



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CAMPUS II – CAMPINA GRANDE – PB

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

ALUNA- MÁRCIA SUELY BATISTA DINIZ

MATRÍCULA- 8411215-7

- 1988-

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
AVENIDA APRÍGIO VELOSO, 882 - Cx. Postal 518
TELEX: 0832211 - FONE: (083) 321.7222
58.100 - CAMPINA GRANDE – PB
BRASIL



Biblioteca Setorial do CDSA. Agosto de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

CAMPUS II

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

RELATÓRIO

ESTÁGIO SUPERVISIONADO - 1988

REALIZADO NO EDIFÍCIO DO COLINA PLAZA HOTEL

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL:

Dr. RONALDO ALVES DA COSTA

PROFESSOR ORIENTADOR:

Dr. PERYLLO RAMOS BORBA

ALUNA: MÁRCIA SUELY BATISTA DINIZ

MATRÍCULA Nº: 8411215-7

Í N D I C E

Agradecimentos

Introdução

Desenvolvimento

- Colina Plaza Hotel

- Escritório da C.M.F.

Conclusão

Anexos

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

A G R A D E C I M E N T O S

A todos que direta ou indiretamente, tornaram possível a realização deste Estágio Supervisionado.

Em especial:

À C.M.F. - Construções e Incorporações Ltda., pela oportunidade concedida para a participação neste estágio.

À Universidade Federal da Paraíba, através dos professores: Ricardo Correia Lima e

Marco Aurélio de Teixeira e Lima

Ao professor Peryllo Ramos Borba pela orientação prestada.

Ao engenheiro Ronaldo Alves da Costa pela dedicação, apoio e incentivo demonstrados durante este período.

R E L A T Ó R I O

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

1.0 - INTRODUÇÃO

Este relatório representa um resumo do que houve de essencial para a aprendizagem e o conhecimento, tanto no aspecto técnico como social, adquiridos durante estes dias em que se teve a oportunidade de participar de um estágio supervisionado, realizado durante a construção do COLINA PLAZA HOTEL, localizado à Rua das Baraúnas, nº 351 - Bairro ' de Bodocongó - Campina Grande - Paraíba.

Serão relatadas também, as experiências obtidas durante a execução de tarefas no escritório da C.M.F. - Construções e Incorporações Ltda., que é a firma construtora desde a fase inicial até à final da edificação deste hotel, tendo como engenheiro Dr. Ronaldo Alves da Costa.

É importante acrescentar que não se tomou parte durante a realização de algumas etapas referentes à implantação e execução da obra citada, pois quando se iniciou no estágio, o edifício já se encontrava em plena fase de construção.

Na fase de execução, participou-se após a realização das fundações. Tendo, entretanto, participado nas etapas de Mistura, Lançamento, Cura e Proteção do Concreto; Armação e Formas para Pilares e Vigas.

Entretanto, deve-se descrever as noções adquiridas, indutivamente, quando da participação em tarefas realizadas no escritório da firma, que diziam respeito a projetos, orçamentos, concorrência, crono-

gramas, livro de ocorrências, tipos de construções de canteiros e de obras, locações de obras e outras orientações recebidas quando da participação da firma em concorrências pela aquisição de outras obras.

2.0 - DESENVOLVIMENTO

Com o intuito de simplificar a realização do desenvolvimento deste relatório, distribuiu-se este ítem em duas partes: uma relativa à construção do hotel, e a outra, aos trabalhos realizados no escritório da C.M.F..

2.1 - COLINA PLAZA HOTEL

Apesar de não ter participado de algumas fases de implantação e execução da obra, foi possível tomar-se conhecimento a respeito de alguns ítems como:

2.1.1 - PROJETOS

É o grupo de plantas que têm como finalidade orientar e servir de roteiro durante a execução da obra. Devem sempre estar de acordo com as leis vigentes no município em que se vai construir.

Os projetos frequentemente utilizados são: Arquitetônico, Estrutural, Elétrico e Hidro—Sanitário, podendo utilizar-se outros como: de sonorização e instalações especiais, no caso de obras mais complicadas.

Através de observações dos projetos pode-se fornecer algumas informações básicas a respeito do COLINA PLAZA HOTEL.

DADOS TÉCNICOS DO PROJETO

Área Total do Terreno:	18.760 m ² - Área construída: 6.720 m ²
Número de apartamentos:	100, com uma área de 36 m ² cada um, dispondo de: Armários Embutidos; Pequena 'Copa; Varandas; Banheiros; Sanitários;

Número de Suítes:	10, com uma área de 71,00 m ² cada uma, dispondo de: Armários Embutidos; Pequena Copa; Varandas; Sala de Estar; <u>Lava</u> bo.
Centro de Convenção:	01, com um Auditório de 178,00 m ² de área, com 200 poltronas, dotado de sala de reunião; sanitários; bar; sala de projeções; vestíbulos.
Sala de Televisão:	Com 83,00 m ² .
Sala de Jogos:	Com 345,00 m ² , com Lanchonete própria.
Restaurante:	Com 383,00 m ² - Cozinha com 150,00 m ² - Lavanderia própria.
Elevadores:	04, sendo dois sociais e dois de serviço.
Central Telefônica:	Com 5 linhas tronco e 120 ramais.
Lojas Comerciais:	07 lojas onde serão vendidos livros, jornais, artesanato; além de instalação de salão de beleza; barbearia; agência de viagem.
Estacionamento:	Para 80 veículos.
Piscinas:	Duas - Uma para adulto e outra para criança com um volume de 260.000 litros; Vestiárias.
Fisioterapia:	225,00 m ² , dotada de sauna seca e úmida; sala de massagem; relax; sala de exercícios e enfermaria.
Quadra de Esportes:	Uma quadra de esportes de uso múltiplo (Mini-Futebol; Futebol de Salão; Bas-

ketball; voley-ball).

Obras Civis:

1 Bloco de Suítes; Bar e Galeria;

1 Bloco de Apartamentos, em forma de 'L', com 4 andares.

2.1.2 - CONCRETO

O concreto é um material de construção formado através da junção de, pelo menos, um material inerte, um aglomerante e água. Logo após a mistura dos constituintes, o concreto deve oferecer plasticidade, condição necessária para que haja o lançamento nas formas, devido à facilidade de manuseá-lo.

Este concreto deverá apresentar em algum tempo: poder de retenção d'água, integridade da massa, trabalhabilidade, textura, consistência, bem como, coesão e resistência através das reações que ocorreram entre a água e o aglomerante.

Os materiais constituintes do concreto são, então: cimento, agregado miúdo, agregado graúdo e água.

Os agregados são, quase sempre, inertes, não apresentando volume nem forma definidos, sendo granulares e apresentando propriedades e dimensões que tornam seu uso coerente em obras de engenharia. São as areias, os pedregulhos, os seixos rolados, as rochas britadas os principais representantes dos agregados mais utilizados.

O agregado exerce uma função econômica da mais alta importância, pois quase sempre é o elemento de custo mais baixo por unidade de volume no concreto.

Atua decisivamente no incremento de algumas propriedades, ' quais sejam: a redução da retração, o aumento da resistência ao desgaste, entre outras, sem prejudicar a resistência oferecida aos esforços mecânicos, já que os agregados, quando de boa qualidade, têm resistência superior à da pasta de aglomerante.

Além da água, do cimento e dos agregados, pode-se conside- rar os aditivos como um quarto componente do concreto. Estes são produtos utilizados na confecção de concretos, argamassas e caldas ' de cimento para alterar certas qualidades do material fresco ou endu- recido, tornando-o mais manuseável e aprimorando suas características quanto à resistência às solicitações físico-químicas, facilitando, ' também, seu preparo e utilização.

É conveniente ter sempre em mente que os aditivos não devem corrigir imperfeições intrínsecas ao concreto, provindas de dosagem ' incorreta ou colocação mal feita, ou seja, não se pode transformar ' um concreto mal dosado e manuseado num concreto bom. Pode-se, entre- tanto, fazer de um concreto bom, um concreto melhor, incrementando ' certas propriedades positivas do produto acabado, adequando-o às exi- gências da obra e do projeto.

Os aditivos podem ter função de: plastificantes, incorpora- dores de ar, impermeabilizantes, anticongelantes, aceleradores, retar- dadores de pega, geradores de expansão, aditivo repelente, agente de cura, aditivos para injeção, expansores, adesivos, entre outros.

Durante a realização da concretagem de uma viga desta obra houve a interrupção, tomando-se o cuidado desta acontecer numa seção onde o esforço de cisalhamento era menor.

Para o reinício da concretagem registrou-se a utilização do aditivo STRADUR 22 que é um adesivo à base de epoxi e foi empregado

para garantir aderência perfeita entre o concreto fresco e o endurecido.

A superfície foi isenta de poeira e nata de cimento e apresentou-se firme e seca antes da aplicação do SIKADUR 32.

Este aditivo é fornecido em dois componentes A e B. O conteúdo total do componente B foi adicionado ao componente A e misturado manualmente, de forma enérgica, por cinco minutos.

Para a realização do preparo do produto usou-se luvas para evitar o contato com a pele, já que o produto contém aminas orgânicas.

O SIKADUR 32 pode ser utilizado, ainda, para a fixação de cerâmica, azulejo, mármore, ferro, alumínio, chumbadores, calhas, guias, bem como, para serviços de reforços, inclusive com colocação de ferragem adicional (lajes, vigas, colunas, etc.).

A junta colada com este aditivo tem alta resistência (maior que a do concreto), e após endurecido, possui alta resistência química e extraordinária estabilidade térmica.

O produto apresenta, ainda, as seguintes características:

Duração de vida: 40 - 60 minutos (25 °C)

Cura inicial: 5 horas

Cura final: 7 dias

Consumo: 1 - 3 kg/m² variando com a espessura da camada e com o estado da superfície.

Embalagem: Unidade de 1 kg (componentes A e B misturados)

Armazenamento: Até 12 meses em embalagem original intacta.

A água utilizada para amassar o concreto não deve apresentar

impurezas que possam prejudicar as reações ocorridas entre ela e os compostos do cimento. Estas impurezas quando aparecem em pequena quantidade podem ser toleradas, pois não apresentam, ao menos aparentemente, efeitos danosos.

No amassamento do concreto, nota-se que as águas que possuem agentes agressivos, quando usadas para este fim, são menos nocivas do que quando agem constantemente sobre o concreto endurecido, pois, no amassamento, os agentes agressivos exercem logo a sua ação e, em seguida, paralisa-se a reação. Já na ação constante sobre o concreto, o agente agressivo se renova e, com isto, os efeitos tornam-se mais nocivos.

O que se verifica na realidade, com relação aos defeitos provenientes da água de amassamento, é que os mesmos são devidos principalmente ao excesso de água utilizado, e em muito menor escala, aos elementos que ela contém.

2.1.3 - MISTURA DO CONCRETO

A mistura representa a fase de fabricação do concreto cuja finalidade é fornecer um conjunto homogêneo, produto do adicionamento interno dos agregados, aglomerantes, adicionantes, aditivos e água. Tem por fim fazer com que os elementos constituintes do concreto entrem em contato íntimo, obtendo-se uma mistura geral de todos estes elementos, como também um recobrimento de pasta de cimento sobre as partículas dos agregados.

A mistura poderá ser manual ou mecanizada.

O amassamento manual só é utilizado em obras de pequena importância ou onde serão empregados pequenos volumes, devendo ser fei-

to sobre o estrado ou superfície plana, impermeável e resistente.

Mistura-se inicialmente, a seco, agregado miúdo e cimento, de modo que se consiga uma coloração uniforme; prosseguindo-se, será adicionado e misturado o agregado graúdo. Forma-se, logo após, uma cratera onde coloca-se água de amassamento e continua-se a misturar até conseguir-se uma homogeneidade para o concreto que seja coerente com o processo de mistura.

Não se permite ser amassado, de cada vez, volume de concreto superior a 350 litros.

No referido estágio, usou-se a mistura mecânica feita em betoneira, pois se tratava de grande volume de concreto.

A betoneira é uma máquina especial composta basicamente por um tambor móvel em torno de um eixo central, onde, por intermédio de pás se processa a mistura. Apresenta como vantagem melhor controle e produção mais rápida, o que acarreta antecipações, que são favoráveis para o bom andamento da obra e para economia na confecção do concreto.

O preparo do concreto foi realizado no local da obra e os constituintes do mesmo foram colocados na betoneira de acordo com as especificações. Sendo este concreto preparado em quantidades suficientes para o uso imediato.

2.1.4 - LANÇAMENTO DO CONCRETO

O lançamento é a operação de colocação do concreto nas formas ou local de aplicação. Compreende três etapas importantes: preparação da superfície para receber o concreto, colocação do material no local de aplicação e, por fim, a maneira como deve ficar depositado, de modo a receber a compactação. O lançamento também inclui a colocação do concreto submerso, seja por bomba ou por tremonha.

Para a obra citada, o concreto foi lançado logo após a mistura, ou seja, logo após o fim da agitação, já que não é permitido entre este fim e o lançamento, intervalo superior a uma hora. Depois desse período, o concreto começa a perder a trabalhabilidade, tanto pela exsudação da água para a superfície superior, quanto pelo escorregamento, por entre o agregado, da água de amassamento.

Antes de colocar o concreto, as formas foram verificadas, havendo a remoção de cavacos de madeira, serragem e outros resíduos da carpintaria, como também, foram molhadas para impedir a absorção da água de amassamento. Observou-se se estas formas eram estanques, para evitar a fuga da nata de cimento. Também foi feita a conferência da ferragem, verificando-se se a mesma estava na posição correta.

O concreto foi lançado o mais próximo possível de sua posição final, pois a altura de lançamento, em concretagens comuns, deve, no máximo, ser igual a dois metros.

2.1.5 - ADENSAMENTO DO CONCRETO

Faz-se o adensamento do concreto lançado com a finalidade de deslocar os elementos componentes do mesmo, com esforço, para conseguir maior compacidade, orientando o deslocamento do material e fazendo com que as partículas ocupem os vazios e expulsem o ar presente no concreto.

Os processos de adensamento podem ser manuais ou mecânicos. Os manuais são representados por socamentos ou apiloamentos, e os mecânicos são realizados por intermédio de vibrações ou centrifugação. Podem-se considerar também, processos especiais de adensamento como a concretagem a vácuo, entre outros.

no interior das formas através da utilização de vibradores.

Para o adensamento do concreto dos elementos estruturais como: vigas, cintas, pilares, torre de escada e elevadores foram usados vibradores de imersão.

Usou-se agulha vibrante adequada às dimensões das peças, pois quando se utiliza vibradores de imersão, a espessura da camada deverá ser aproximadamente igual a $3/4$ do comprimento da agulha. Este comprimento também foi adequado ao espalhamento e à densidade da ferragem para favorecer sua ação em toda a massa a vibrar, evitando a penetração forçada e o afastamento das barras de suas posições corretas.

Os vibradores foram usados verticalmente e se evitou permanências excessivas dos mesmos em determinados pontos para não causarem excessos de pastas em torno da agulha, bem como, evitando o contato demorado com as paredes das formas ou com as barras de ferro, pois a vibração aplicada diretamente à armadura tem sérios inconvenientes, já que, ao entrar em vibração, a armadura pode criar um espaço ao seu redor, o que elimina a aderência entre esta e o concreto.

2.1.6 - CURA DO CONCRETO

Chama-se cura o conjunto de providências que são tomadas para que a água, imprescindível para a hidratação do cimento e que comanda sua pega e seu endurecimento, seja evaporada prematuramente.

Durante os sete primeiros dias após o lançamento, é necessário que se faça a proteção. Sendo, entretanto, aconselhável nos quatorze primeiros dias, tomar-se precauções e se utilizar medidas preventivas contra o aparecimento de fissuras decorrentes da retração. Portanto, conclui-se que as propriedades do concreto endurecido dependem das

condições de temperatura e umidade a que o concreto é submetido durante os seus primeiros dias de vida.

Na obra a que este relatório se refere, as peças concretadas foram protegidas do sol e da chuva, durante os primeiros dias após o lançamento, promovendo-se a irrigação periódica das superfícies de concreto, bem como, o recobrimento das mesmas com areia e mantidas sempre úmidas.

2.1.7 - ARMAÇÃO

Os ferros foram cortados com tesoura especial, talhadeiras, para os ferros de diâmetros maiores.

Os ferros foram dobrados com auxílio de uma tábua de grande espessura, onde se cravavam pregos de acordo com a forma que se desejava dar aos ferros e, nos pregos, estes ferros foram apoiados e depois curvados por meio de forquilhas.

As bitolas de ferro que mais se utilizou na obra foram: 3/8", 1/2" e 5/8". Com estribos de 1/4" e 5.0.

O projeto estrutural (detalhes de ferragens) foi seguido rigidamente.

A conferência da ferragem foi feita pelo engenheiro responsável pela obra e foi adotado um roteiro para cada peça.

Verificou-se o seguinte roteiro de conferência por peça:

Pilar : tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros, posicionamento, comprimento da espera, dimensão e espaçamento dos estribos.

Viga : tipo de aço, bitolas, quantidade de ferros (tanto positivos como negativos).

2.1.8 - FORMAS

As dimensões das formas obedeceram rigidamente ao formato das peças projetadas, ou seja, aos detalhes do projeto estrutural (plantas de forma).

Foram executadas dentro da própria obra de maneira que não estivessem sujeitas à deformações devidas ao lançamento do concreto, resistindo aos esforços conjuntos de peso próprio do concreto fresco e dos operários, sem apresentar deformações.

Todas as formas, após o fechamento de suas possíveis brechas ou falhas não permitiram que ocorresse a fuga do material.

Os escoramentos foram executados com estroncas e as formas eram de compensado madeirite.

Foram feitas conferências, onde se verificou a coerência das formas com o projeto estrutural, antes do lançamento do concreto, observando-se: no pilar - locação, dimensões, prumo, escoramentos e alinhamento; e, na viga - locação, dimensões, nivelamento, escoramento, alinhamento e cota de base da viga com relação ao pavimento inferior.

Adotou-se, para retirada dos escoramentos, quinze dias para fundos de vigas, e quarenta e oito horas para formas laterais de vigas e pilares.

As formas apresentaram facilidade quando da retirada dos seus elementos constituintes, fundamentalmente sem choques, sendo que as mesmas foram projetadas e executadas com a finalidade de serem utilizadas o maior número de vezes possível, ocasionando economia.

2.2 - ESCRITÓRIO DA C.M.F.

Através da participação no desenvolvimento de alguns trabalhos realizados no escritório da **C.M.F.** - Construções e Incorporações Ltda., tomou-se conhecimento a respeito de algumas noções referentes aos itens seguintes:

2.2.1 - TIPOS DE OBRAS

Em construção civil, as obras podem ser classificadas em: ~~Pú-~~blicas e Particulares.

As obras públicas são as realizadas pelos governantes, e são contratadas com outras pessoas através de órgãos do governo por meio de LICITAÇÕES.

As obras particulares são as que se realizam por meio de empreendimentos de particulares, sendo o engenheiro ou a firma construtora contratados de acordo com o desejo do proprietário. A construção do COLINA PLAZA HOTEL representa um exemplo de uma obra particular.

2.2.2 - ORÇAMENTO

Representa o cálculo da receita ou despesa que se tem para executar uma obra projetada. É realizado através da obtenção dos preços unitários, globais e dos quantitativos.

2.2.3 - LICITAÇÃO

É o ato de oferecer lance ou quantia numa disputa, onde vencerá o litigante que apresentar melhores condições de orçamento e de instrumentos necessários para a execução da obra a ser licitada.

A licitação pode acontecer sob as seguintes formas: Concorrência, Tomada de Preços e Convite.

- Concorrência

Representa o tipo de licitação no qual se permite que participe qualquer licitante que tenha sido convocado a partir da publicação da concorrência, com antecipação mínima de trinta dias de sua abertura, por intermédio da imprensa ou de órgãos oficiais, havendo a indicação de como, onde e quando se obter o edital.

A participação restringir-se-á aos litigantes que apresentarem habilitação para a execução da obra. E a estes, devem ser oferecidos todos os dados técnicos indispensáveis para a realização dos orçamentos e preparação das propostas.

Este tipo de licitação, geralmente é aplicado a obras de grande vulto.

Durante o decorrer deste estágio, participou-se em orçamentos que permitiram a elaboração de propostas para apresentação em algumas concorrências.

- Tomada de Preços

Neste tipo de licitação, permite-se a participação de licitantes que apresentem qualificação para realização da obra, mas as propostas poderão ser apresentadas juntamente com os documentos, ou seja, não haverá uma seleção anterior para verificação da documentação.

Entretanto, também é necessária a publicação prévia e a comunicação aos sindicatos e outras entidades interessadas.

É necessário, assim como no caso de concorrência, que sejam

oferecidos todos os projetos, além de outros elementos necessários à elaboração da proposta.

- Convite

É o modelo de licitação onde os participantes, geralmente em número reduzido, são convocados pelos administradores responsáveis pela obra, sem que haja, portanto, a publicação de Edital, e sem que seja obrigatória a apresentação de documentos.

Assim como na concorrência ou tomada de preços, também é necessário que haja sido oferecido todo dado técnico indispensável aos interessados.

2.2.4 - EDITAL

É uma ordem oficial que se afixa em lugares públicos ou se publica na imprensa para conhecimento de todos.

Nele são encontradas informações necessárias como; data, local de apresentação de propostas, documentação e requisitos exigidos e demais esclarecimentos aos que se interessarem.

2.2.5- ESPECIFICAÇÕES

É a discriminação, ou seja, a descrição de modo preciso e explícito, de todas as minúcias relativas a serviços e materiais referentes à obra.

2.2.6 - CRONOGRAMA

É o acompanhamento do trabalho realizado, durante todo o decorrer da obra, bem como dos gastos realizados durante a execução

destes serviços.

Tem como objetivo a distribuição coerente dos serviços e gastos no tempo disponível para a execução de tarefas.

2.2.7 - DIÁRIO DE OCORRÊNCIAS

É o livro onde consta a relação do que se faz ou do que sucede diariamente. É usado tanto pela firma construtora como pela Fiscalização, para reclamações, esclarecimentos, sugestões, solicitações, justificações de atrasos devidos a motivos justos, como condições meteorológicas diferentes - chuvas torrenciais, por exemplo.

É usado também, para comunicar modificações em projetos, em prazos e em outras ocasiões em que seja necessária a comunicação entre a Fiscalização e a firma construtora.

3.0 - CONCLUSÃO

O estágio apresenta a importante finalidade de colocar o estagiário em contato direto com problemas técnicos e fazer com que o mesmo concentre maior interesse, através das consultas e orientações com pessoas experientes, em procurar solucionar estes problemas da mais rápida e melhor maneira possível, levando em conta a viabilidade prática e econômica.

Através da participação em alguns trabalhos, o aluno é influenciado a raciocinar de forma objetiva com respeito à execução destes.

Com este propósito, o presente estágio fez com que se despertasse para o fato de que, através da participação do estagiário em tarefas repetitivas, mas que requerem muita dedicação e responsabilidade, como é o caso de orçamentos para concorrências, onde, devido ao limitado espaço de tempo que geralmente se dispõe para a realização dos mesmos, a utilização de métodos e equipamentos modernos como a automação e o uso do computador, facilitariam muito os trabalhos e executariam com muito mais eficiência, rapidez e economia.

Deve-se entender que qualquer máquina é como uma ferramenta que auxilia o trabalho mental de natureza repetitiva. Ela nada pode executar sem que um ser humano, em primeiro lugar, lhes instrua o que fazer.

Entretanto, existem dois tipos de pensamento humano: o criativo e o rotineiro. Este último toma muito tempo, devido aos detalhes repetitivos que o caracterizam. As máquinas são projetadas para realizar o trabalho rotineiro, de maneira a economizar o tempo

humano e a energia para mais pensamentos criativos e para produzir, consistentemente, resultados mais precisos.

Conclui-se, deste modo, **que** a modernização através da automação é indispensável a qualquer técnico moderno, e o seu estudo já faz parte da formação destes profissionais, bem como, que o conhecimento das maneiras e métodos mais coerentes para a realização dos trabalhos, são de fundamental importância para o bom desempenho da execução dos mesmos.

4.0 - BIBLIOGRAFIA:

- BAUER - L. A. Falcão - Materiais de Construção

LIVROS TÉCNICOS E CIENTÍFICOS S.A.

Rio de Janeiro - RJ

São Paulo - SP

2ª edição - 1985.

- PETRUCCI - Eládio G. R. - Concreto de Cimento Portland

EDITORA GLOBO S.A.

Rio de Janeiro - RJ

São Paulo - SP

11ª edição - 1987.

XX

" A N E X O S "

