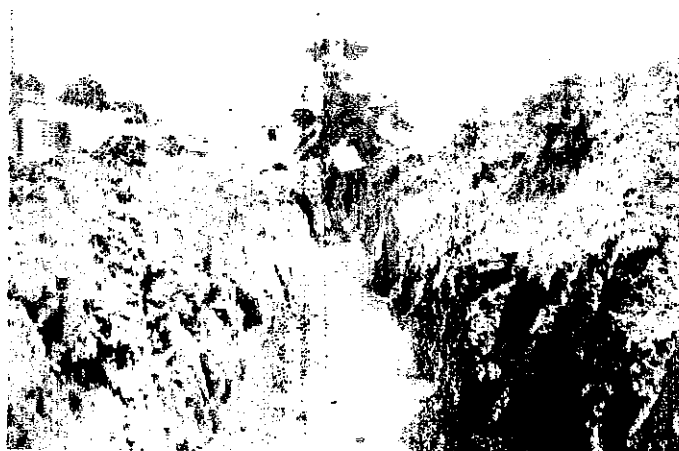


Figura 5 - Escavação de vala para muro externo

Na parte frontal da igreja, o muro é em gradil, neste o fechamento do terreno foi feito com chapa de compensado plastificada (Figura 6).



Figura 6 - Fechamento frontal com chapa de compensado

Em toda base do muro foi colocado concreto não-estrutural a nível de 5cm, em seguida a alvenaria de embasamento com pedra-rachão e então parede em alvenaria de blocos cerâmicos de $\frac{1}{2}$ vez na altura de 3,00m, com colocação de cintas em concreto armado.

Para a regularização de todo o terreno utilizou-se duas retroescavadeiras e um trator esteira. Sendo nivelado apenas o terreno da construção dos prédios, restando na parte de trás uma área que não foi utilizada na construção e por isso não foi nivelada, esta foi isolada com muro para uso futuro da igreja.

A planta de urbanização U07-07^[6] mostra esta área (Figura 7).

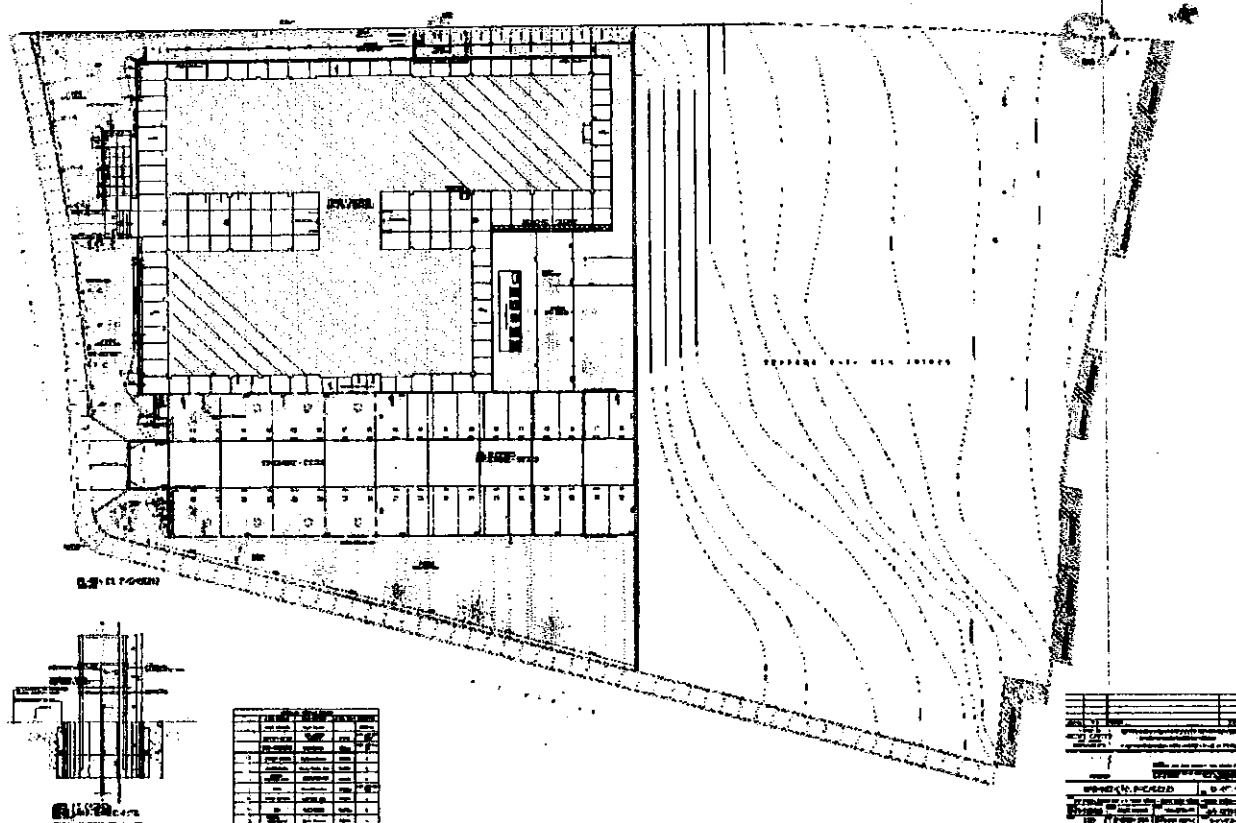


Figura 7 - Planta de urbanização e paisagismo U07-07.

No lado esquerdo tem-se a parte frontal com acesso à rua com as duas edificações térreas, a maior sendo o prédio das Salas contendo salas de aula, bispados, secretarias, sanitários, copa e fonte para batismo. O foyer que liga as duas edificações e o prédio da capela, ligado ao estacionamento que também funciona como quadra esportiva. No lado direito o terreno anexo em que não foi realizada construção e nem terraplanagem, sendo separado por um muro com acesso à igreja.

Com o terreno nivelado, foi marcado o gabarito da obra, e então iniciadas as escavações com retroescavadeira das valas das sapatas, sendo necessário em alguns casos o uso de explosivos. Em todas as valas foram colocados lastro de concreto não-estrutural compactado no nível de 5cm.

Em todos os serviços a execução foi feita primeiramente no prédio das salas e depois no prédio da capela.

Em contrapartida, iniciou-se a construção do barracão da obra, contendo escritório da administração, almoxarifado, refeitório para administração, depósito de materiais e WC para funcionários. O barracão foi feito em madeirite compensado plastificado reciclado, com ligações de água, esgoto, energia e internet (Figura 8).

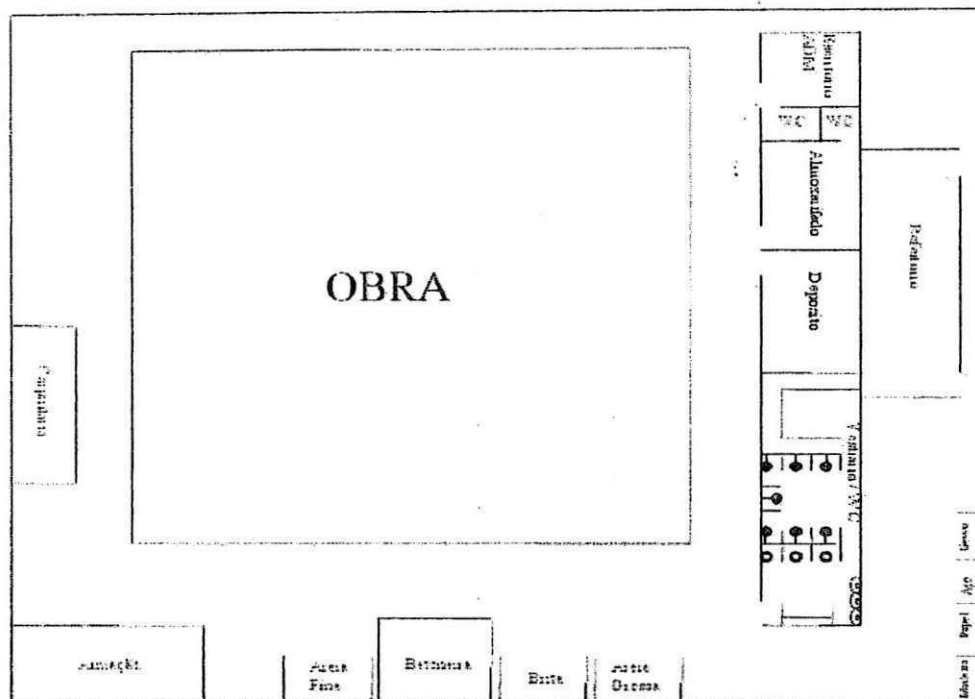


Figura 8 - Layout da obra

3.2.2 Superestrutura

Os serviços iniciaram-se com a armação das sapatas seguindo a ordem prevista de início no prédio das salas e posteriormente, no prédio da capela. Juntamente iniciou-se a locação e armação dos pescoços e dos pilares da parte frontal do prédio das salas.

Com os pilares armados, começou a escavação manual de valas para as vigas de baldrame, concretagem do fundo das valas com concreto não-estrutural e armação destas (Figura 9).



Figura 9 - Armação e concretagem das vigas de baldrame do prédio das salas

Antes da concretagem de qualquer elemento estrutural, este foi inspecionado, vendo as condições das fôrmas, correta armação e disposição das armaduras, conferidas as bitolas e realizada a limpeza do local a ser concretado. Antes também desta, o engenheiro fiscal inspecionou e liberou cada uma, não sendo concretado nenhum elemento antes deste procedimento.

Após três dias da concretagem as vigas de baldrame foram desformadas e impermeabilizadas utilizando argamassa polimérica em toda sua extensão, e então marcada as fiadas de alvenaria. Utilizou-se na igreja blocos de concreto não estrutural com espessura de 14cm, pois para a parede acabada especificou-se em projeto uma espessura de 19 cm. Com as vigas de baldrame impermeabilizadas, iniciou-se a colocação dos blocos e assim foi dando continuação à concretagem dos baldrame (Figura 10).



Figura 10 - Concretagem das vigas de baldrame e alvenaria não estrutural

No prédio da capela, para economia das formas, e por tratar-se de um prédio no formato de galpão, as vigas de baldrame foram feitas metade em alvenaria de blocos cerâmicos de $\frac{1}{2}$ vez (na parte interna) como mostrado na Figura 11, e metade com fôrmas de madeira (na parte externa).

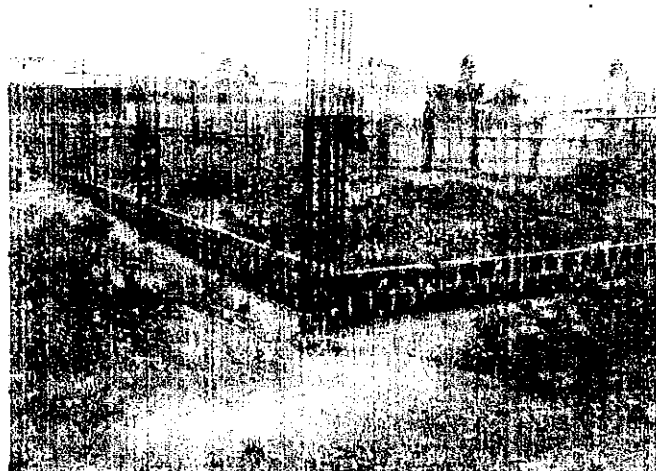


Figura 11 - Fôrmas das vigas de baldrame em alvenaria

Nesta primeira etapa os pilares foram concretados no nível das paredes de alvenaria (3,00m), sendo os pilares "P" que nascem nas sapatas, armados, colocadas as fôrmas e concretados para então começar a colocação de alvenaria; e os pilares "Pt" que nascem nos baldrames armados após a colocação de alvenaria deixando o espaço referente a cada um.

Na altura das janelas existentes em cada parede, colocou-se uma fiada com bloco de canaleta concretado com dois ferros de 5,0mm. As paredes externas foram impermeabilizadas com argamassa polimérica no nível de 1,00m.

Quando a alvenaria atingiu o nível de 3,00m iniciou a alvoração das vigas da parte superior e das lajes no prédio das salas. O forro foi feito em laje de concreto armado apenas nas secretarias 01 e 02, nos Bispados 01 e 02, nos armários e no foyer. O restante do prédio das salas e todo prédio da capela foi feito apenas com cobertura em isover.

As armações das formas das vigas foram feitas no nível das paredes de alvenaria sendo armadas as laterais e então colocados as ferragens (Figura 12). Tal serviço foi dificultado pelo formato dos blocos de concreto utilizado com dois furos grandes na parte superior, o que levaria a um grande desperdício de concreto, então, antes da armação de cada uma das formas foi necessário fechar esses furos na parte superior das paredes utilizando os restos de blocos quebrados e cimento.

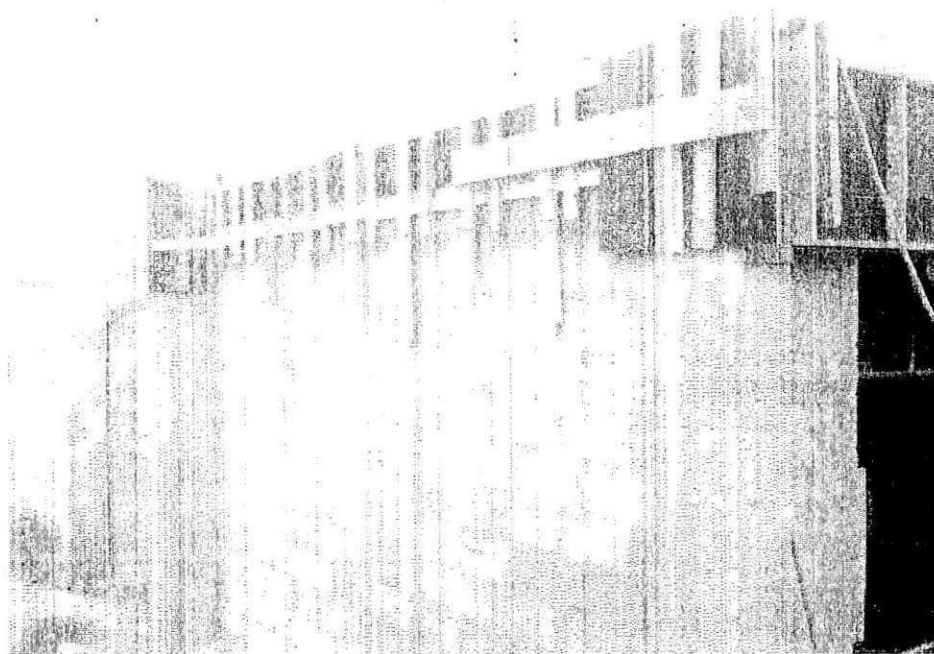


Figura 12 - Colocação de formas das vigas

Seguindo os serviços de colocação dos blocos de alvenaria no prédio das salas, iniciou-se então a concretagem das vigas de baldrame do prédio da capela e do foyer. Devido a uma mudança de projeto feita pelo engenheiro calculista, os baldrames do foyer foram rebaixados em 47cm, sendo demolidas as vigas já existentes, realizada escavação manual das valas e então armação e concretagem das mesmas. Tal serviço atrasou o cronograma previsto da obra e dos serviços de concretagem.

À medida que foram finalizadas as paredes em alvenaria, iniciou-se a concretagem da 2ª etapa dos pilares e das lajes existentes (Figura 13).



Figura 13 - Concretagem das lajes

Em seguida, veio a concretagem de vigas e cintas da 2ª e 3ª etapas nos dois prédios (Figura 14).



Figura 14 - Armação das vigas em arco

3.2.3 Alvenaria

As paredes em alvenaria de ½ vez foram chapiscadas em toda sua extensão interna e externamente.

Os pisos do prédio da capela começaram a ser nivelados e compactados. Colocou-se uma camada de areia grossa após a compactação, seguida de uma camada de brita 25 e uma lona com uma malha de ferro em cada local a ser concretado (Figura 15) para haver uma impermeabilização do piso. Isto foi feito também no prédio da capela e foyer.

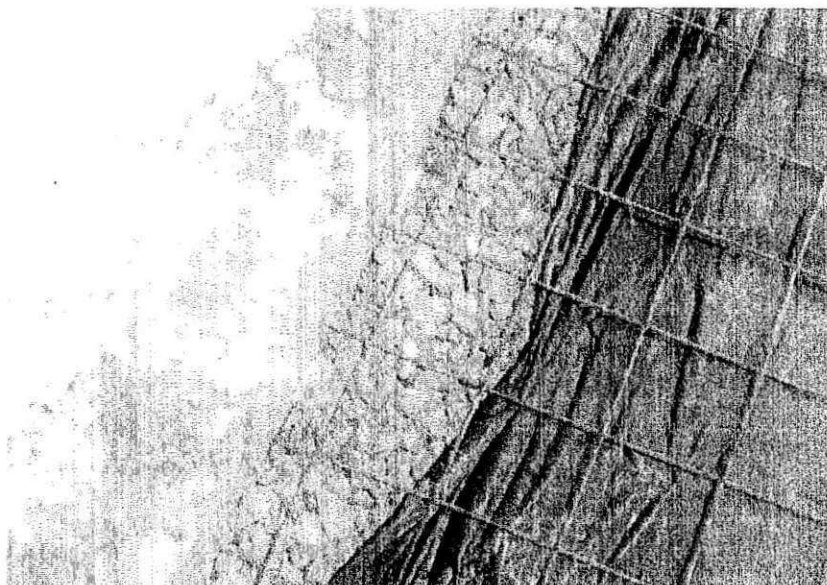


Figura 15 - Camadas para concretagem do piso

O lastro de concreto teve um nível de 10cm, adensado com vibrador. Nas áreas externas (calçadas e estacionamento) o serviço foi terceirizado, sendo realizado de forma semelhante.

Na parte interna dos prédios, após a camada de concreto, foi então colocada a camada de piso cimentado com argamassa de cimento para então receber o piso cerâmico.

3.2.4 Emboço e Reboco

Os serviços de chapisco, emboço e reboco foram controlados e inspecionadas as produtividades dos funcionários para controle qualitativo da obra e do cronograma. Em cada aposento nas paredes foram marcadas as mestras para emboço e reboco. A cama da de chapisco foi feita no traço 1:3, emboço em 1:3:2 e reboco no traço 1:3:1.

Na Figura 16 pode-se observar esta etapa.

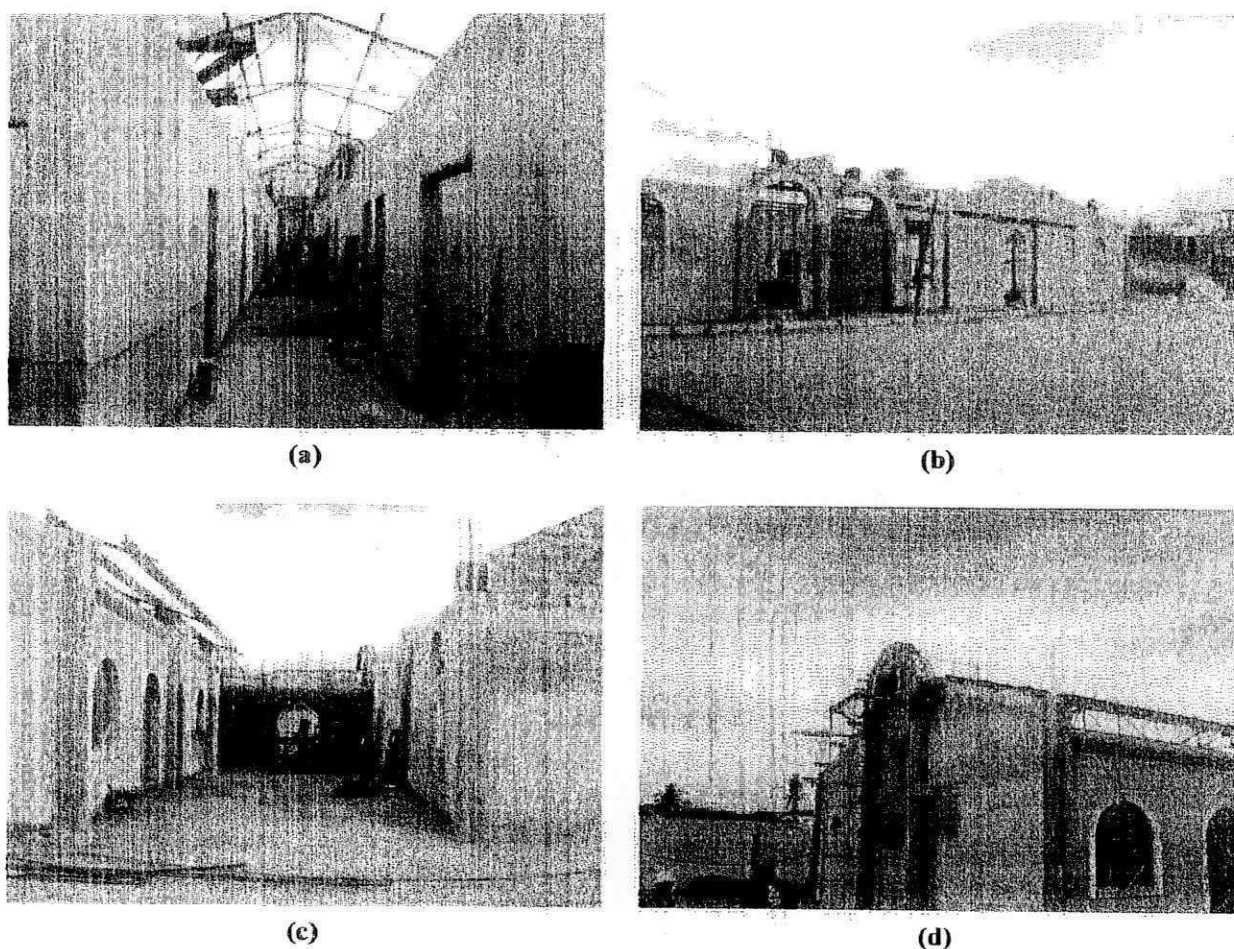


Figura 16 - Reboco interno e externo dos prédios mostrados nas figuras a, b, c e d

3.2.5 Coberta

A cobertura dos dois prédios foi feita em estrutura metálica (Figura 17) por uma empresa terceirizada, começando pelo prédio das salas e após concluído este, no prédio da capela e então

no foyer. A estrutura foi montada e soldada no local. O serviço, ao contrário do planejado, levou bastante tempo para ser concluído atrasando o cronograma previsto da obra.

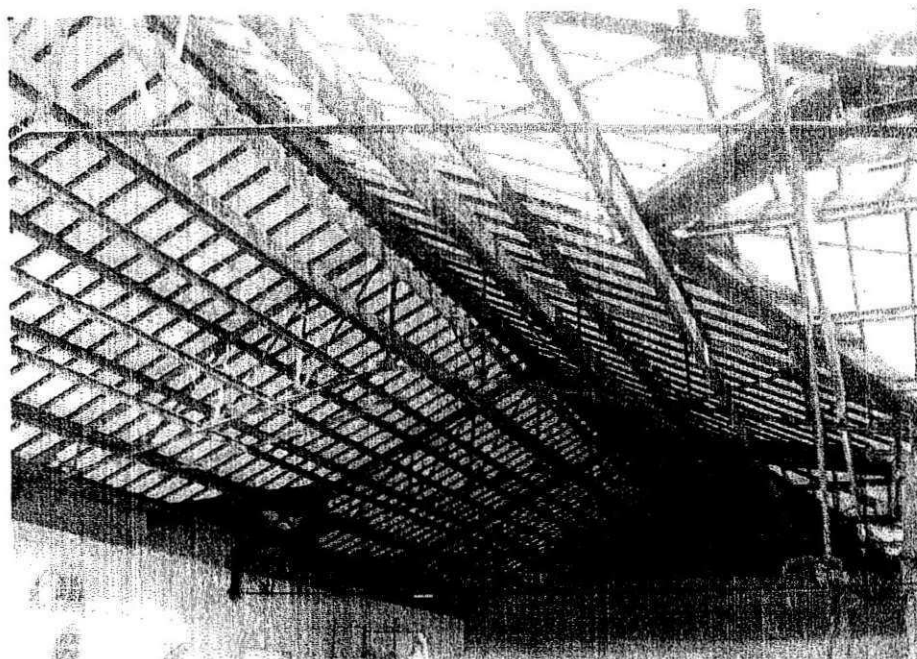


Figura 17 - Estrutura metálica da coberta da capela

Com a estrutura concluída, foram colocados os caibros, uma manta para impermeabilização e as ripas; e com a colocação das telhas iniciou-se a instalação da tubulação de águas pluviais.

3.2.6 Instalações elétricas e hidro-sanitárias

Juntamente com os serviços de acabamento iniciaram-se as instalações elétricas e hidráulicas no prédio das salas, com a colocação de tubos e eletrodutos. No caso da tubulação passar no interior dos pisos, este foi colocado antes da realização da concretagem.

Posteriormente, foram feitas as instalações de ar-condicionado e iluminação no prédio da capela e na área externa com arandelas em todo o perímetro dos dois prédios

3.2.7 Reservatório

No lado esquerdo do prédio das salas foi construído um reservatório submerso retangular de 22m³ para armazenamento de água. A escavação foi feita com retroescavadeira e manualmente na fase final. Por se localizar próximo a uma sapata, esta teve que ser protegida com uma camada de concreto como visto na Figura 18.

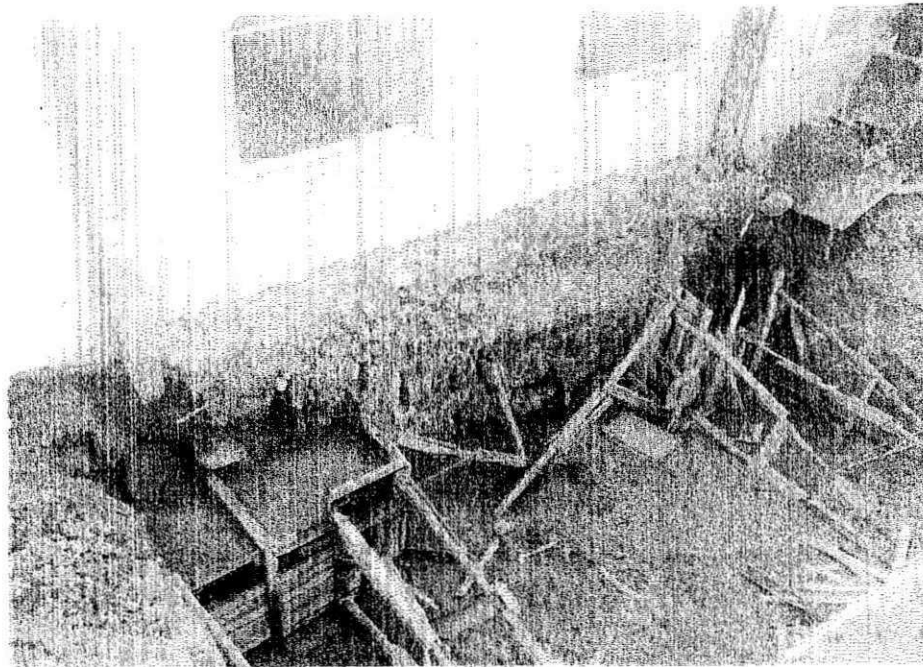


Figura 18 - Escavação do reservatório e proteção da sapata existente

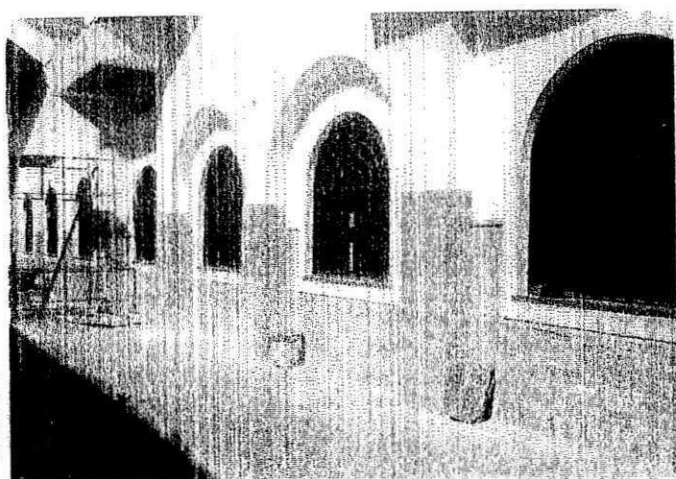
No fundo da vala foi colocada uma camada de concreto magro antes da malha de ferro e as paredes laterais foram feitas em alvenaria de blocos cerâmicos de $\frac{1}{2}$ vez. A armação foi colocada e então concretada. A laje foi preparada e concretada em seguida.

3.2.8 Acabamentos

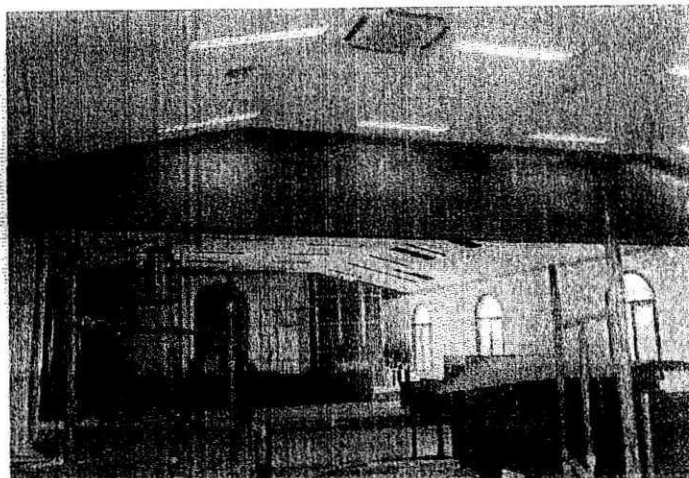
O piso cerâmico nas dimensões 40x40cm começaram a ser colocados no prédio das salas, seguindo pelo corredor, foyer e prédio da capela. As paredes dos sanitários e cozinha receberam revestimento por peças de 20x20cm. As paredes internas receberam demãos de emassamento após o reboco e nas externas foi colocada textura.

Por convenção das igrejas já existentes, e por serem seguidos um modelo padrão, as janelas e portas recebem um mesmo modelo já pré-definido. São colocadas moldura em gesso nas janelas e portas principais, rodapé em litocerâmica, acabamentos em granito, fachadas em pedra natural e etc. Os acabamentos internos também são padrão das já existentes, toda feita em madeiramento, nas portas, armários, cadeiras, púlpito, etc (Figura 19).

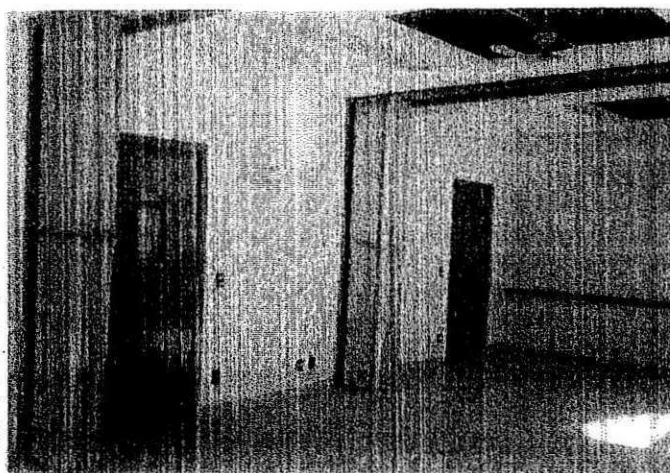
Externamente, os jardins são projetados por um urbanista com projetos de irrigação e colocação dos arbustos. O muro frontal é em gradil seguindo também o modelo das já existentes.



(a)



(b)



(c)



(d)

Figura 19 - (a) Revestimento externo em litocerâmica; (b) Acabamentos no interior da capela; (c) Esquadrias e revestimento no préio das salas; (d) Fachada do prédio das salas e capela

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades programadas para esta obra foram realizadas satisfatoriamente. Os níveis de produtividade registrados foram positivos e arquivados juntamente com as FIS, como documentação comprovando a inspeção e qualidade dos serviços na obra.

O cronograma inicial foi modificado e estendido em 60 dias devido às chuvas, acarretando em atrasos na entrega dos serviços. A comprovação dos índices pluviométricos foi feito junto à EMBRAPA, com documento oficial comprovando elevadas precipitações no período de execução da obra. Índices superiores a 80mm acarretaram em um dia de acréscimo ao cronograma.

Como atividade extracurricular, houve bastante aprendizado no ambiente da obra, acompanhando todos os processos construtivos, convivendo com profissionais das mais diversas

áreas e adquirindo assim maturidade e experiência no âmbito da construção civil.

5. CONCLUSÕES

A atividade de estágio curricular foi de grande importância para o conhecimento prático dos estudos realizados durante o curso de engenharia civil, na Universidade Federal de Campina Grande. Podendo acompanhar diariamente os processos e curiosidades da execução de edificações.

Nesta obra, de acordo com as exigências do cliente, pode-se observar que a construção é feita de acordo com os padrões já existentes de outras igrejas e técnicas próprias dos mórmons. Devido ao cronograma ser bem objetivo, foi possível, durante o período de realização do estágio, acompanhar todas as etapas dos processos construtivos desde fundações em vigas de baldrames, alvenaria, cobertura em estrutura metálica e acabamentos detalhados. A Associação é bastante exigente quanto aos seus executores, o que faz com que tais obras sejam bastante rigorosas em sua execução e acabamentos.

Este estágio foi importante no despertar da consciência profissional e amadurecimento como estudante, além de proporcionar aprendizados técnicos do dia-a-dia de um engenheiro de obras. Vale salientar a importância da presença do mestre de obras, técnicos de segurança do trabalho e demais profissionais na integração deste grupo.

6. REFERÊNCIAS

- ^[1] SiAC/PBQP-H: Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat, Governo Federal, 1996.
- ^[2] Norma ABNT NBR ISO 9001:2008 - Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.
- ^[3] Política da Qualidade da Construtora HBR Engenharia
- ^[4] BORGES, Alberto de Campos. MONTEFUSCO, Elizabeth. LEITE, Jaime Lopes. Práticas das Pequenas Construções, Volume 1 – 8ª edição revista e ampliada. Editora Edgard Blücher Ltda.
- ^[5] Plano de Qualidade da Obra (PQO) – ABIJCSUD Monte Castelo – CG. Documento interno da empresa HBR Engenharia. Engº Júlio Gusmão e Engº Henrique Caldas.
- ^[6] U07-07 Planta Urbanização / Paisagismo – ABIJCSUD Monte Castelo. Arquiteto: Martiniano José Lima Ferraz. Novembro de 2008.