



MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com Bacias
Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C - Eixo Leste

NOTA TÉCNICA

AQUEDUTO SOBRE A BR-316

1230-NTC-2304-30-05-001-R02
RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O

TECHNE • PROJETEC • BRLi

Abril - 2010



PROJETEC





MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Secretaria de Infra-estrutura Hídrica

**Projeto de Integração do Rio São Francisco com
Bacias Hidrográficas do Nordeste Setentrional**

Projeto Executivo do Lote C – Eixo Leste

NOTA TÉCNICA

AQUEDUTO SOBRE A BR-316

1230-NTC-2304-30-05-001-R02

RECIFE-PE

C O N S Ó R C I O
TECHNE • PROJETEC • BRLi

Abril - 2010



SUMÁRIO

1	OBJETO	1
2	ANTECEDENTES	1
3	QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO.....	1

1 OBJETO

O objeto da presente Nota Técnica é o encaminhamento à Gerenciadora do PISF dos quantitativos e orçamento do Aqueduto sobre a BR-316 para inclusão na planilha do Construtor do Lote 09 de obras.

2 ANTECEDENTES

O Aqueduto sobre a BR-316 não consta originalmente do Projeto Básico do Eixo Leste. Sua inclusão no Projeto Executivo foi selecionada pela Gerenciadora e pelo Ministério da Integração Nacional a partir de estudo de alternativas de cruzamento do sistema adutor sobre a rodovia, apresentado pela Projetista do Lote C.

3 QUANTITATIVOS E ORÇAMENTO

Os quantitativos da obra foram calculados a partir dos desenhos de forma e armação encaminhados e aprovados pela Gerenciadora e os preços unitários correspondem àqueles constantes das planilhas da Construtora do Lote 09 de Obras.

Em anexo se apresenta a Memória de Cálculo dos Quantitativos e Orçamento da obra.

Anexo I - Memória de Cálculo dos Quantitativos

QUANTITATIVOS		
AQUEDUTO BR/PE - 316		
MEMÓRIA DE CÁLCULO		
VOLUME DE CONCRETO		
FÓRMULAS	TOTAL	Und
SAPATAS (fck = 25 MPa):		
SP1=SP4=SP5=SP6 (4X)		
$4*((5,00*4,00*0,80)+1/6*((2*5,00+1,20)*4+(2*1,20+5,00)*1,20))=$	99,79	m³
SP2=SP3 (2X)		
$2*((5,00*9,00*0,80)+1/6*((2*5,00+2,00)*9,00+(2*2,00+5,00)*6,00))=$	126,00	m³
SP1A=SP4A=SP5A=SP6A (4X)		
$4*((4,00*4,00*0,80)+1/6*((2*4,00+1,00)*4+(2*1,00+4,00)*1,00))=$	79,20	m³
Volume das Sapatas:	304,99	m³
PILARES (fck = 25 MPa):		
P2=P3 (2X)		
$2*(((2*6)*(14,20+14,95))-((1,2*4,4)*(13,20+13,95)))+(1,2*6,0*0,4)) =$	418,66	m³
P1=P4=P5=P6 (4X)		
$2*(1,20*1,20*15,50)+2*(1,20*1,20*13,20) =$	82,66	m³
P1A=P4A=P5A=P6A (4X)		
$2*(1,00*1,00*15,50)+2*(1,00*1,00*13,20) =$	57,40	m³
Volume dos Pilares:	558,71	m³
VOLUME TOTAL DE CONCRETO (fck = 25 MPa)	863,70	m³
CORTINA (fck = 35 MPa):		
$2*(((0,77+0,89+1,40+1,20)*0,30*5,05)+((1,6*0,5)+(0,60+0,30)*0,30/2+(0,30*0,30))*5,05+2*((1,60*0,40)+(0,30*0,30))*9,19) =$	50,10	m³
VIGAS (fck = 35 MPa):		
Vigas Transversais:		
VT1=VT2 (2X)		
$2*((1,40*0,80)+(1,00+0,50)*0,40/2)*6,25 =$	17,75	m³
Vigas Longitudinais:		
$4*((0,8*0,8)+(0,8+0,4)*0,3/2)*25+2*((0,8*0,8)+(0,8+0,4)*0,3/2))*32 =$	134,48	
Volume das Vigas:	152,23	m³
TIRANTES (fck = 35 MPa):		
VP - (33x)		
$25*(0,40*0,40*3,45)+8*(0,30*0,30*3,45) =$	16,28	m³

QUANTITATIVOS		
AQUEDUTO BR/PE - 316		
MEMÓRIA DE CÁLCULO		
VOLUME DE CONCRETO		
FÓRMULAS	TOTAL	Und
<u>PAREDES ESTRUTURAIS (fck = 35 MPa):</u>		
PE - (2X)		
$2*((3,86*0,40)+(1,20*0,40))*82,00 =$	331,94	m³
<u>Laje de fundo: (2X) (fck = 35 MPa):</u>		
$82,00*3,85*0,40 =$	126,28	m³
<u>TRANSIÇÕES (fck = 35 MPa):</u>		
<u>Transição de Montante = Transição de Jusante</u>		
Paredes estruturais:		
$\sqrt{(20,00^2+5,75^2)}=20,81 \rightarrow 11,00+20,81+0,40=32,21\text{m}$		
$2*2*((32,21*3,96*0,40)+(5,55*3,70)*0,40/2)+(1,10*15,90*0,40) =$	248,49	m³
<u>Laje Superior: (2X)</u>		
$2*((1,00*4,80)+(7,30+4,80)*4/2)*0,40 =$	23,20	m³
<u>Laje de fundo: (2X)</u>		
$2*((19,50+11,00)*16,00*0,40/2+(7,40+5,05)*4,00*0,40/2+(11,00*5,05*0,40)-(13,10+5,00)*14*0,20/2) =$	208,88	m³
Volume das Transições:	480,57	m³
VOLUME TOTAL DE CONCRETO (fck = 35 MPa)	1.157,40	m³
Documentos para Consulta:		
DESENHO: 1230-DEP-2304-30-05-001 a 004		

QUANTITATIVOS			
AQUEDUTO BR/PE - 316			
MEMÓRIA DE CÁLCULO			
FORMAS PLANAS			
SAPATAS:			
SP1=SP4=SP5=SP6 (4X)			
$\sqrt{(1^2+1,9^2)} = 2,15 \text{ m}$	$\sqrt{(1^2+ 1,4^2)} = 1,72 \text{ m}$	$4*(2*((4+1,2)*2,15/2+(5+1,2)*1,72/2+(4+5)*0,80)) =$	144,98 m²
SP2=SP3 (2X)			
$\sqrt{(1^2+1,5^2)} = 1,80 \text{ m}$	$\sqrt{(1^2+1,5^2)} = 1,80 \text{ m}$	$2*(2*((9+6)*1,80/2+(5+2)*1,80/2+(9+6)*1,00)) =$	139,20 m²
SP1A=SP4A=SP5A=SP6A (4X)			
$\sqrt{(1^2+1,5^2)} = 1,80 \text{ m}$	$\sqrt{(1^2+1,5^2)} = 1,80 \text{ m}$	$4*(4*((4+1)*1,80/2+4*0,80)) =$	123,20 m²
Área de Forma das Sapatas:			407,38 m²
PILARES:			
P2=P3 (2X)			
		$2*(2*((6+2)+(4,4+1,2))*(14,20+14,95)+2*(1,2+6)*0,40)=$	1.597,28 m²
P1=P4=P5=P6 (4X)			
		$2*(4*1,20*15,50)+2*(4*1,20*13,20) =$	275,52 m²
P1A=P4A=P5A=P6A (4X)			
		$2*(4*1,00*15,50)+2*(4*1,00*13,20) =$	229,60 m²
Área de Forma dos Pilares:			2.102,40 m²
CORTINA:			
		$2*((0,3+1,2+1,4+2+0,9+0,77+0,87)*5,05+2*(0,9+2+0,9+1,54)*0,3) =$	81,55 m²
		$2*(1,6+0,8+0,3+0,7+0,43+0,3+0,4)*5,05 =$	45,75 m²
		$2*(1,60+0,70+1,3)*9,19*2 =$	132,34 m²
Área de Forma das Cortinas:			259,64 m²
VIGAS:			
Vigas Transversais:			
VT1=VT2 (2X)			
		$2*(1,40+0,80+0,64+0,50+0,40)*6,25 =$	46,75 m²

QUANTITATIVOS		
AQUEDUTO BR/PE - 316		
MEMÓRIA DE CÁLCULO		
FORMAS PLANAS		
Viigas Longitudinais:	$(3 \times 0,80 + 2 \times 0,36) \times (4 \times 25,00 + 2 \times 32,00) =$	511,68 m ²
Área de Forma das Vigas:		558,43 m ²
TIRANTES:		
	$25 \times (4 \times 0,40 \times 3,45) + 8 \times (4 \times 0,30 \times 3,45) =$	171,12 m ²
PAREDES ESTRUTURAIS:		
	$(0,40 + 2 \times 3,86 + 4 \times 0,40) \times (4 \times 25,00 + 2 \times 32,00) =$	1.594,08 m ²
Laje de fundo: (2X)		
	$82,00 \times (3,85 + 2 \times 0,40) =$	381,30 m ²
TRANSIÇÕES:		
Transição de Montante = Transição de Jusante		
Paredes estruturais:		
$\sqrt{(20,00^2 + 5,75^2)} = 20,81 \rightarrow 11,00 + 20,81 + 0,40 = 32,21\text{m}$		
	$2 \times (2 \times ((32,21 \times 3,96) + (5,55 \times 3,70)/2) + (1,10 \times 15,90)) =$	586,26 m ²
Laje Superior: (2X)		
	$2 \times ((1,00 \times 4,00) + (6,30 + 4,00) \times 4/2) =$	49,20 m ²
Laje de fundo: (2X)		
	$2 \times ((19,50 + 2 \times (0,40 + 16,60 + 4,21 + 11,00 + 5,05) \times 0,40) =$	98,62 m ²
Volume das Transições:		734,07 m ²
TOTAL DA ÁREA DE FORMA		
		6.208,42 m ²
Documentos para Consulta:		
Desenho: 1230-DEP-2304-30-05-001 a 004		

QUANTITATIVOS		
AQUEDUTO BR/PE - 316		
MEMÓRIA DE CÁLCULO		
PESO DA ARMAÇÃO DE FERRO		
TOTAL DO PESO DA ARMAÇÃO DE FERRO		
	167,66	t
Documentos para Consulta:		
Desenho: 1230-DEP-2304-30-82-001 a 007		
VOLUME DE CONCRETO CICLÓPICO- Traço 1:3:5 com 30% de pedra rachão		
	$2*((5,55*3,70*16,00)/6) =$	109,52 m³
Documentos para Consulta:		
Desenho: 1230-DEP-2304-30-05-003		
APARELHO APOIO ESTRUTURAL DE NEOPRENE FRETADO		
	$12*(4,00*7,00*0,73) =$	245,28 dm³
Documentos para Consulta: Desenho: 1230-DEP-2304-30-05-001		
JUNTAS JEENE JJ 4050 M		
Aqueduto:	$6*(4,31+2*4,59) =$	80,94 m
Final das Lajes Superiores:	$2*(7,10+2*3,73) =$	29,12 m
Juntas entre Transições e Canal:	$2*(4+6,67) =$	21,34 m
Total das Juntas Jeene:		131,40 m
Documentos para Consulta: Desenho: 1230-DEP-2304-30-05-002		
ESCAVAÇÃO		
Material de 1ª Categoria:	$(2*(7,00*11,00)+4*(7,00*6,00+6,00*6,00))*(1,80+1,60) =$	1.584,40 m³
Documentos para Consulta: Desenho: 1230-DEP-2304-30-05-002		

Anexo II – Orçamento

OBRA: Aqueduto BR/PE 316

DESCRIÇÃO	Unid.	Quant.	Preço Unitário (R\$)	Custo (R\$)
Escavação de material de 1ª categoria, carga e transporte até a 1 km	m³	1.584,40	3,82	6.052,41
Aterro compactado	m³	1.225,39	2,20	2.695,87
Fornecimento, preparo e lançamento de concreto massa (*)	m³	109,52	-	-
Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 25 Mpa	m³	863,70	248,92	214.992,20
Fabricação, transporte e lançamento de concreto estrutural 35 Mpas (*)	m³	1.157,40	-	-
Formas planas de madeira	m²	6.208,42	31,63	196.372,32
Armadura em barras de aço CA 50A (fornecimento, corte, dobra e montagem)	t	167,66	4.028,68	675.448,49
Aparelho apoio estrutural de neoprene fretado (*)	dm³	245,28	-	-
Junta Jeene JJ 4050 M (*)	m	131,40	-	-
CUSTO TOTAL				1.095.561,29

(*) Preços não cotados na planilha contratual