

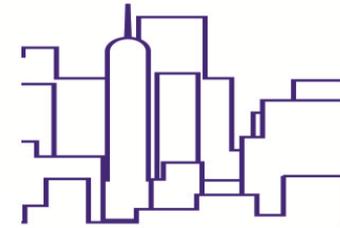
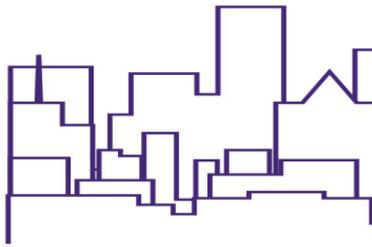
VIII Congresso Brasileiro  
de Pontes e Estruturas



# EVOLUÇÃO DOS MÉTODOS DE ANÁLISE, DIMENSIONAMENTO E DETALHAMENTO NO PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

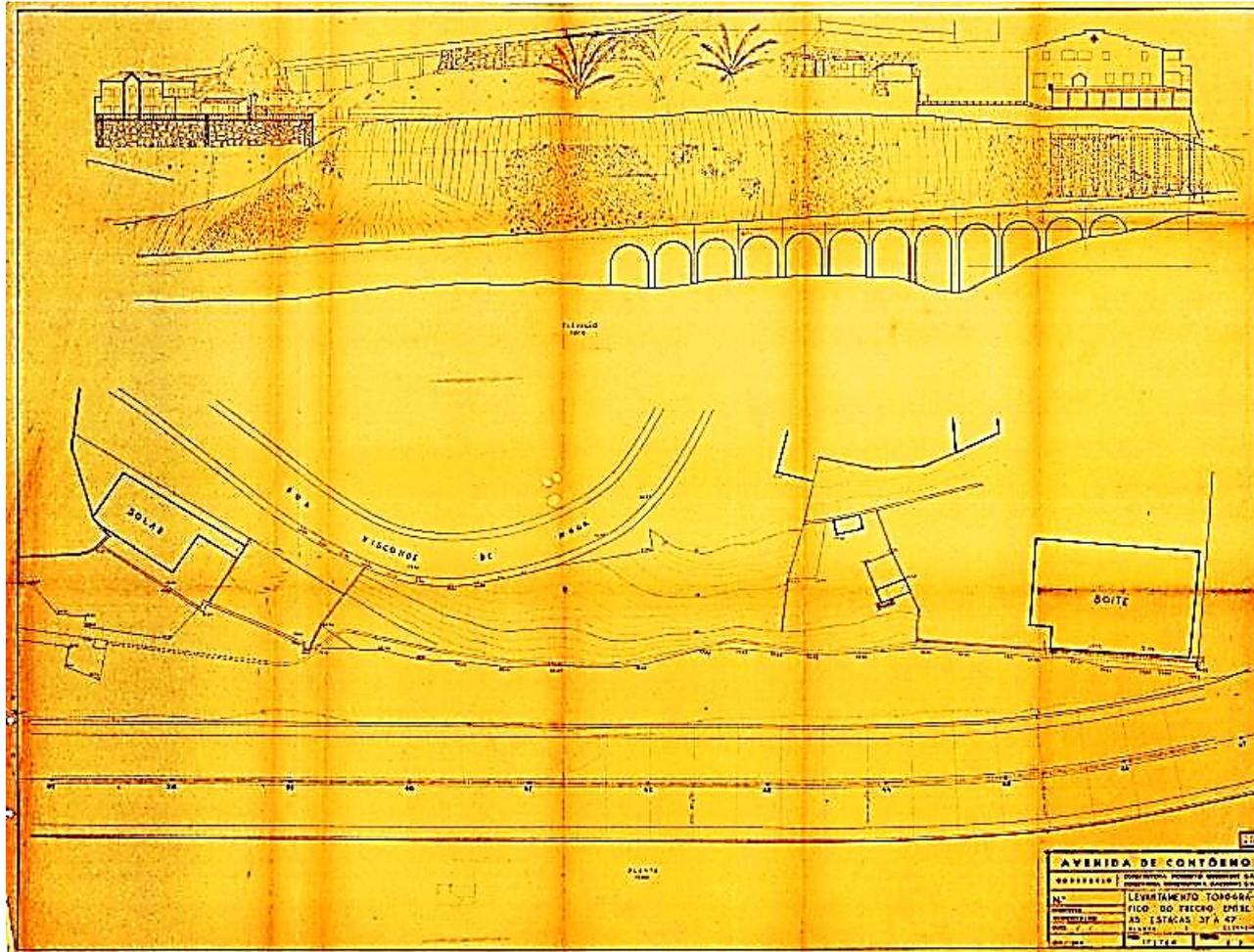
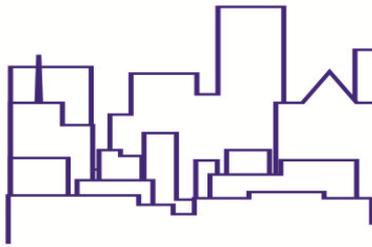
ADEMIR SANTOS  
FILIPE REZENDE

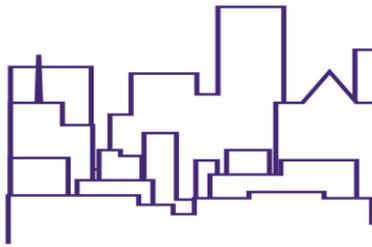
**JMB**  
Engenheiros Associados



# UM POUCO DE HISTÓRIA...

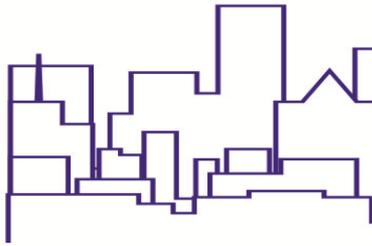






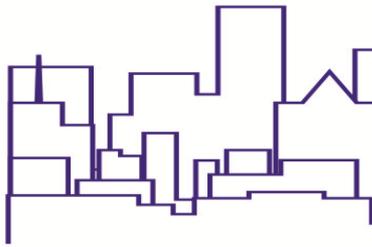
AVENIDA DE CONTORNO

13-10-62



# VIII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas





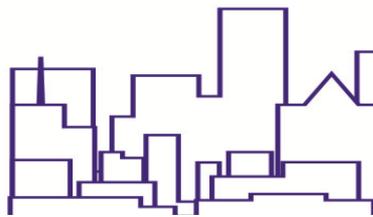
# CADERNO DE OBRAS

Departamento de Estradas de Rodagem da Bahia

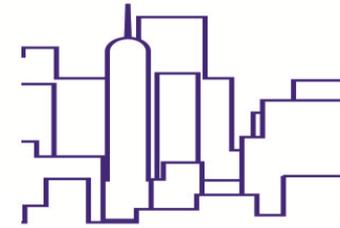
**D. E. R. - BA.**

Divisão de Estudos e Projetos

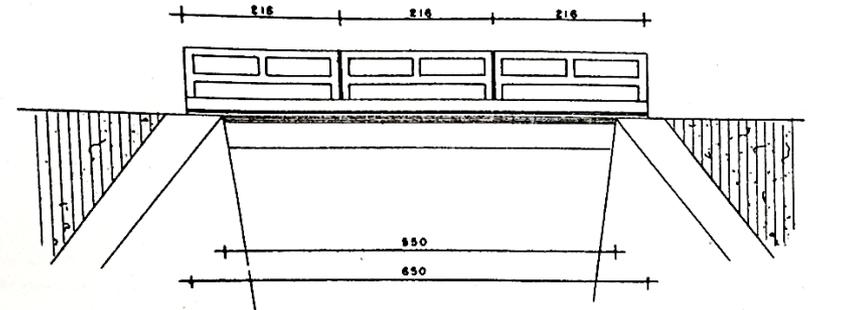
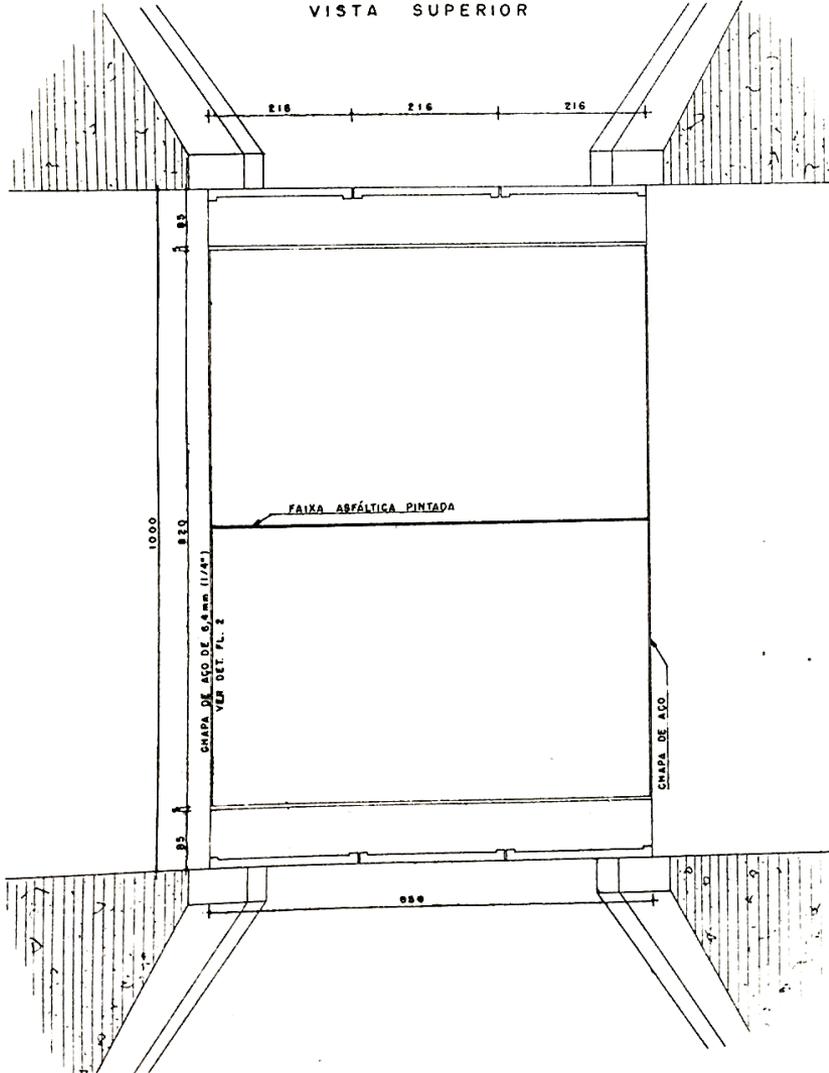
1965



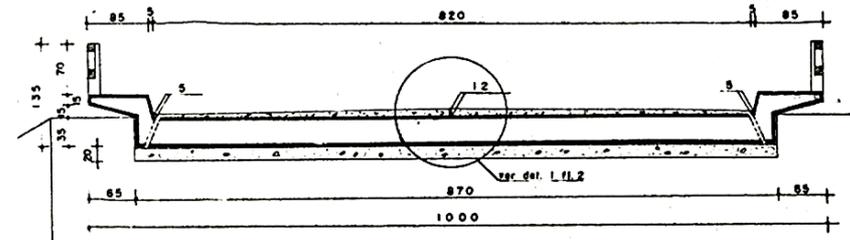
VISTA SUPERIOR



ELEVAÇÃO

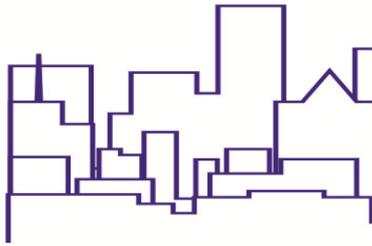


SEÇÃO TRANSVERSAL



S.V.O.P.		D.E.R.-BA	
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS			
PONTE TIPO EM LAJE DE		6,5 m	
<b>F Ô R M A S</b>			
PROJETO	<i>H. Silva</i>	ARQUIVO	
CÁLCULO	<i>H. Silva</i>		11-12-21
DESENHO	<i>R. Carvalho</i>		
CÓPIA	<i>R. Carvalho</i>		ESCALAS
CONFERIDO	<i>F. Araújo</i>	<i>Silva</i>	1:50
VISTO CHEFE	<i>F. Araújo</i>	<i>Silva</i>	
VISTO DIRETOR	<i>F. Araújo</i>		
OBSERVAÇÕES			
PONTE	CLASSE 36 (NB - 6 / 60)	FOLHA Nº	1
		Nº DE FLS.	2





Nr. 12		$l_y / l_x = 0.80$	Fahrtrichtung $\longleftrightarrow$	Gleichlast über die ganze Platte $M = k \cdot g \cdot l_x^2$		
				Für $M_{xm}$ $k = 0.125$	Für $M_{ym}$ $k = 0.0134$	Für $M_{xr}$ $k = 0.125$
				g oder p in t/m <sup>2</sup> ; l <sub>x</sub> in m		

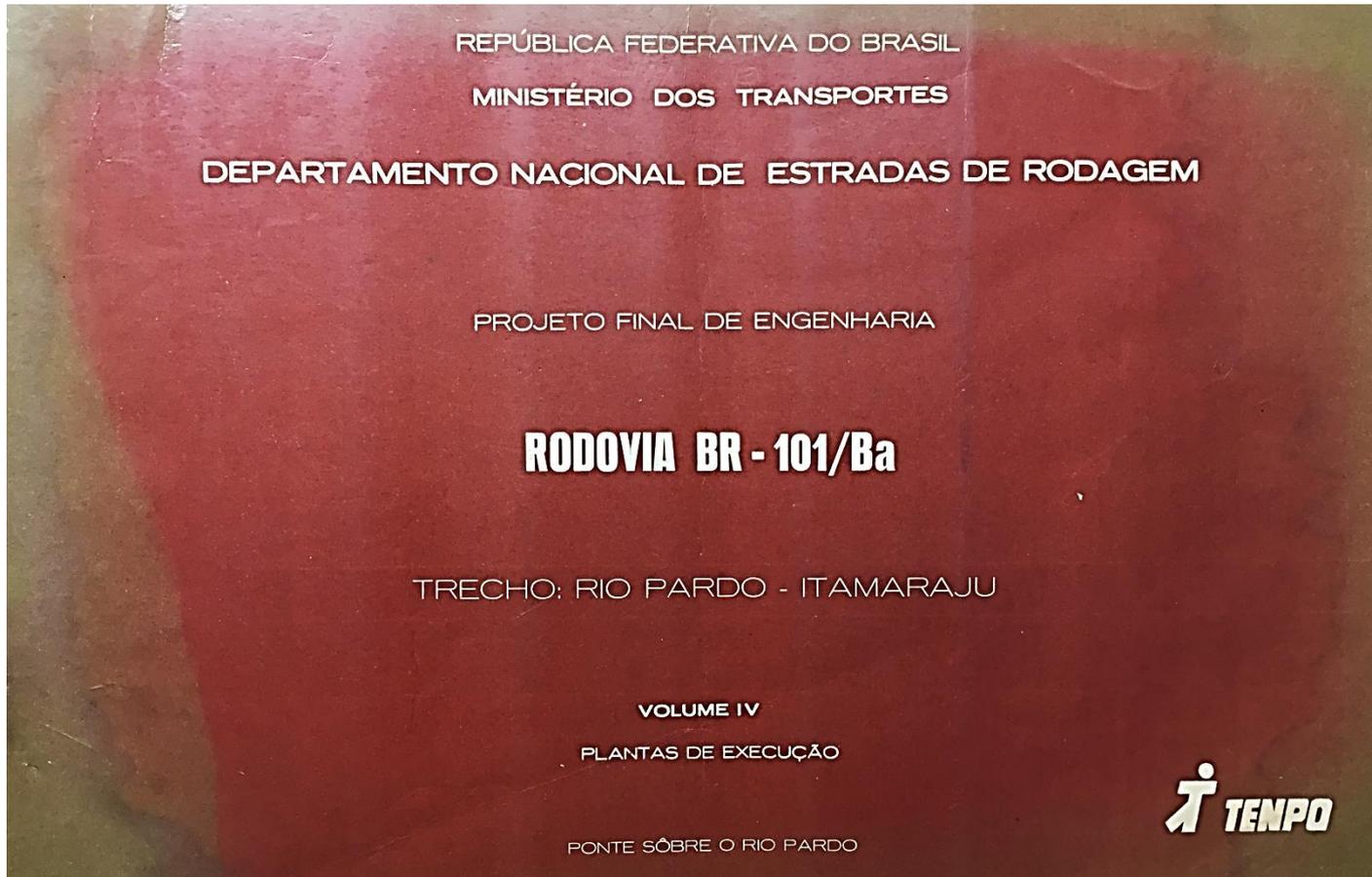
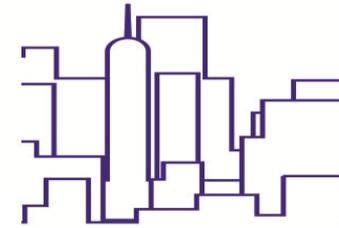
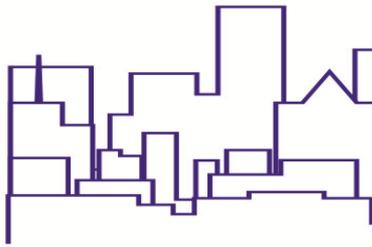
Brückenklasse 24t bis 60t				Raddruck des SLW von 1,0t								Gleichlast um SLW von 1 t/m <sup>2</sup>						
$l_x / a$	$M_{xm}$ in Plattenmitte				$M_{ym}$ in Plattenmitte				$M_{xr}$ in Mitte des freien Randes				$M_{xm}$		$M_{ym}$		$M_{xr}$	
	t/a				t/a				t/a				für alle Werte t/a					
	0,125	0,250	0,50	1,0	0,125	0,250	0,50	1,0	0,125	0,250	0,50	1,0						
	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L	p	p'	p	p'	p	p'
0,50	0,310	0,250	0,170	0,140	0,123	0,071	0,063	0,059	0,51	0,378	0,200	0,120	—	0,06	—	—	—	—
1,00	430	390	260	260	164	104	073	073	77	60	54	480	—	14	—	—	—	—
1,50	62	56	540	490	241	172	116	097	1,02	82	74	72	—	23	—	—	—	—
2,00	98	92	87	78	324	277	187	141	1,30	1,10	1,00	95	—	40	—	—	—	0,04
2,50	1,15	1,12	1,06	99	386	335	240	194	1,57	1,40	1,28	1,21	—	77	—	0,06	—	29
3,00	1,28	1,24	1,19	1,14	434	381	287	239	1,81	1,66	1,52	1,47	0,08	1,80	0,02	08	0,05	85
4,00	1,48	1,44	1,40	1,35	0,52	0,464	0,373	0,330	2,20	2,06	1,91	1,86	33	4,25	05	19	28	3,06
5,00	1,63	1,59	1,55	1,52	59	54	447	370	2,50	2,36	2,20	2,14	97	7,70	14	38	90	6,10
6,00	1,75	1,72	1,67	1,64	67	61	52	474	2,76	2,62	2,46	2,38	1,66	12,50	29	72	1,80	9,96
7,00	1,84	1,80	1,76	1,73	74	67	58	54	2,95	2,81	2,65	2,54	2,33	18,30	52	1,44	2,90	14,90
8,00	1,91	1,87	1,83	1,79	79	73	63	60	3,13	2,98	2,82	2,71	3,10	25,10	84	2,50	3,81	21,00
9,00	1,96	1,93	1,88	1,84	85	79	69	65	3,28	3,10	2,97	2,82	3,89	32,40	1,20	3,63	4,96	28,40
10,00	2,00	1,96	1,91	1,86	0,90	0,84	0,74	0,70	3,42	3,22	3,09	2,89	4,74	41,00	1,60	4,88	6,25	36,80

Brückenklasse 3t bis 16t				Hinterdruck des LKW von 1,0t												Gleichlast um LKW von 1 t/m <sup>2</sup>									
$l_x / a$	$M_{xm}$ in Plattenmitte				$M_{ym}$ in Plattenmitte				$M_{xr}$ in Mitte des freien Randes				$M_{xm}$		$M_{ym}$		$M_{xr}$								
	t/a				t/a				t/a				für alle Werte t/a												
	0,125	0,250	0,50	1,0	0,125	0,250	0,50	1,0	0,125	0,250	0,50	1,0													
	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'	L	L'					
0,50	0,230	0,220	0,215	0,214	0,176	0,180	0,144	0,144	0,114	0,024	0,068	0,023	0,064	0,019	0,060	0,015	0,51	0,155	0,360	0,145	0,200	0,138	0,120	0,113	
1,00	330	258	300	240	238	216	190	190	161	028	109	026	070	023	065	021	70	030	58	030	476	030	340	030	—
1,50	444	243	390	242	350	237	306	196	196	026	142	026	094	026	078	021	82	030	72	030	59	030	420	030	0,01
2,00	55	262	50	250	493	250	450	218	237	028	173	027	128	027	093	023	91	070	82	070	67	068	51	068	08
2,50	63	286	58	284	57	281	53	266	271	031	201	030	150	030	102	028	99	172	88	171	77	168	62	164	16
3,00	0,70	0,410	0,65	0,40	0,62	0,395	0,58	0,380	0,301	0,047	0,224	0,047	0,169	0,051	0,119	0,055	1,10	0,295	0,98	0,292	0,87	0,287	0,73	0,285	0,30
4,00	81	58	75	58	71	56	66	56	347	085	270	086	204	086	152	098	1,28	482	1,15	480	1,03	475	91	470	70
5,00	88	72	83	71	78	70	73	69	385	118	308	116	239	118	179	132	1,42	63	1,28	63	1,17	62	1,05	61	1,18
6,00	95	80	90	79	84	78	78	77	421	144	347	142	273	146	210	157	1,55	75	1,40	74	1,28	73	1,16	73	1,86
7,00	1,00	87	95	86	88	84	82	82	452	166	380	165	305	169	236	177	1,65	84	1,50	84	1,37	83	1,25	82	2,56
8,00	1,03	91	98	89	92	88	86	85	475	189	412	186	337	191	260	192	1,75	92	1,58	92	1,45	91	1,33	90	3,28
9,00	1,05	92	1,01	91	95	90	89	87	50	205	442	204	368	208	285	208	1,84	99	1,66	99	1,52	98	1,40	97	4,00
10,00	1,07	0,92	1,02	0,91	0,97	0,90	0,92	0,88	0,52	0,223	0,464	0,222	0,394	0,220	0,308	0,219	1,91	1,05	1,72	1,04	1,58	1,04	1,46	1,03	4,67

Zusammenstellung der verwendeten Bezeichnungen, Formeln und Dimensionen siehe Teil A, Seite 40 und 65

Momente errechnet aus Einflußflächen von Olsen-Reinzhuber [60]

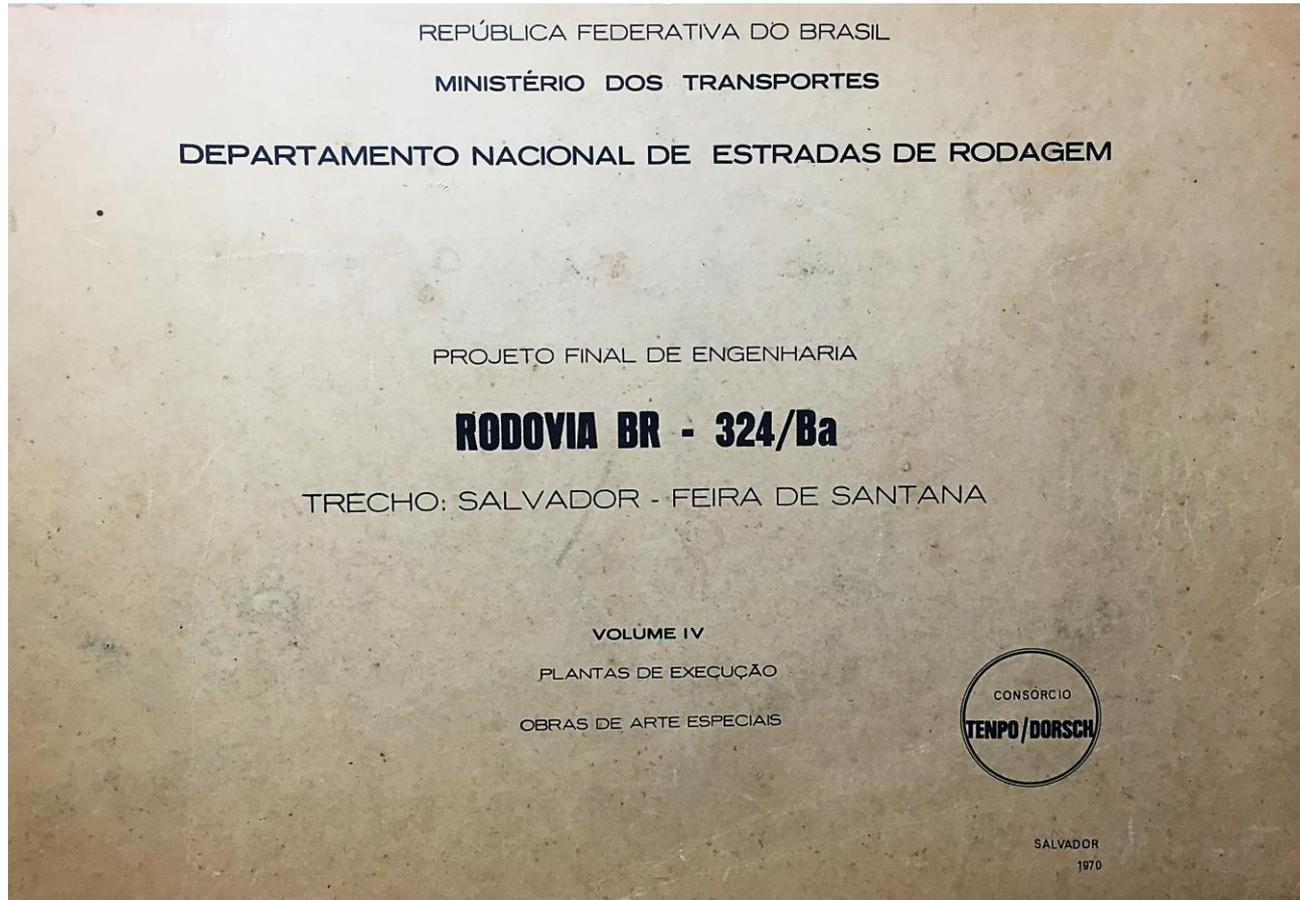
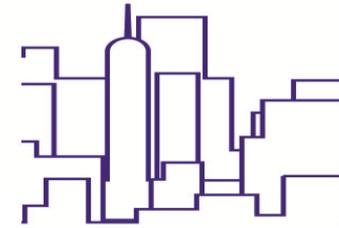
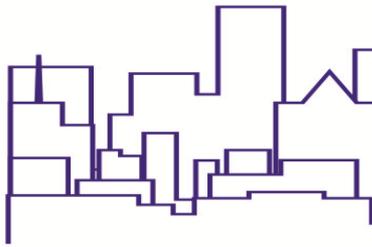
Momentengrenzflächen siehe Teil A, Seite 22, Bild 11



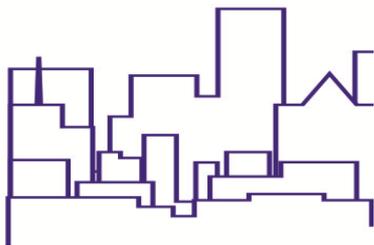
1969

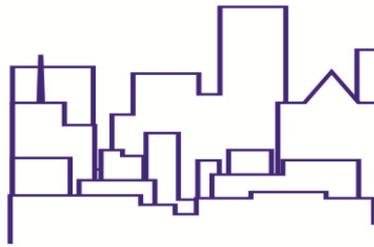




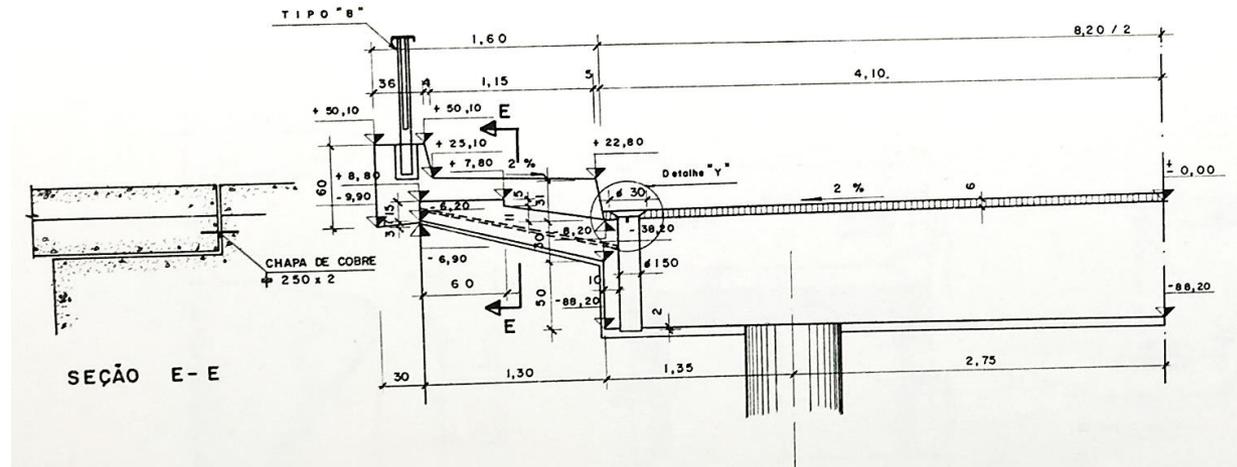
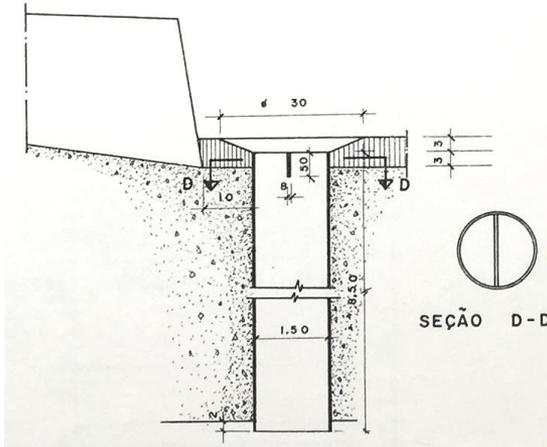
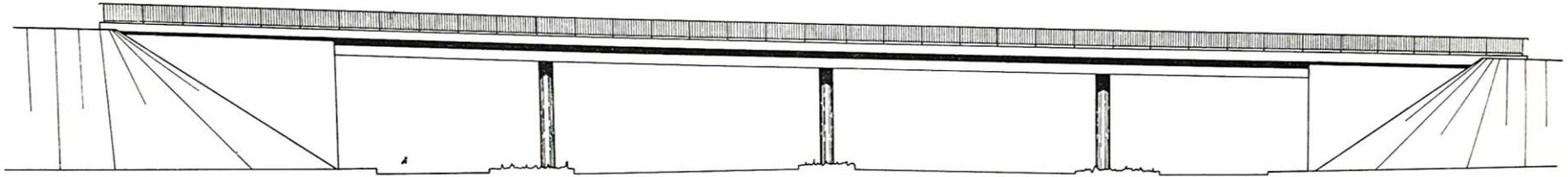


1970

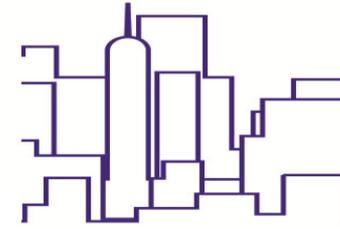
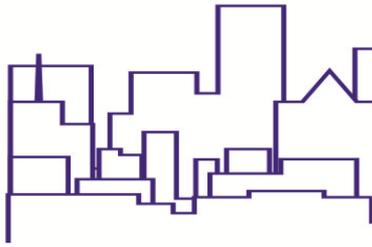




ELEV AÇÃO  
E S C 1 : 100

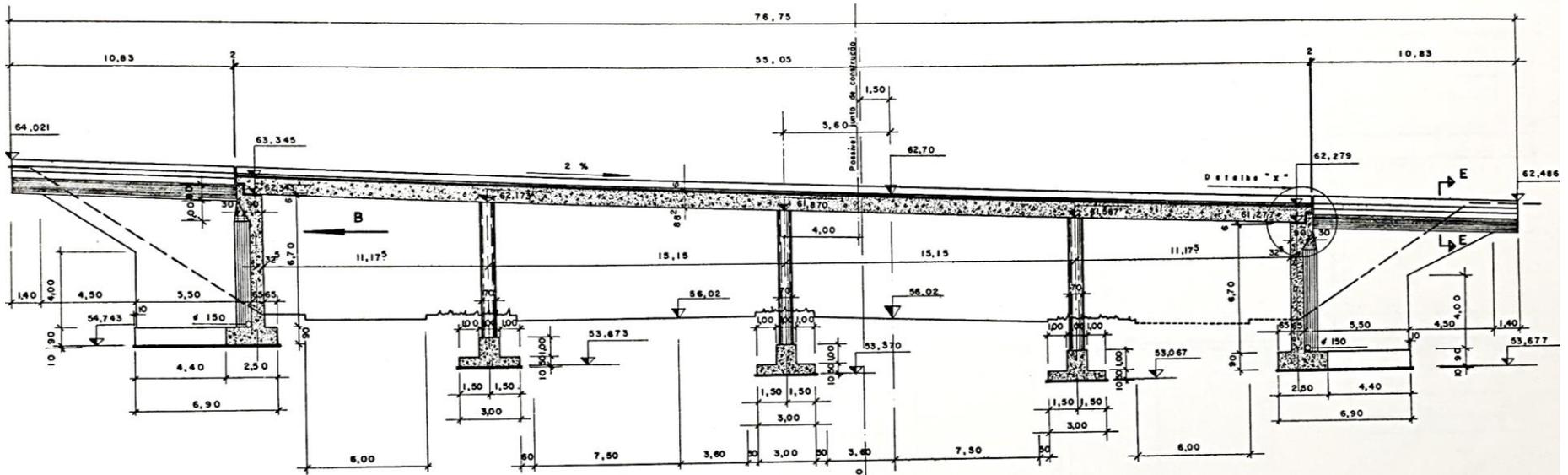


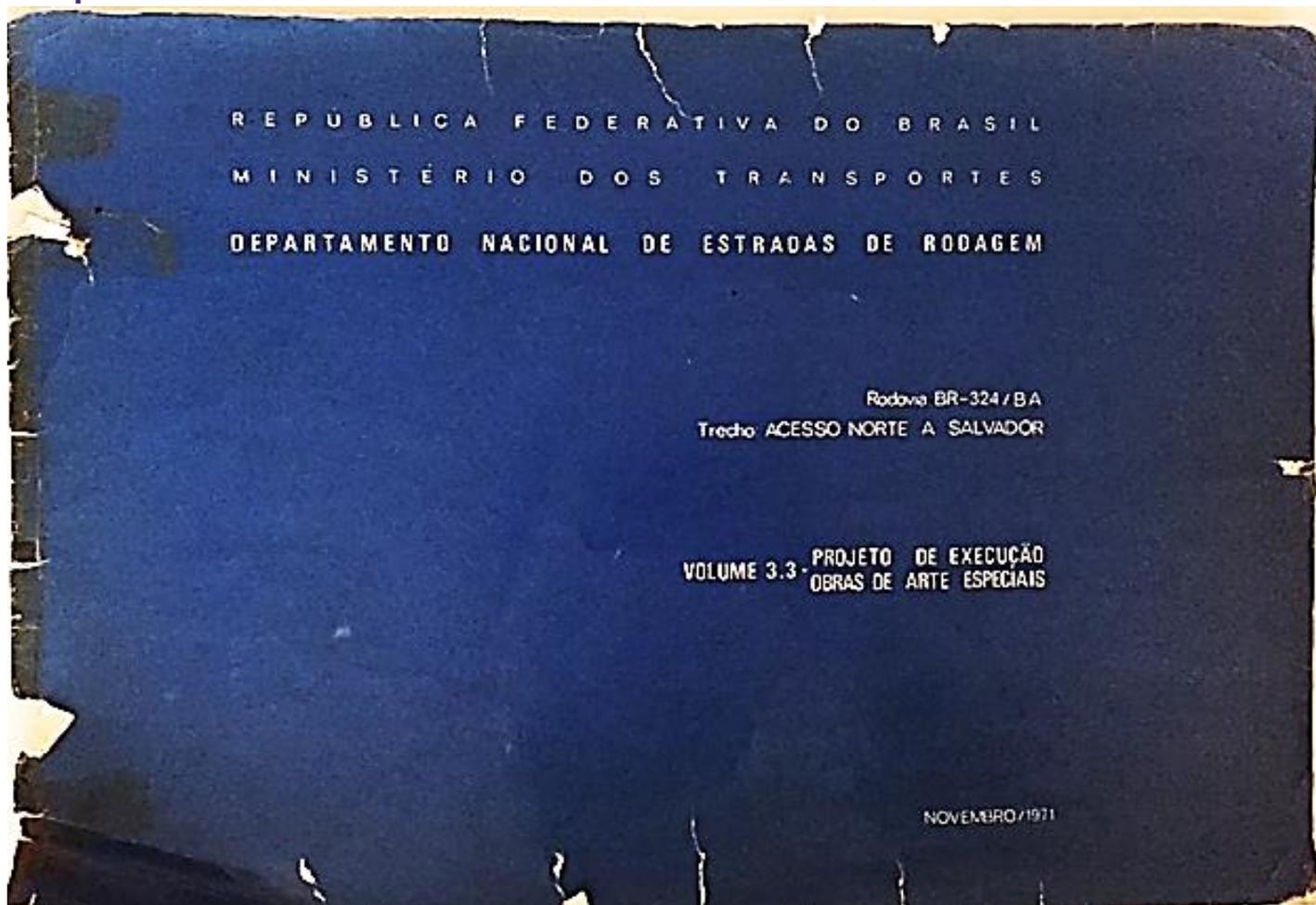
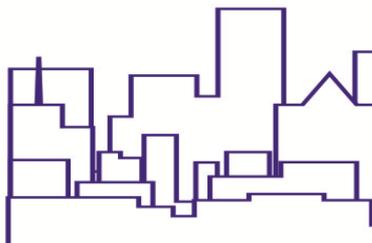
MT	DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM	DP DEP
BR - 324		Req.
Trecho: Salvador - Feira de Santana		N.º
O.A.E. 3-1		Loc.
ELEV AÇÃO		
Folha 32-1	Escala INDICADA	Consultores TENPO / DOR SCH Salvador / Bahia 1970



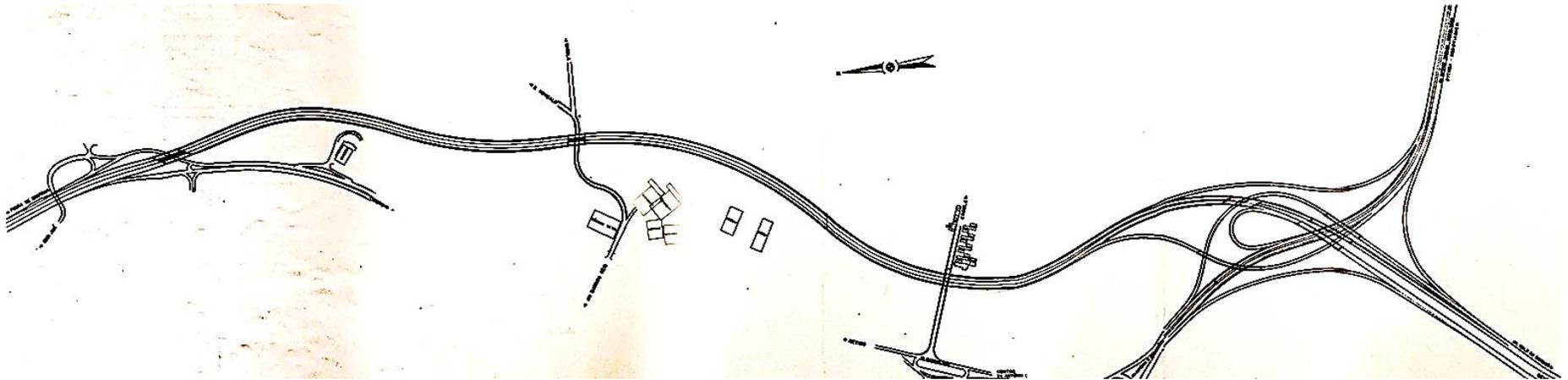
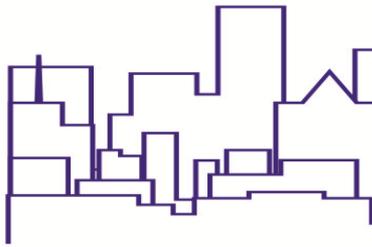
SEÇÃO LONGITUDINAL

ESC. 1:100



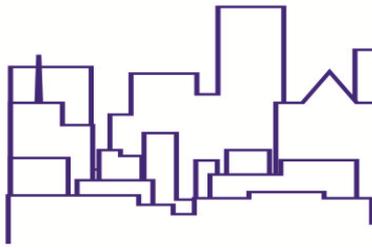


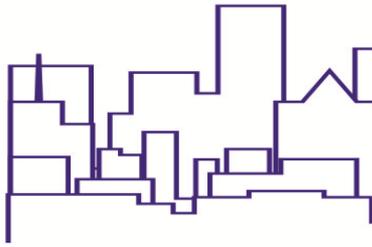
1971



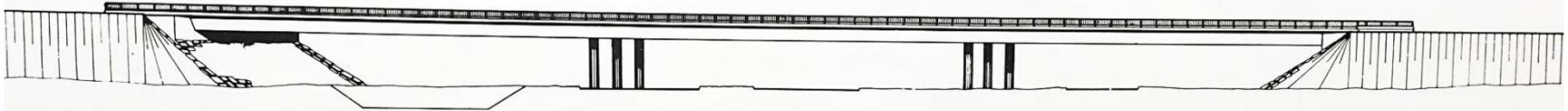
<b>MT</b>	DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM	D E P
<b>BR-324/Ba</b>	Trecho : SALVADOR - FEIRA DE SANTANA Subtrecho: ACESSO NORTE A SALVADOR Estacas :	Reg. Nº Loc.
<b>PROJETO GEOMÉTRICO</b>		Folha 5.11



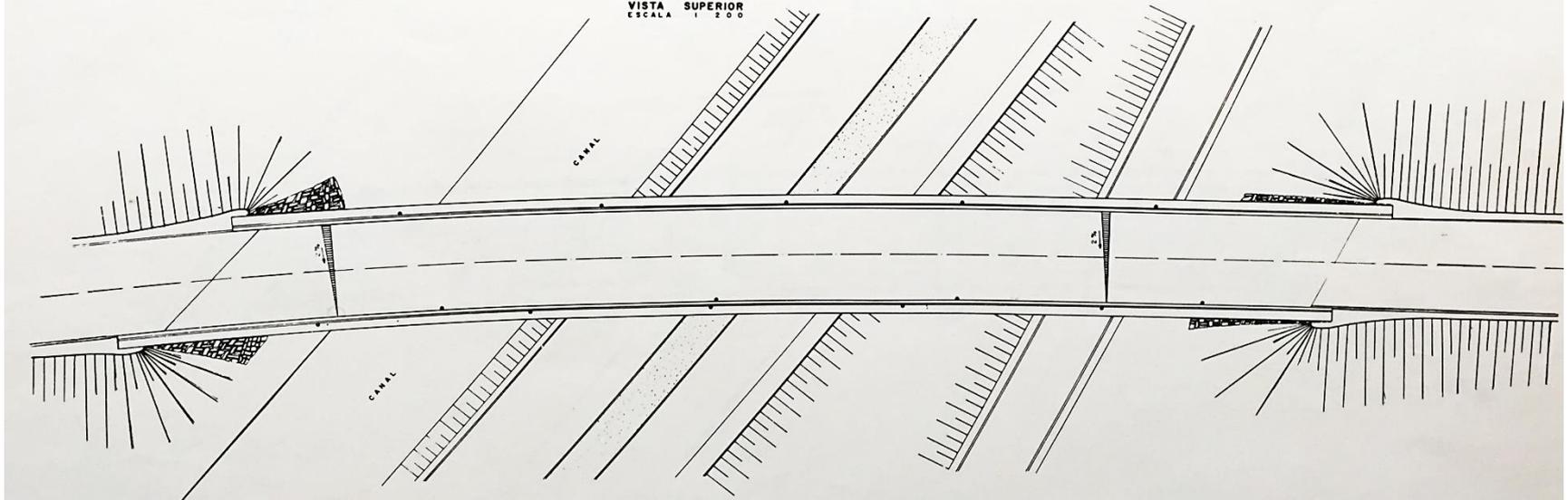




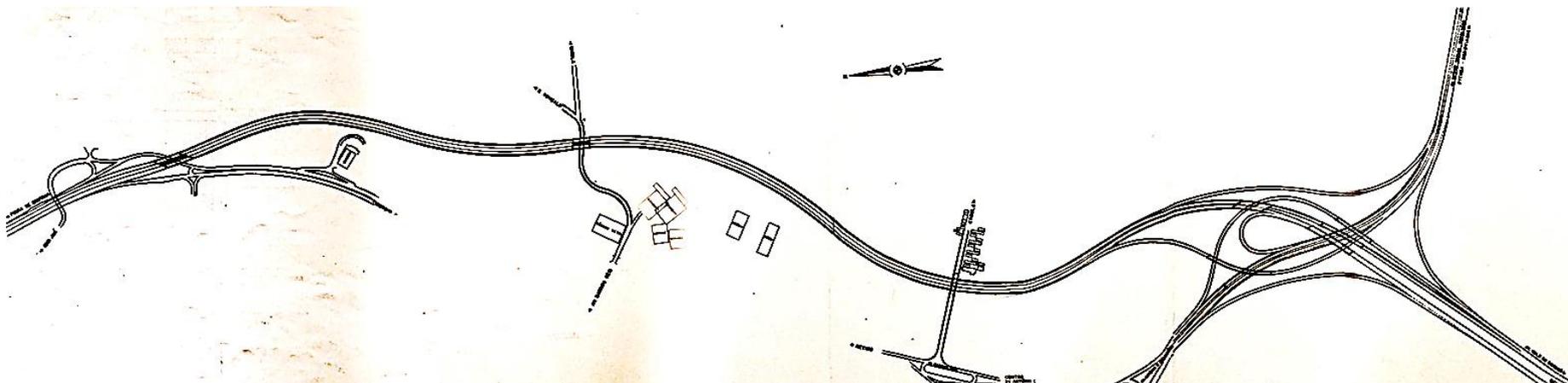
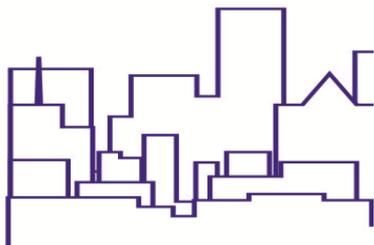
ELEVAÇÃO  
ESCALA 1:200



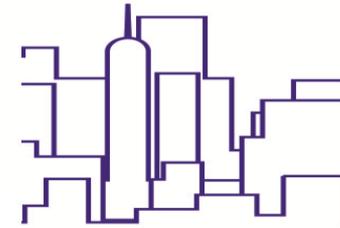
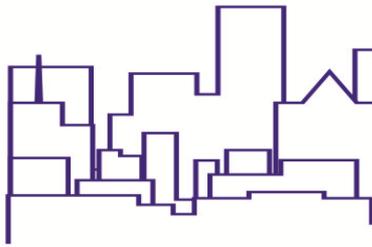
VISTA SUPERIOR  
ESCALA 1:200



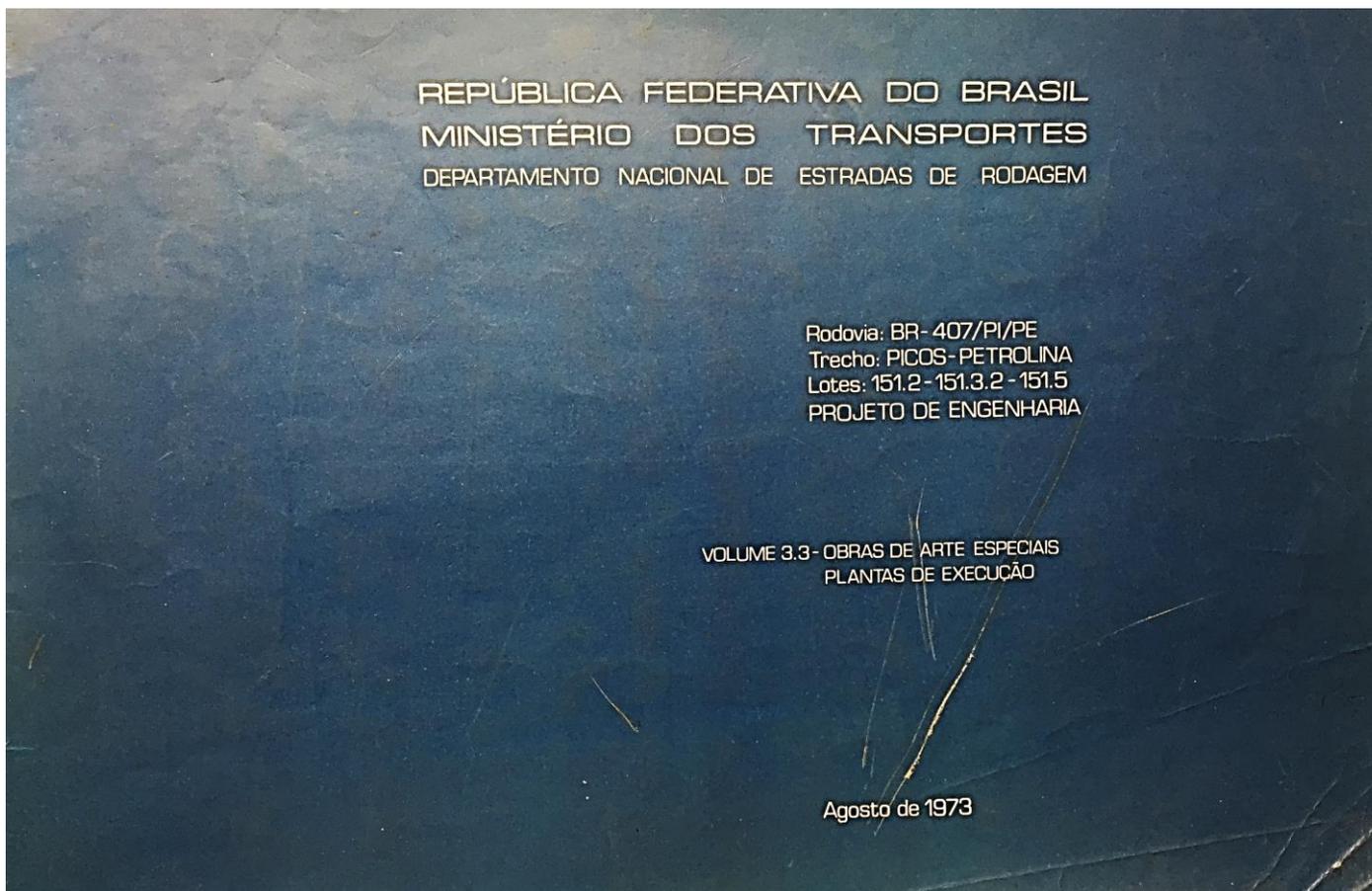
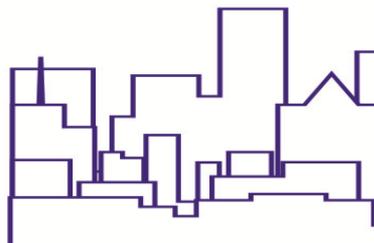




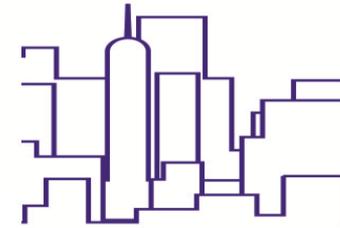
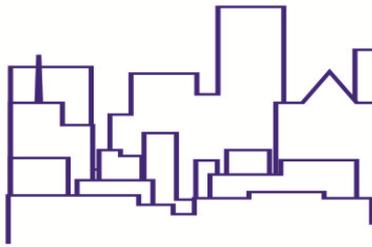




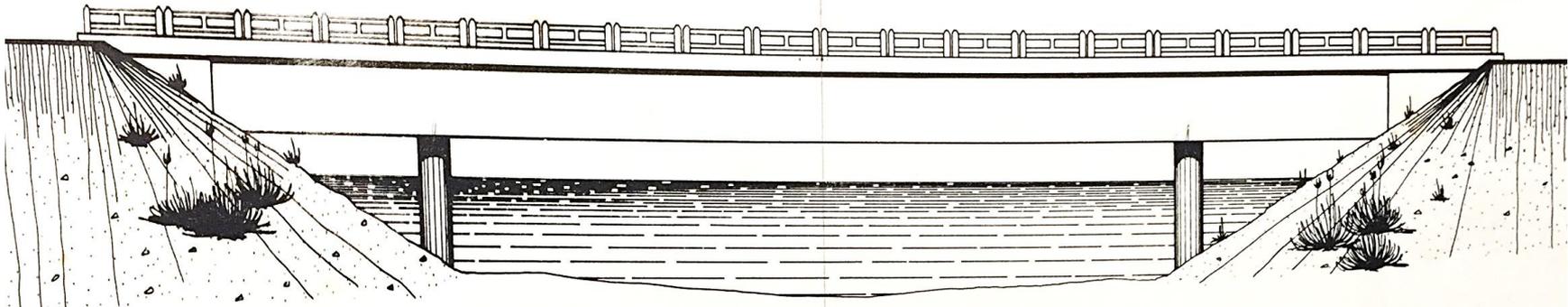
**ACESSO NORTE VIADUTO DO CABULA**



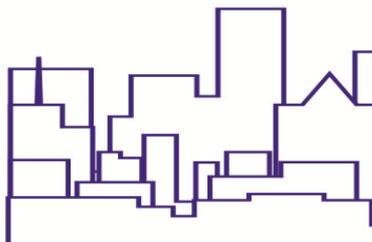
1973



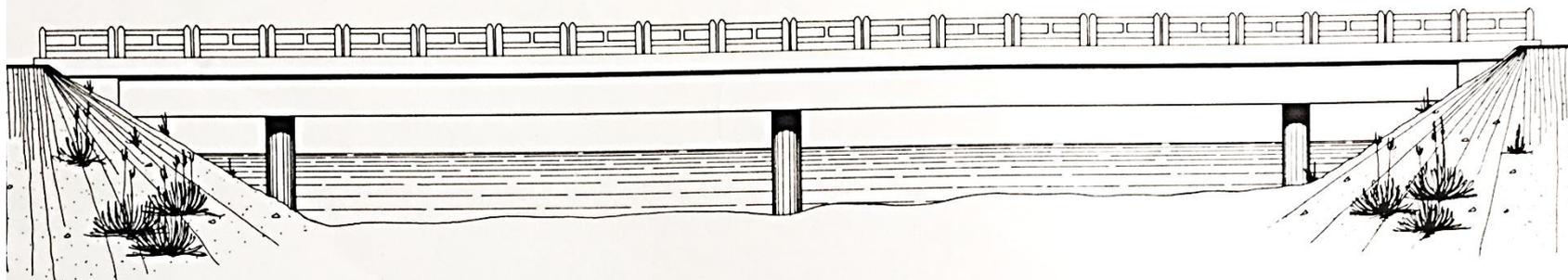
V I S T A      L A T E R A L  
E S C - I - T I O



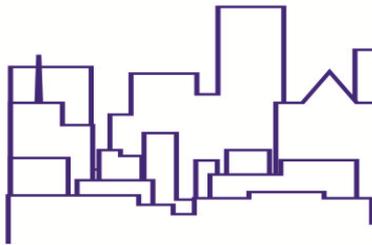
<b>MT</b>	DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM		<b>DEP</b>
RODOVIA <b>BR - 407</b>	TRECHO SUBTRECHO LOTE	PICOS - PETROLINA PICOS - PAULISTANA 151.2	Nº G-PG-
PONTE SOBRE O RIO JACOBINA VISTAS - LATERAL E SUPERIOR			FOLHA 3.1.1



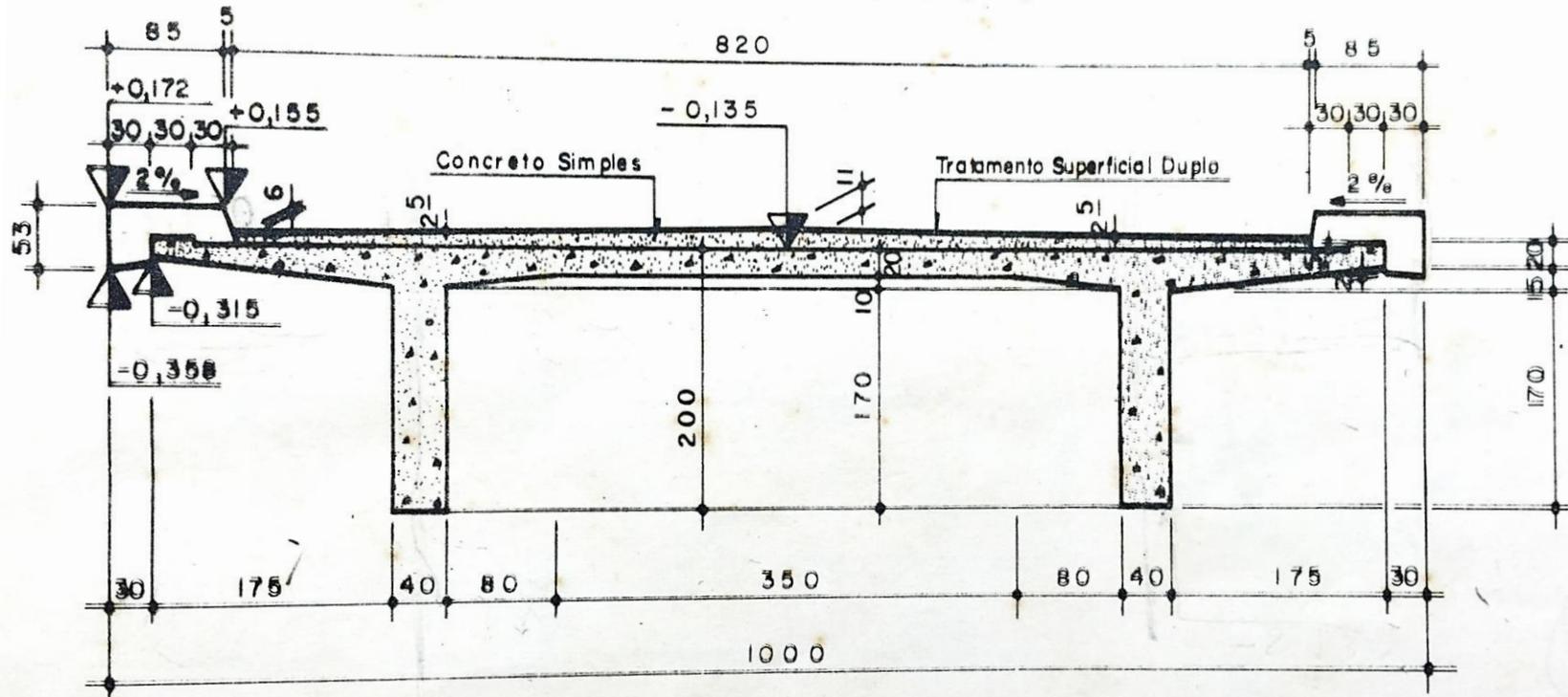
VISTA LATERAL  
ESC — 1 : 1 0 0

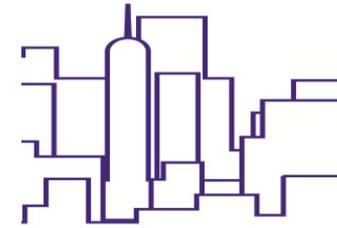
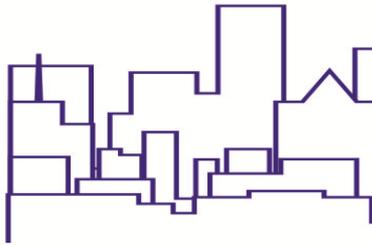


<b>MT</b>	DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM	<b>DEP</b>
RODOVIA <b>BR - 407</b>	TRECHO : PICOS - PETROLINA SUBTRECHO : PAULISTANA - PETROLINA LOTE : 151.5	Nº G-PG-
PONTE SOBRE O RIO PAU-FERRO VISTA LATERAL E VISTA SUPERIOR		FOLHA 3 5.1

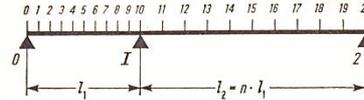


SEÇÃO TRANSVERSAL  
E S C A L A — 1 : 5 0





Zweifeldträger



ergibt in den Punkten die Momente  $M = TW \cdot P \cdot l_1$  (TW = Tabellenwert)

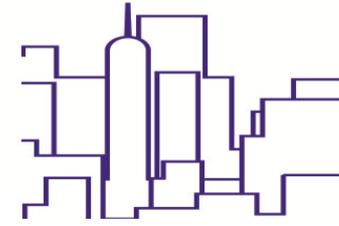
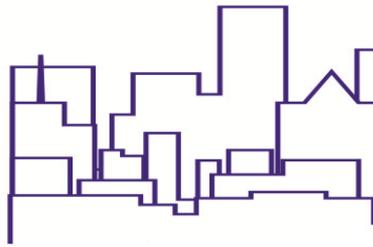
Einzellast in Punkt

	1	2	3	3,159	4	4,427	4,468	5	6	7	8	9
0	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
1	0,0879	0,0758	0,0637	0,0618	0,0516	0,0464	0,0459	0,0395	0,0274	0,0153	0,0031	-0,0090
2	0,0759	0,1518	0,1277	0,1239	0,1037	0,0934	0,0924	0,0796	0,0555	0,0314	0,0073	-0,0168
3	0,0642	0,1284	0,1926	0,1869	0,1568	0,1415	0,1400	0,1210	0,0851	0,0493	0,0135	-0,0223
4	0,0529	0,1057	0,1586	0,1670	0,2114	0,1913	0,1893	0,1643	0,1171	0,0700	0,0228	-0,0243
4,427	0,0482	0,0963	0,1445	0,1521	0,1926	0,2132	0,2111	0,1835	0,1317	0,0798	0,0280	-0,0239
5	0,0420	0,0840	0,1261	0,1328	0,1681	0,1860	0,1878	0,2101	0,1521	0,0941	0,0362	-0,0218
5,774	0,0341	0,0682	0,1022	0,1077	0,1363	0,1509	0,1523	0,1704	0,1818	0,1159	0,0500	-0,0160
6	0,0318	0,0637	0,0955	0,1006	0,1273	0,1409	0,1422	0,1591	0,1910	0,1228	0,0546	-0,0135
7	0,0224	0,0448	0,0672	0,0708	0,0896	0,0992	0,1001	0,1120	0,1344	0,1228	0,0792	0,0016
8	0,0139	0,0277	0,0416	0,0438	0,0555	0,0614	0,0620	0,0694	0,0832	0,0971	0,1110	0,0249
9	0,0064	0,0127	0,0191	0,0201	0,0254	0,0282	0,0284	0,0318	0,0382	0,0445	0,0509	0,0573
10	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
11	-0,0066	-0,0133	-0,0199	-0,0209	-0,0265	-0,0294	-0,0296	-0,0332	-0,0398	-0,0464	-0,0530	-0,0597
12	-0,0112	-0,0223	-0,0335	-0,0353	-0,0447	-0,0494	-0,0499	-0,0558	-0,0670	-0,0782	-0,0893	-0,1005
13	-0,0138	-0,0277	-0,0415	-0,0437	-0,0554	-0,0613	-0,0619	-0,0692	-0,0831	-0,0969	-0,1107	-0,1246
14	-0,0149	-0,0298	-0,0447	-0,0470	-0,0596	-0,0659	-0,0665	-0,0745	-0,0893	-0,1042	-0,1191	-0,1340
14,226	-0,0149	-0,0299	-0,0448	-0,0472	-0,0597	-0,0661	-0,0667	-0,0746	-0,0896	-0,1045	-0,1194	-0,1343
15	-0,0145	-0,0291	-0,0436	-0,0459	-0,0582	-0,0644	-0,0650	-0,0727	-0,0872	-0,1018	-0,1163	-0,1309
15,780	-0,0134	-0,0269	-0,0403	-0,0425	-0,0538	-0,0595	-0,0601	-0,0672	-0,0807	-0,0941	-0,1076	-0,1210
16	-0,0130	-0,0261	-0,0391	-0,0412	-0,0521	-0,0577	-0,0582	-0,0651	-0,0782	-0,0912	-0,1042	-0,1173
17	-0,0106	-0,0212	-0,0318	-0,0334	-0,0423	-0,0469	-0,0473	-0,0529	-0,0635	-0,0741	-0,0847	-0,0953
18	-0,0074	-0,0149	-0,0223	-0,0235	-0,0298	-0,0330	-0,0333	-0,0372	-0,0447	-0,0521	-0,0596	-0,0670
19	-0,0038	-0,0077	-0,0115	-0,0121	-0,0154	-0,0170	-0,0172	-0,0192	-0,0230	-0,0269	-0,0307	-0,0345
20	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

ZELLERER  
**DURCHLAUFTRÄGER**  
Einflußlinien und Momentenlinien



VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN  
BERLIN/MÜNCHEN



**SOBRE EL ARTE DE ARMAR ESTRUCTURAS  
DE CONCRETO ARMADO**

**Prof. Dr. Ing. FRITZ LEONHARDT**

Escuela Técnica Superior de Stuttgart

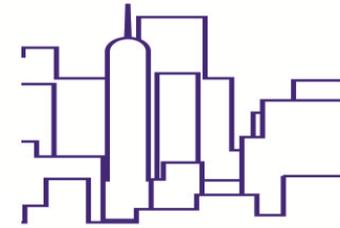
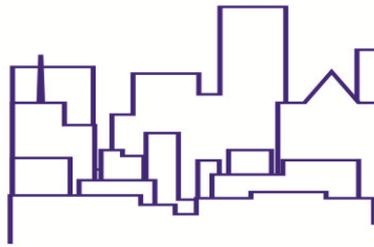
Traducido del alemán por Cecilio Luchsinger, Profesor de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela, con autorización del autor.

Título original del artículo en alemán: "Über die Kunst des Bewehrens von Stahlbetontragwerken" Beton u Stahlbeton, Ernst u Sohn, Berlin, agosto 1965.

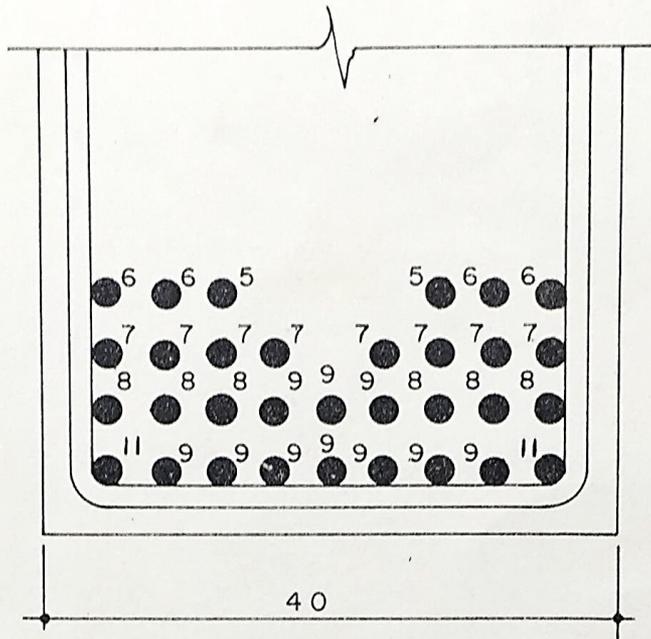
**I N T R O D U C C I O N**

El diseño de elementos estructurales de concreto armado se lleva a cabo en el país en base a la teoría enseñada en nuestras Universidades; los libros de texto sobre el particular, rara vez "penetran" dentro del material estudiando a fondo la transmisión local de los esfuerzos internos. Esta labor queda casi exclusivamente reservada a los Laboratorios de ensayo e investigación y con ello a los investigadores que allí laboran. Muchas hipótesis sobre el comportamiento conjunto de ambos materiales, acero y concreto, han debido ser comprobadas o refutadas por los resultados de ensayos, los cuales constituyen, por decirlo así, un "filtro" a toda hipótesis o teoría.

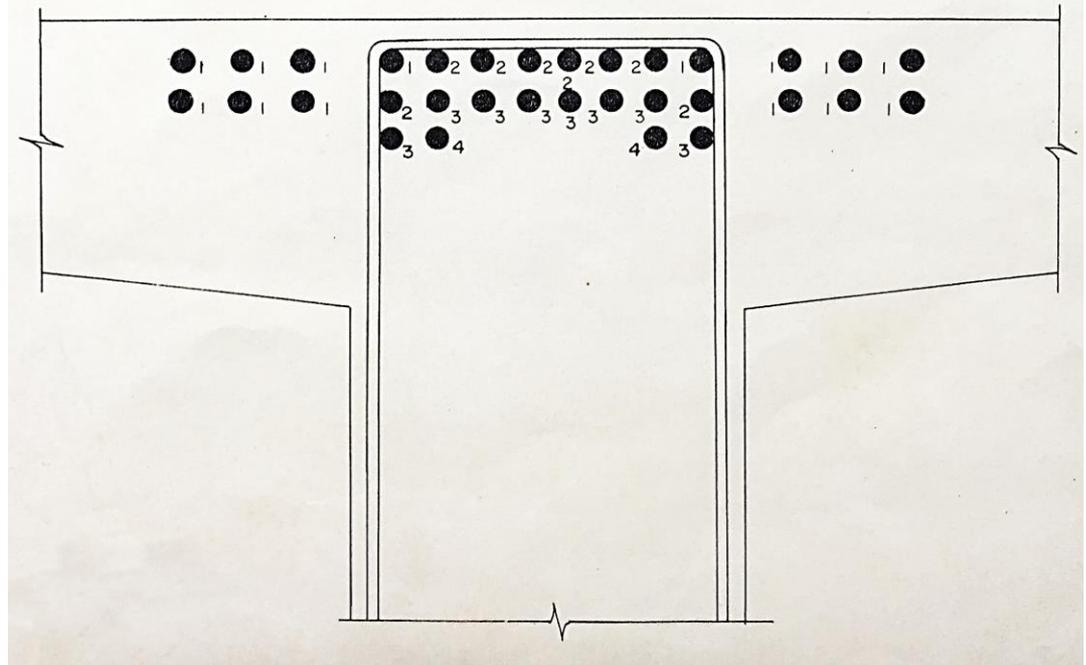
El Profesor Dr. Ing. Fritz Leonhardt, de la Escuela Técnica Superior de Stuttgart y del Instituto Otto Graf, expone a lo largo de este artículo,

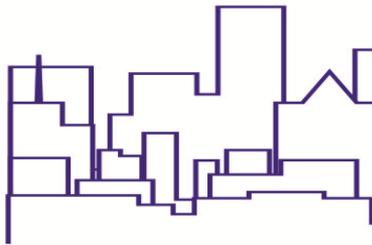


**DETALHE**  
ESCALA - 1:5

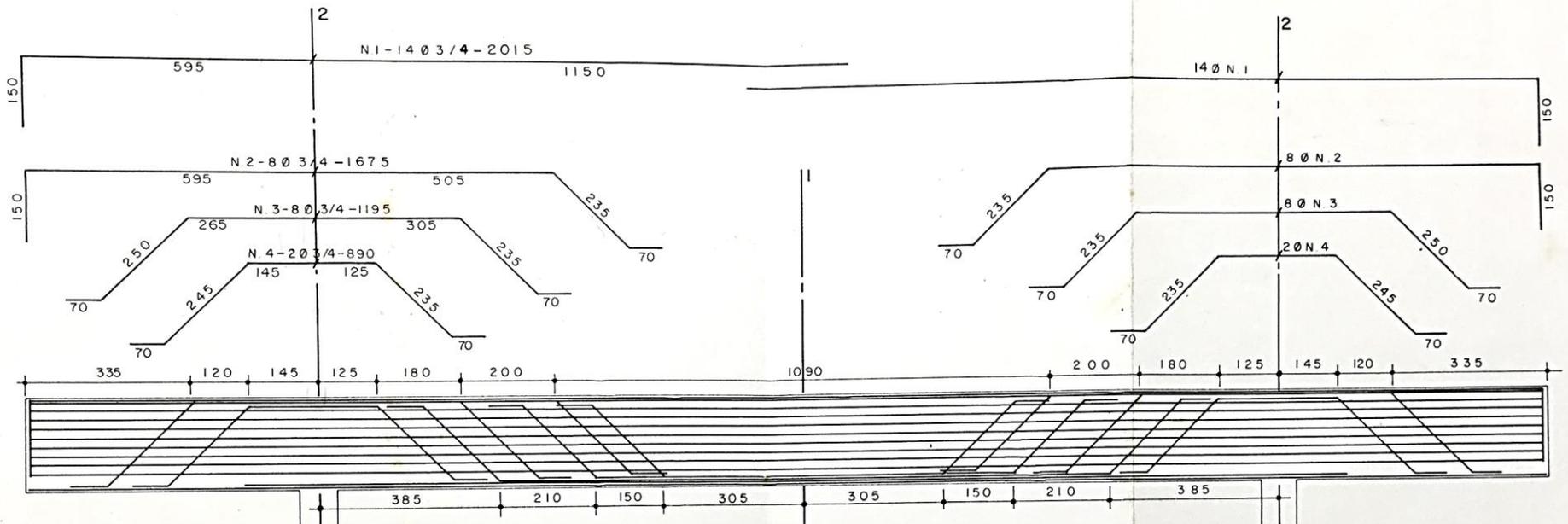


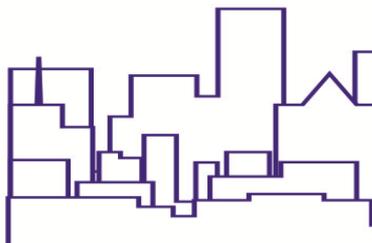
**DETALHE**  
ESCALA - 1:5





**VIGAS PRINCIPAIS (x 2)**  
ESCALA — 1 : 7 5





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES  
DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM

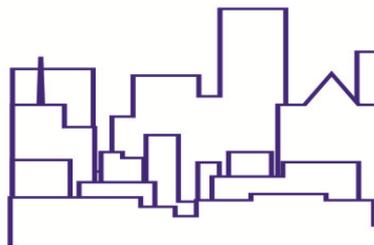
Rodovia: BR 324/BA  
Trecho: Km 35,7 - FEIRA DE SANTANA  
Lote: 3

PROJETO DE ENGENHARIA

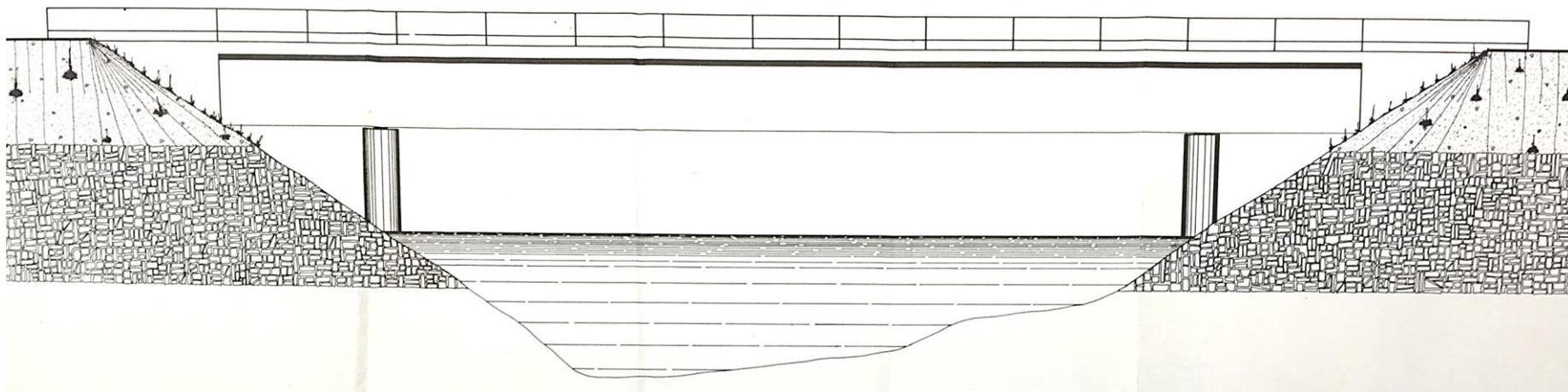
VOLUME 3 - PROJETO DE EXECUÇÃO

MAIO - 1976

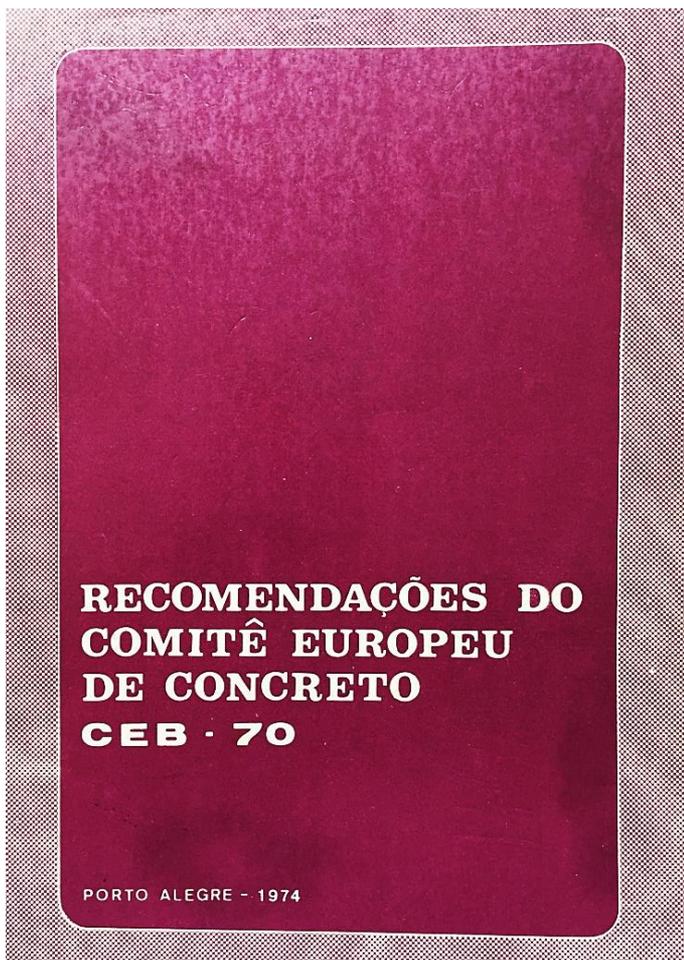
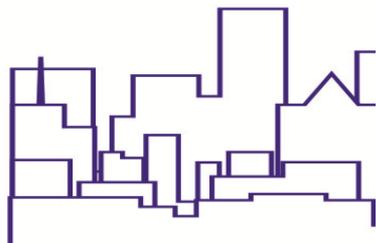
1976



VISTA LATERAL  
ESCALA — 1 : 50



<b>M T</b>	<b>DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM</b>	<b>D E P</b>
<b>BR-324/Ba - PONTE SOBRE O RIO JOANES</b>		Reg. Nº Loc.
<b>VISTA LATERAL E CORTE LONGITUDINAL</b>		Folha 10.1
<b>CONSÓRCIO — TEMPO/DORSCH</b>		<b>1975</b>



Fritz Leonhardt

**Vorlesungen  
über  
Massivbau**

Dritter Teil

Grundlagen zum Bewehren  
im Stahlbetonbau

F. Leonhardt und E. Mönning



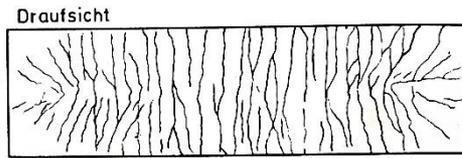
Springer-Verlag  
Berlin · Heidelberg · New York



Balken 1



Querschnitt

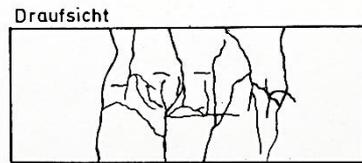


b)

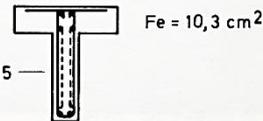
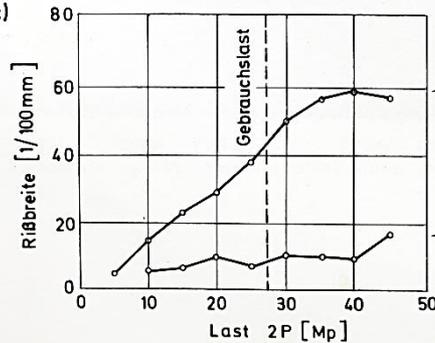
Balken 2



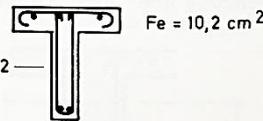
Querschnitt



c)



Fe = 10,3 cm<sup>2</sup>



Fe = 10,2 cm<sup>2</sup>

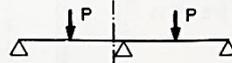
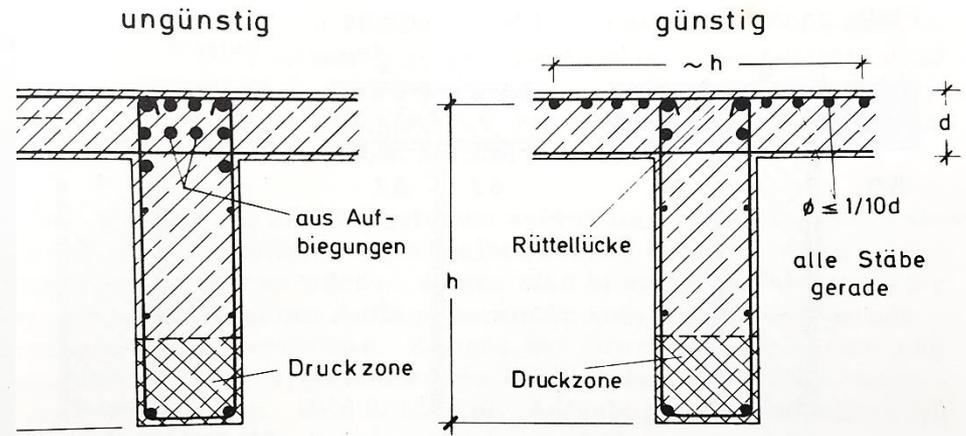


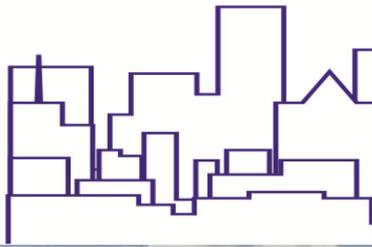
Bild 9.15 Rißbilder in Platten von durchlaufenden Plattenbalken  
a) und b) nach [57 a], c) nach [57 b]



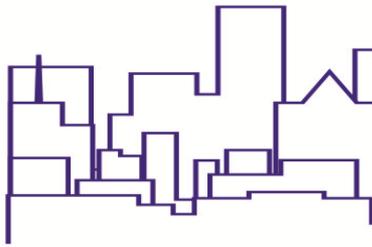
ld 9.16 40 bis 60 % der Zuggurtbewehrung in die Platte legen





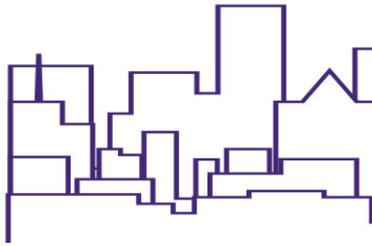


**BR-324 / 2ª ETAPA**

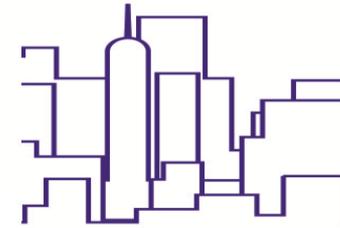
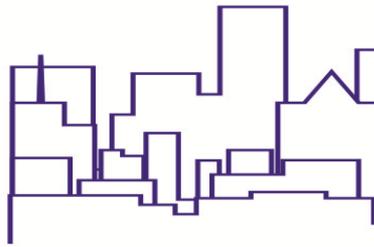


## DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARES DOMÉSTICOS:

- ENVOLTÓRIA DE VIGAS CONTINUAS;
- DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO;
- DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS EM ESTAQUEAMENTOS



# **SURGIMENTO DOS SOFTWARES COMERCIAIS**



**SAP**

**midas Civil**

**STRAP**



MicroFE

Finite Elemente



**SOFiSTiK**



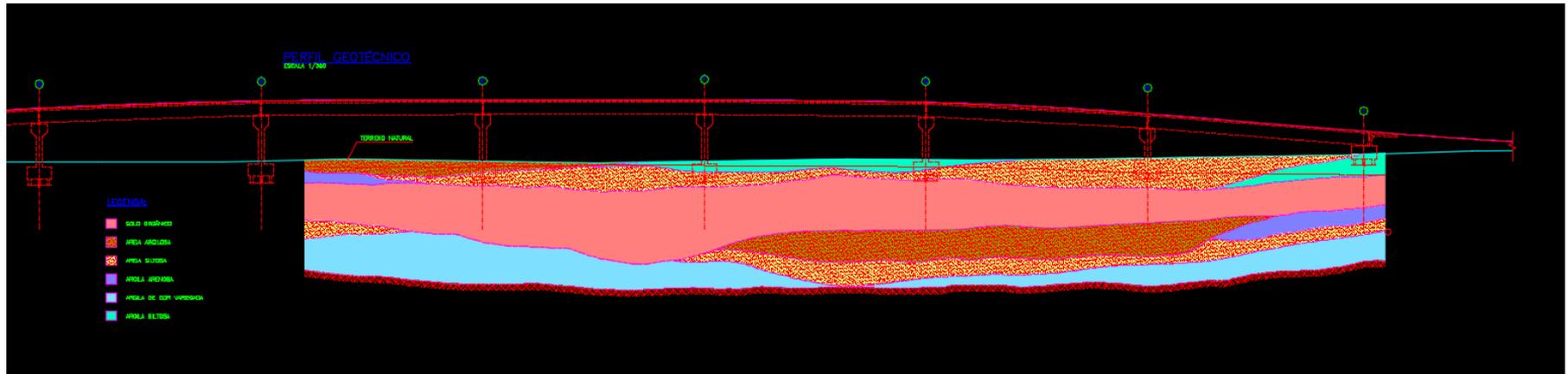
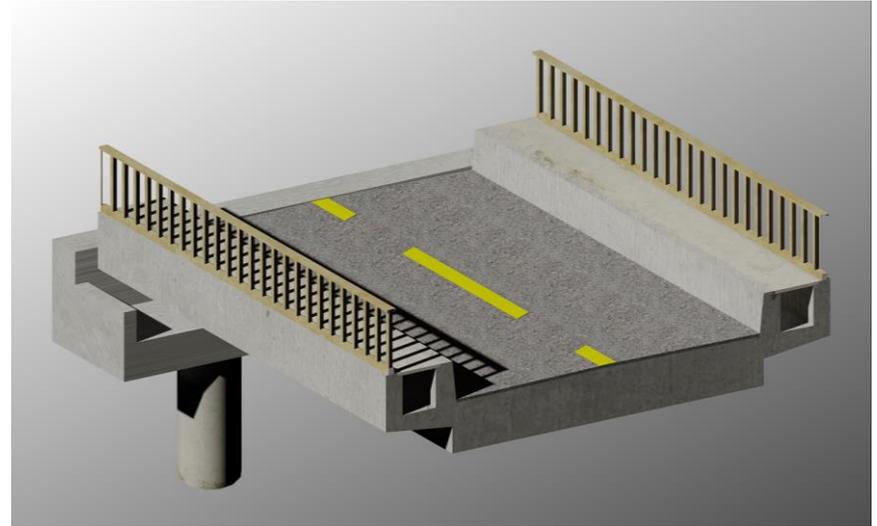
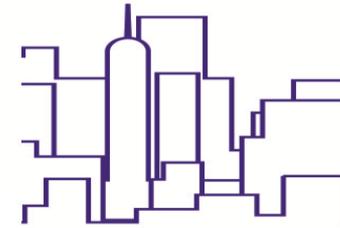
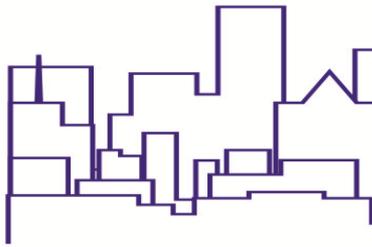
**ELMS**

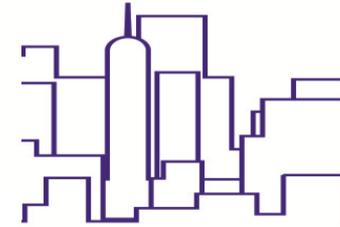
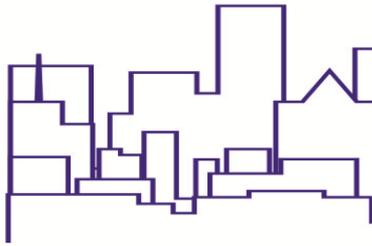


**TQS** Informática Ltda.

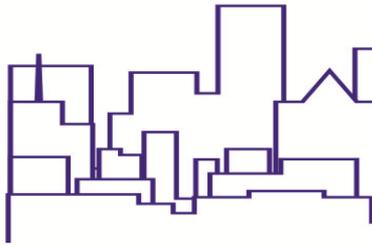
**PROSYSTEM™**

Desenvolvimento de Sistemas

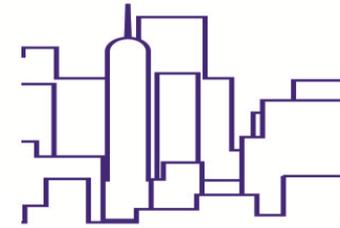
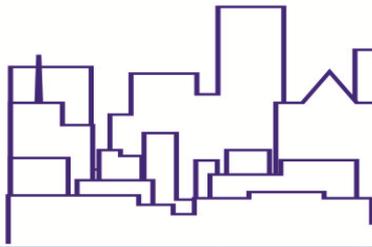




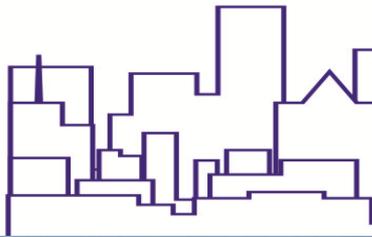
Complexo Viário Imbuí



# DESENVOLVIMENTO DE PLANILHAS AUXILIARES DE CÁLCULO

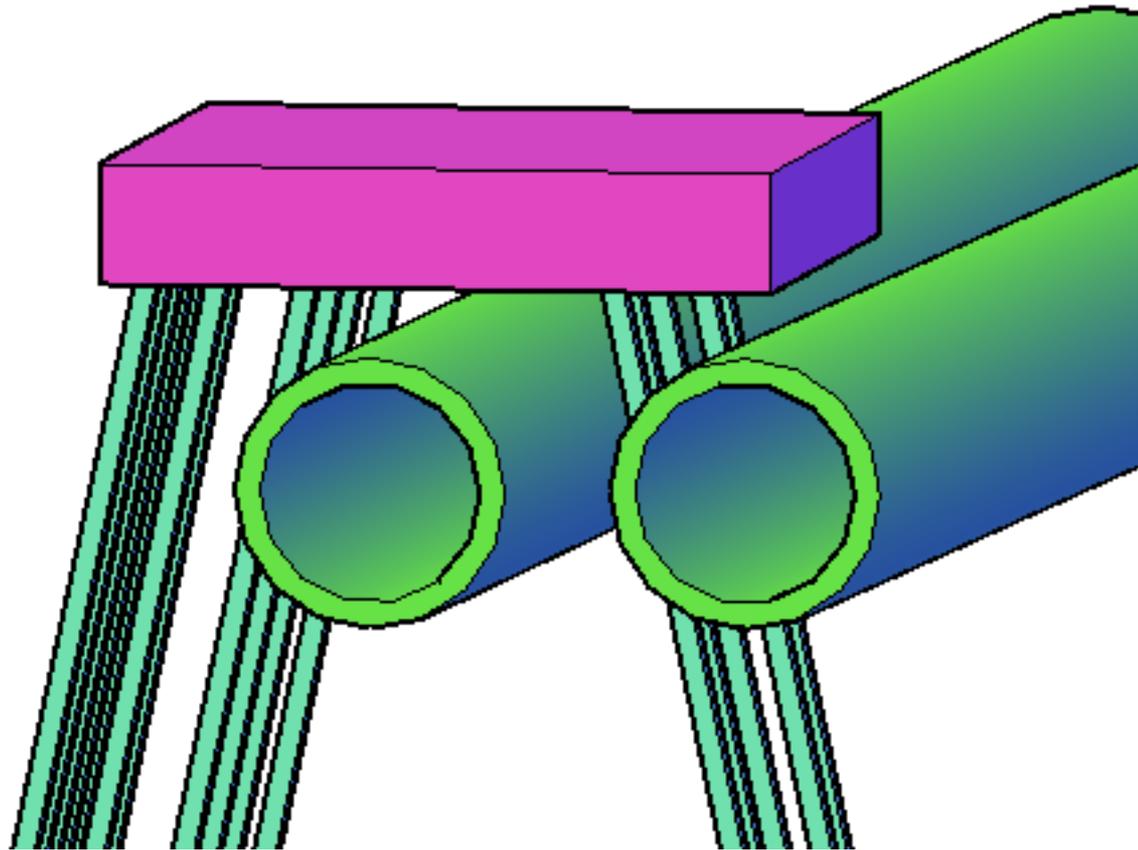
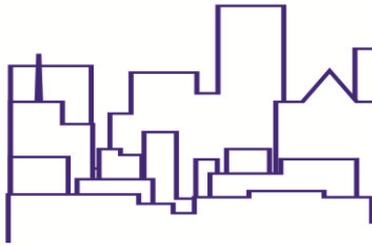


**VIA EXPRESSA – SALVADOR / BA**

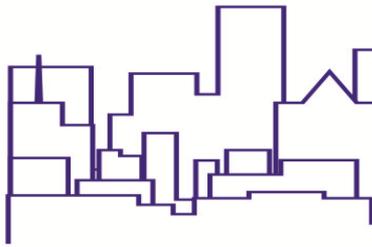


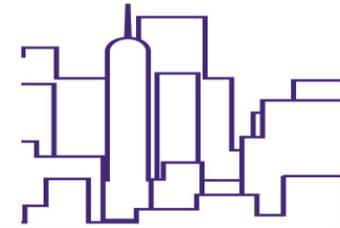
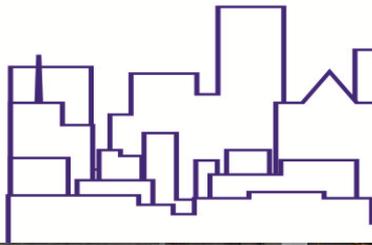
**COMPLEXO VIÁRIO IMBUÍ - SALVADOR / BA**

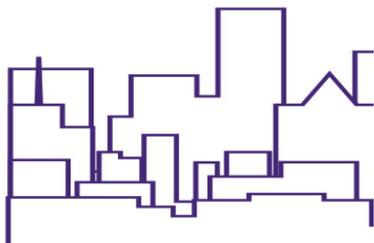
**2013**

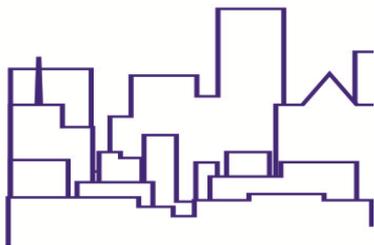


**COMPLEXO VIÁRIO IMBUÍ**







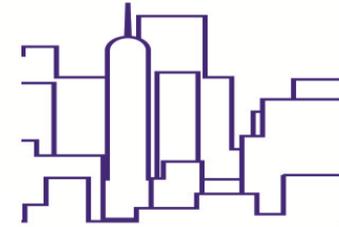
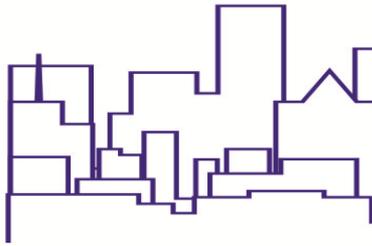


## VIII Congresso Brasileiro de Pontes e Estruturas







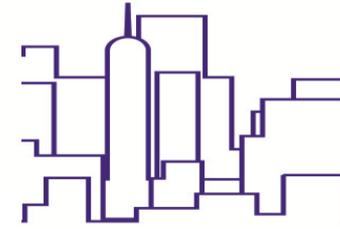
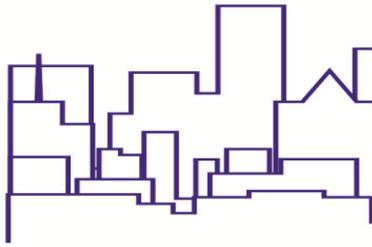


## CAD x BIM

**Computer  
Aided  
Design**



**Building  
Information  
Modeling**

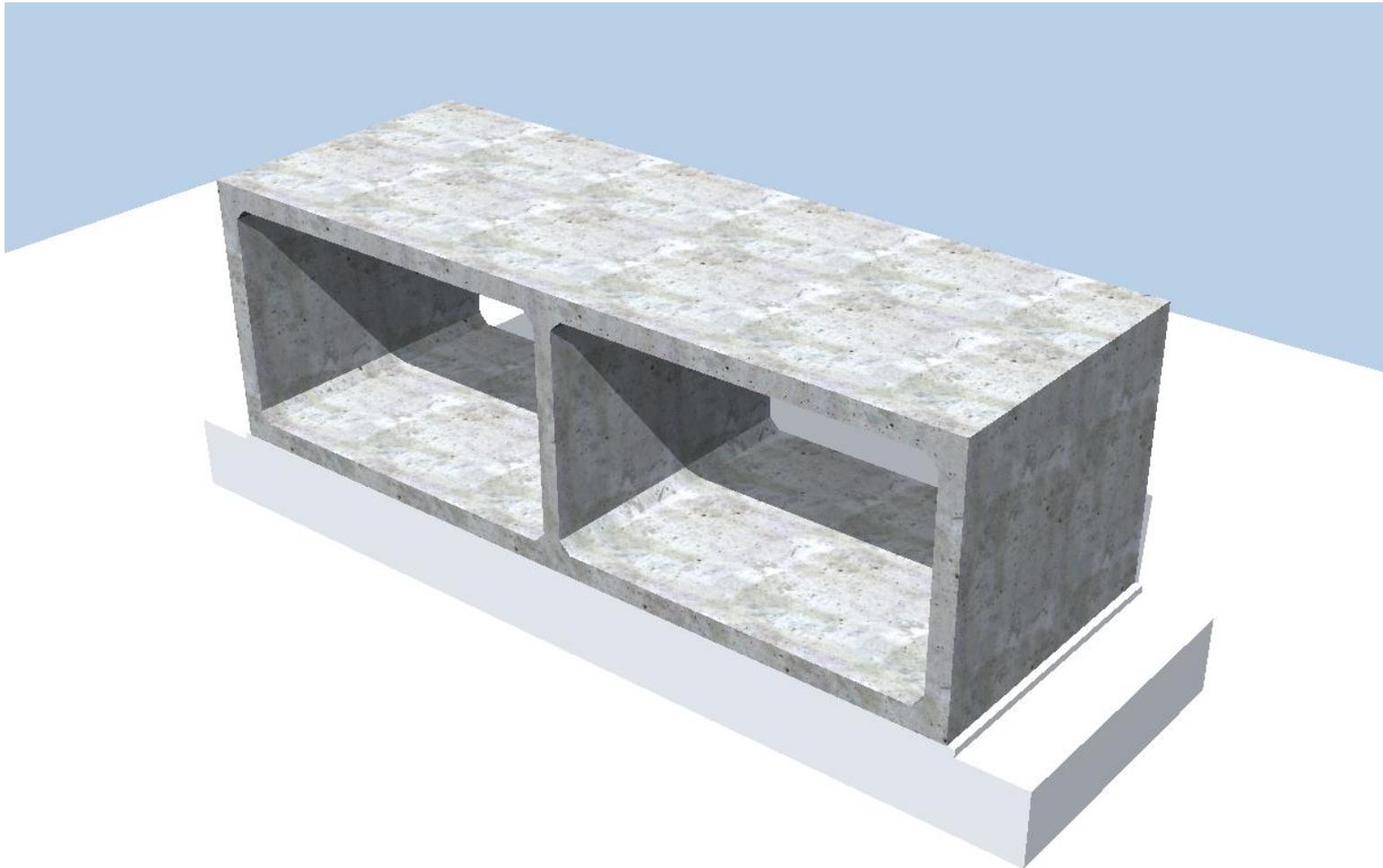
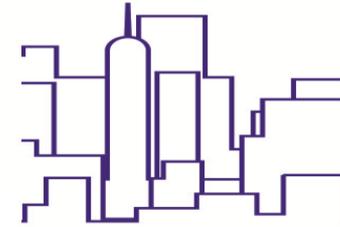
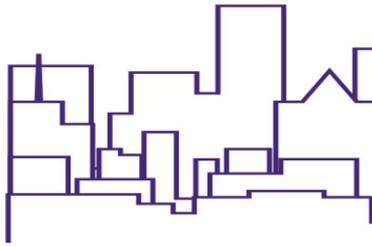


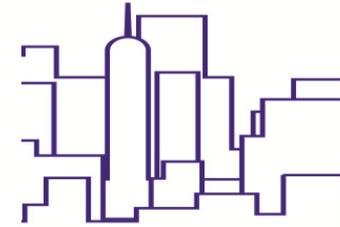
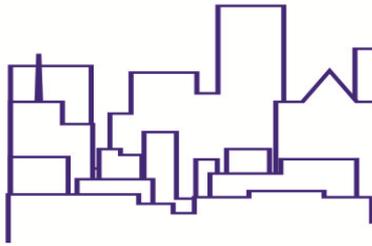
## **FLUXO DE TRABALHO UTILIZANDO FERRAMENTAS INTEGRADAS AO CONCEITO BIM**



**Allplan**

**Scia**  
Engineer





**Allplan**



**IFC**



**Scia**  
Engineer

Scia Engineer 15.0.120 - [Modelo Galeria 235 (Euro) - 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Modelo Galeria 235 (Euro)

Principal

- Projeto
- Grid de linhas e andares
- Caixa de ferramentas BIM
- Estrutura
- Carregar
- Casos de carga, Combinações
  - Casos de carga
  - Grupos de carga
  - Combinações
  - Combinações de concret
  - Classes de resultado
- Grupos de projeto
- Cálculo, malha
- Resultados
- Verificações do Design Form
- Concreto
- Concrete 15
- Estrutura mista
- Cargas móveis
- Engineering report
- Ferramentas de Desenho
- Bibliotecas
- Ferramentas

Propriedades

Dados de Projeto (1)

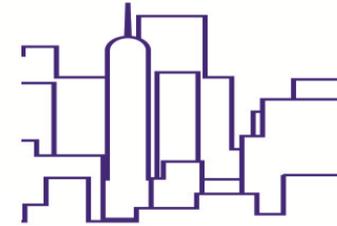
Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	EC - EN
Estrutura	Geral XYZ
Nível	Avançado
N. de nós	23
N. de vigas	0
N. de lajes	5
N. de sólidos	0
N. de seções utilizada...	0
N. de casos de cargas	28
N. de materiais utiliza...	3
Cálculo linear	Terminado
Anexo nacional	EN Padrão

Visualização do relatório

Linha de comando

Comando >

Modo de ancor | Filtro desligado | UCS atual



Scia Engineer 15.0.120 - [Modelo Galeria 235 (Euro) : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Modelo Galeria 235 (Euro)

Principal

- Projeto
- Grid de linhas e andares
- Caixa de ferramentas BIM
- Estrutura
- Carregar
- Casos de carga, Combinação
  - Casos de carga
  - Grupos de carga
  - Combinações
  - Combinações de concret
  - Classes de resultado
- Grupos de projeto
- Cálculo, malha
- Resultados
- Verificações do Design Form
- Concreto
- Concrete 15
- Estrutura mista
- Cargas móveis
- Engineering report
- Ferramentas de Desenho
- Bibliotecas
- Ferramentas

Propriedades

Dados de Projeto (1)

Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	EC - EN
Estrutura	Geral XYZ
Nível	Avançado
N. de nós	23
N. de vigas	0
N. de lajes	5
N. de sólidos	0
N. de seções utilizada...	0
N. de casos de cargas...	28
N. de materiais utiliza...	3
Cálculo linear	Terminado
Anexo nacional	EN Padrão

Visualização do relatório

Linha de comando

Comando >

m Plano XY Pronto

Modo de ancor Filtro desligado UCS atual

Scia Engineer 15.0.120 - [Modelo Galeria 235 (Euro) : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Modelo Galeria 235 (Euro)

Carregar

Empuxo de Solo

- Força pontual
- Força linear
- Carga de superfície
- Térmica - em elemento 2D
- Momento
- Momento linear em borda
- Deslocamento de element
- Cargas de tráfego

Casos de carga

Nome	Empuxo de Solo
Empuxo de Solo	
Multidão 01	
Multidão 02	
Multidão 03	
Multidão 04	
Água 01	
Água 02	
Água 03	
Água 04	
Veículo	
Veículo1 - TRI/TT450...	
Veículo2 - TRI/TT451...	
Veículo3 - TRI/TT452...	
Veículo4 - TRI/TT453...	
Veículo5 - TRI/TT454...	
Veículo6 - TRI/TT455...	
Veículo7 - TRI/TT456...	
Veículo8 - TRI/TT457...	
Veículo9 - TRI/TT458...	
Veículo10 - TRI/TT459...	
Sobrecarga 01	
Sobrecarga 02	
Sobrecarga 03	
Sobrecarga 04	
Sobrecarga 05	
Subpressão 01	
Subpressão 02	

Propriedades

Caso de carga (1)

Nome	Empuxo de Solo
Descrição	
Tipo de ação	Permanente
Grupo de carga	Permanente
Tipo de carga	Padrão
Estágio para o model...	Estágio final, longo

Visualização do relatório

Linha de comando

Comando >

m Plano XY Pronto

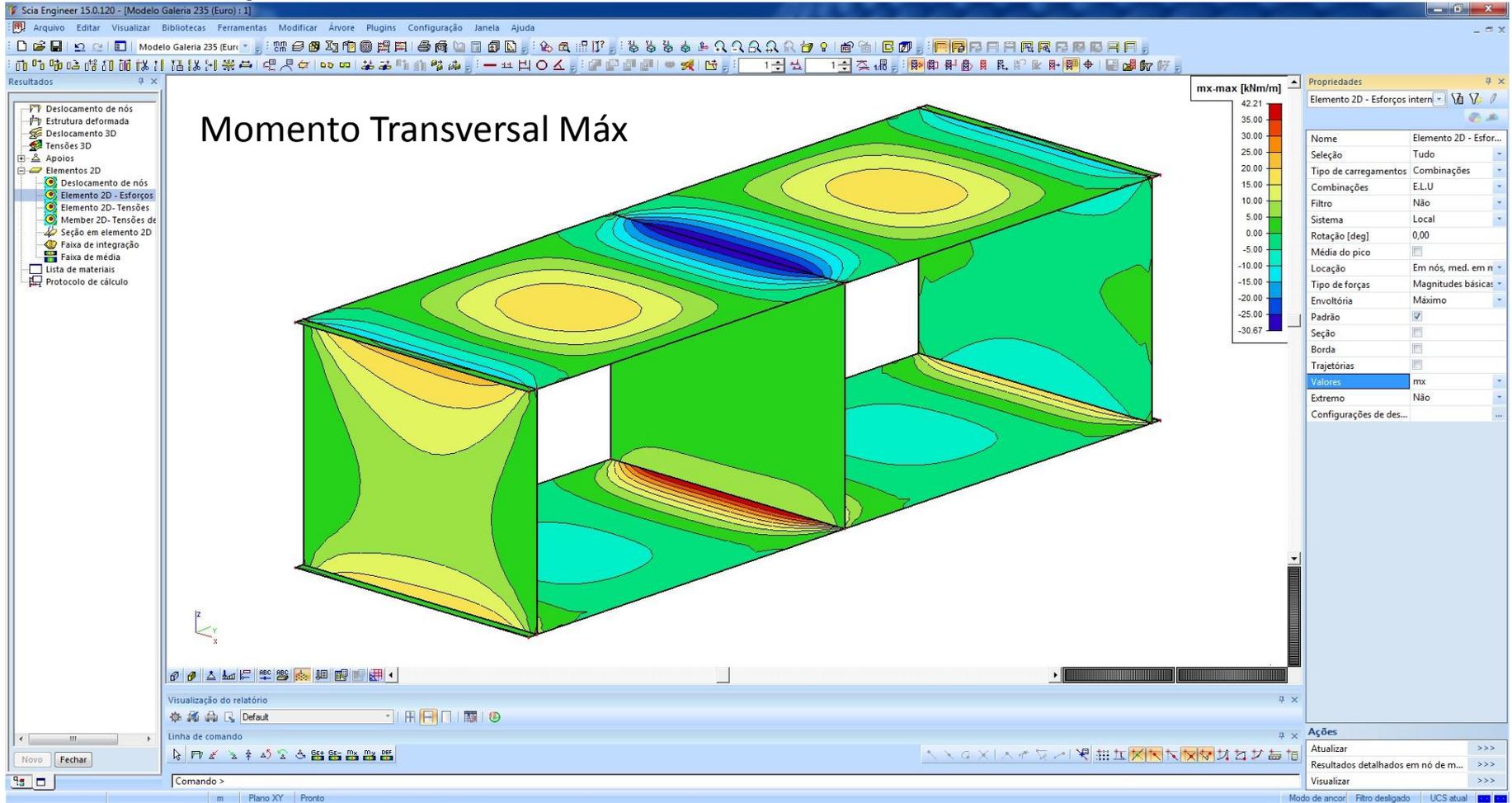
Novo Fechar

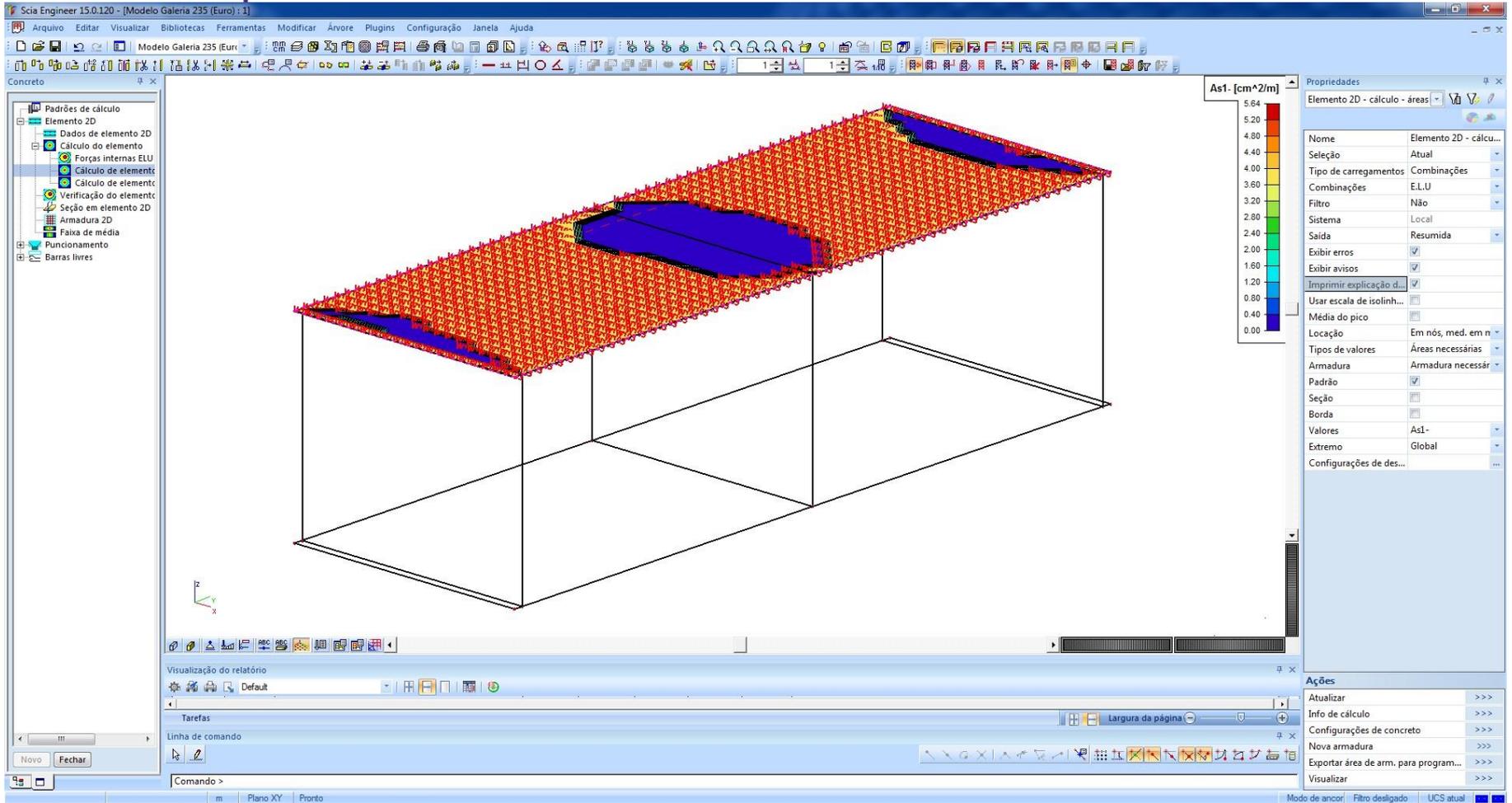
Novo Inserir Editar Excluir Fechar

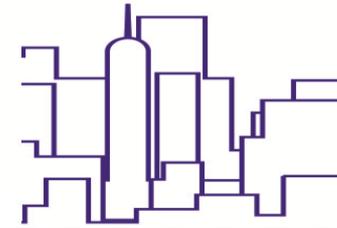
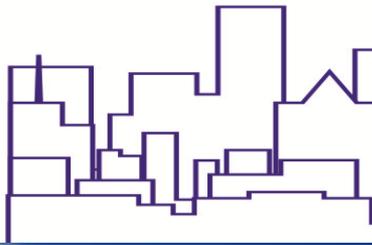
Excluir todas as cargas >>>

Copiar todas as cargas para um out... >>>

Modo de ancor Filtro desligado UCS atual







Scia Engineer 15.0.120 - [Modelo Galeria 235 (Euro) : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Modelo Galeria 235 (Euro)

Concreto

Padrões de cálculo  
Elemento 2D  
Puncionamento  
Barras livres

Armadura 2D

Nome: RRI1  
Elemento 2D: Laje Superior

Armadura

Tipo	Barras
Material	B 500A
Superfície	Superior
Número de direções	2
Direção mais próxima da superfície	1
Ângulo da primeira direção [deg]	0,00

1

Diâmetro (dl) [cm]	1,00
Cobrimento do concreto (cl,cu) [cm]	5,00
Distância da barra (sl) [cm]	15,00
Deslocamento [cm]	0,00
Área da armadura [cm <sup>2</sup> /m]	5,24

2

Diâmetro (dl) [cm]	1,00
Cobrimento do concreto (cl,cu) [cm]	6,00
Distância da barra (sl) [cm]	10,00
Deslocamento [cm]	0,00
Área da armadura [cm <sup>2</sup> /m]	7,85
Peso total [kg]	485,6

Geometria

Geometria definida por: Polígono

Ações

Carregar partir da configuração >>>  
Tabela de edição de geometria >>>

OK Cancelar

Propriedades

Dados de Projeto (1)

Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	EC - EN
Estrutura	Geral XVZ
Nível	Avançado
N. de nós	23
N. de vigas	0
N. de lajes	5
N. de sólidos	0
N. de seções utilizada...	0
N. de casos de cargas	28
N. de materiais utiliza...	3
Cálculo linear	Terminado
Anexo nacional	EN Padrão

Visualização do relatório  
Default

Linha de comando

Novo Fechar

Comando >

m Plano XY Pronto

Modo de ancor Filtro desligado UCS atual

Memória de Cálculo [Modelo Galeria 235 (Euro).esa] - Engineering report

Área de transferência: Desfazer, Copiar, Refazer

Propriedades: Inserir, Editar, Excluir, Mover acima, Mover abaixo, Indentar, Desindentar

Regenerar selecionados, Regenerar desatualizados, Regenerar

Editar as propriedades das imagens, Ponto de vista imagem, Editar imagens

Parâmetros de visualização, Ponto de vista cores DWG, Converter cores DWG, Editar imagens externas

**Memória de Cálculo**

Projeto: AV. 28 de Maio  
Parte: Galeria 235  
Autor: Flávia Rezende  
Dados: Abril / 15

### 4. Geometria e materiais

Aço EC3

Nome	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{sm}$ [MPa]	$\mu$ [MPa]	Limite inferior [cm]	Limite superior [cm]	$F_y$ [MPa]	$F_{tk}$ [MPa]
S 235 W	7850,0	2.1000e+05	0,2	0,0	4,00	235,0	360,0
		8.0769e+04	0,00	4,00	8,00	215,0	340,0

Concreto EC2

Nome	Tipo	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{cm}$ [MPa]	$\mu$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{ck}$ [MPa]
C30/37	Concreto	2500,0	3.2800e+04	0,2	0,02	30,00

Armadura EC2

Nome	Tipo	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{sm}$ [MPa]	$\mu$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]	$f_{yk}$ [MPa]
B 500A	Aço de armadura	7850,0	2.0000e+05	0,2	8,3333e+04	500,0

Nome	Camada	Tipo	Modelo de análise	Material	Tipo de espessura	T.h. [cm]
Laje Superior	Galeria placa (90)	Padrão		C30/37	constante	30,00
Laje Inferior	Galeria placa (90)	Padrão		C30/37	constante	30,00
Paredes externas	Galeria parede (80)	Padrão		C30/37	constante	30,00
Paredes internas	Galeria parede (80)	Padrão		C30/37	constante	30,00
Parede central	Galeria parede (80)	Padrão		C30/37	constante	25,00

### 5. Casos de carregamento

Nome	Tipo de ação	Grupo de carga	Direção
PP	Permanente	Permanente	-Z
Empuxo de Solo	Permanente	Permanente	
Multicão 01	Variável	Multicão	
Multicão 02	Variável	Multicão	
Multicão 03	Variável	Multicão	
Multicão 04	Variável	Multicão	
Água 01	Variável	Variável-Água	
Água 02	Variável	Variável-Água	
Água 03	Variável	Variável-Água	
Água 04	Variável	Variável-Água	
Veículo	Variável	Veículo	
Veículo1	Variável	Veículo	
Veículo2	Variável	Veículo	
Veículo3	Variável	Veículo	
Veículo4	Variável	Veículo	
Veículo5	Variável	Veículo	
Veículo6	Variável	Veículo	
Veículo7	Variável	Veículo	
Veículo8	Variável	Veículo	
Veículo9	Variável	Veículo	
Veículo10	Variável	Veículo	
Sobrecarga 01	Variável	Variável-SC	
Sobrecarga 02	Variável	Variável-SC	
Sobrecarga 03	Variável	Variável-SC	
Sobrecarga 04	Variável	Variável-SC	
Sobrecarga 05	Variável	Variável-SC	
Subpressão 01	Variável	Subpressão	
Subpressão 02	Variável	Subpressão	

Peso próprio - Definido automaticamente pelo programa em função da geometria da estrutura e dos materiais aplicados.  
Empuxo de solo = 1,60 m x 18 kN/m<sup>3</sup> x 0,5 = 14,40 kN/m<sup>2</sup>

Propriedades: Nome: Memória de Cálculo  
Idioma: Português (Brasil)  
Número da primeira página: 1  
Número do primeiro capítulo: 1  
Numerar os capítulos: Estruturado  
Ocultar itens vazios:

Tarefas: Solicitação, Estado, P...

www.nemetschek-scia.com | Página 4 | 83%

Allplan 2015 - (CONGRESSO\_R02) AV. 29 MARÇO - GALERIA EST 235 - GALERIA EST 235:DF3 - ARMADURA

Arquivo Editar Visualizar Inserir Formato Ferramentas Criar Alterar Repetir Janela ?

0.30 1 PADRÃO 301

Camadas

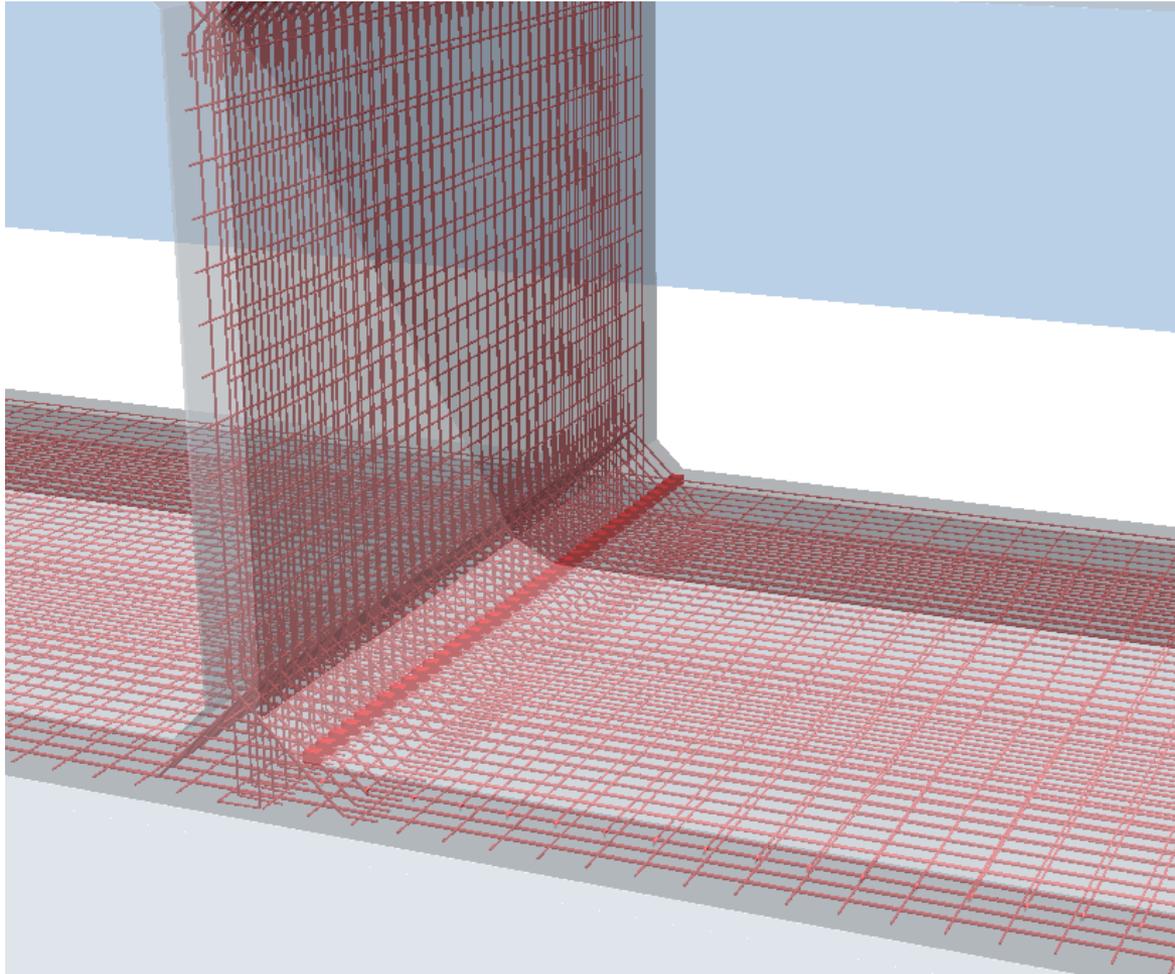
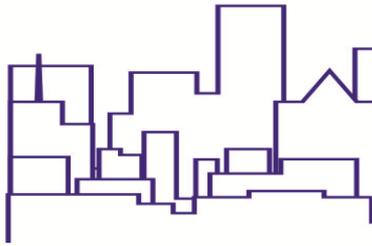
Biblioteca Camadas

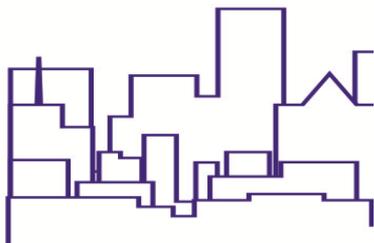
Status	Nome curto	Nome completo
<input type="checkbox"/>	PADRÃO	PADRÃO
▼	Design	
<input type="checkbox"/>	DE_GEN01	Geral01
<input type="checkbox"/>	DE_GEN02	Geral02
<input type="checkbox"/>	DE_GEN03	Geral03
<input type="checkbox"/>	DE_GEN04	Geral04
<input type="checkbox"/>	DE_GEN05	Geral05
<input type="checkbox"/>	DE_GEN06	Geral06
<input type="checkbox"/>	DE_GEN07	Geral07
<input type="checkbox"/>	DE_AXES	Eixos
<input type="checkbox"/>	DE_GRID	Grade
<input type="checkbox"/>	DE_CLINE	Linhas de construção
<input type="checkbox"/>	DE_FURN	Móveis
<input type="checkbox"/>	KO_KTCH	Cozinha
<input type="checkbox"/>	DE_SANI	Instalações sanitárias
<input type="checkbox"/>	DE_ELEK	Instalações elétricas
<input type="checkbox"/>	DE_HEAT	Aquecimento
<input type="checkbox"/>	DE_VEHTI	Ventilação
<input type="checkbox"/>	DE_DES	Design
<input type="checkbox"/>	DE_FIRE	Brigada de incêndio
<input type="checkbox"/>	DE_DRAIN	Drenagem
<input type="checkbox"/>	DE_PIOT	Limites de plotagem
<input type="checkbox"/>	DE_BUILD	Limites de construção
<input type="checkbox"/>	DE_O_PL	Instalações externas, p
<input type="checkbox"/>	DE_O_VEH	Instalações externas, vt
<input type="checkbox"/>	DE_O_PE	Instalações externas, p
<input type="checkbox"/>	DE_COMMENT	Comentários
▼	Elementos da superfície	
<input type="checkbox"/>	SU_GEN	Elementos da superfície
<input type="checkbox"/>	SU_HATCH	Sombreamento
<input type="checkbox"/>	SU_PATTE	Padrões
<input type="checkbox"/>	SU_FILLS	Preenchimentos
<input type="checkbox"/>	SU_PIX	Área de bitmap
<input type="checkbox"/>	SU_STYL	Estilos de área
<input type="checkbox"/>	SU_REFPL	Plano refletido
<input type="checkbox"/>	SU_REFCE	Teto refletido
<input type="checkbox"/>	SU_LEGEND	Legenda, descrição
▼	Texto	
<input type="checkbox"/>	TX_GEN	Texto, geral
<input type="checkbox"/>	TX_10	Texto 1:10
<input type="checkbox"/>	TX_20	Texto1:20
<input type="checkbox"/>	TX_50	Texto1:50
<input type="checkbox"/>	TX_100	Texto1:100
<input type="checkbox"/>	TX_200	Texto1:200
<input type="checkbox"/>	TX_500	Texto1:500
<input type="checkbox"/>	TX_1000	Texto1:1000
<input type="checkbox"/>	TX_COMMENT	Comentários de texto

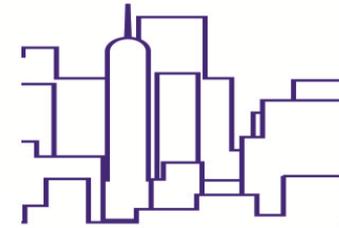
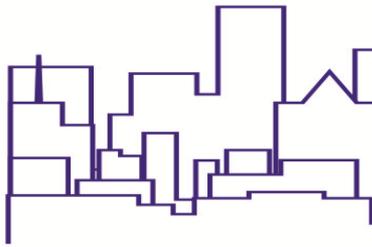
Perspectiva central 2

Gravador de Tela Pro da Apowersoft - Isto é uma versão de avaliação

(vídeo 01)







Scia Engineer 15.0.120 - [Viaduto Cabula 2\_RB : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Viaduto Cabula 2\_RB

Principal

- Projeto
- Grid de linhas e andares
- Caixa de ferramentas BIM
- Estrutura
- Carregar
- Casos de carga, Combinações
  - Casos de carga
  - Grupos de carga
  - Combinações
  - Combinações de concreto
  - Classes de resultado
- Grupos de projeto
- Cálculo, malha
- Resultados
  - Aço
  - Verificações do Design Form
  - Concreto
  - Concrete15
  - Estrutura mista
  - Cargas móveis
  - Engineering report
  - Ferramentas de Desenho
  - Bibliotecas
  - Ferramentas

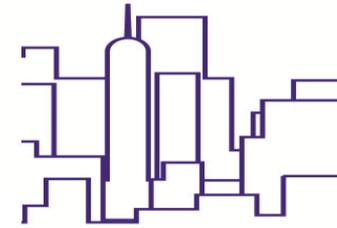
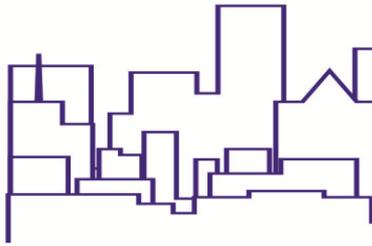
Propriedades

Dados de Projeto (1)

Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	EC - EN
Estrutura	Geral XYZ
Nível	Avançado
N. de nós:	100
N. de vigas:	43
N. de lajes:	3
N. de sólidos:	0
N. de seções utilizada...	9
N. de casos de cargas:	63
N. de materiais utiliza...	3
Cálculo linear	Terminado
Anexo nacional	EN Padrão

Tabela de entrada

Nó x elemento ID Elemento 2D Apoio - nó Apoio - viga Apoio de linha - viga Apoio de linha - aresta



AutoCAD Classic Autodesk AutoCAD 2015 Seções.dwg

File Edit View Insert Format Tools Draw Dimension Modify Parametric Express Window Help

New Tab Seções\*

AutoCAD Classic

ISO-25

Standard ByLayer ByColor

Seções transversais

Nome	CS2
Tipo	Seção transversal geral
Tipo de formato	Parede fina
Parâmetros	
Mat 1	C30/37
Geral	
Desenhar cor	Cor normal
Cor	
Fabricação	genérica
Concreto	

Novo Inserir Excluir Configurações Atualizar tudo Fechar

SEÇÃO 01

SEÇÃO 02

SEÇÃO 03

SEÇÃO 04

TÍPICA

Y Z

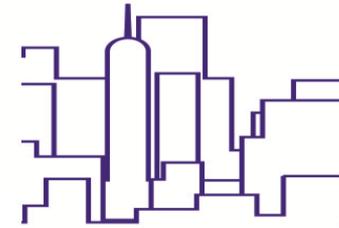
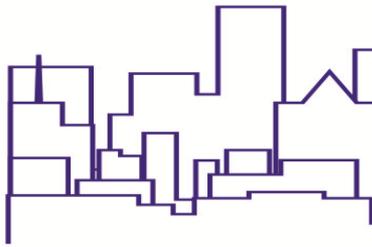
W N TOP E S

Unnamed

Specify base point or [Displacement] <Displacement>:  
Specify second point or <use first point as displacement>:  
Type a command

Model Layout1 Layout2

MODEL



Scia Engineer 15.0.120 - [Viaduto Cabula 2\_RB : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Viaduto Cabula 2\_RB

Principal

- Projeto
- Grid de linhas e andares
- Caixa de ferramentas BIM
- Estrutura
- Carregar
- Casos de carga, Combinação
  - Casos de carga
  - Grupos de carga
  - Combinações
  - Combinações de concret
  - Classes de resultado
- Grupos de projeto
- Cálculo, malha
- Aço
- Verificações do Design Form
- Concreto
  - Concrete 15
  - Estrutura mista
  - Cargas móveis
- Engineering report
- Ferramentas de Desenho
- Bibliotecas
- Ferramentas

Propriedades

Dados de Projeto (1)

Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	EC - EN
Estrutura	Geral XYZ
Nível	Avançado
N. de nós:	100
N. de vigas:	43
N. de lajes:	3
N. de sólidos:	0
N. de seções utilizada:	9
N. de casos de cargas:	63
N. de materiais utiliza...	3
Anexo nacional	EN Padrão

Tabela de entrada

Nó x elemento 1D Elemento 2D Apoio - nó Apoio - viga Apoio de linha - viga Apoio de linha - aresta

Scia Engineer 15.0.120 - [Viaduto Cabula 2\_RB : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Carregar

Recapa

- Força pontual
- Força linear
- Carga de superfície
- Térmica
- Momento
- Momento linear em viga
- Momento linear em borda
- Deslocamento pontual
- Deslocamento linear
- Deslocamento de elemento
- Gerador de plano
- Forças internas não calcul.
- Cargas de tráfego

Propriedades

Caso de carga (1)

Nome	Recapa
Descrição	
Tipo de ação	Permanente
Grupo de carga	Permanente
Tipo de carga	Padrão
Estágio para o model...	Estágio final, longo

Tabela de entrada

Visualização do relatório

Linha de comando

Comando >

Novo Fechar

Modo de ancor Filtro desligado UCS atual

Scia Engineer 15.0.120 - [Viaduto Cabula 2\_RB : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Viaduto Cabula 2\_RB

Resultados

- Deslocamento de nós
- Estrutura deformada
- Deslocamento 3D
- Tensões 3D
- Apoios 3D
- Vigas
- Esforços internos em vigas
  - Deformações em viga
  - Deformação relativa
  - Tensão no elemento
  - Tensão de cisalhamento
  - Entrada de ligação
  - Forças na ligação
- Elementos 2D
- 2D/1D atualização
- Lista de materiais
- Protocolo de cálculo

Propriedades

Esforços internos nos elementos

Nome	Esforços internos no...
Seleção	Atual
Tipo de carregamentos	Combinações
Combinações	E.L.U
Filtro	Não
Viga de laje pré-fabri...	<input type="checkbox"/>
Valores	My
Sistema	Principal
Extremo	Elemento
Configurações de des...	...
Seção	Tudo

Visualização do relatório

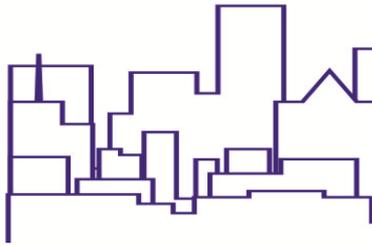
Default

Linha de comando

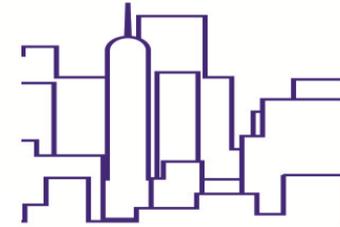
Comando >

m Plano XY Pronto

Modo de ancor Filtro desligado UCS atual



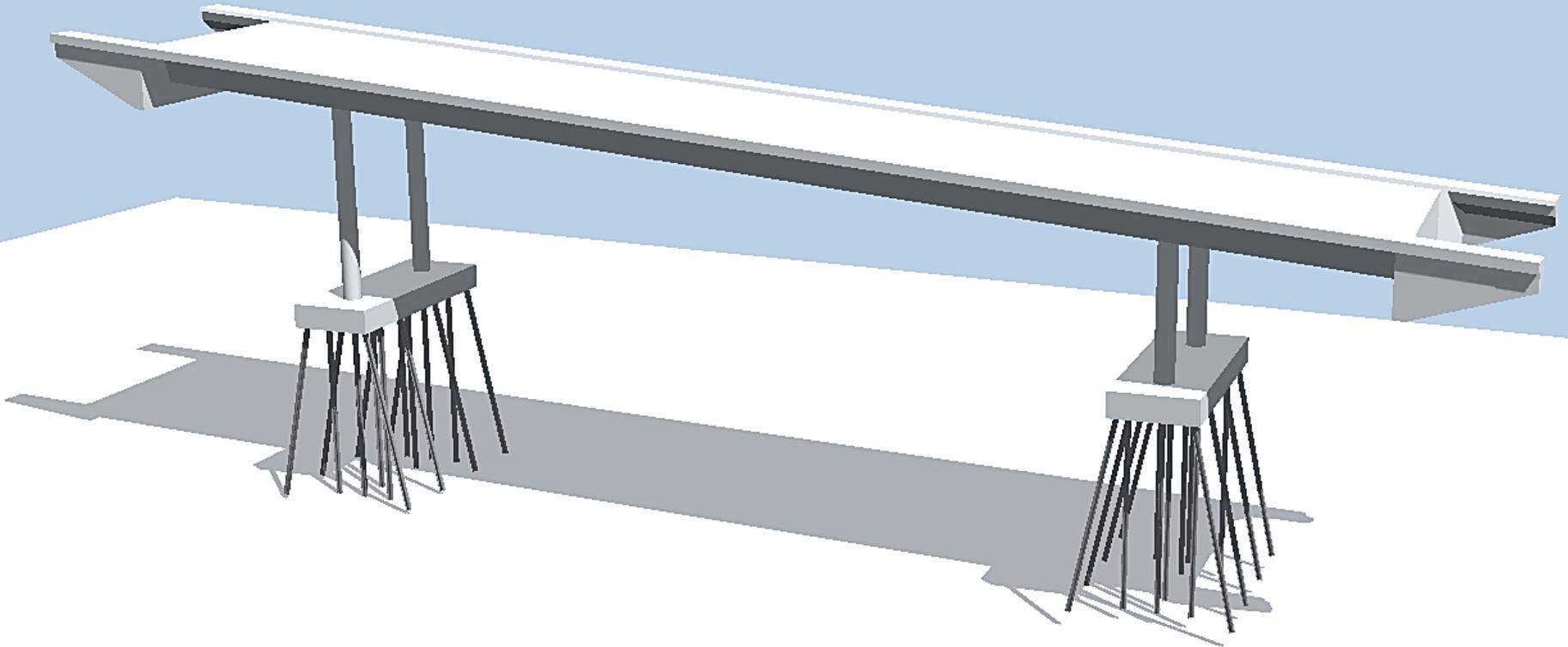
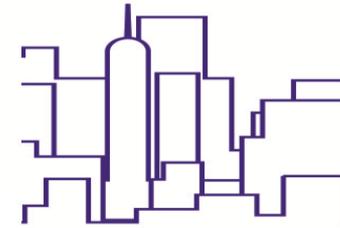
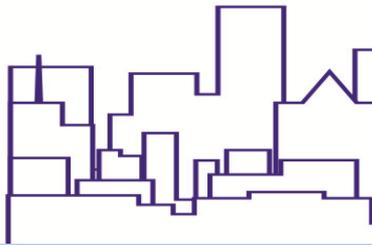
VIII Congresso Brasileiro  
de Pontes e Estruturas



IFC



Allplan



Allplan 2015 - CABULA\_VI\_ACESSO NORTE - <Não há conjunto de arquivo>:DF4 - ARMADURA

Arquivo Editar Visualizar Inserir Formato Ferramentas Criar Alterar Repetir Janela ?

Ferramentas 0.30 1 1 LAYERS 301

Perspectiva central.2

**criar**

- Criar vista
- Criar seção
- Adicionar à vista
- Remover da vista
- Cotar vistas
- Remover p... e... do rótulo
- Vincular co... e... do rótulo
- Modo de exibição da...
- Auto-Display Axes in Vie...
- Converter v... em seções
- Converter s... em exibições
- Converter Vista para 2D
- Mostrar ca... de corte
- Exibir refer... arquivo de ...

**Alterar**

- Modificar p... do formato...
- Modificar v... propriedade...
- Gerenciar a... desenho re...

Clicar esquerda para selecionar, Ctrl+click para adicionar, Shift+click para selecionar o grupo da entidade

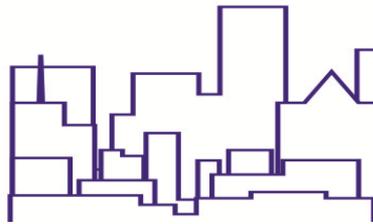
Pressione F1 para obter Ajuda

Gravador de Tela Pro da Apowersoft - Isto é uma versão de avaliação  
Escala: 1:100 | Comprimento: cm | Aniquil: 0000 | Def % 1

Tipo de desenho: Estudos prévios

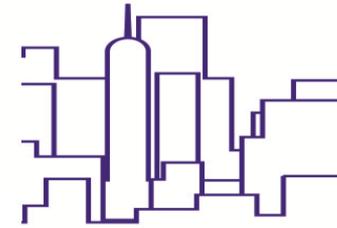
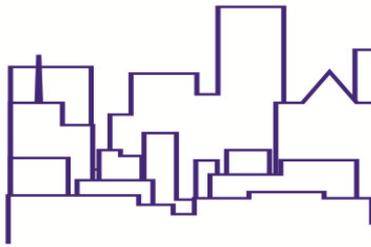
(vídeo 02)



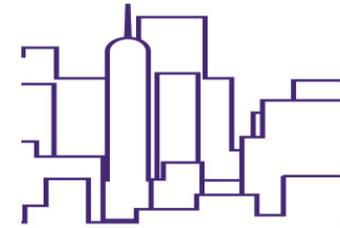
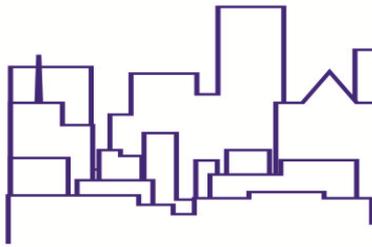


## EVOLUÇÃO DOS MÉTODOS DE DIMENSIONAMENTO DE ESTRUTURAS

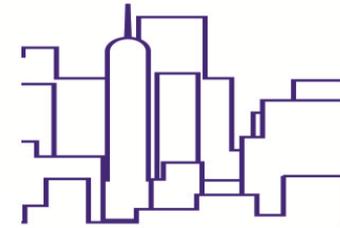
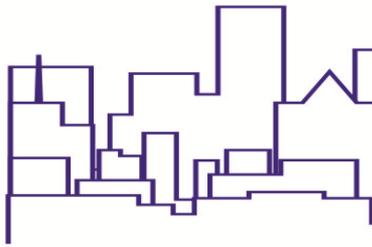
	PASSADO	PRESENTE (1966)	FUTURO
1	O ESQUEMA DE CONHECIMENTO CERTO, ADOPTADO PARA REPRESENTAR OS FENÔMENOS, NÃO PODE SER COMPATIBILIZADO COM A NOÇÃO DE SEGURANÇA.	ADOPTA-SE O ESQUEMA ALEATORIO PARA REPRESENTAR OS FENÔMENOS EM ESTUDO. (O ESQUEMA CERTO É UM CASO PARTICULAR DO ALEATORIO)	OS ESQUEMAS ALEATORIO, ESTRATEGICO E INCERTO SÃO CONSIDERADOS EM PARALELO PARA A QUANTIFICAÇÃO DA SEGURANÇA.
2	A SEGURANÇA BASEIA-SE NO ARBITRIO DE TENSÕES ADMISSÍVEIS.	A SEGURANÇA BASEIA-SE EM PROBABILIDADES DE RUÍNA. RECONHECE-SE QUE ESTAS PROBABILIDADES NÃO PODEM SER DEFINIDAS EM MUITOS CASOS.	A SEGURANÇA É ESTABELECIDA POR REGRAS DE DECISÃO ÓPTIMAS QUE TOMAM EM CONSIDERAÇÃO TODA A INFORMAÇÃO DISPONÍVEL (TANTO ALEATORIA COMO ESTRATÉGICA)
3	AS PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS MATERIAIS SÃO DEFINIDAS POR VALORES MÍNIMOS. O SIGNIFICADO DO MÍNIMO NÃO É ESCLARECIDO.	AS PROPRIEDADES MECÂNICAS SÃO DEFINIDAS POR VALORES CARACTERÍSTICOS (USADOS COMO LIMITES DE REJEIÇÃO). OS VALORES CARACTERÍSTICOS SÃO TRANSFORMADOS EM VALORES DE CÁLCULO POR COEFICIENTES DE MINORAÇÃO.	DISTINGUEM-SE E CARACTERIZAM-SE AS DISTRIBUIÇÕES DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS QUE CORRESPONDEM AS DIFERENTES SITUAÇÕES. A REJEIÇÃO É DEFINIDA POR REGRAS ESTATÍSTICAS CONVENIENTES.
4	AS CAPACIDADES RESISTENTES DAS ESTRUTURAS SÃO CALCULADAS A PARTIR DOS VALORES DAS TENSÕES ADMISSÍVEIS (POR TEORIAS DE CONHECIMENTO CERTO).	AS CAPACIDADES RESISTENTES SÃO CALCULADAS A PARTIR DOS VALORES DE CÁLCULO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS (AINDA POR TEORIAS DE CONHECIMENTO CERTO).	AS TEORIAS ESTATÍSTICAS DE ESTRUTURAS PERMITEM CALCULAR AS DISTRIBUIÇÕES ESTATÍSTICAS DAS CAPACIDADES RESISTENTES A PARTIR DAS DISTRIBUIÇÕES DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS. QUANDO NECESSÁRIO AS DIMENSÕES SÃO TAMBÉM CONSIDERADAS ALEATORIAS.



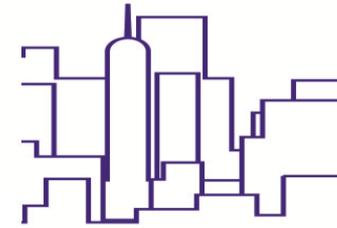
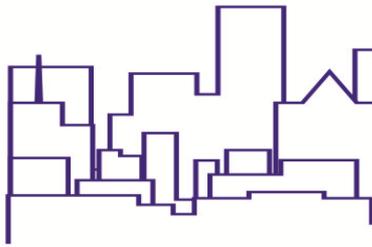
5	<p>CONSIDERA-SE QUE AS ESTRUTURAS SE COMPORTAM ELÁSTICAMENTE, SE BEM QUE EM ALGUNS CASOS ESTEJA IMPLÍCITO CERTO COMPORTAMENTO PLÁSTICO.</p>	<p>ESTABELECE-SE UM DILEMA ENTRE CÁLCULO ELÁSTICO E CÁLCULO PLÁSTICO. A CAPACIDADE RESISTENTE DOS ELEMENTOS É CALCULADA SEGUNDO HIPÓTESES NÃO-LINEARES. OS ESFORÇOS SÃO CALCULADOS SEGUNDO AS TEORIAS ELÁSTICAS OU, EM ALGUNS CASOS, CONSIDERANDO PLASTICIDADE PERFEITA.</p>	<p>É POSSÍVEL ESTUDAR O COMPORTAMENTO COMPLETO DAS ESTRUTURAS (FENDILHAÇÃO; DEFORMAÇÃO E ROTAÇÃO) SEGUNDO HIPÓTESES NÃO-LINEARES. INVESTIGA-SE A ALEATORIEDADE DO COMPORTAMENTO NÃO LINEAR.</p>
6	<p>AS SOLICITAÇÕES REGULAMENTARES SÃO ESTABELECIDAS POR SIMPLES BOM SENSO.</p>	<p>PROCURAM-SE DISTRIBUIÇÕES ESTADÍSTICAS DAS SOLICITAÇÕES. AINDA NÃO EXISTE CLARA DISTINÇÃO ENTRE O CARÁCTER ALEATÓRIO E ESTRATÉGICO DE CERTAS SOLICITAÇÕES. AS SOLICITAÇÕES REGULAMENTARES SÃO CONSIDERADAS CARACTERÍSTICAS.</p>	<p>CONHECEM-SE AS DISTRIBUIÇÕES ESTADÍSTICAS DAS SOLICITAÇÕES ALEATÓRIAS. RECONHECE-SE, E CONSIDERA-SE DEVIDAMENTE, O CARÁCTER ESTRATÉGICO DE OUTROS TIPOS DE SOLICITAÇÃO.</p>
7	<p>AS SOLICITAÇÕES MÁXIMAS REGULAMENTARES SÃO DIRECTAMENTE COMPARADAS COM AS CAPACIDADES RESISTENTES.</p>	<p>AS SOLICITAÇÕES CARACTERÍSTICAS DEPOIS DE CONVENIENTEMENTE MULTIPLICADAS POR COEFICIENTES DE MAJORAÇÃO SÃO COMPARADAS COM AS CAPACIDADES RESISTENTES DE CÁLCULO.</p>	<p>ESTABELECEM-SE COEFICIENTES DE SEGURANÇA VARIÁVEIS QUE, PARA AS DIFERENTES SITUAÇÕES, DEVIDAMENTE CONSIDERAM O CARÁCTER ALEATÓRIO E ESTRATÉGICO DO COMPORTAMENTO ESTRUTURAL.</p>



**PASSADO**



**PRESENTE**



Scia Engineer 15.0.120 - [Modelo completo\_RC : 1]

Arquivo Editar Visualizar Bibliotecas Ferramentas Modificar Árvore Plugins Configuração Janela Ajuda

Modelo completo\_RC

Principal

- Projeto
- Grid de linhas e andares
- Caixa de ferramentas BIM
- Estrutura
- Carregar
- Casos de carga, Combinações
  - Casos de carga
  - Grupos de carga
  - Combinações
  - Classes de resultado
- Grupos de projeto
- Cálculo, malha
- Aço
- Verificações do Design Form
- Concreto
- Estrutura mista
- Engineering report
- Ferramentas de Desenho
- Bibliotecas
- Ferramentas

Propriedades

Dados de Projeto (1)

Nome da licença	JMB
Licença número	555056
Norma nacional	ABNT NBR
Estrutura	Geral XYZ
Nível	Avançado
N. de nós:	500
N. de vigas:	233
N. de lajes:	31
N. de sólidos:	0
N. de seções utilizada...	7
N. de casos de cargas:	57
N. de materiais utiliza...	4

Visualização do relatório

Tarefas

Linha de comando

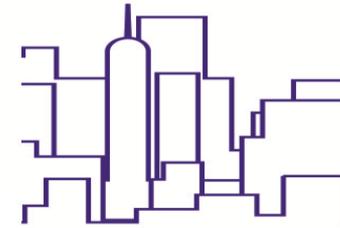
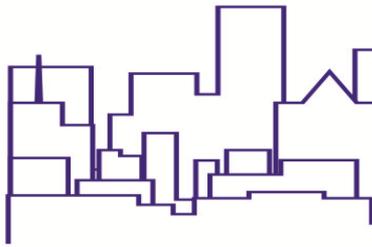
Comando >

m Plano XY Pronto

Modo de ancor | Filtro desligado UCS atual

**FUTURO**

**AV. 29 DE MARÇO – PROJETO EM ANDAMENTO (SALVADOR/BA)**



**MUITO OBRIGADO!**

**PONTE DO PAIVA-PE**