

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

RELATÓRIO DE ESTÁGIO

LOCAL DO ESTÁGIO: Edifício Clarissa VI
(João Pessoa - PB)

EMPRESA: EPC - Empresa de Projetos e Construções

SUPERVISOR DE ESTÁGIO: Marcos Loureiro

COORDENADOR DE ESTÁGIO: Ricardo Correia Lima

ESTAGIÁRIO: Oswaldo Cascudo Matos

Matrícula: 8311431-8

CAMPINA GRANDE - PB

ABRIL DE 1987



Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

ÍNDICE

	Pág.
1 - INTRODUÇÃO.....	01
1.1 - Agradecimentos	01
1.2 - Apresentação	02
1.3 - Objetivo	03
1.4 - Apresentação da Obra	04
1.5 - Comentário Inicial	05
2 - DESENVOLVIMENTO	06
2.1 - Serviços Acompanhados	06
2.2 - Detalhes Característicos e Executivos das Peças de Concreto Armado	09
2.3 - Atividades Exercidas	11
2.4 - Situação Hierárquica no Edifício Clarissa VI	16
2.5 - Observações Gerais	18
2.5.1 - Traços	18
2.5.2 - Aços e f_{ck}	19
2.5.3 - Betoneira	19
2.5.4 - Cimento e Consistência do Concreto	19
2.5.5 - Madeirite	20
2.5.6 - Cronograma	20
3 - CONCLUSÃO	21
3.1 - Comentário Final	21
3.2 - Bibliografia	22
3.3 - Anexo	23

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - AGRADECIMENTOS

- Primeiramente, a Deus, a quem devo tudo e que sempre esteve comigo, tanto nas horas boas quanto nas horas difíceis.

- Ao meu padrinho, cunhado e, acima de tudo, amigo e orientador, Luiz Motta Filho, pela consecução desse estágio ao empresário Tadeu Pinto da EPC e por suas orientações sempre sábias, equilibradas, que sempre me fizeram e me fazem crescer interiormente.

- Ao supervisor do estágio, Professor Marcos Loureiro, pela sua cortesia e orientações seguras a respeito do estágio e do relatório.

- Ao coordenador do estágio, Professor Ricarco Correia Lima, por suas orientações preliminares e peculiar atenção, quando requisitado.

- Ao Engenheiro da Obra, Dr. Ricardo Delgado, pela transferência de conhecimentos e experiência, além da paciência e cortesia que sempre l^{he} acompanharam.

- Ao Empresário Tadeu Pinto que me admitiu como estãgiário.

- Ao meu pai e minha mãe; estã, minha companheira de todos os momentos e incentivadora maior da minha vida.

- Enfim, a todas as pessoas que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a total realização desse estágio.

1.2 - APRESENTAÇÃO

Eu, Oswaldo Cascudo Matos, estudante de Engenharia Civil - 22, sob o número de matrícula 8311431-8, apresento a seguir e envio ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Campus II, o relatório referente ao estágio supervisionado na EPC - Empresa de Projetos e Construções, realizado de 05/01/87 à 23/01/87 e, posteriormente, de 09/02/87 à 07/03/87, perfazendo um total de 276 horas divididas em cinco dias semanais de 8 horas, com eventuais sábados de 4 horas.

1.3 - OBJETIVO

O estágio teve como objetivo a aplicação prática dos conhecimentos teóricos vistos em sala de aula, além da soma de experiência, que pouco a pouco se adquire com o cotidiano da obra e dá ao Engenheiro a preparação necessária para enfrentar uma vida profissional.

1.4 - APRESENTAÇÃO DA OBRA

O estágio foi realizado no edifício Clarissa VI, situado à esquina da avenida Epitácio Pessoa com a Monteiro Lobato, a poucos metros da praia de Tambaú em João Pessoa-PB. O prédio tem onze pavimentos, sendo que o primeiro é uma sobreloja destinada à realização de recepções, área de lazer, etc, tendo, portanto, dez andares tipo. Cada pavimento tem quatro apartamentos de: uma sala, uma suite, dois quartos, um banheiro social, cozinha, área de serviço, quarto e banheiro de empregada. Todos os apartamentos possuem frente para a rua Monteiro Lobato, entretanto, dois deles diferenciam-se dos outros dois (por pavimento) quanto à sua distribuição e área interna; os centrais têm 127 m² e os laterais 130 m².

1.5 - COMENTÁRIO INICIAL

Dentre os diversos serviços que ocorreram durante as oito semanas em que estagiei no edifício Clarissa VI, posso ressaltar alguns deles, pois considero de grande relevância para mi nha vida profissional, no que diz respeito à colocação em prática dos conhecimentos teóricos vistos na Universidade e, também, no que diz respeito à soma de experiências e vivência em obra, o que muito credencia um Engenheiro Civil. A seguir apresentam-se tópicos, tais como: serviços acompanhados, atividades exercidas, detalhes característicos e executivos das peças de concreto armado, etc, o que, acredito, dará condições ao leitor deste relatório ter uma noção clara e geral da obra em questão, no decorrer das oito semanas de estágio.

2 - DESENVOLVIMENTO

2.1 - SERVIÇOS ACOMPANHADOS

Inicialmente falando, temos a execução da moldagem (fôrma), assentamento da ferragem com as tubulações elétricas (incluindo a tubulação telefônica) e posterior concretagem de: metade da laje divisória entre nono e décimo pavimento, além de toda a laje de teto do décimo, que foi a última laje concretada. Neste episódio, como não poderia deixar de ser, pôde ser visto nitidamente todo o processo construtivo dos elementos laje, viga e pilar, ou seja, fôrma, assentamento de ferragem, concretagem e desmoldagem, acompanhada de escoramento.

Tal como aconteceu com as lajes, vigas e pilares, houve também de minha parte, o acompanhamento idêntico ao anterior, dos processos construtivos da escada, comunicante do décimo pavimento com a cobertura, e das caixas d'água, subterrânea e elevada, desde o início até a concretagem e desmolde.

No tocante ao revestimento, constatou-se apenas, durante o tempo de estágio, revestimento interno, isto é, azulejo, nas áreas de serviço, banheiros e cozinhas, e reboco nas paredes e no teto, sendo estas regiões rebocadas, previamente chapiscadas.

As tubulações elétricas de teto e de parede se dispuseram conforme o projeto elétrico; na execução, a tubulação elétrica de teto era assentada antes da concretagem da laje para evitar, logicamente, dispêndios futuros em furos no concreto, ao passo que a tubulação de parede era assentada embutindo-se os tubos

nas paredes (quebrando o tijolo) quando estas estavam no estado de chapisco. Já as tubulações hidro-sanitária e pluvial fugiram um pouco do projeto original, por responsabilidade do construtor (dono da empresa) que eliminou algumas colunas do esquema projetado, sob a alegação de uma maior economia. Na tubulação hidráulica foram usados canos PVC de 40, 32, 25 e 20 mm de diâmetro, na sanitária canos PVC de 40, 50, 75 e 100 mm e na pluvial, também canos PVC, de 40 e 100 mm, todas dotadas das conexões adequadas. Vale salientar que o sistema de descarga das bacias sanitárias é de caixas de descarga e não de válvulas, como anteriormente mostrado nos projetos; vale salientar também que toda a tubulação de incêndio é de PVC, com exceção dos canos de saída da caixa d'água elevada, que são de ferros galvanizados (pequena metragem). Há também uma tubulação de ferro galvanizado, qual seja, a tubulação de recalque entre as duas caixas d'água, exceto a saída da caixa d'água elevada que é PVC (pequena metragem).

O assentamento de esquadrias é um serviço que ainda estava um pouco atrasado em relação ao cronograma da obra. As esquadrias são de alumínio (ALCAN), enquanto que nos vãos das portas foram assentadas molduras, isto é, fôrras de alcatex, com a finalidade de receber as portas.

Finalmente, outro serviço que acompanhei na construção do Clarissa VI, foi a elevação de alvenaria. Este serviço já está praticamente concluído e era executado da seguinte maneira: primeiro elevava-se a alvenaria até quase o encontro com as lajes e/ou vigas superiores, deixando uma folga pequena (aproximadamente 10 cm); após uns dois a três dias, quando a parede já apresentava uma maior resistência, fechava-se a alvenaria até o teto,

executando o chamado "aperto", sendo que nele afetava-se o uso de uma argamassa mais rica, a chamada "massa grossa". Todas as paredes dos apartamentos são de meia v^êz compostas de tijolos cerâmicos furados, geralmente de oito furos, e não trabalham estruturalmente. É importante frisar que sobre a última laje foi feito um platebanda de alvenaria, com pilares de concreto armado espaçados alguns metros, de um para o outro, e com um cintamento superior amarrando-o (o platebanda); esse elemento tem um objetivo basicamente estético de compor mais a fachada, escondendo todo o telhamento e sistema de calhas.

2.2 - DETALHES CARACTERÍSTICOS E EXECUTIVOS DAS PEÇAS DE CONCRETO ARMADO.

- **Lajes** - Todas elas são de concreto armado (não pré-moldadas) e armadas em cruz; sua espessura é de 7 cm em todas as lajes que compõem o pavimento tipo e foi usado na concretagem, além do vibrador elétrico de cabo, a régua vibratória. Com relação ao escoramento das lajes e vigas superiores, vale frisar que foram utilizadas escoras metálicas juntamente com as de madeira, sendo que estas quando usadas nas vigas, tinham a forma de garfos com um detalhe próprio idealizado pelo proprietário da firma, julgando maior economia. Este detalhe seria a junção de dois "Tês" de madeira que se acoplariam no final da escora formando o espaço para o recebimento da viga.

- **Vigas e Pilares** - Sobre estas peças não há muito o que dizer, apenas que quase todas as vigas têm ferros dobrados, ferro bacia e cavalete, como elementos contribuidores de combate do cisalhamento, além, evidentemente, de combaterem os esforços devidos à flexão simples. E que os pilares sofreram algumas reduções na sua seção, com muitos até suprimidos, à medida que os pavimentos ficaram mais altos, o que é perfeitamente compreensível, já que as cargas diminuem nos andares superiores. Foi usado na concretagem dessas peças o vibrador elétrico de cabo.

- **Escada** - A escada comunicante dos pavimentos possui dois lances intercalados por um patamar sendo, portanto, uma es-

cada em "U"; sua armação é longitudinal, somente aparecendo uma pequena armação transversal de distribuição.

- Caixa D'água Elevada - Esta é toda de concreto armado e ligada à estrutura do prédio através dos seis pilares que a apoiam; suas paredes são armadas nas duas faces, uma para combater os efeitos do vento e a outra para combater o empuxo d'água e, o fundo e a tampa são armados somente em uma face com o intuito de combaterem efeitos de empuxo d'água (e de eventual peso próprio do fundo), e de peso próprio, respectivamente.

- Caixa D'água Subterrânea - Já esta caixa foi construída como sendo uma peça estrutural composta por um complexo de pilares, vigas e cinta, preenchida em sua volta por alvenaria de tijolos cerâmicos furados. Ambas as caixas d'água foram revestidas, rebocadas; sendo que a argamassa de reboco levou o impermeabilizante Sika 1 com o objetivo de preservar a estanqueidade das mesmas.

OBS.: - Tanto na escada quanto nas caixas d'água, foi utilizado o vibrador elétrico de cabo, na concretagem.

2.3 - ATIVIDADES EXERCIDAS

- Controle diário dos diversos itens ou serviços da obra, através de mapas, pelos quais o proprietário da empresa se atualizava, assim como se baseava para realizar o pagamento dos citados serviços. Esses mapas mostram o item em questão, discriminando-o nos quarenta apartamentos do edifício. Cada retângulo correspondente ao apartamento contém, além da numeração do mesmo e da data de início e término do serviço, dois círculos, cada qual com as horas totais da execução do serviço, um por parte do oficial e outro por parte do ajudante; considerando oficiais os pedreiros, o encanador, o eletricista, o armador da ferragem, etc, e ajudante, os serventes de pedreiro, os ajudantes de encanador, de eletricista, de armador, etc. Para cada item, tem-se também ao lado dos retângulos (apartamentos), as datas de início e término, por pavimento. Os mapas têm um caráter de conclusão parcial dos serviços nos apartamentos, pela associação de letras aos sub-itens já concluídos, dentro do item em questão. Em anexo, no final do relatório, seguem exemplos desses mapas que esclarecem completamente o que foi dito acima. Os itens ou serviços que fizeram parte desse meu controle diário foram:

1. ELEVAÇÃO DE ALVENARIA

1.1 - Apartamentos sem aperto

1.2 - Apartamentos já apertados

2. ACABAMENTO

- 2.1 - Chapisco
- 2.2 - Reboco interno
- 2.3 - Acabamento das fôrras

3. INSTALAÇÃO

- 3.1 - Tubulação elétrica de teto
- 3.2 - Tubulação elétrica de parede
- 3.3 - Tubulação sanitária
- 3.4 - Tubulação hidráulica
- 3.5 - Tubulação pluvial

4. ASSENTAMENTO

- 4.1 - Assentamento de azulejos
- 4.2 - Assentamento de caixas de descarga
- 4.3 - Assentamento de combogões
- 4.4 - Assentamento de fôrras (por porta e por apartamento)
- 4.5 - Assentamento de esquadrias.

- Outro tipo de controle era feito por mim, qual seja, o relacionado com a elevação da estrutura de concreto armado. Os serviços, desta feita, se discriminam por pavimento, incluindo pilotis, sobreloja, caixa d'água (elevada), casa do zelador e casa de máquina; nos retângulos correspondentes aos pavimentos há apenas o termo "1ª parte" e, "2ª parte" acompanhado do sinal de conclusão ("X"), quando se concluíam metade dos serviços e a totalidade destes, respectivamente. Em anexo segue um exemplo dessa mapa de elevação de estrutura que consta dos seguintes serviços: ferragem, fôrma, concretagem e desmoldagem de pilares e escada;

desmoldagem de vigas inferiores; assentamento de fôrma de vigas superiores; desmoldagem de laje anterior; assentamento de fôrma de laje de teto; assentamento de ferragem de vigas superiores; assentamento de ferragem da laje; assentamento de tubulação para concretagem e concretagem de laje de teto e vigas.

- Levantamentos em geral, tais como:

- . metragem de toda a tubulação hidro-sanitária e pluvial do prédio, com as devidas conexões; para efeito de estoque e assistência exata de material;
- . cálculo da quantidade de impermeabilizante Sika 1 usado no revestimento das caixas d'água. Este cálculo está em anexo, no final do relatório.

- Conferência da ferragem para a concretagem, feita pelas plantas de detalhe.

- Fiscalização dos vários serviços (assentamento de azulejos, assentamento de fôrmas, elevação de alvenaria, etc); com as irregularidades por ventura ocorridas, comunicadas ao Engenheiro da obra.

- Fiscalização eventual da consecução das diversas argamassas (reboco de parede, reboco de teto, chapisco, elevação de alvenaria, assentamento de esquadrias, e assim por diante) e também do concreto, através dos traços especificados.

- Cálculo do consumo de sacos de cimento por metro cúbico de concreto (sc/m^3). Esse cálculo se deu pré-determinando um volume que iria ser concretado, por exemplo, um pilar. Neste pilar colocou-se uma quantidade tal de concreto com o número de sacos de cimento conhecido; nele a única dimensão medida para a ob

tenção do volume de concreto foi a altura, feita facilmente no local, pois comprimento e largura permaneceram, obviamente, constantes. Dividindo-se o número de sacos de cimento pelo volume de concreto, obtive o consumo esperado, sendo que o número de sacos de cimento me foi dado pelo encarregado da betoneira com a inspeção do mestre de obra. Neste caso do pilar, o consumo foi, aproximadamente, $6,25 \text{ sc/m}^3$; este dado fornece condições para que com um volume a ser concretado (em uma ou duas semanas por exemplo) tenhamos a quantidade de cimento a gastar, dando assim, um equilíbrio na assistência desse material, ou seja, nem muito cimento estocado e nem falta.

- Cálculo da produção da concretagem em metros cúbicos por hora (m^3/h). Esse cálculo foi realizado, facilmente, marcando-se o tempo de concretagem e, posteriormente, medindo-se o volume. Ao dividir este por aquele obtive o desejado cálculo. O volume de concreto citado acima corresponde ao volume simultâneo de lajes, pilares e vigas, já que na concretagem, estes elementos estruturais não são executados separadamente. Com esse dado toma-se ciência da velocidade com que anda a estrutura de concreto armado e, portanto, tem-se condições de fazer previsões, correções nas equipes de concretagem, caso esteja rápida ou lenta demais pelo cronograma, etc.

- Trabalhos externos ao Clarissa VI:

- . confecção das plantas baixa, de situação e de localização de uma casa de dois pavimentos situada na avenida Epitácio Pessoa., 1206;
- . transposição e superposição, em escala, dos pilares, da planta de carga (dos pilares) para a planta baixa arquitetônica do pavimento tipo do Hotel Caiçara;

. detalhe de algumas vigas já calculadas, com as cotas e a ferragem expressas, nos mínimos detalhes . As vigas são pertinentes à ampliação do Hotel dos Navegantes.

Obs.: a casa, o Hotel Caiçara (em fase inicial) e o Hotel dos Navegantes são de propriedade do dono da empresa (EPC), na qual foi realizado o estágio.

- Por fim, trabalhos diversos eventuais, sem maior relevância dentro da Engenharia Civil, que não vale a pena citar.

2.4 - SITUAÇÃO HIERÁRQUICA NO EDIFÍCIO CLARISSA VI

O mais alto mandatário, responsável por todas as decisões importantes dentro da obra e de onde emana todo o poder é o dono da Empresa de Projetos e Construções (EPC), o Dr. Tadeu Pinto. Abaixo dele está o Engenheiro da obra, o Dr. Ricardo Delgado, que apesar da vasta gama de trabalho que tem e de sua indiscutível importância para o andamento normal das coisas, limita-se muito no que diz respeito à tomada de decisões, caracterizando assim uma centralização, nesse aspecto. Há o mestre de obra, Moreira, que lidera a construção propriamente dita, no que se refere à parte da engenharia, à parte executiva; ele tem total acesso ao Dr. Tadeu Pinto para relatar e discutir qualquer tipo de problema (relativo à obra ou não) sem a passagem pelo engenheiro, devido ao seu bom conceito, experiência e tempo de empresa, que é relativamente grande. Seu auxiliar direto é o contra-mestre, Sr. Manuel, que está intimamente ligado a todos os serviços da obra, coordenando-os e fiscalizando-os. O apontador, responsável pelo almoxarifado e pela parte burocrática, qual seja, pagamento de operários, regularização de seus documentos, etc, chama-se Heleno; este é o homem de confiança do empresário, constituindo assim por dizer, um "mestre" da parte burocrática, com todas as regalias. Isto ocorre também, devido ao seu longo tempo de empresa e competência indiscutida, que lhe assegura uma posição de grande importância dentro do esquema do Dr. Tadeu Pinto. Ao nível do contra-

mestre, abaixo do mestre e do apontador, estão os encarregados de carpintaria, Antônio, de armação de ferragem, Sadi, de encanação hidro-sanitária, pluvial e de incêndio, José Pequeno, e da parte elétrica, Manuel (Dedê). Quando há algum problema num destes setores, é feito uma prévia discussão com a presença do encarregado, do mestre, do engenheiro, eventualmente contra-mestre e apontador, e, posteriormente, levam tudo ao conhecimento do empresário Tadeu Pinto, que visita a obra diariamente; este toma as decisões que lhe cabem.

2.5 - OBSERVAÇÕES GERAIS

2.5.1 - Traços

- Alvenaria e reboco de parede - $\frac{1}{2}$ lata de cimento
 - 2 sacos de cimento
 - 6 caixotes de areia
 - 1 caixote de barro (argila)

 - Reboco de teto - 1 lata de cimento
 - 2 sacos de cimento
 - 5 caixotes de areia
 - 1,5 caixotes de barro (argila)

 - Chapisco - 5 caixotes de areia
 - 2 sacos de cimento

 - Assentamento de esquadrias - 2 sacos de cimento
 - 3 caixotes de areia fina
 - 3 caixotes de areia grossa

 - Concreto - 2 sacos de cimento
 - 4 caixotes de areia
 - 4 caixotes de brita
- Traço Unitário
1:2,90:3,18
(Calculado em Anexo)

Obs.: . volume do caixote de areia = 0,0467 m³
 . volume do caixote de brita = 0,0567 m³

- . volume da lata = $0,0185 \text{ m}^3$
- . A brita usada é uma proporção igualitária da B-19, B-25 e B-38.

2.5.2 - Aços e f_{ck}

- Os aços usados nas peças estruturais foram CA-50A e CA-60A, portanto, aços especiais, com patamares de escoamento definidos e não encruados.
- o f_{ck} de projeto é 150 kgf/cm^2

2.5.3 - Betoneira

- Foi utilizada uma betoneira e, posteriormente, instalada outra devido à necessidade, sendo elas, betoneiras basculantes de pás fixas à cuba, que é móvel. Didaticamente são classificadas em Intermitentes, de Queda livre e com Eixo inclinado.

2.5.4 - Cimento e Consistência do Concreto

- O cimento usado foi o Pozolânico classe 320, marca Zebū; foi também usado, nas argamassas em geral, o produto CIMENCAL (aglomerante à base de cal), de grande eficácia e gerador de uma considerável economia (ver nos traços).
- Foi realizado o Slump Teste na UFPB, para a determinação da consistência do concreto, sendo o abatimento do tronco de cone da ordem de 45 a 50 mm.

2.5.5 - Madeirite

- Juntamente com a madeirite comum, usual, resinada, foi utilizada uma madeirite especial, plastificada, na fôrma das peças de concreto armado. Ela apresenta, entre outras coisas, uma superfície mais lisa e uma maior durabilidade.

2.5.6 - Cronograma

Um Cronograma dentro de uma obra têm sua grande importância, baseado, principalmente, no argumento de guiar, controlar essa obra, de modo que ela se realize no tempo planejado. No Clarissa VI, os vários serviços têm sua execução discriminada nos doze meses do ano. Cada mês têm a porcentagem Prevista, de acordo com a experiência e com o desejo da velocidade de andamento dos serviços, por parte do construtor; e a porcentagem realmente Aplicada; o atraso desta porcentagem em relação à prevista, caracteriza um atraso do serviço dentro da obra. Portanto, os serviços têm sua execução dividida em Prevista e Aplicada, sendo que estas divisões se apresentam, sempre, com a porcentagem aplicada no mês e com a acumulada dos outros meses.

O Cronograma do Edifício Clarissa VI consta de treze serviços, que são: Serviços preliminares, Movimento de terra, Fundações, Estrutura, Alvenaria, Esquadrias, Instalações, Revesti - mento, Pavimentação, Pintura, Aparelhos e Equipamentos, Cobertu - ra e Serviços complementares. Destes, o único que apresenta atraso é o ítem Esquadrias, que tem um Previsto (aplicado/acumulado) de 15%/60% e um Aplicado (aplicado/acumulado) de 12,94%/30,24%, no mês de Março de 1987.

3 - CONCLUSÃO

3.1 - COMENTÁRIO FINAL

Com a orientação precisa do meu supervisor, o professor Marcos Loureiro, procurei traduzir no papel todos os momentos vividos durante os dois meses de estágio, nos mínimos detalhes, deixando o leitor deste relatório a par de todo o acontecido durante esse período, além de dar uma noção geral do que realmente é o Edifício Clarissa VI.

Estou certo de que o estágio cumpriu seu objetivo, pois muita coisa nova me foi acrescentada e me sinto hoje uma pessoa mais madura no que se refere ã vivência em obra e, portanto, mais preparada para enfrentar a vida profissional. Consegui ver na prática muito dos conhecimentos vistos no curso, principalmente nas matérias Materiais de Construção, Construções de Concreto Armado I e II e Instalações Prediais, sendo que esta última estou tendo oportunidade de estudar neste período 87.1; entretanto, ã medida que as aulas estão sendo dadas, posso compará-las e visualizá-las na prática, devido ao estágio realizado.

Sem mais nada a acrescentar, concluo o relatório com a consciência tranquila de ter dado o máximo de mim em todos os sentidos e na certeza de ter dado alguns passos decisivos nesse vasto e difícil caminho que é a Engenharia Civil.

3.2 - BIBLIOGRAFIA

- Concreto de Cimento Portland
Eládio G. R. Petrucci

- Concreto Armado - Vol. 1
Aderson Moreira da Rocha

- Manual da Sika S.A. Produtos
Químicos para construção.

3.3 - A N E X O S

Cálculo do Traço Unitário do concreto usado no Edifício Clarissa VI.

DADOS:

- Concreto (proporção) \Rightarrow
 - 2 sacos de cimento
 - 4 caixotes de areia
 - 4 caixotes de brita
- volume do caixote de areia = $0,0467 \text{ m}^3 = 46,7 \text{ dm}^3$
- volume do caixote de brita = $0,0567 \text{ m}^3 = 56,7 \text{ dm}^3$
- Peso (ou Massa) Unitária de:
 - Cimento = $1,41 \text{ Kg/dm}^3 (\gamma_c)$
 - Areia = $1,55 \text{ Kg/dm}^3 (\gamma_a)$
 - Brita = $1,40 \text{ Kg/dm}^3 (\gamma_p)$

CÁLCULO:

- Determinando toda a proporção (ou traço) em volume, tem-se:

Cimento: 2 sacos \Rightarrow 100 Kg de cimento

- O volume de cimento será, portanto:

$$\frac{100 \text{ Kg}}{\gamma_c} = \frac{100 \text{ Kg}}{1,41 \text{ Kg/dm}^3} = \underline{\underline{70,92 \text{ dm}^3}}$$

$$\underline{\text{Areia}} : 4 \times 46,7 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{186,8 \text{ dm}^3}}$$

$$\underline{\text{Brita}} : 4 \times 56,7 \text{ dm}^3 = \underline{\underline{226,8 \text{ dm}^3}}$$

$$\Rightarrow 70,92 : 186,80 : 226,80 \text{ (VOLUME)}$$

- Multiplicando o traço acima pelos respectivos Pesos (ou Massas) Unitários, tem-se o traço em Peso:

$$70,92 \times \gamma_c : 186,80 \times \gamma_a : 226,80 \times \gamma_p \Rightarrow 70,92 \times 1,41 : 186,80 \times 1,55 : 226,80 \times 1,40$$

$$\Rightarrow 100,00 : 289,54 : 317,52 \text{ (PESO)}$$

- Dividindo tudo por 100,00, tem-se o Traço Unitário:

$$\begin{array}{ccc} \text{Cimento} & \rightarrow & \text{Brita} \\ \leftarrow & & \leftarrow \\ \text{Areia} & & \end{array} \quad \boxed{1 : 2,90 : 3,18}$$

* Obs: o fator água/cimento não foi calculado; a água era adicionada ao concreto no olho, pelo operário da betoneira.

Cálculo da quantidade de impermeabilizante

Sika 1 usado no revestimento das caixas d'água.

DADOS:

- Consumo de Sika 1 por cm de espessura por m^2 (para caixas d'água e piscinas) = $220 \text{ g/cm} \cdot m^2$ (recomendado pela SIKA. SA. PROD. QUIM. P/CONSTR.)
- Espessura do reboco = 3 cm
- Área interna a rebocar, da caixa d'água elevada = $84,96 \text{ m}^2$
- Área interna a rebocar, da caixa d'água subterrânea = $90,52 \text{ m}^2$
- Quantidade de Sika 1 (Q) = ?

CÁLCULO:

$$Q = 220 \times 3 \times (84,96 + 90,52) \Rightarrow$$

$$Q = 220 \times 3 \times 175,48 \Rightarrow$$

$$Q = 115816,80 \text{ g} \Rightarrow$$

$$Q \cong 115,82 \text{ Kg} \Rightarrow$$

$$Q \cong 116 \text{ Kg} \Rightarrow \text{Para as duas caixas d'água.}$$

Separadamente, temos:

- Caixa d'água elevada (Q_1)

$$Q_1 = 220 \times 3 \times 84,96 \Rightarrow Q_1 = 56073,60 \text{ g} \Rightarrow Q_1 \cong 56 \text{ Kg}$$

- Caixa d'água subterrânea (Q_2)

$$Q_2 = 220 \times 3 \times 90,52 \Rightarrow Q_2 = 59743,20 \text{ g} \Rightarrow Q_2 \cong 60 \text{ Kg}$$

○ Serviço - Elevação de Estrutura

Serviço - Elevação de Estrutura

	Pilotis	1º Pav	2º Pav	3º Pav	4º Pav	5º Pav	6º Pav	7º Pav	8º Pav	9º Pav	10º Pav	casa de máquina	casa do zelador	caidac
Ferragem Pilares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte		
Fôrma Pilares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte		
Fôrma escada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Ferragem escada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Concretagem Pilares	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte		
Concretagem escada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Desmoldagem vigas inferiores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte		
Assent. Fôrma viga superior	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte	1ª parte	
Desmoldagem laje anterior	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte	1ª parte	
Desmoldagem escada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Assent Fôrma laje teto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		
Assent. Ferragem vigas superiores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		
Assent. Ferragem da laje	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		
Assent. tubulação p/ concretagem	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		
Concretagem laje teto e vigas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		
Desmoldagem de Pilares concretados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1ª parte 2ª parte		

Servicio - Acabamiento

a). Chapisco

				DATAS	
				INICIO	TÉRMINO
101 PG	102 PG	103 PG	104 PG	30-10-86	31-10-86
201 PG	202 PG	203 PG	204 PG	03-11-86	06-11-86
301 PG	302 PG	303 PG	304 PG	08-11-86	09-11-86
401 PG	402 PG	403 PG	404 PG	17-11-86	26-11-86
501 PG	502 PG	503 PG	504 PG	28-11-86	30-11-86
601 PG	602 PG	603 PG	604 PG	17-12-86	24-12-86
701	702	703	704	16-01 22-01	16-01 23-01
801	802	803	804	05-02 05-02	05-02 05-02
901	902	903	904	11-02 12-02	11-02 12-02
1001	1002	1003	1004	24-02 24-02	24-02 24-02
1001	1002	1003	1004		

Serviço - Acabamento

b) Reboco Interno

				<u>DATAS</u>	
				INÍCIO	TERMINO
101 PG	102 PG	103 PG	104 PG	05-11-86	26-11-86
201 PG	202 PG	203 PG	204 PG	21-11-86	04-12-86
301 PG	302 PG	303 PG	304 PG	02-12-86	12-12-86
401 PG	402 PG	403 PG	404 PG ACDEJH	09-12-86	08-12-87
BDEJAH 501	BDEATH 502	A DHEJE 503	AEDJCH 504	22-12-86	16-01-87
16-01 23-01 601	16-01 30-01 602	26-01 02-02 603	22-01 06-02 604 (52.5 hs) (105 hs)	16-01-87	06-02-87
02-02 12-02 701 (72.5 hs) (72.5 hs)	02-02 13-02 702 ADE HJC (60 hs) (50 hs)	12-02 20-02 703 (38 hs) (76 hs)	19-02 25-02 704 (40 hs) (80 hs)	02-02-87	25-02-87
23-02				23-02-87	
801	802	803	804		
901	902	903	904		
1001	1002	1003	1004		

- A - Sala
- B - Cozinha
- C - Suite
- D - Quarto social 1
- E - " " 2
- F - Banheiro social
- G - Área de serviço

- J - Circulação interna
- H - Quarto de empregada

Serviço - Elevação Alvenaria -

d) Aptos. sem Aperto

				DATAS	
				INÍCIO	TÉRMINO
101	102	103	104		
201	202	203	204		
301	302	303	304		
401	402	403	404		
501	502	503	504		
601	602	603	604		
$\frac{13-01}{22-01}$ 701	$\frac{13-01}{23-01}$ 702	$\frac{26-01}{02-02}$ 703	$\frac{30-01}{03-02}$ (31,5 hs) (63 hs) 704	13-01-87	03-01-87
$\frac{04-02}{10-02}$ (36 hs) (72 hs) 801	$\frac{04-02}{11-02}$ (34,5 hs) (69 hs) 802	$\frac{09-02}{19-02}$ (53 hs) (53 hs) 803	$\frac{04-02}{18-02}$ (72 hs) (72 hs) 804	04-02-87	19-02-87
$\frac{18-02}{24-02}$ (33 hs) (66 hs) 901	$\frac{17-02}{23-02}$ (41 hs) (82 hs) 902	$\frac{25-02}{27-02}$ (25,5 hs) (51 hs) 903	$\frac{25-02}{04-03}$ (27,75 hs) (55,5 hs) 904	17-02-87	04-03-87
1001	1002	1003	1004	12-03-87	

Serviço - Instalação

b) Tub. Elétrica da parede

				DATAS	
				INÍCIO	TÉRMINO
101 PG	102 PG	103 PG	104 PG		
201 PG	202 PG	203 PG	204 PG		
301 PG	302 PG	303 PG	304 PG		
401 PG	402 PG	403 PG	404 PG		
501 PG	502 PG	503 PG	504 PG		
601 <small>13-01 14-01</small>	602 <small>14-01 16-01</small>	603 <small>19-01 23-01</small>	604 <small>21-01 28-01</small>	13-01-87	28-01-87
701 <small>05-02 11-02</small>	702 <small>05-02 11-02</small>	703 <small>11-02 13-02</small> (19hs) (19hs)	704 <small>11-02 13-02</small> (14,5hs) (14,5hs)	05-02-87	13-02-87
801 <small>23-02 24-02</small> (12hs) (12hs)	802 <small>24-02 25-02</small> (11hs) (11hs)	803 <small>25-02 27-02</small> (19hs) (19hs)	804 <small>27-02 05-03</small> (18hs) (18hs)	23-02-87	05-03-87
901	902	903	904		
1001	1002	1003	1004		