



POLI USP

PEF 3523

TÓPICOS ESPECIAIS EM PONTES

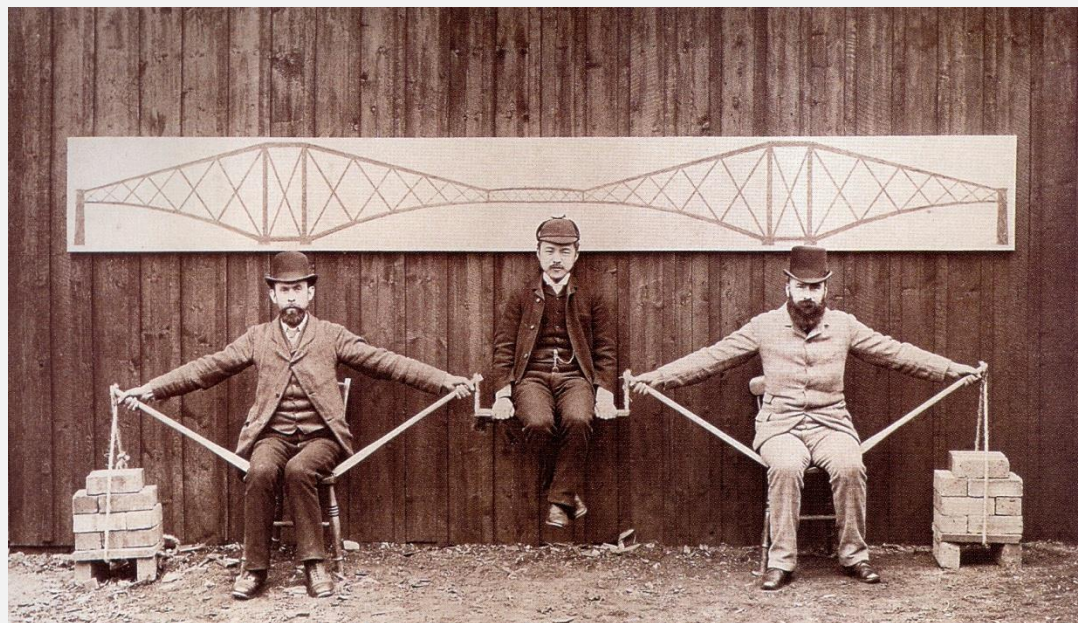
Rui Nobhiro Oyamada

PEF - Engenharia de Estruturas e Geotécnica

2021

Moodle USP

<https://edisciplinas.usp.br/>



FORTH BRIDGE – Edinburgh - Scotland

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS
Cimbramentos fixos



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS

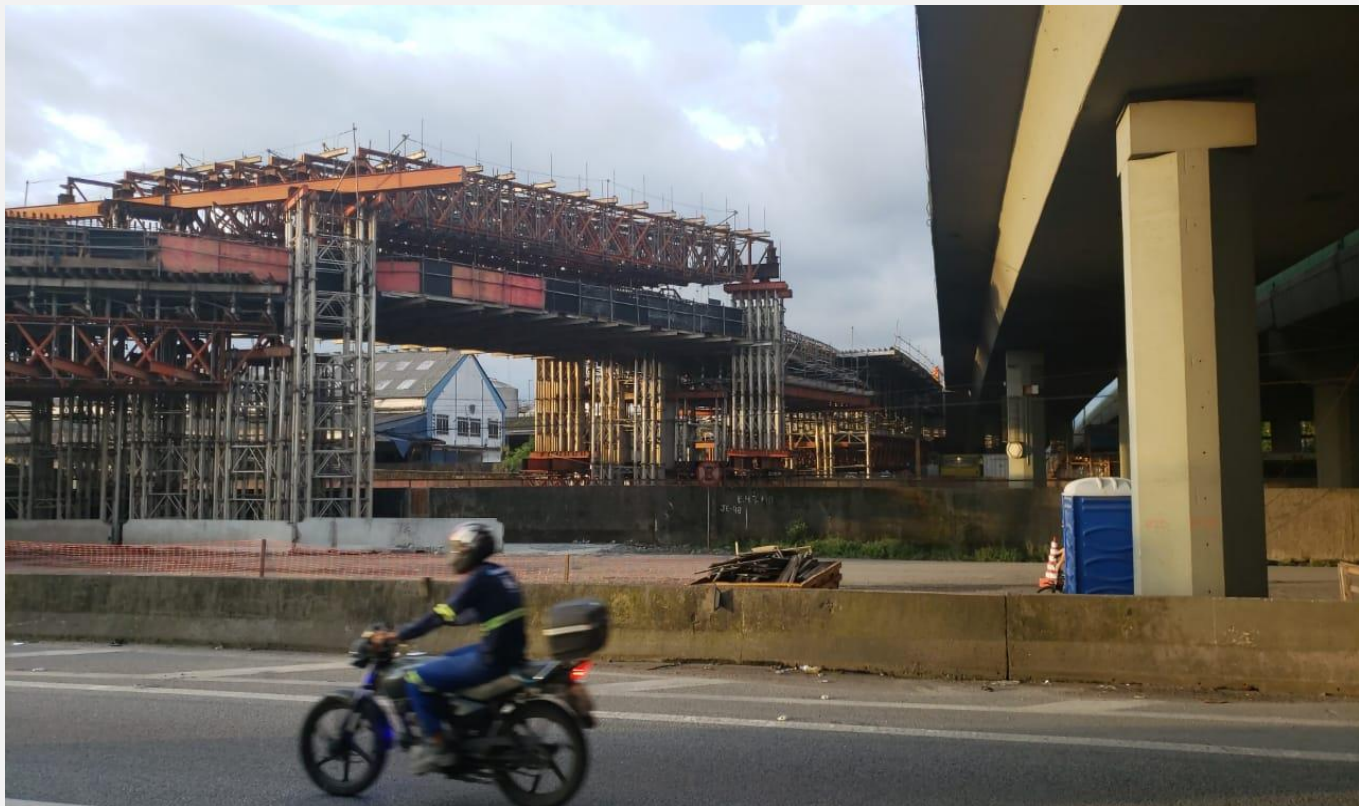
Cimbramentos fixos

- a) As interferências sob a projeção da obra ainda viabilizam a montagem das torres metálicas de escoramento
- b) Nos casos de cruzamentos com vias inferiores, quando houver gabarito vertical suficiente, é possível utilizar treliças horizontais ou transições com conjunto de perfis (solução adequada para vãos menores) apoiadas nas torres metálicas.
- c) Verificar as condições de fundação das torres, observar que no caso de obras contínuas o escoramento não pode sofrer recalques significativos. Em alguns casos as torres necessitam de fundações profundas. no concreto de baixa resistência.

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS

Cimbramentos fixos - aéreos



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS

Cimbramentos fixos - aéreos



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

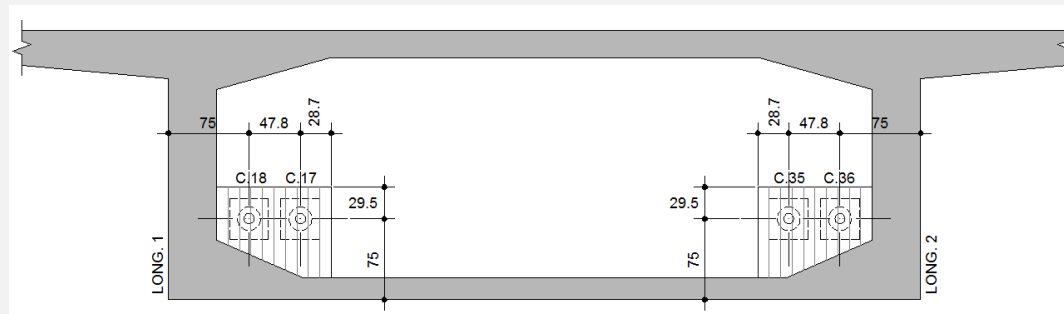
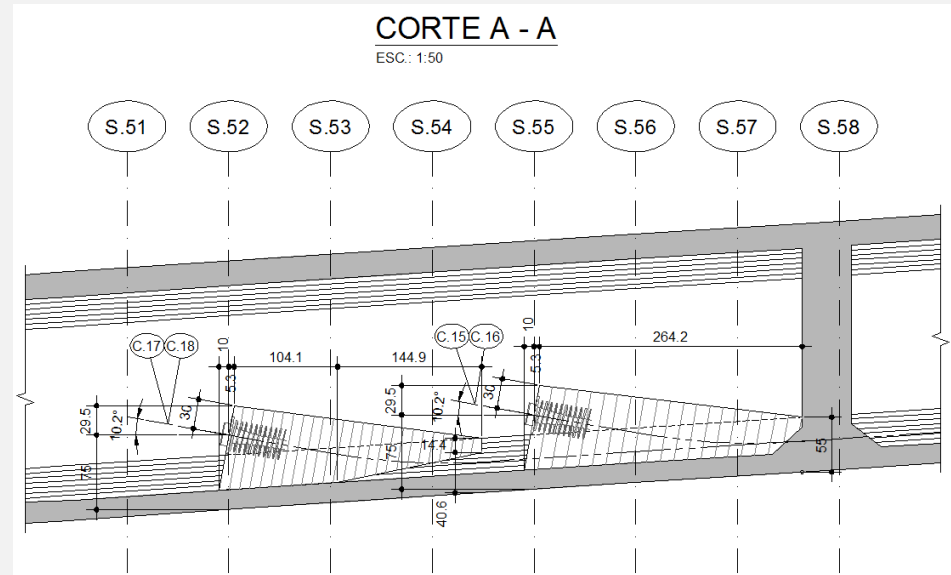
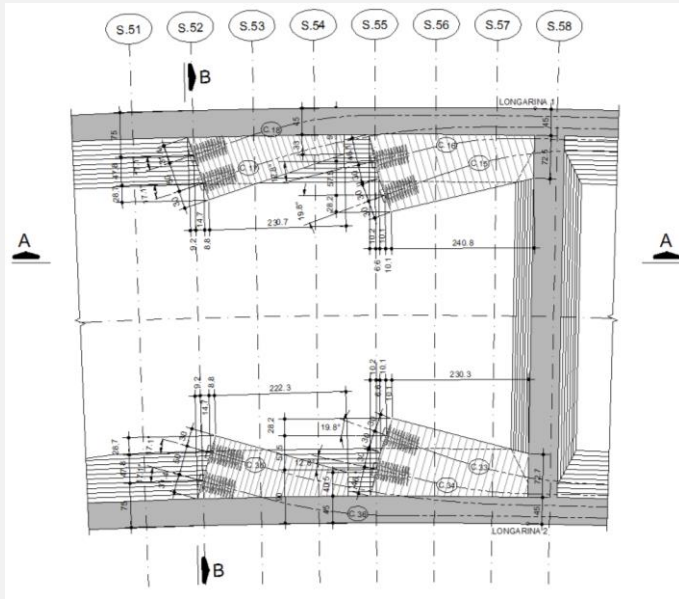
OBRAS CIMBRADAS

Cimbramentos fixos - aéreos



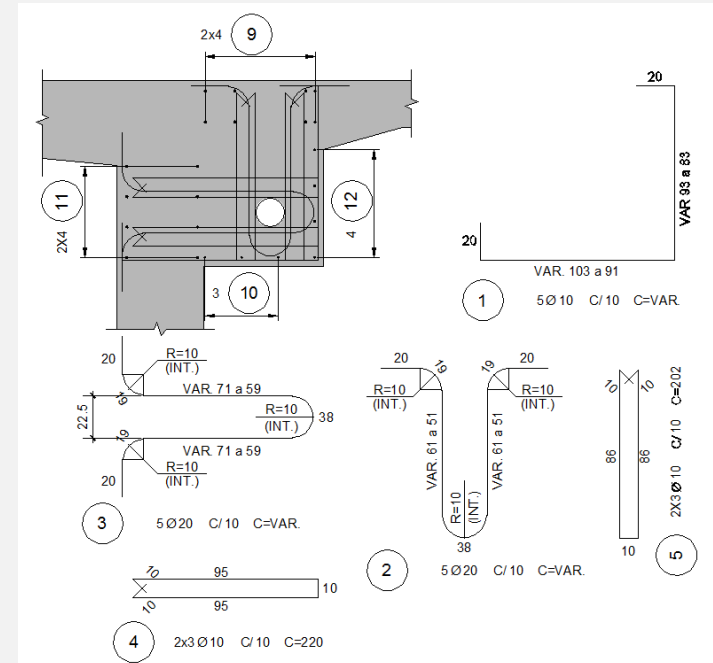
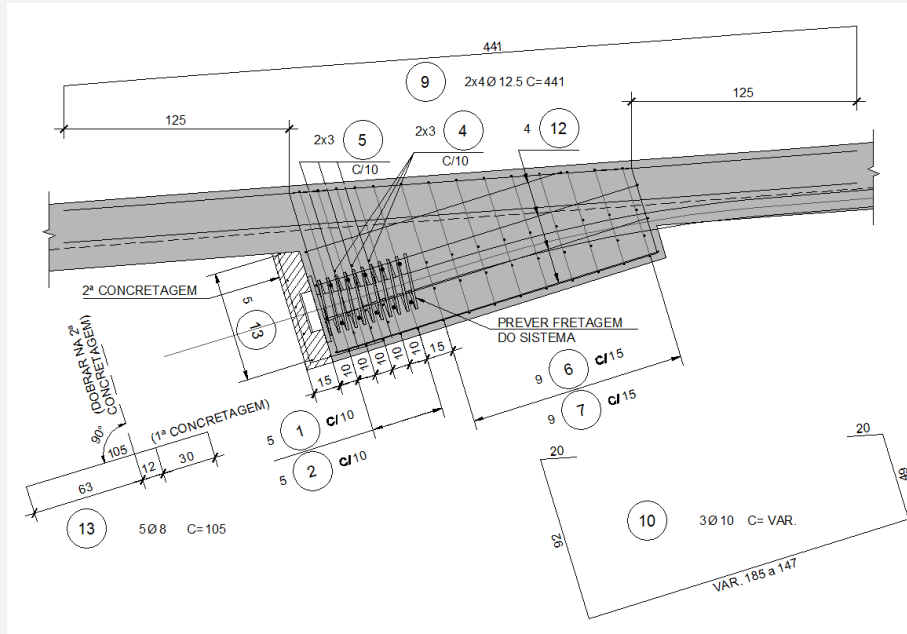
PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos fixos



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos fixos




PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

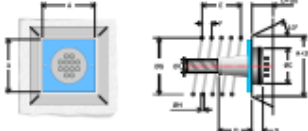
OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos fixos

ANCORAGENS ATIVAS

TIPO MTC




Ancoragem ativa utilizada para protensão aderente, em diversos elementos estruturais, tais como lajes de grande espessura, vigas pré-moldadas, pilas, pontes, viadutos, etc.



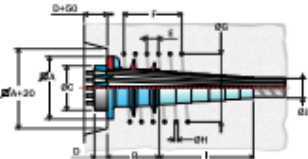
Tipos		DIMENSÕES DE PROTEÇÃO (mm)										Esp. (mm)			
Tipos	Dimensões	A	B	B+C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Ø I	Ø II
AA 12.7 MTC 4	180	134	152	45	300	50	144	18	46						
AA 12.7 MTC 6	180	181	157	50	300	50	170	18	58						
AA 12.7 MTC 8	180	180	157	50	300	50	166	18	58						
AA 12.7 MTC 10	230	241	143	50	300	50	106	18	58						
AA 12.7 MTC 12	230	232	143	50	300	50	206	18	58						
AA 12.7 MTC 14	290	261	165	51	300	50	220	18	66						
AA 12.7 MTC 16	290	237	165	51	300	50	220	18	66						
AA 12.7 MTC 18	350	267	166	50	300	50	278	18	70						
AA 12.7 MTC 18	300	344	236	60	400	50	290	18	66						
AA 12.7 MTC 20	350	461	228	60	400	50	220	18	66						
AA 12.7 MTC 22	380	463	267	75	600	70	480	28	90						
AA 12.7 MTC 24	430	498	279	85	600	70	430	28	120						
AA 16.2 MTC 4	170	117	134	30	200	30	385	18	46						
AA 16.2 MTC 6	220	143	148	35	300	30	398	18	60						
AA 16.2 MTC 8	230	128	152	35	300	30	218	18	66						
AA 16.2 MTC 10	280	227	176	35	300	30	288	18	70						
AA 16.2 MTC 12	290	180	208	30	300	30	290	18	80						
AA 16.2 MTC 14	340	379	229	35	300	30	312	18	86						
AA 16.2 MTC 16	390	354	228	35	300	30	350	18	90						
AA 16.2 MTC 18	420	381	267	75	600	70	430	28	120						
AA 16.2 MTC 20	460	421	306	85	600	70	470	28	130						

TIPO MTAI



Ancoragem ativa utilizada para protensão aderente, em diversos elementos estruturais, tais como lajes de grande espessura, vigas pré-moldadas, pilas, pontes, viadutos, etc.

Devido ao conceito físico-geométrico, permite sua aplicação em peças de concreto mais espessas. Utilizadas também em casos de protensão externa, com dutos especiais para proteção dos cabos.



Tipos		DIMENSÕES DE PROTEÇÃO (mm)										Esp. (mm)			
Tipos	Dimensões	A	B	B+C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	Ø I	Ø II
AA 16.2 MTAI 04	180	130	134	48	30	300	170	128	306	46					
AA 16.2 MTAI 06	180	120	127	55	30	300	220	128	306	50					
AA 16.2 MTAI 08	200	118	132	60	30	300	210	128	312	50					
AA 16.2 MTAI 10	230	141	141	70	30	300	170	128	310	50					
AA 16.2 MTAI 12	230	141	141	70	30	300	170	128	310	50					
AA 16.2 MTAI 14	250	141	141	70	30	300	170	128	310	50					
AA 16.2 MTAI 16	250	141	141	70	30	300	170	128	310	50					
AA 16.2 MTAI 18	300	280	284	75	70	600	430	36	290	180					
AA 16.2 MTAI 20	310	284	280	80	80	600	470	36	470	130					

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS
Cimbramentos móvel



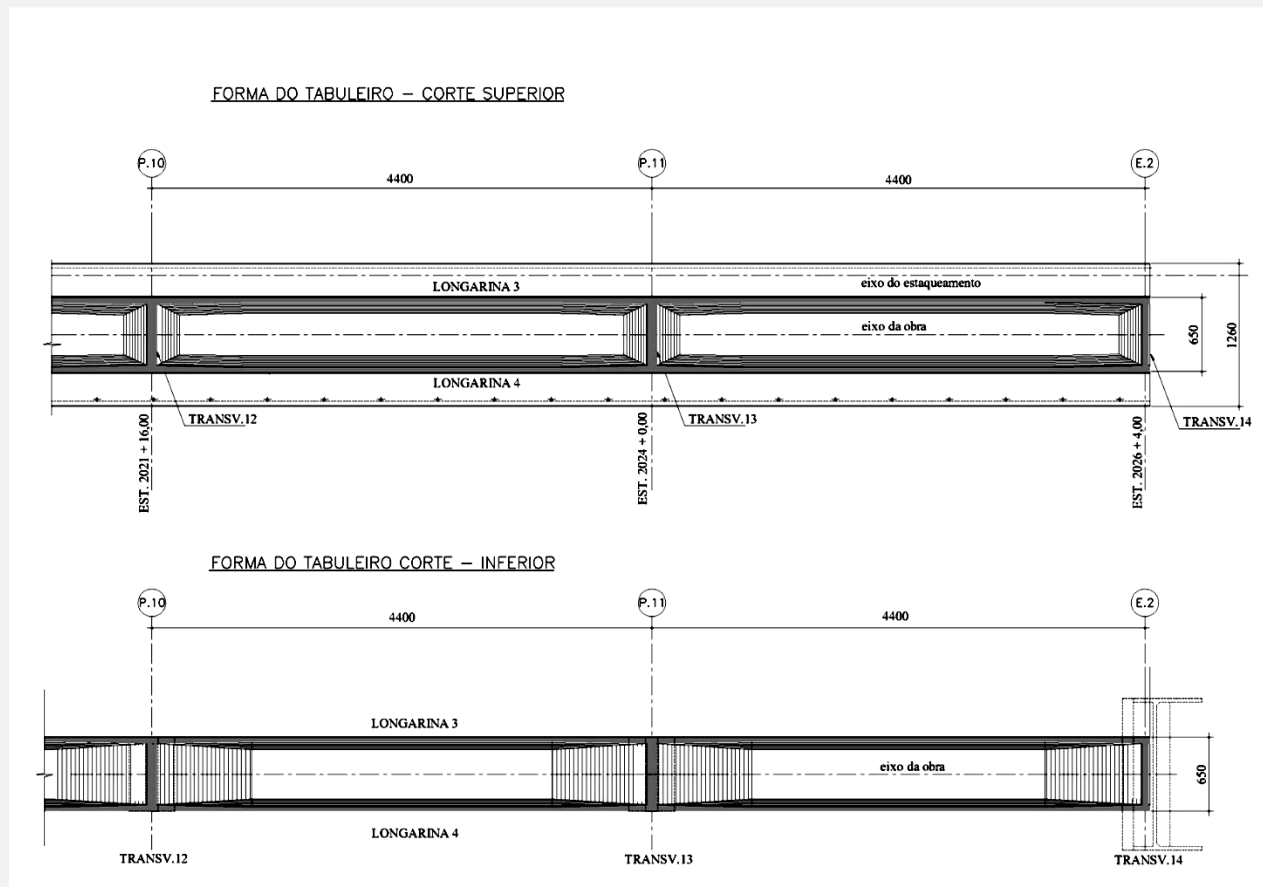
PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS
Cimbramentos móvel



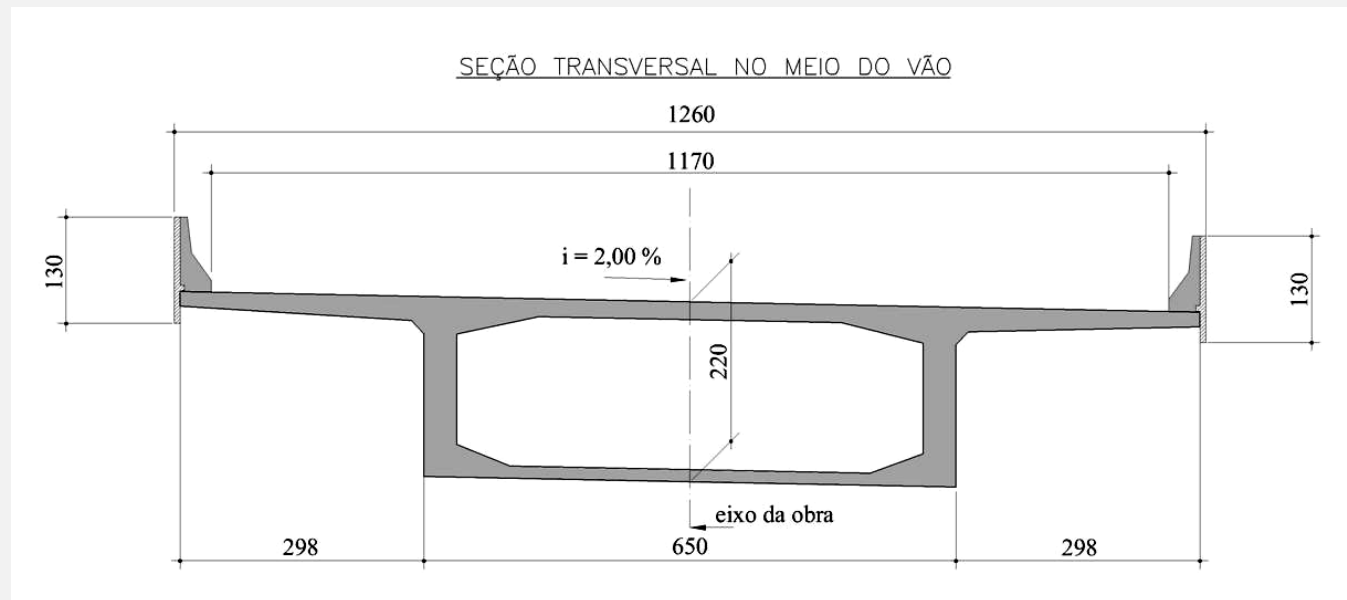
PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos móvel



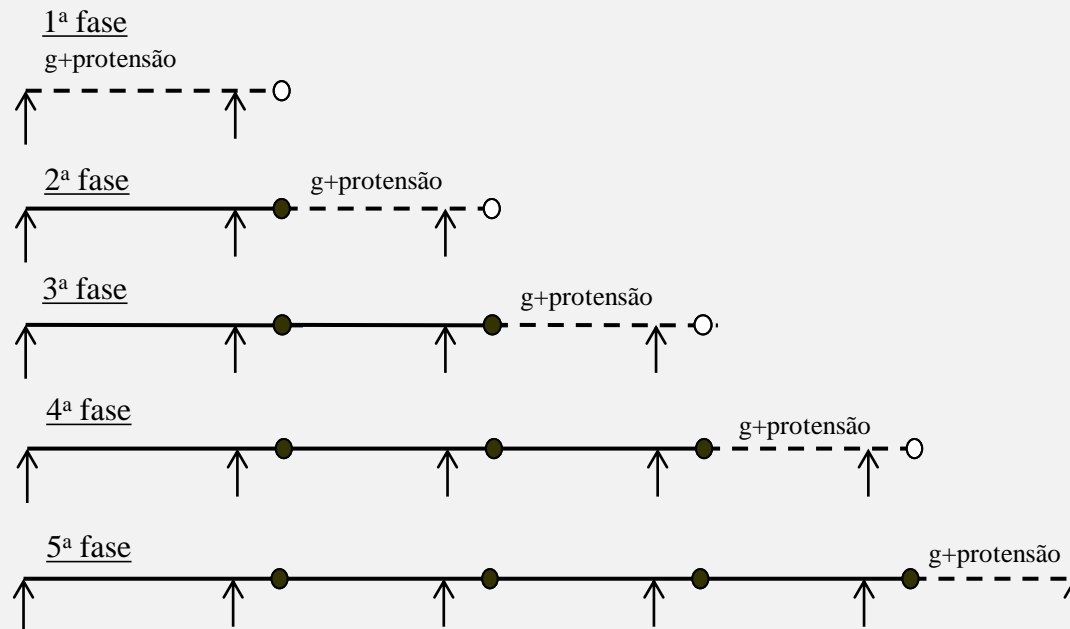
PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos móvel



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos móvel



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos móvel

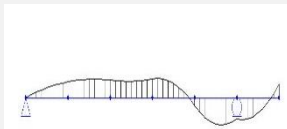


Diagrama de momento fletor
g+P na 1ª fase

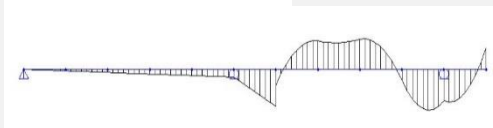


Diagrama de momento fletor
g+P na 2ª fase



Diagrama de momento fletor
g+P na 3ª fase

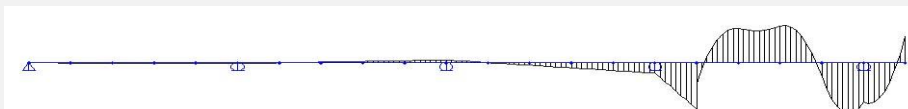
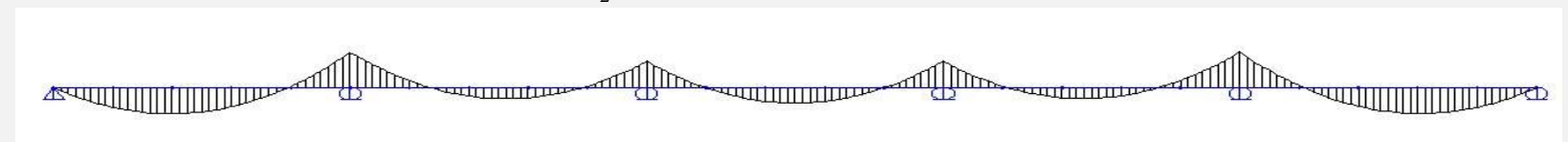


Diagrama de momento fletor
g+P na 4ª fase



Diagrama de momento fletor
g+P na 5ª fase

Diagrama de momento fletor
 g_2 na 6ª fase




PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

OBRAS CIMBRADAS Cimbramentos móvel

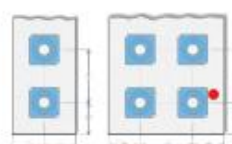
ANCORAGENS ATIVAS

NICHOS PARA ANCORAGENS MTAI



Tip	40 x 10	70 x 10	90 x 10	120 x 10	150 x 10	200 x 10	250 x 10	300 x 10	350 x 10
Alt (mm)	130	190	230	320	370	500	600	700	800
Ext (mm)	170	230	290	340	410	500	600	700	800
Ø (mm)	10	10	10	10	10	10	10	10	10

DISTÂNCIA ENTRE CENTROS E BORDAS DE ANCORAGENS MTAI




Tip	L - Distância mínima entre os centros (mm)			L - Distância mínima do centro à borda (mm)		
	22	22	43	22	22	43
AA 15.2 010 01 C	190	190	190	100	100	100
AA 15.2 010 01 T	190	170	170	100	100	100
AA 15.2 010 02 C	270	270	270	150	150	150
AA 15.2 010 02 T	270	250	250	150	150	150
AA 15.2 010 03 C	400	400	400	200	200	200
AA 15.2 010 03 T	400	380	380	200	200	200
AA 15.2 010 04 C	480	480	480	250	250	250
AA 15.2 010 04 T	480	460	460	250	250	250
AA 15.2 010 05 C	560	560	560	300	300	300
AA 15.2 010 05 T	560	540	540	300	300	300
AA 15.2 010 06 C	700	700	700	350	350	350
AA 15.2 010 06 T	700	680	680	350	350	350

ANCORAGENS DE EMENDAS

TIPO MTG

Ancoragem de emenda utilizada para protensão aderente, na necessidade de continuidade de uma estrutura, sejam lajes, vigas de pontes, viadutos, etc.

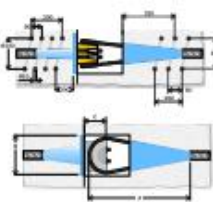


Tip	L (mm)	Ø (mm)	Ø C (mm)	Ø (mm)	Ø (mm)	Ø F (mm)	
						13.7 (mm)	13.2 (mm)
AE 15.2 010 01	220	400	300	100	180	•	80
AE 15.2 010 02	240	380	280	100	160	•	80
AE 15.2 010 03	260	360	260	100	140	•	80
AE 15.2 010 04	280	340	240	100	120	•	80
AE 15.2 010 05	300	320	220	100	100	•	80
AE 15.2 010 06	320	300	200	100	80	•	80
AE 15.2 010 07	340	280	180	100	60	•	80
AE 15.2 010 08	360	260	160	100	40	•	80

* Forneçimento sob consulta. Dimensões sujeitas a modificações.

TIPO UC

Ancoragem de emenda utilizada para protensão aderente, na necessidade de continuidade de uma estrutura, sejam lajes, vigas de pontes, viadutos, etc.

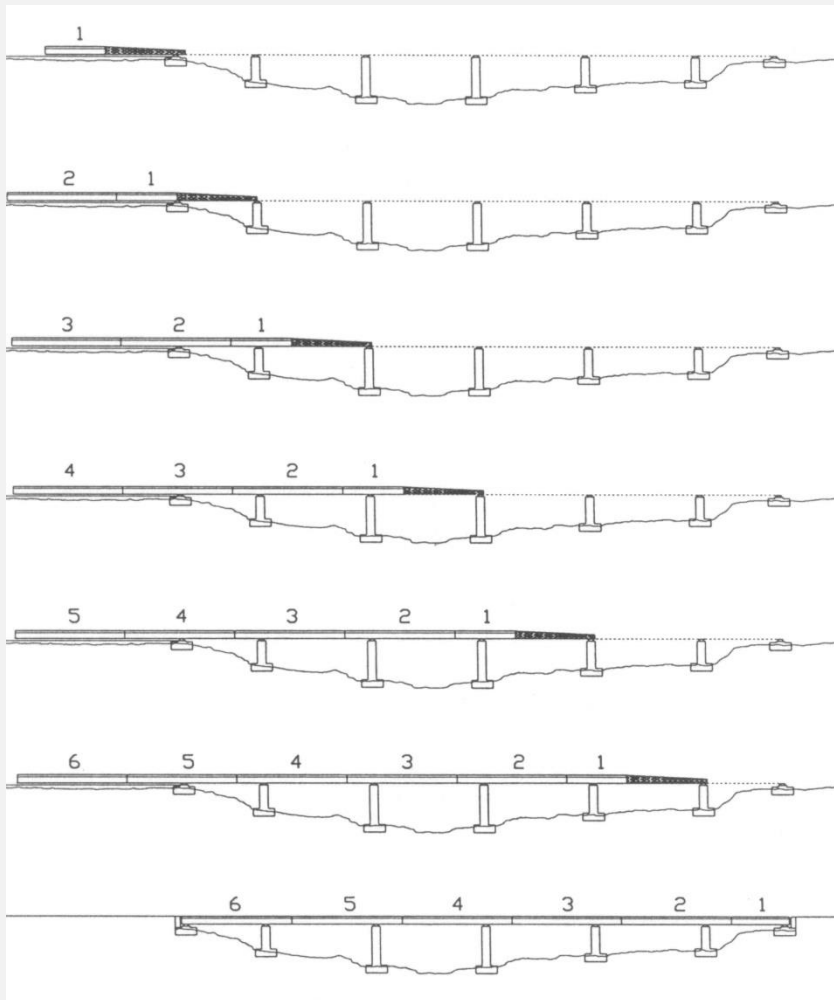


Tip	Dimensões	L (mm)	Ø (mm)	Ø C (mm)
AP 15.2 010 02	80	100 x 100	100	
AP 15.2 010 03	80	100 x 100	100	
AP 15.2 010 04	80	100 x 100	100	

* Forneçimento sob consulta. Dimensões sujeitas a modificações.

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS

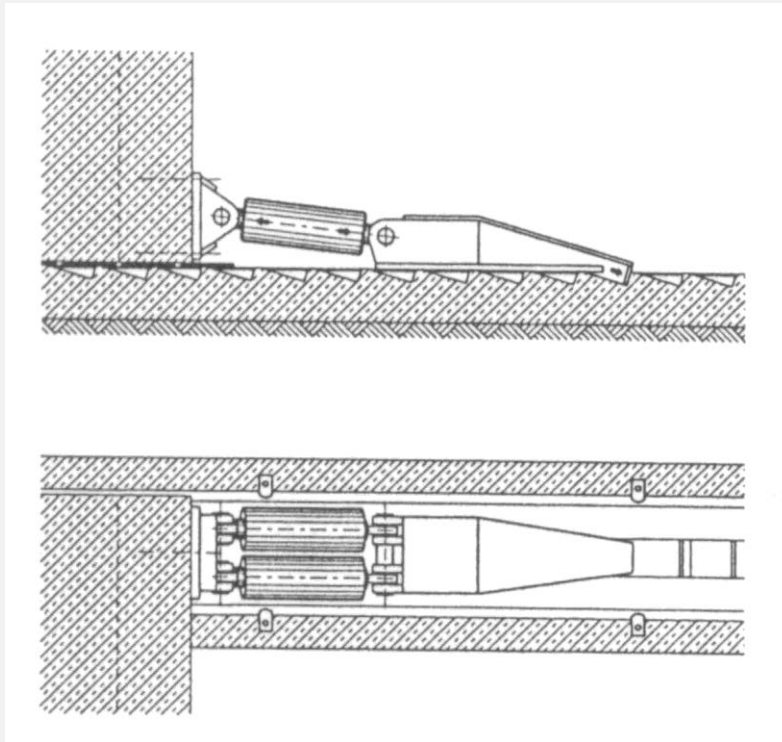


- Construção por fases
- Concretagem em canteiro junto ao encontro
- Lançamento à frente por deslizamento
- Geometria deve ser regular
- Utilização de bico metálico
- Ciclos repetitivos
- Operações concentradas em um só local

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

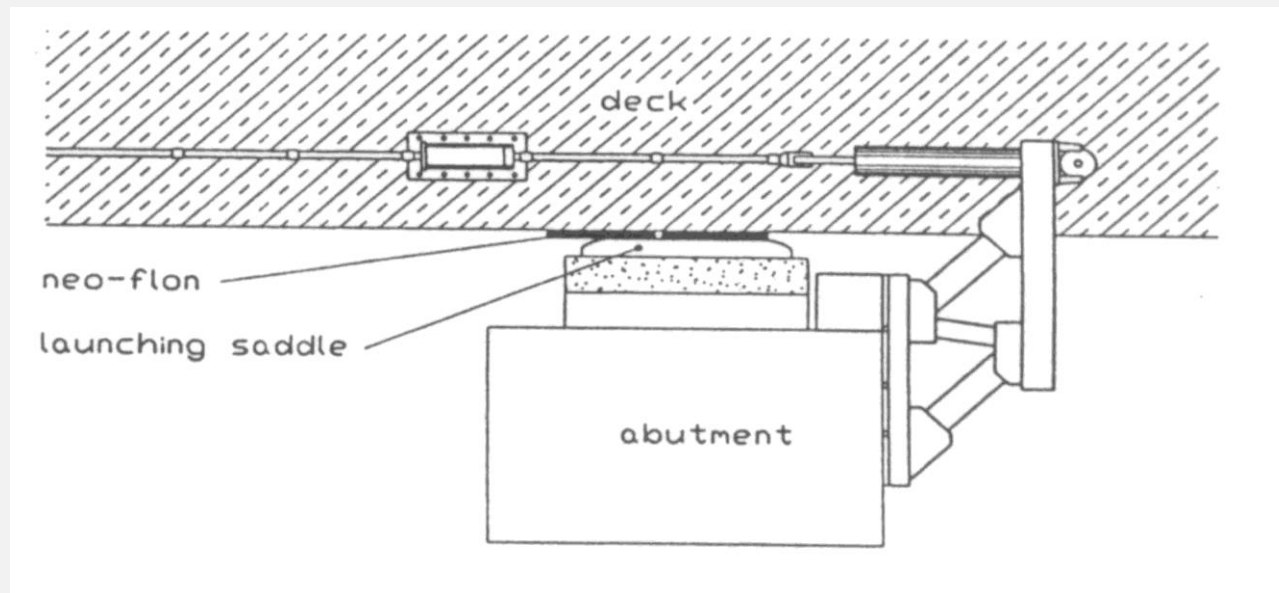
LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS

- Exemplo de dispositivos para movimentação



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

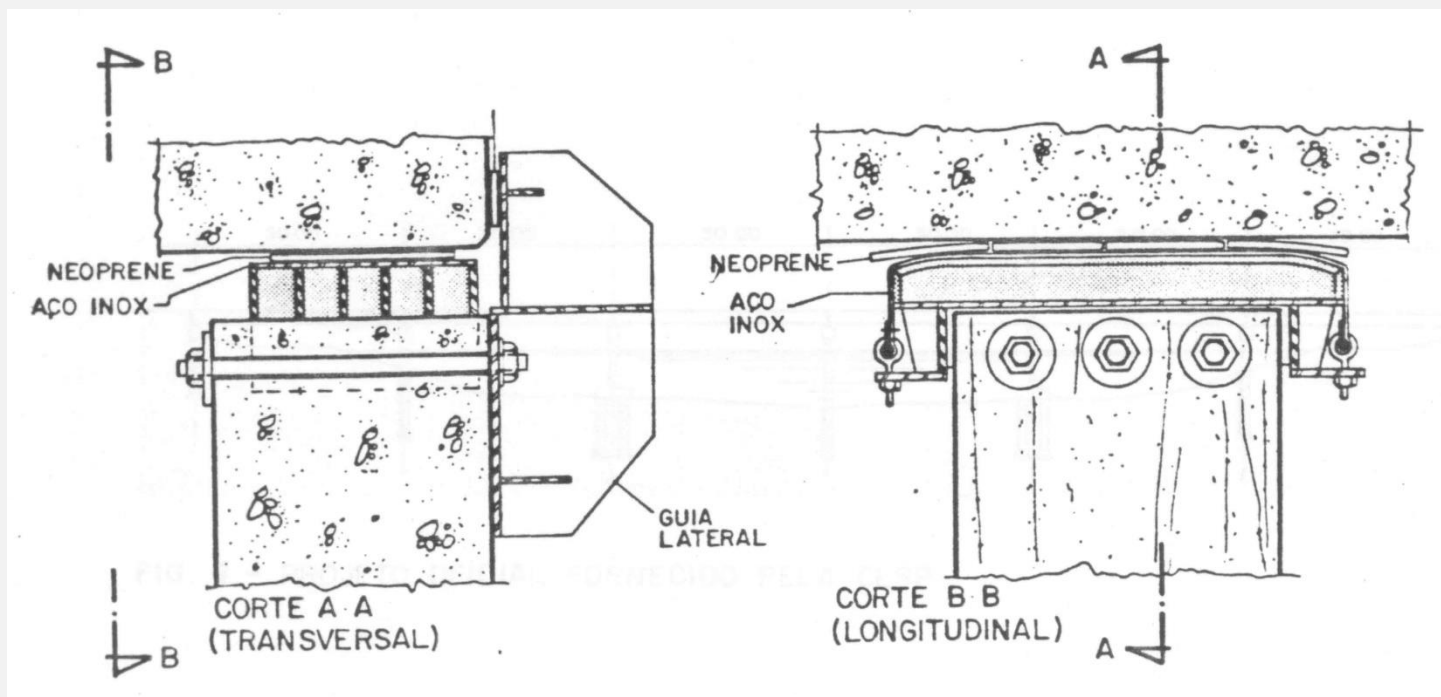
LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS

- Dispositivos para deslizamento/guia



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS

Principais cuidados:

- Tratar juntas de concretagem
- Precisão de forma e nivelamento
 - desnível longitudinal / transversal
 - altimetria do canteiro antes e depois de cada lançamento
- Dimensões / posição dos aparelhos de apoio provisórios
- Medição da reação de apoio em cada “chegada” do bico metálico
- Influência do método construtivo no dimensionamento
 - uniformidade dimensional – usualmente seção celular
 - controle de prumo/deslocamento dos pilares
 - cabos retos no lançamento (protensão centrada)
 - cabos complementares

PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS



PEF 3404 – PONTES E GRANDES ESTRUTURAS

LANÇAMENTOS PROGRESSIVOS

