

Baseado principalmente,
no acompanhamento do
estágio, pelas o verbas
regular e a tributo 6 (seis)
crédito os referidos, a
campina grande 09/04/80

Fabio Leite de Almeida

Objetivo e Localização

Construção de duas pontes.

Uma ponte ~~—~~ sobre o Rio Bodocongó, com um vão de 32,6 m, localiza-se no trecho que liga Queimadas a Boqueirão na estaca 627+ 2,57.

A outra, ~~—~~ uma ponte, sobre o Riacho Ramada com vão de 13,10m, localiza-se no mesmo trecho, ou seja na PB- 148 na estaca 1191 + 12,06 .

A parte sobre o Riacho Ramada foi a primeira que construímos.





Biblioteca Setorial do CDSA. Outubro de 2021.

Sumé - PB

1.0 Introdução

Neste relatório de estágio supervisionado, verificado na Esquadro Incorporação e Vendas Ltda, na PB-148 mas extamente na construção das pontes do Riacho Ramada e ~~na ponte~~ sobre o rio Bodocongó, houveram vários tópicos que devem ser levados a esse relatório por se tratarem de grande importância.

1.1 Duração

Esse estágio teve início no dia 01-12-78 e final em 17-07-79, estava previsto para o dia 30-08-79, por motivo superior, o qual, o próprio professor, no caso o engenheiro Ricardo Coreia Lima, que foi designado para supervisionar o mesmo, já teve conhecimento do fato que levou o mesmo a ser interrompido.

Detalhado envio o cronograma de horas em que estagiei na construção das pontes.

Janeiro e Fevereiro foram todos de tempo integral, ou seja, os dois expedientes.

MÊS	DIAS	HORAS	TOTAL
Dezembro	25	04	100
Janeiro	26	08	208
Fevereiro	23	08	184

Março, Abril, Maio, Junho, foram em horários diferentes. Segunda, Quarta e Sexta - 04 horas diárias Terça e Quinta 02 horas. O motivo é que foram iniciadas as aulas, passei a frequentar a obra no expediente da tarde. Na terça e na quinta, eu tinha aula, logo não podia passar a tarde toda na mesma.

MÊS	DIAS	HORAS	TOTAL
Março	18	04	72
Março	09	02	18
Abril	15	04	60
Abril	08	02	16

MÊS	DIAS	HORAS	TOTAL
Maiο	17	04	68
Maiο	09	02	18
Junho	17	04	68
Junho	07	02	14
Julho	14	08	72

Total Geral- 898 horas

Devemos levar em conta que Domingos e dias feriados não estão contando horas nesse cronograma. Sabado está contando, julho foi a mesma carga horária de janeiro e fevereiro. Não estou levando em conta, os dias nos quais houveram serão, e nem dias em que passei mas de 08 horas lá. Estou contando horas normais, sendo que ultrapassei muito mais do que essa carga horária que está aí.

1.2 Equipe de Trabalho

Nossa equipe de trabalho, foi toda organizada e escolhida por mim, desde o mestre geral ao cozinheiro, fiz uma seleção e os que tinham condição e mostravam força de vontade, tiveram minha contratação.

Abaixo segue um quadro, mostrando ~~esta ou menos~~, a nossa turma de trabalho para a construção dessas pontes.

Estagiário	01
Mestre de obra	01
encarregado de ferragens	01
Encarregado de Carpintaria	01
Encarregado de Almoxarifado	01
Carpinteiros	05
Serventes	+14 (<u>Varia, sempre oscilava</u> , mas se fazendo uma média , ficaria em torno disso mesmo)
Cozinheiro	01
Vigia	01
operador de motor	01
Motorista	01

Como é do conhecimento do próprio professor encarregado de supervisionar esse estágio, não só fui um estagiário, como também fui praticamente o responsável por tudo, ou seja, assumi toda a responsabilidade dessas obras.

Resolvi problemas técnicos junto ao D;E.R , órgão responsável pela fiscalização do mesmo, problemas de medição junto a empreiteira no caso a EIT, fazia pagamentos semanais, contratava e demitia operários, fiscalizava o almoxarifado, fazia compras, enfim desempenhei papel importante nessa firma, que no qual sinto que demonstrei bom aproveitamento na parte administrativa.

1.3 Equipamentos

O equipamento necessario para a construção de pequenas pontes, como essas, ~~tinhamos~~. Estarei encaminhado abaixo uma relação de quase todo o equipamento que utilizamos, desde o mais simples ao mais importante.

Materiais mais comum: picareta, enxada, pá, xibanca, marreta, cunha, carro de mão.

Materiais de maior valor: betoneira, vibradores , grupo gerador, cabo de vibradores , motor bomba.

Betoneira- 01 - marca lider, capacidade 600 litros, tipo caçamba

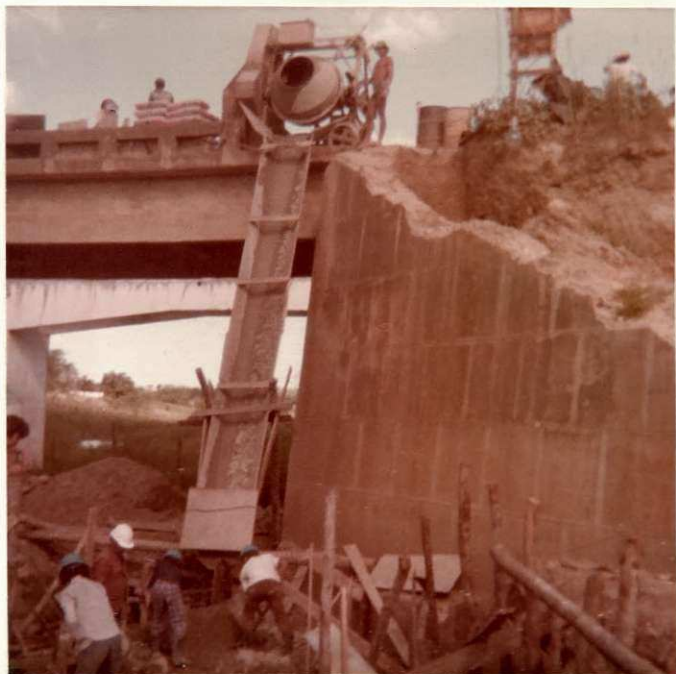
Vibradores- 02 - marca vibro-dy napac

Cabo de vibradores- 03- marca vibro- dy napac, tamanhos 60, 45, 35

Motor bomba- 01- marca yammár.

Grupo gerador- 01- marca perkins, capacidade 4 cv.

Segue abaixo algumas fotografias para melhor esclarecer.



1.4 Material Utilizado nas Concretagens

BRITA- A brita foi toda fornecida pela Predaq, na qual consumimos tres tipos, 38, 25 e 19, sendo que no concreto ciclopico usamos brita corrida, ou seja, 38-25 misturadas.

AREIA- Toda retirada nas margens do rio Paraiba, a areia considerada boa, na qual obtive bom resultado no ensaio feito pela Atecel.

PEDRA RACHÃO- Essa pedra foi toda retirada no leito do riacho Ramada, sem ser necessario uso de material explosivo, toda tirada na base da marreta e cunha.

CIMENTO- Comprado em Campina Grande, usamos cimento Zebú tipo 320
Abaixo vê-se fotografias.

~~CPS - A respeito do governo.~~



1.5 Modificação

A única modificação verificada, na construção dessas pontes, foi justamente no pilar central da ponte sobre o rio Bodocongó que deveria ser construído em concreto armado, obedecendo as demais existentes no projeto. De comum acordo netre o DER e a empreiteira, ficou acertado de que seria construído em concreto ciclopico obedecendo as demais já existentes. Com essa modificação, automaticamentê houve mudança no quadro de ferragem.

MODIFICAÇÃO DOS QUADROS DE FERRAGENS DA PONTE BODOCONGÓ

A - QUADRO 1 - VIGAS PRINCIPAIS

MODIFICAÇÃO - NL - 12 FERROS

CA - 50	3/4" -----	5.273	Kg
	3/8" -----	1.639	Kg
	5/16" -----	13	Kg

B - QUADRO 2 - LAJE, GUARDA CORPO, e TRANSVERSINAS

MODIFICAÇÕES

N 4	-	3	Ferros	N 25	-	10	ferros
N 7	-	66	"	N 26	-	128	"
N 11	-	218	"	N 27	-	128	"
N 13	-	218	"	N 28	-	256	"
N 21-A	-	48	"	N 30	-	256	"
N 22	-	131	"	N 31	-	576	"

CA - 50	1/2" -	1.586	Kg	CA - 24		3/16"	54	Kg
	3/8" -	476	"					
	5/16" -	1.303	"					
	1/4" -	714	"					

C - TOTAL

sem acréscimo				c/10%	
CA - 50	3/4" -	5.273	Kg	5.800	Kg
	1/2" -	1.586	"	1.745	"
	3/8" -	2.115	"	2.327	"
	5/16" -	1.316	"	1.448	"
	1/4" -	714	"	785	"
CA - 50 - TOTAL			11.004 Kg	12.105 Kg	
CA - 24	3/16" -	54	Kg	59 Kg	
CA - 24 -TOTAL			54 Kg	59 Kg	

Estou enviando anexo, o novo projeto que substitui o pilar central projetado pela ASTEP.

Segue também fotografia mostrando o pilar em construção e feito, já de acordo com o projeto ~~XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX~~.



1.6 Controle do traço

Trazendo material da obra, e entregando na ATCECEL, foi feito o ensaio e determinado os traços. De lá trouxemos: Brita, Areia, cimento. O traço determinado pela ATCECEL foi para superestrutura e para o término ~~dos~~ ^{de} ~~encontros~~ ^{encontros}, mais precisamente na ~~futagem~~ ^{futagem} das vigas, que era o mesmo 1:2:4 com ~~padrões~~ ^{padrões} de 30x50x24 para a brita e de 30x50x30 para a areia, sendo a brita 25 e 19.

Já o concreto ciclopico, o traço veio no projeto da ASTEP, ou seja ~~padrões~~ ^{padrões} eram as mesmas, sendo que o traço não seria o mesmo e sim o seguinte, 1:3:5 com 30% de pedra ~~rachão~~ ^{rachão}.

Estou enviando anexo a copia original do traço determinado pela ATCECEL.

1.7 Fiscalização

A fiscalização coube ao DER, na qualidade de seus engenheiros e auxiliares.

A fiscalização por parte dos engenheiros, seria no caso de liberação de fundação, conferencia de ~~do~~ ^{do} ~~bagam~~ ^{bagam} e ~~anexação~~ ^{anexação} de ferragem, liberação para a concretagem, formas, ~~cubramento~~ ^{cubramento}, etc.

Já a fiscalização do concreto ficava determinado pelo engenheiro José Luis, que os seus auxiliares ficariam na obra enquanto houvesse a concretagem, tanto ciclopica como estrutural. Geralmente o engenheiro do

Folha N.º _____ Referência a Certificado N.º 033 Data 13.03.79Obra D'ARTE ESPECIAL Local RODOVIA PB-148, RIACHO RAMADAConcreto Tr. 180 Kg/cm² Controle RAZOAVELCimento empregado ZEBU - 320 Consumo de cimento 313 Kg/m³

Análise granulométrica porcentagem acumulada em peso

Peneiras		Materiais Empregados				Observações
N.º	m m	Brita N.º	Brita N.º	Brita N.º	Areia	
3"	76					
2"	50					
1 1/2"	38					
1"	25	4,5				
3/4"	19	88,5	4,0			
3/8"	9.5	97,8	77,0			
4	4.8	100,0	97,0		3,1	
8	2.4	100,0	100,0		6,3	
16	1.2	100,0	100,0		20,3	
30	0.6	100,0	100,0		64,2	
50	0.3	100,0	100,0		94,6	
100	0.15	100,0	100,0		98,8	

Características	Brita N.º	Brita N.º	Brita N.º	Areia
Densidade aparente	1,42	1,44		1,48
Densidade real	2,67	2,67		2,60
Módulo de finura	7,9	6,8		2,9
Diâmetro máximo	25	19		4,8

% de Cimento na mistura _____%

" " Areia " " _____%

" " Brita N.º " " _____%

" " Brita N.º " " _____%

" " Brita N.º " " _____%

Resistências Médias

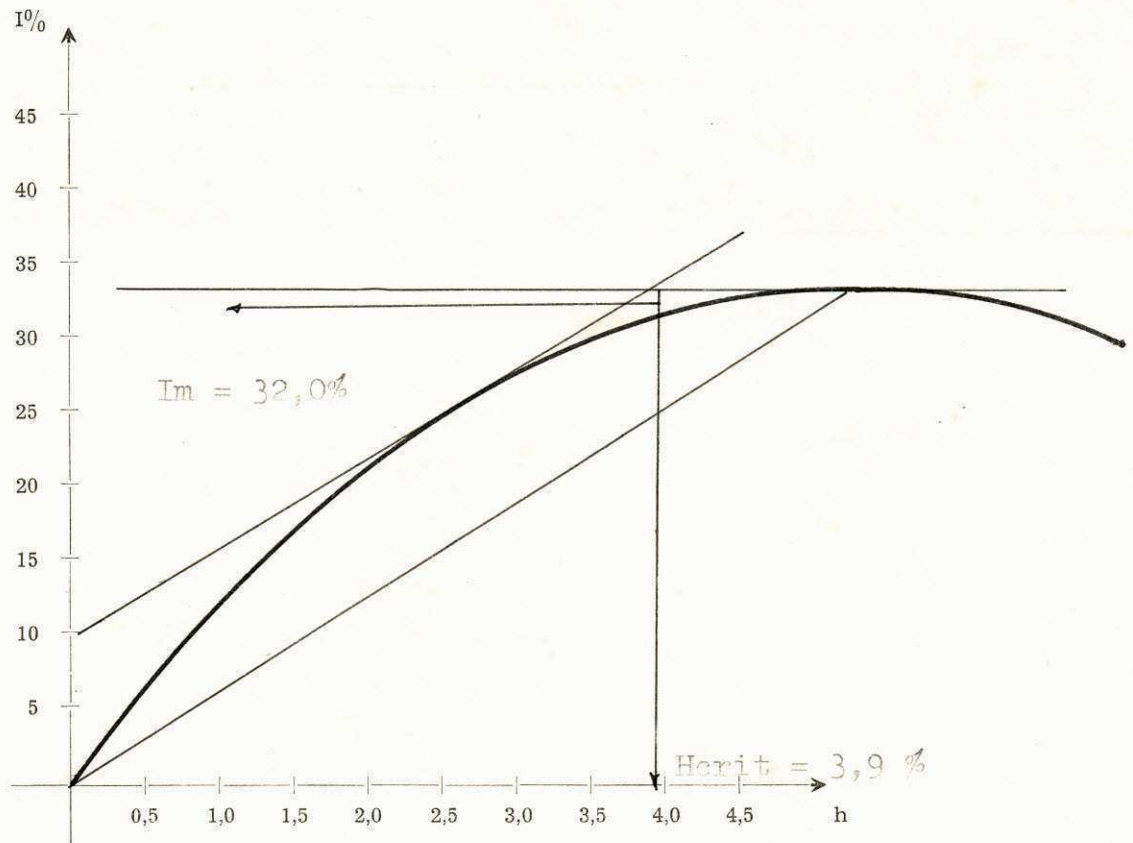
% de Argamassa na mistura _____%

3 dias _____

ÁGUA / CIMENTO 0,537 dias 202 Kg/cm² Traço em Peso 1: 2,4: 1,8: 2,0

28 dias _____ Traço em Volume _____

1/2



Correções para Areia e Água

Teor de Umidade	Areia a Acrescentar	Água a Subtrair	Água a Adicionar
0	0,0	0,0	26,5
1	10,0	1,2	25,3
2	16,0	2,4	24,1
3	21,0	3,6	22,9
4	23,0	4,8	21,7
5	26,0	6,0	20,5
6	24,0	7,2	19,3
-	-	-	-

Dimensões das Padiolas

Quantidade	Área	Altura	Traço p/1 Saco de Cimento	
	cm ²	cm	Peso	Volume lt
2P Areia Seca	30 X 50	27,0	120	81,0
2P - B - 19	30 X 50	21,0	90	63,0
2P - B - 25	30 X 50	23,5	100	70,5
Água	-	-	-	26,5

DDE, mandava dois auxiliares para a fiscalização, ficando um fiscalizando a quantidade de pedra para não ultrapassar 30%, o adensamento e a colocação de pedras para não ficar em aglomerado. Já o outro se destinava a ficar próximo a betoneira para fiscalizar o amassamento, e olhar a quantidade de pedriscos, tanto de areia como de brita, além da quantidade de água, e não permitir uso de sacos de cimento, no qual não estivesse com as condições normais.

1.8 Viaturas

Uma Brasília, era o carro utilizado por mim, para dar total assistência a obra. Essa Brasília era de uso quase total da construção dessas pontes.

Um caminhão Mercedes-Benz, também se dirigia as mesmas, para transporte de cimento, areia, brita, tabuas, sarrafos, madeirite, ferro, etc

1.9 EIT-Esquadro

A Eit, Empresa Industrial Técnico S/a, é a firma contratada pelo DDE da Paraíba para execução dessa obra. Na verdade, o que existe na realidade é uma sub-empreiteira entre a mesma e a Esquadro, na qual a Eit tem participação no contrato das obras de arte especiais, e a Esquadro é a firma responsável junto a Eit, pela execução das mesmas.

FISCALIZAÇÃO



2.0 Programa de Trabalho

Abaixo estarei mencionando detalhadamente os serviços no qual o estagio impôs a executalos. Mencionarei item por item, no qual explicarei sobre os mesmos, modificações existentes e detalhes feitos que necessario seriam.

2.1 Instalação do Canteiro de obra

Essas instalações foram feitas de maneira grosseira, ou seja, sem acabamento. Na parte do Ranada, foi feito apenas dois galpões de pequena dimensão, no qual em não passava de uma barraca coberta de lona. O galpão mais preciso, era de dimensões de 5,50x 4,50m totalizando uma área coberta de 24,75m². Esse foi feito de tábua coberto de telhas de cimento amianto, com piso feito de pequenas pedras rochão, coberto por um argamassa de traço 1:8. O mesmo se dirigia para armazenamento de cimento, ferramentas, madeira e materiais. Um galpão de lona foi feito para dar cobertura ao grupo gerador, sem nenhum acabamento.

Fizemos um galpão de lona que servia de alojamento para nossos operários, esse possuía maiores dimensões no caso 12x9m, já que todos nossos operários ali se alojavam no período da noite.

Nosso canteiro foi instalado no local mais conveniente que nos proporcionasse melhor conforto e segurança, e não ficasse longe da obra. O motivo de procurarmos um canto mais proximo, era justamente para menor deslocamento fosse feito por nossos operários, quando preciso. Foi necessaria a construção de um tanque para servir de reservatório de agua. Esse tanque foi construído num local que através de gravidade traziamos a agua por uma mangueira até túnel que se localizava junto a betoneira. Construído em tijolo manual, com um revestimento muito forte, com um traço na proporção de 1:3 para que ficassemos despreocupados de posterior vazamento.

Construído nas dimensões de: Tamanho- 3m
Largura- 2m
Altura - 1,5m

Nosso canteiro de obra foi instalado no lado direito da estrada que liga Queimadas a Boqueirão, lado oposto ao desvio feito para a utilização em substituição ao tráfego sobre a ponte que seria interrompido. Ficava distante da obra aproximadamente 50m. Abaixo segue nossas instalações discriminadas.

As nossas instalações electricas eram gambiarras para trabalhar a noite, ligação de betoneira, ligação dos vibradores.



2.2 Escavação para as Fundações

Nossas escavações tiveram início após a marcação da obra. Depois que locada foi a mesma marcamos com piquetes os pontos de onde nossa escavação atingia. Serviço que talvez tenha sido o mais trabalhoso, devido ao tipo de escavação que encontramos. Um exemplo bem prático que podemos mostrar é que, na ponte do ramada estava previsto no projeto $74m^3$ de escavação, e atingimos nada mais, nada menos que $382m^3$.

O aumento mencionado foi justamente na profundidade, na ponte do Ramada a primeira sapata estava prevista, ser executada com noventa centímetros e encontramos solo para que pudessemos concretar com 1,70 metros aproximadamente. Para que pudessemos fazer nossa escavação tivemos uma série de problemas no tipo de escavação.

Tivemos escavação normal, toda de primeira categoria que com uso

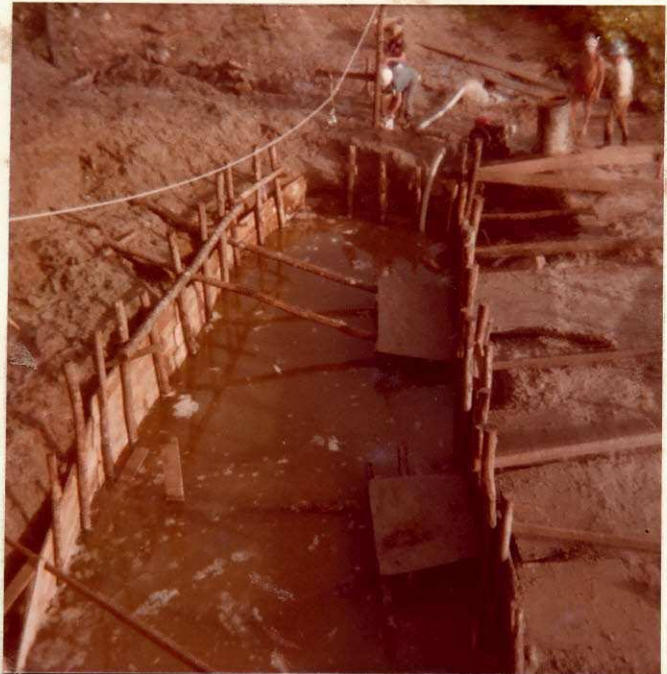
de pá, picaretas, enxedas, essa não houve problema

Mas também tivemos de segunda e terceira na qual existiam blocos de pedras que eram até preciso ser ^{marcadas} ~~marcadas~~, tivemos que usar explosivo cordel, dinamite, polvora, para que tivéssemos condição de retirar essas pedras de dentro da escavação.

Tivemos que fazer escavação com esgotamento, essa a pior de todas trabalhávamos o tempo todo com o auxílio ^{de} motor bomba. Essa era aquela areia misturada com lama e pequenos seixos. Nessa foi necessário fazer nos ensecadeiras. Essas ensecadeiras serviam para diminuir a vazão de água dentro da escavação e servir de proteção para evitar o deslizamento de barreiras dentro da mesma.

Em resumo, foi a parte do projeto no qual nos atrazamos mais, mas em compensação ao sairmos da mesma tivemos um bom andamento.

Várias fotografias abaixo mostram essas escavações.



2.3 Execução de Fundação em Concreto Ciclopico e Estrutural

Após a conclusão das escavações, e colocações de formas iniciamos as fundações. Davamos uma regularização no concreto estrutural com uma altura de 20 a 30 cm, para logo iniciamos a colocação do concreto ciclopico. O ciclopico obedecia o traço de 1:3:5 com pedriscos de areia 30x50x30 e brita de 30x50x24. O mais trabalhoso no ciclopico era justamente o adensamento (vibração), justamente por causa das pedras de tamanho considerado grande.

Um dos fatos importantes, mas que não acarretaria muito problemas e que sempre faziamos era se molhar bem as escavações e as formas antes de iniciarmos a concretagem. O aumento de concreto ciclopico foi considerado grande demais, mas a justificativa é bem simples e cara, se explicada através do aumento de escavação, que conseqüentemente aumentou, com concreto ciclopico, formas, etc.

A resistencia especificada pela ASTEP, para o ciclopico era de 180kg/cm^2 , que tranquilamente atingimos. Nosso concreto ciclopico, só não teve um andamento mais rapido devido ao grande numero de detalhes que existia nas formas, e conseqüentemente atrapalhava a colocação das pedras do ciclopico.

Algumas fotografias mostram nossa concretagem de ciclopico.



2.4 Execução de Formas e Escoamento Vertical (cimbração)

As formas vinham logo seguida a escavação. Quando fizemos nossa escavações deixaram uma "manga" de 80cm a mais em cada lado que era justamente para termos condição de colocarlamos nesse escoramento

O mais trabalhoso foi o escoamento das formas mais altas, próximo a superestrutura. Colocavamos estaca de aproximadamente 5 metros de altura fazendo um angulo com o solo de ~~mais~~ ou menos 60° (graus), para que melhor segurança desce as formas evitando que as mesmas abrissem na hora das concretagens. Os muros de contenção de aterro do Ramada possuia 12,95 metros de ~~compr.~~, aí fizemos escavação com 13,75 para melhor escoamento ser feito. Já as formas nunca faziamos com medidas exatas, por exemplo: As sapatas possuiam 3 metros de largura, faziam co 2,98, para que quando ocorresse o adensamento o concreto chegasse aos 3 metros.

As formas mais trabalhosas foram justamente as pontas de alas do Bodocongo, forma tipo barriga mau mostrada pelo projeto.

O ~~cimbramento~~ ficou muito bem feito, enfiavamos piquetes de 0,90 a 1m até tocarmos em solo firme, daí, colocamos estroncas grossas deitadas sobre os mesmos em fila de 2, ou seja, abaixo de cada viga corremos 2 estroncas deitadas, para montalas subirem as escôras ate o fundo das formas da superestrutura. Depois de seguida nos travejamos elas entre si para melhor firmeza oferecerem. A distancia dessas estroncas na vertical era de 40cm de uma a outra

2.5 Demolição em Alvenaria de Pedra, Ciclopico e Concreto Armado

Ademolição em alvenaria de pedra que estavamos fazendo era justamente o muro de conteção de aterro da parte antiga do Ramada. Estavamos fazendo com uso de explosivo, devido ao tamanho dos blocos de pedra que continham essa alvenaria, que eram mais ou menos de 1,20 de tamanho por 0,40 de altura e 50cm de profundidade. Depois que o DER viu que era inutil esse serviço nos autorizou a parar.

Concreto Armado- Justamente na superestrutura da antiga ponte, da varanda até a face extrema da via que ficava do lado onde estava se executando a nova ponte. Fizemos essa toda na base da talhadeira, depois serramos a ferragem, com muito cuidado para que as grandes pranchas não fossem dadas e consequentemente não houvesse qualquer dano na antiga ponte. A nossa maior preocupação era não colocarmos muita estronca na vertical, pra que no caso do rio botar cheia sua vazão não ser pequena. Nossas estroncas vieram de Arêia, grande e grossas e nosas formas foram todas de madeirit, sendo que as costelas eram de ~~serra~~ de 15cm madeira do tipo Assajú.

2.6 Colocação de Aparelho de Apoio de Neoprema

- Feito de uma borracha preta, com chumbo sendo revestido pela mesma
- As suas dimensões variavam, mas a sua altura era constante, ou seja 4 cm.
- Servia de apoio entre as vigas principais e os muros, ficava entre os mesmo, fazendo com que a viga não tocasse mais nos muros nem no pilar central. Quando terminamos o pilar central da ponte do Rodocngo por exemplo, demos um desconto de 4cm, ou seja, se fosse por exemplo 5 metros só faríamos 4,96 metros, para que aí colocássemos os blocos pretos chamados neoprema.

Se nós não usássemos o neoprema podíamos chegar a ver mais adiante o esmagamento do pilar central, ou mesmo do fim do muro onde esta localizado a fretagem das vigas



Obs: NA TÉRMINO ENCIMA,
SERÁ MARCADO O
LOCAL ONDE AS VIGAS
PASSARÃO, E AÍ COLÓCAMOS,
O NEOPREMA

2.7 Execução da superestrutura em concreto armado

Depois que aprontamos o cimbraento e as formas da superestrutura, aí colocamos a ferragem, para que depois possamos executar a concretagem.

O primeiro local onde concretamos, foi justamente as vigas, por sinal muito trabalhosa devido a ferragem ser muito ^{grossa} e ser de 3/4" que dificultava a vibração. Começamos essas concretagens com duas frentes de serviço, ou seja, as duas vigas ao mesmo tempo, do meio para as extremas, para que com sequencia de trincaduras pudessem ocorrer, quando tirássemos as formas e o cimbraento.

Fotos.

ESSAYS Fotos, ilustram
R item 2.4.

MAIS OU MENOS,



A concretagem da superestrutura do Ramada foi considerada pelo Der, de excelente, mesmo no fundo das vigas onde se encontrava o maior numero de "entrançado" de ferragens, com ferros de 3/4", com grandes tamanhos, de 12,47m, 11,87m, 11,67m, no fim ficava muito apertado, mas mesmo assim executavamos uma concretagem de muito boa qualidade, para que depois sobre essa fizessemos a pavimentação.

2.8 Execução de Guarda Capos e Guarda Rodas

Localizados sobre a superestrutura, de grande necessidade.

Os guarda capos são executados a parte, ou seja, confeccionados fora para que depois colocassemos em seus lugares que é sobre a super e ao lado dos guarda-rodas. Já os guarda-rodas foram feitos paralelos a pavimentação, com uma altura de 0,28 a 0,32 metros, sobre a superestrutura para que os pedestres tivessem os seus 0,90m de passagem sobre a ponte sem atrapalhar a pista de rolamento.

2.9 Execução dos aterros de encontro das pontes

Esse item nós não executamos, o mesmo quem fez foi a BIT, por isso não entrarei em detalhes.

3.0 CONCLUSÃO

Talvez eu não tenha me expressado tão bem como tenha exercido essa função de estagiário nessas obras de artes especiais.

Achei de grande proveito, por isso acho essencial isso, ou seja, estágio ser obrigatório para o curso de Engenharia Civil.

?

Campina Grande, 08 de setembro de 1979

Atenciosamente,

Fábio Leite de Almeida

FÁBIO LEITE DE ALMEIDA

Matricula nº 7521054-0