SOFTWARES PARA PONTES, EDIFÍCIOS ALTOS E ESTRUTURAS ESPECIAIS

Autor: Eng. João Roberto Gallotti Coimbra

Porto Alegre, setembro de 2025

JOÃO ROBERTO GALLOTTI COIMBRA

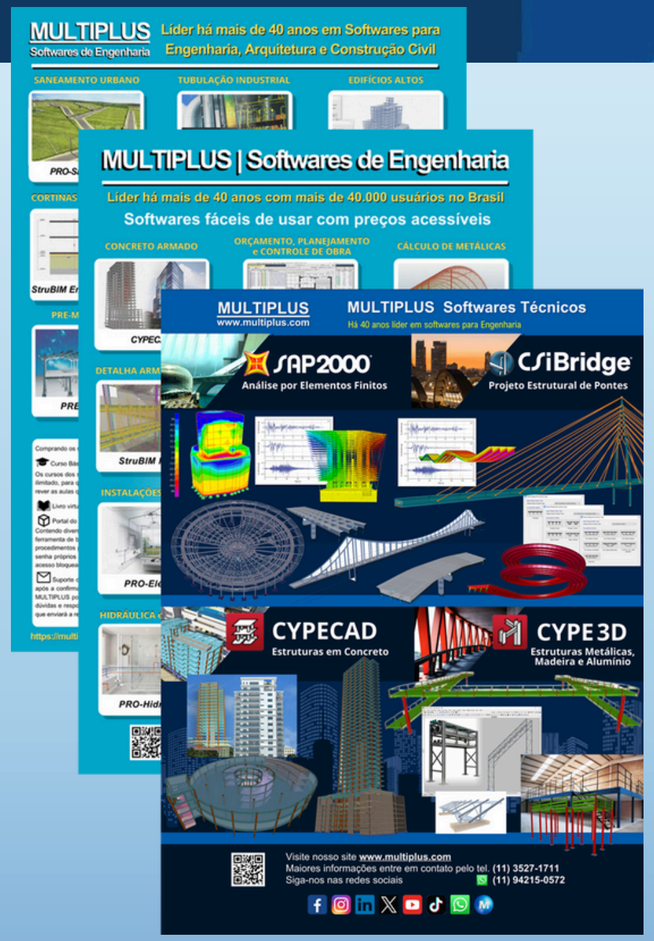
Tecnólogo de Processos de Produção e Projetos Mecânicos na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo – Unesp. Engenheiro Mecânico pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Experiências profissionais nas empresas Setal Engenharia, Promon Engenharia, Cimbra Projetos de Automação industriais, Jaakko Poyry Engenharia na área de Tubulação Industriais, análise de Flexibilidade e estruturas. Atuando em montagem de suportes de equipamentos e estruturas metálicas. Atualmente na Multiplus Softwares na área de engenharia de aplicações da área Civil e Industrial

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



MULTIPLUS | SOFTWARES DE ENGENHARIA

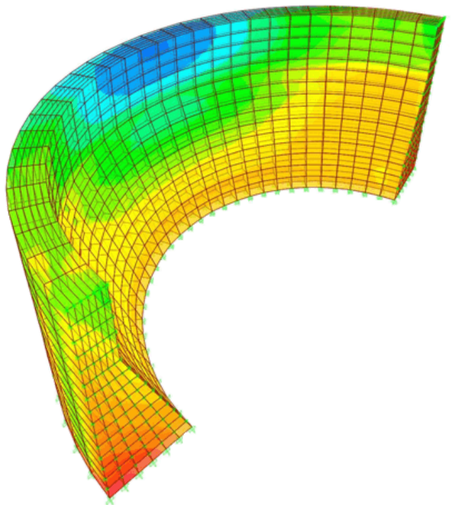
A MULTIPLUS Softwares de Engenharia, líder há mais de 40 anos no mercado nacional em comercialização de softwares para engenharia, arquitetura e construção oferece a maior e mais completa linha de softwares BIM IFC e CAD/CAE

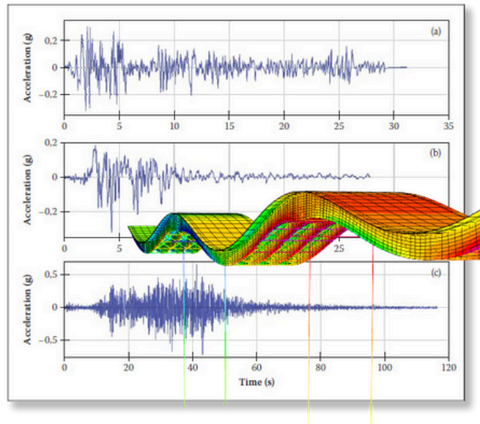
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

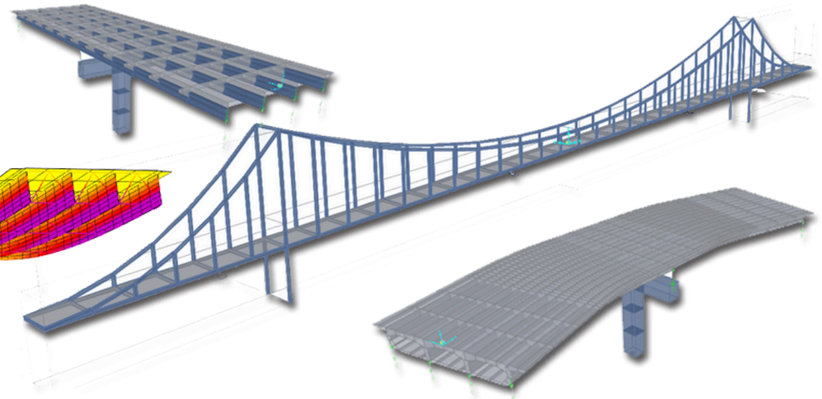
Siga nossas redes sociais!

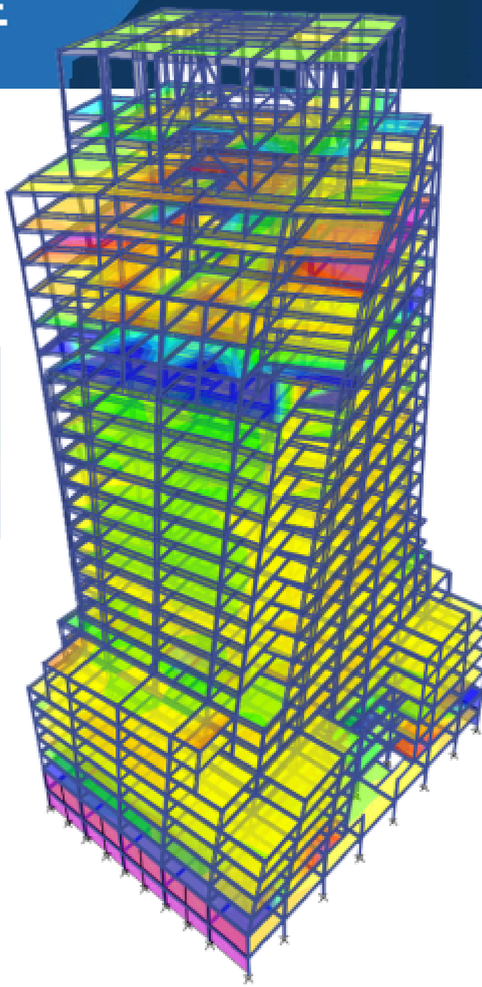
SOFTWARES DE ENGENHARIA

ELEMENTOS FINITOS









MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

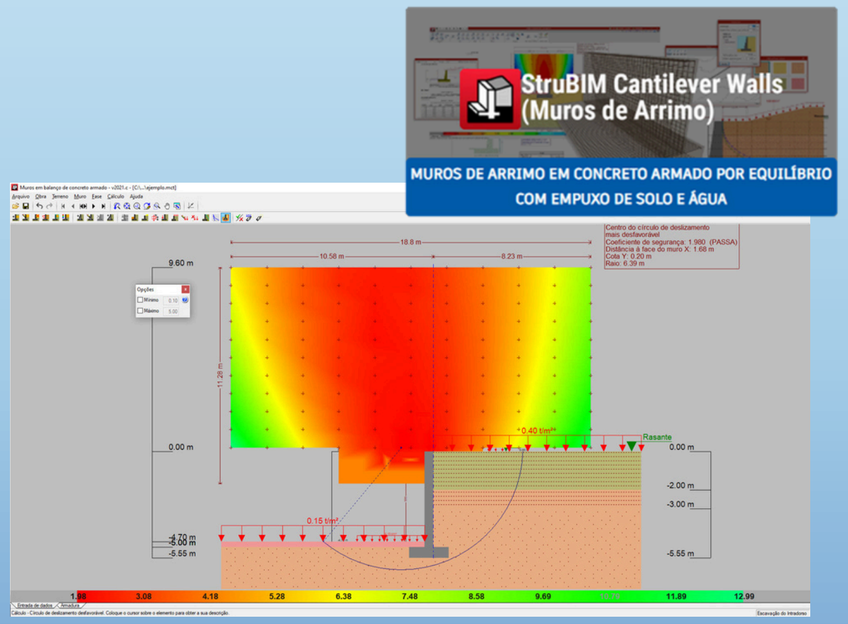
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

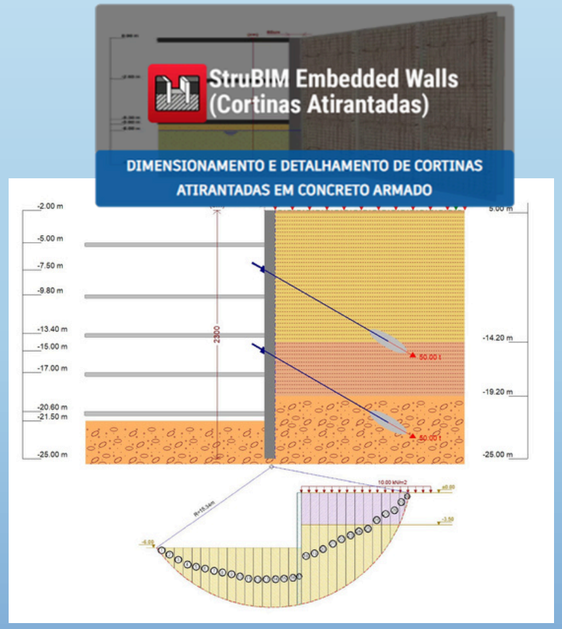
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

SOFTWARES DE ENGENHARIA

CONTENÇÃO E PASSAGENS SUBTERRÂNEAS

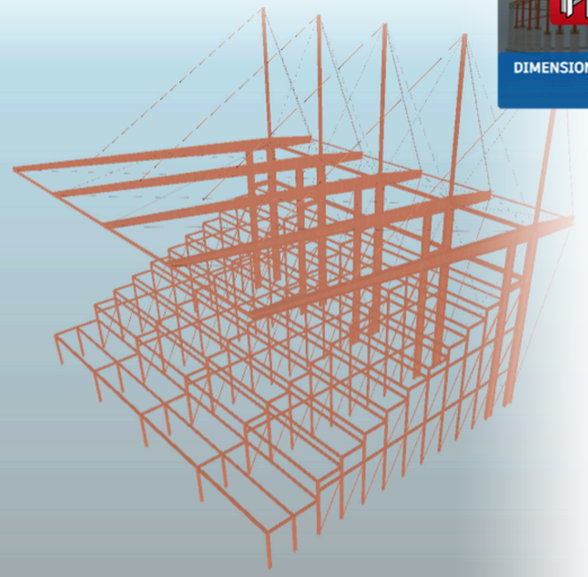


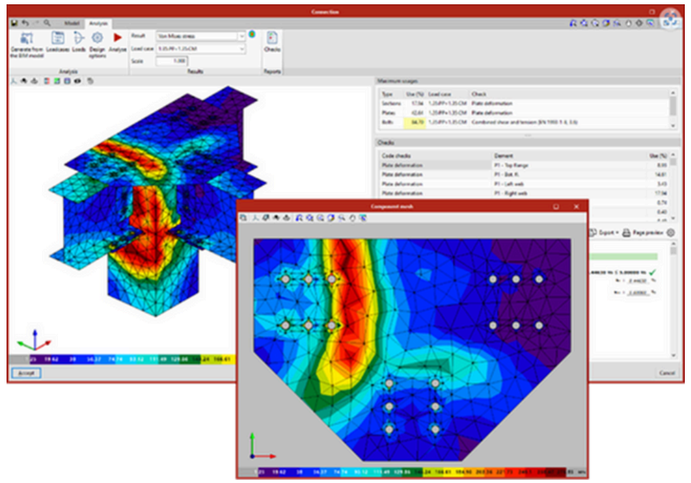


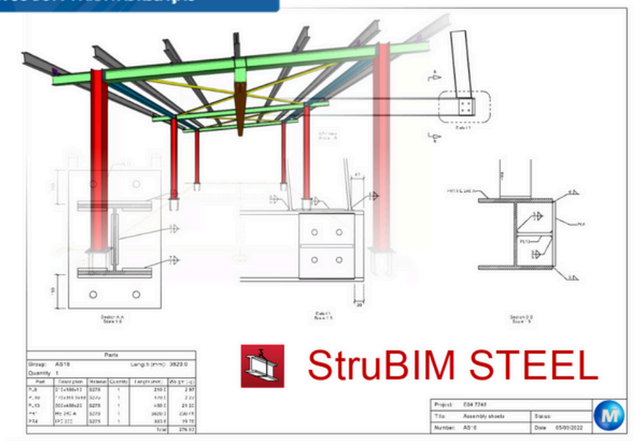
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

SOFTWARES DE ENGENHARIA

ESTRUTURAS METÁLICAS







V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

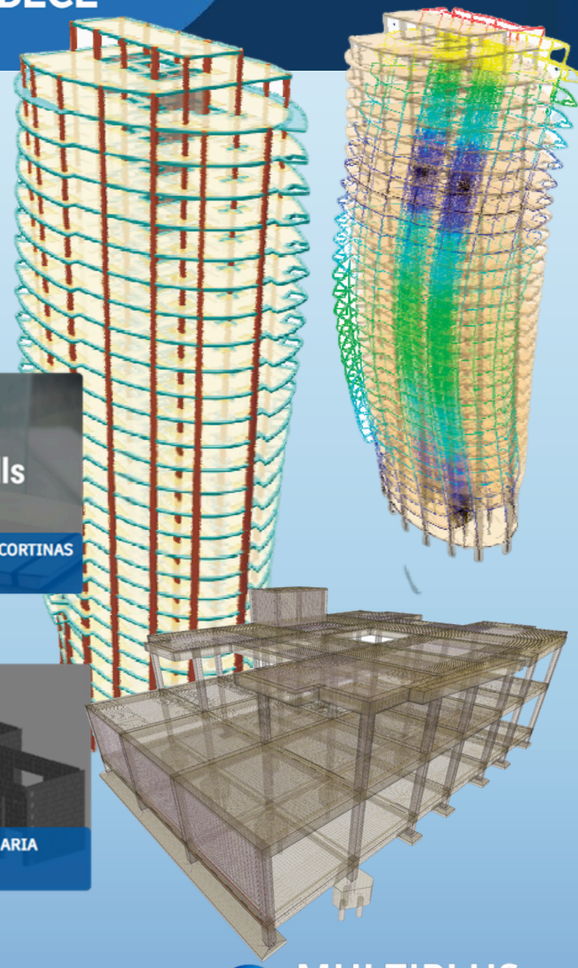
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

SOFTWARES DE ENGENHARIA

ESTRUTURAS DE CONCRETO



MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

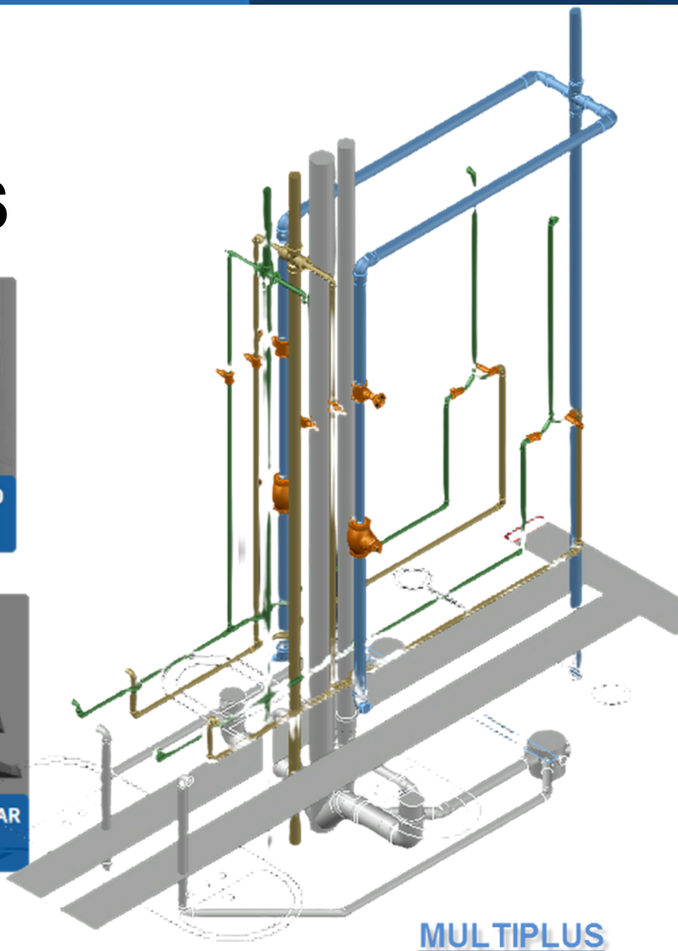
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

SOFTWARES DE ENGENHARIA

INSTALAÇÕES PREDIAIS E URBANAS



MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

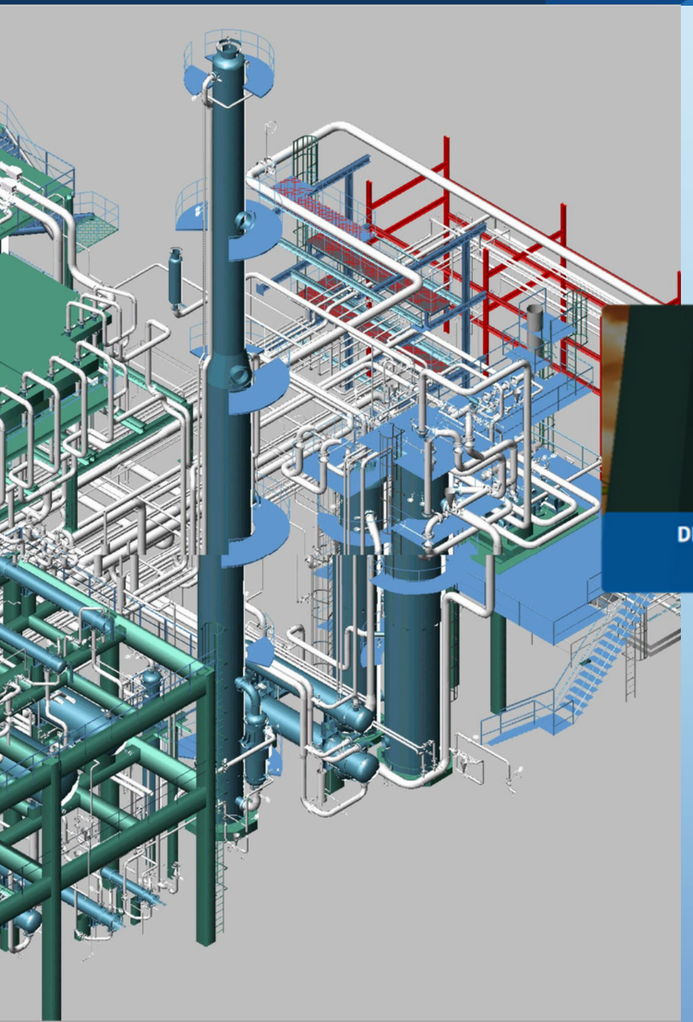
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

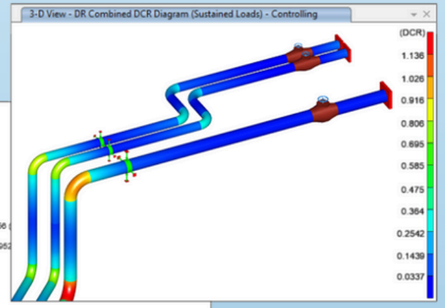
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

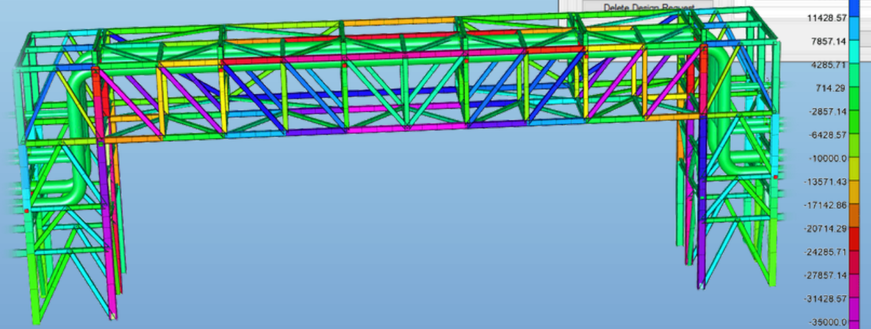
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

SOFTWARES DE ENGENHARIA

INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

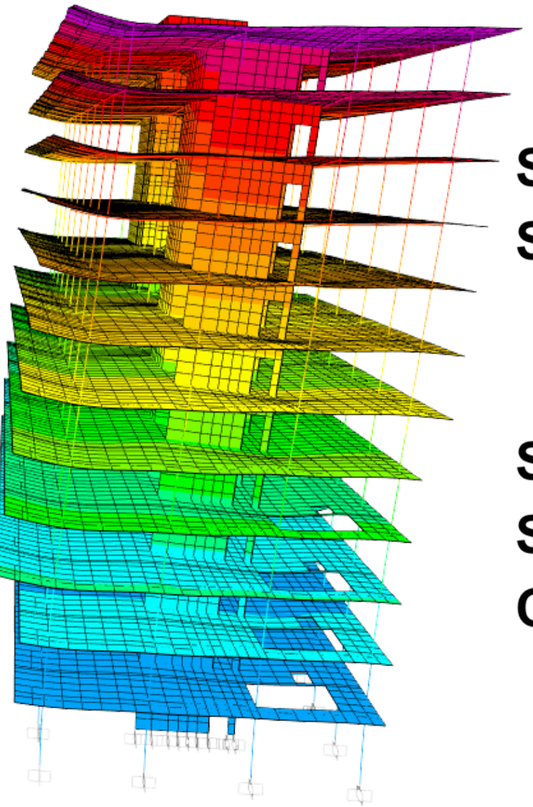






MULTIPLUS
Softwares Técnicos

HISTÓRIA DO SOFTWARE SAP - STRUCTURAL ANALYSIS PROGRAM - PAE



SAP IV Prof. Edward Wilson – Univ. California Berkeley – Prof. Clough

SAP80 1982 Prof. Edward Wilson – CSI – computadores pessoais em disquetes
resolução de sistemas ACTCOL – blocagem – SAP fire– muito rápido
chegou ao Brasil em 1982 – MULTIPLUS em 1984

SAP90 IBM PC XT – tinha disco rígido e co-processador numérico

SAP2000 processadores Intel Pentium

CSiBridge software “object oriented” para pontes

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

DESENVOLVIMENTO DOS SOFTWARES

COMPUTERS & STRUCTURES, INC.
STRUCTURAL AND EARTHQUAKE ENGINEERING SOFTWARE

- SAP2000 — STRUCTURAL ANALYSIS AND DESIGN
- CSiBridge — BRIDGE ANALYSIS, DESIGN AND RATING
- ETABS — BUILDING ANALYSIS AND DESIGN
- SAFE — ANALYSIS AND DESIGN OF FLOOR SYSTEMS
- Perform 3D — PERFORMANCE-BASED DESIGN OF 3D STRUCTURES
- CSiPlant — PIPE STRESS ANALYSIS AND DESIGN
- CSiCol — DESIGN OF REINFORCED CONCRETE COLUMNS

BIM EXCHANGE SOFTWARE

- CSiXRevit — BI-DIRECTIONAL DATA TRANSFER PLUGIN FOR REVIT®
- CSiXCAD — DRAWING GENERATION PLUGIN FOR CAD PLATFORMS

California
Corporate Headquarters
+1 510 649 2200
1646 North California Blvd
Suite 600
Walnut Creek, CA 94596
USA

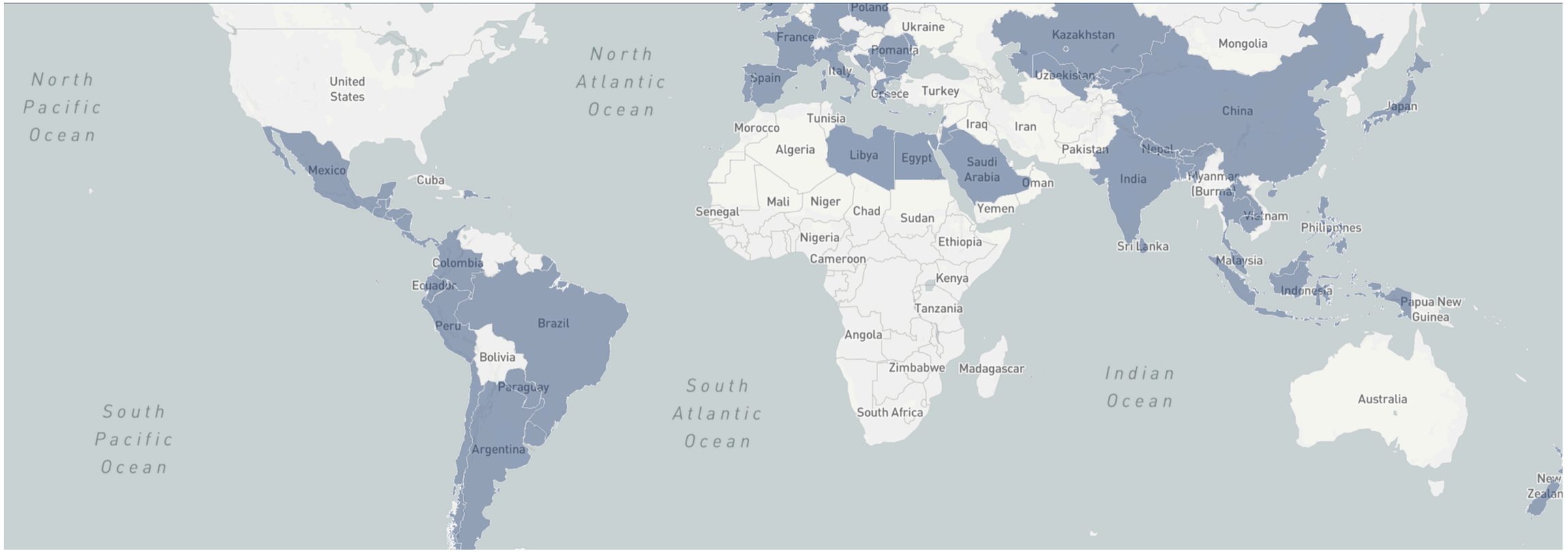
New York
+1 212 575 9100
36 West 44th Street
Suite 300
New York, NY 10036
USA

Dubai, UAE
+971 4 247 2627
19th Floor, Suite 09
The Exchange Tower
Business Bay, Dubai
P.O. Box 51208
UAE

MULTIPLUS
Softwares Técnicos

Siga nossas redes sociais!

PARCERIAS PELO MUNDO



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

Powered by SAPFIRE®

CSiBridge®

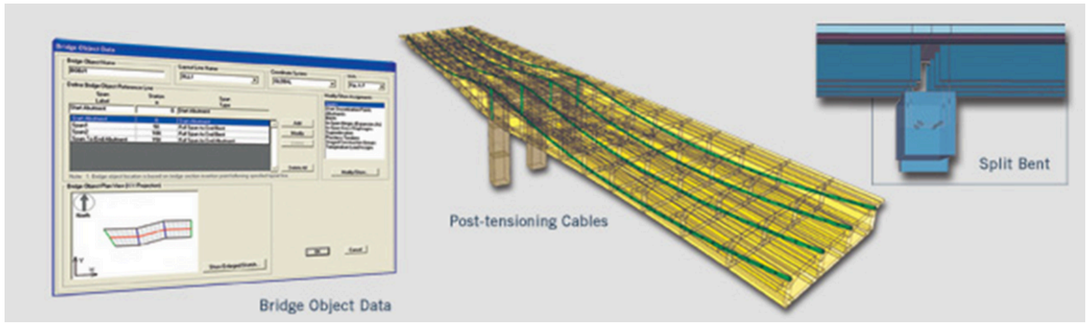
BRIDGE ANALYSIS, DESIGN AND RATING

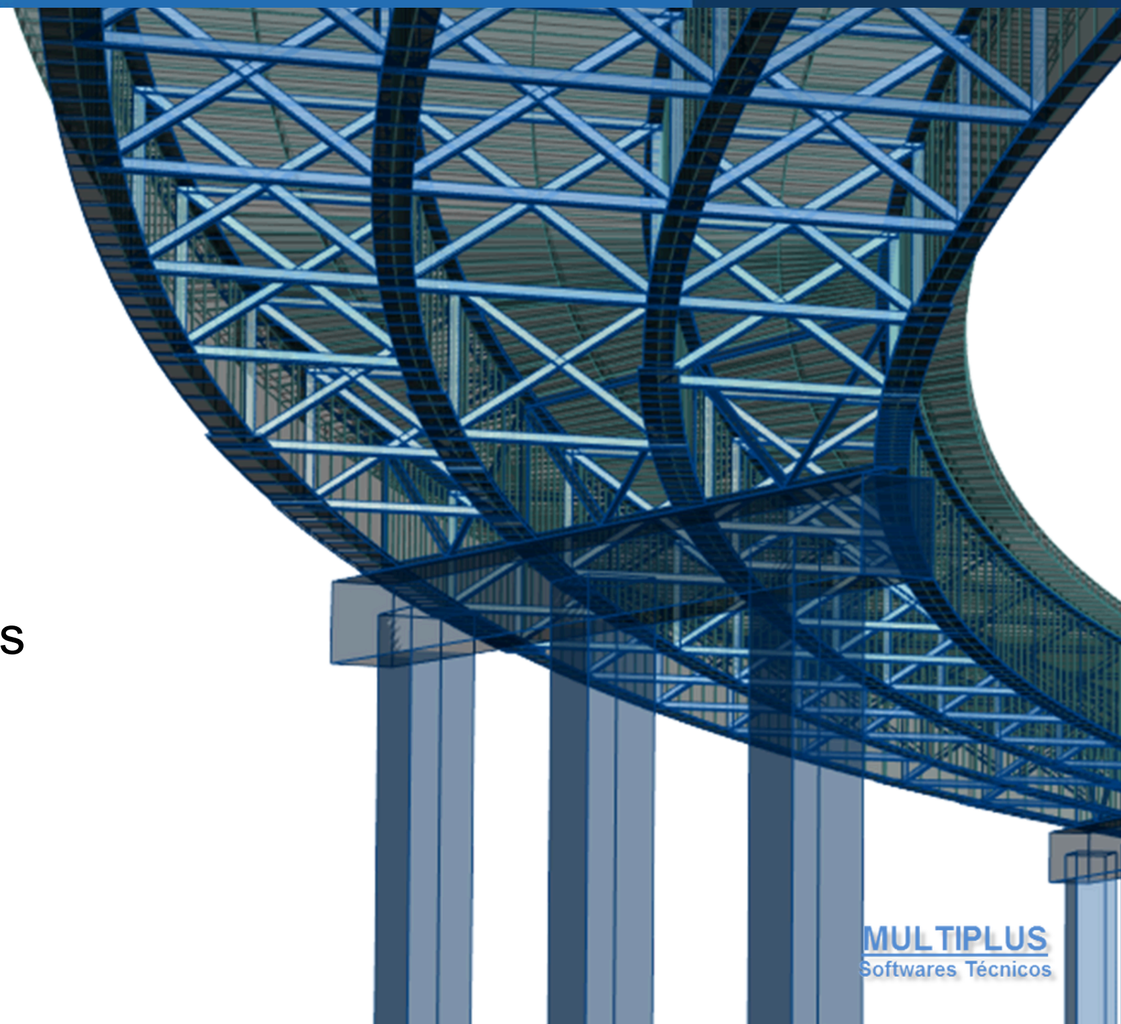
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

Siga nossas redes sociais!

MODELAGEM PARAMÉTRICA DE PONTES

- Gera paramétricamente muitos tipos de pontes
- Layout paramétrico do traçado da ponte
- Seções transversais paramétricas das pontes
- Variação não-prismática da superestrutura
- Diafragmas e contraventamentos
- Superelevação, curvas, espirais e esconsidade
- Cabeceira, apoios intermediários, tramos, apoios



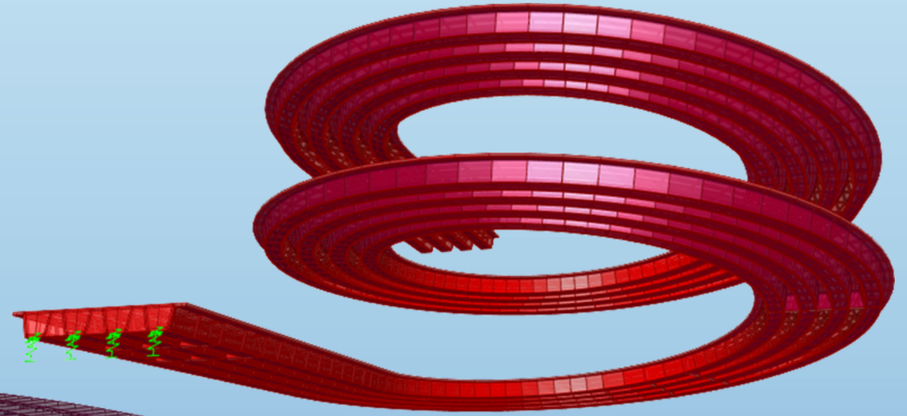


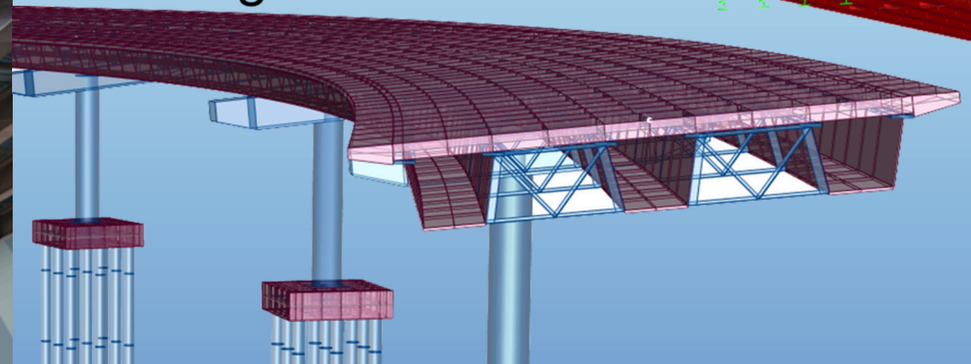
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

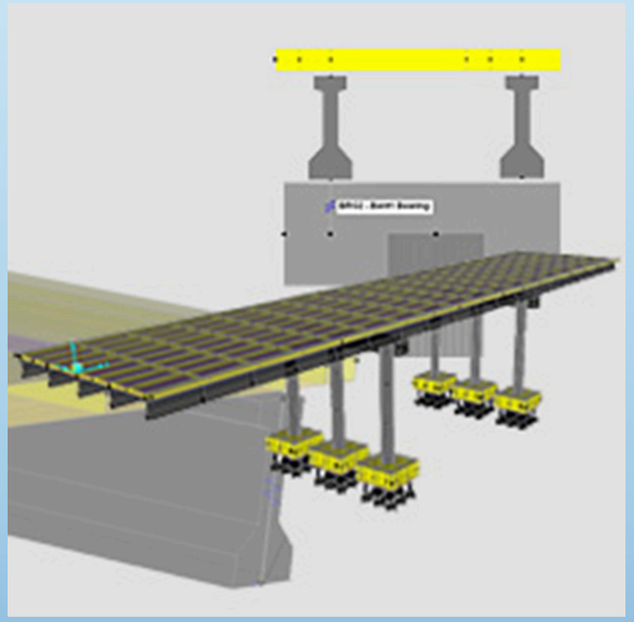
OPÇÕES PARA MODELAGEM DE PONTES

Possibilidade de definir opções para :

- Tipo de seção
- Cabeceira da ponte
- Apoios Intermediários
- Vigas
- Cargas Móveis

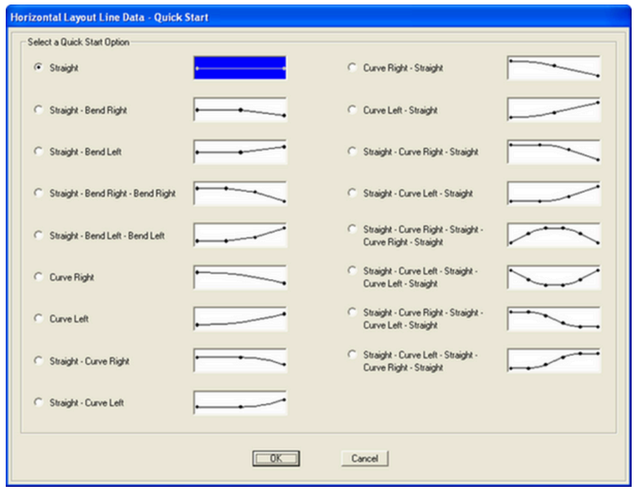


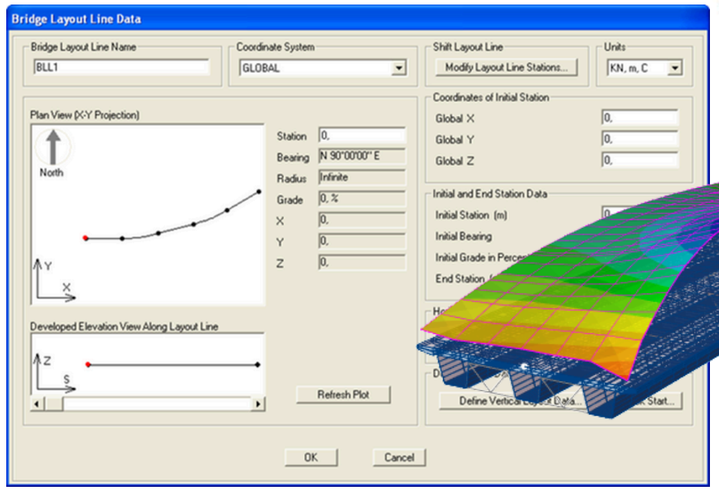


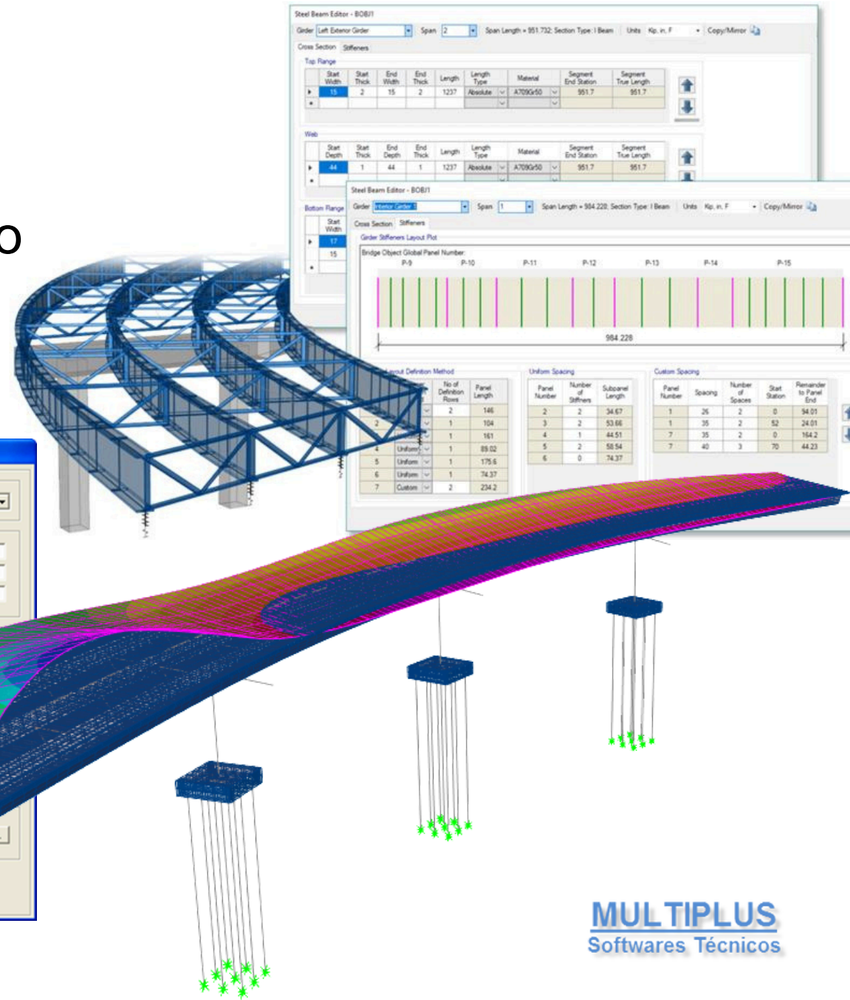


TRAÇADO DA PONTE

- Definição do traçado Horizontal e Vertical da Ponte
- Permite definir mais de um traçado para o mesmo apoio
- Controle sobre comprimento, ponto inicial e cotas.
- Definição paramétrica do traçado







MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

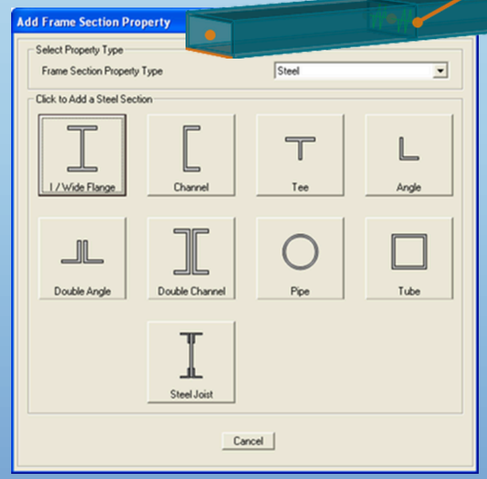
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

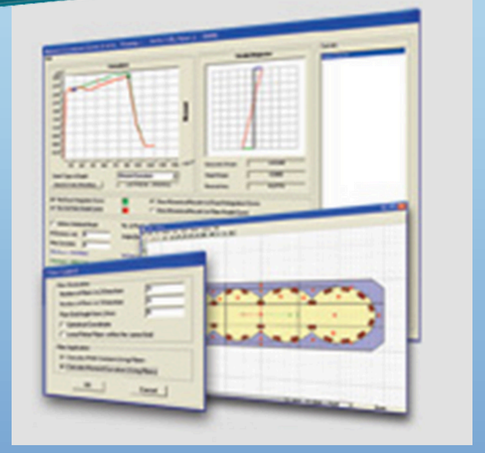
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

SECTION DESIGNER

Permite a utilização de diversos tipos de seções
Seções em concreto, aço ou seções compostas
Calculo das propriedades das seções
Relação Momento-Curvatura



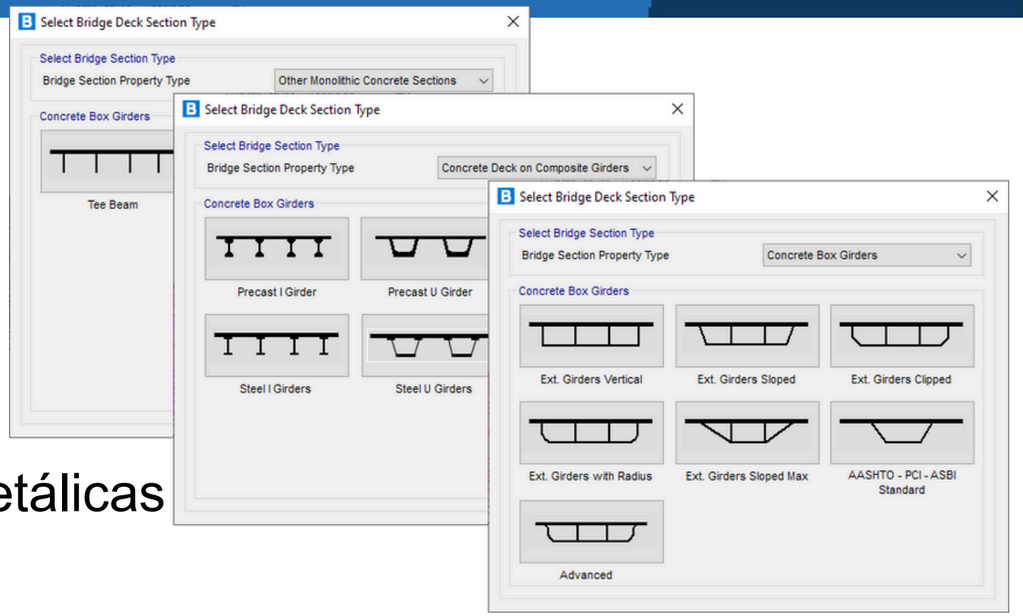


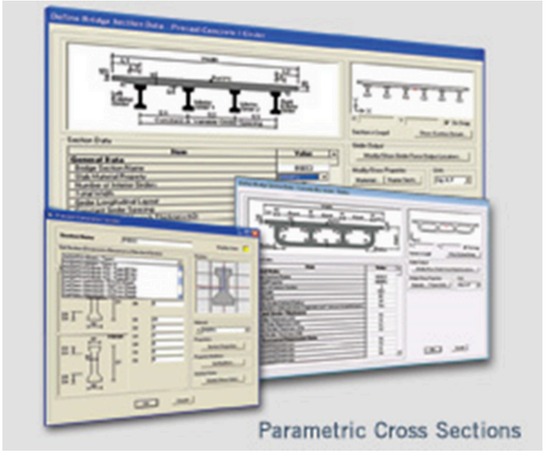
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

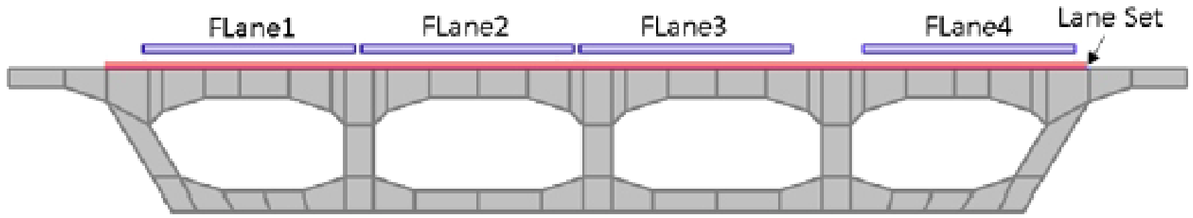
Siga nossas redes sociais!

TABULEIRO

- Vigas préfabricadas "I" e "U" e seção "T“
- Seções celulares em concreto protendido
- Pontes com seção mista concreto-aço
- Projeto de Pontes com vigas curvas
- Otimização interativa de pontes com vigas metálicas



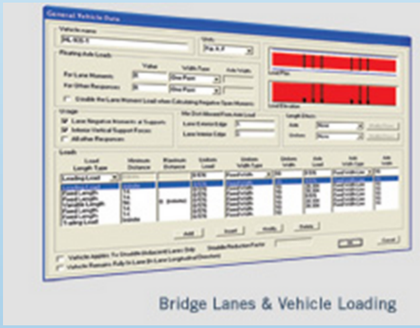




Floating lanes in two contiguous groups (3, 1)

FAIXAS DE ROLAGEM E TREM-TIPO

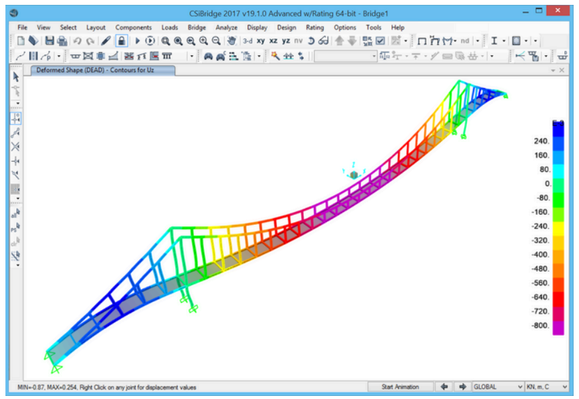
- Definição paramétrica das faixas de rolagem
- Veículos de Normas ou definidos pelo usuário
- Gera cargas móveis conforme Normas ou Análise
- Cargas móveis em superfícies de influência 3D
- Cargas móveis usando Análise "Multi-step“
- Efeitos dinâmicos devidos às cargas móveis
- Integração de esforços nas seções: cascas e sólidos

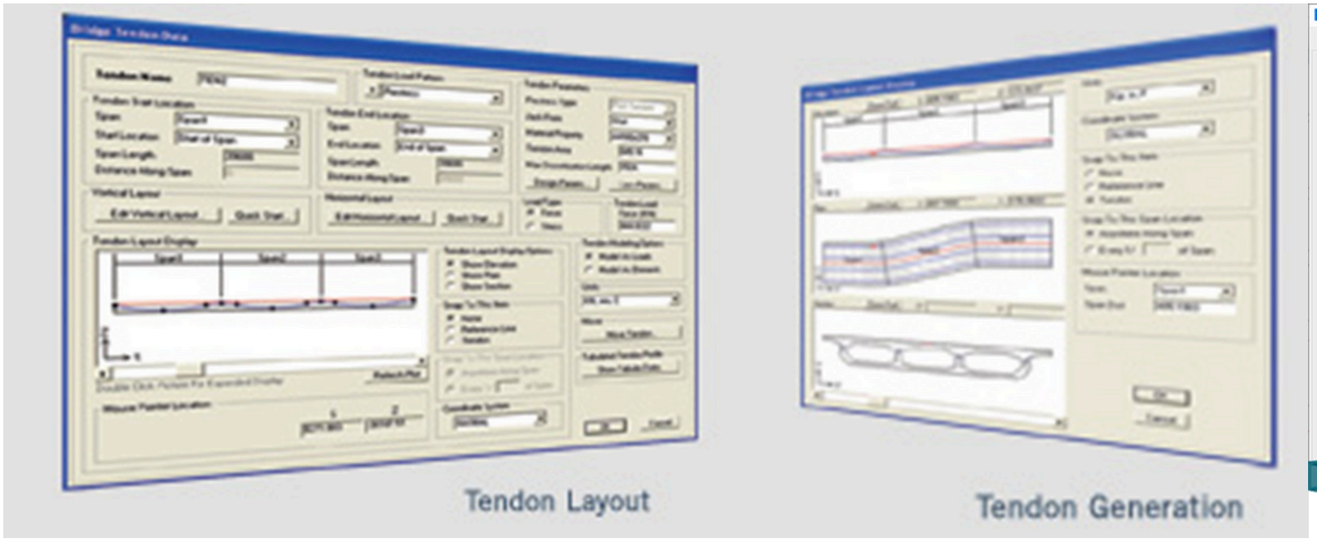

Bridge Lanes & Vehicle Loading

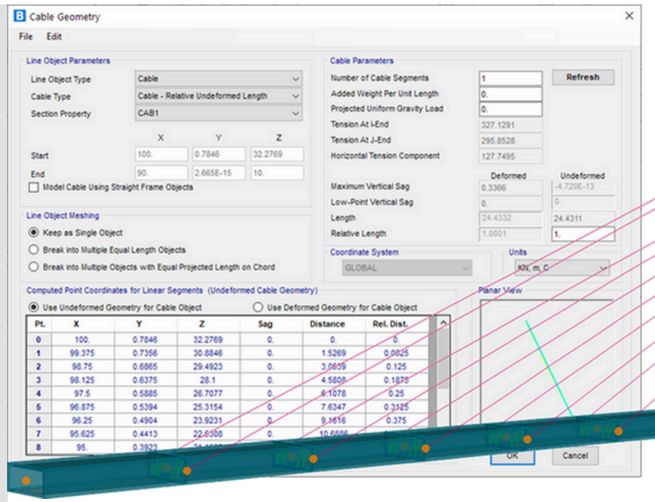
V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

PROTENSÃO EM SESSÕES CELULARES

- Controle automático de protensão de cabos
- Visualização dos Cabos ao longo da Seção
- Assistente para geração dos cabos de Protensão
- Considera deformação lenta/retração ao longo do tempo



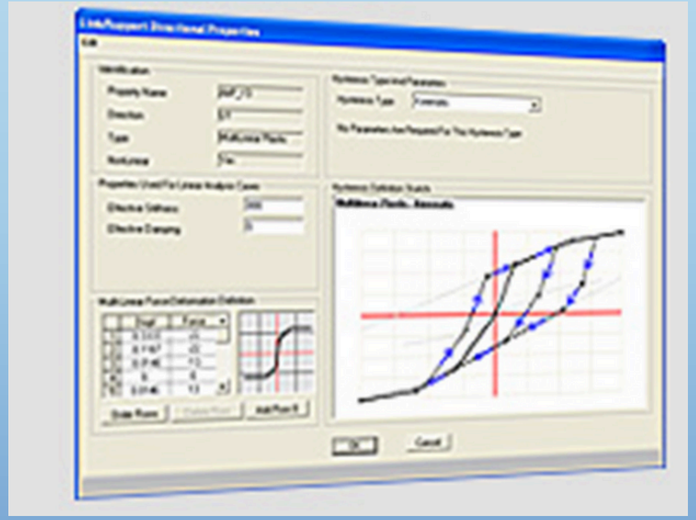


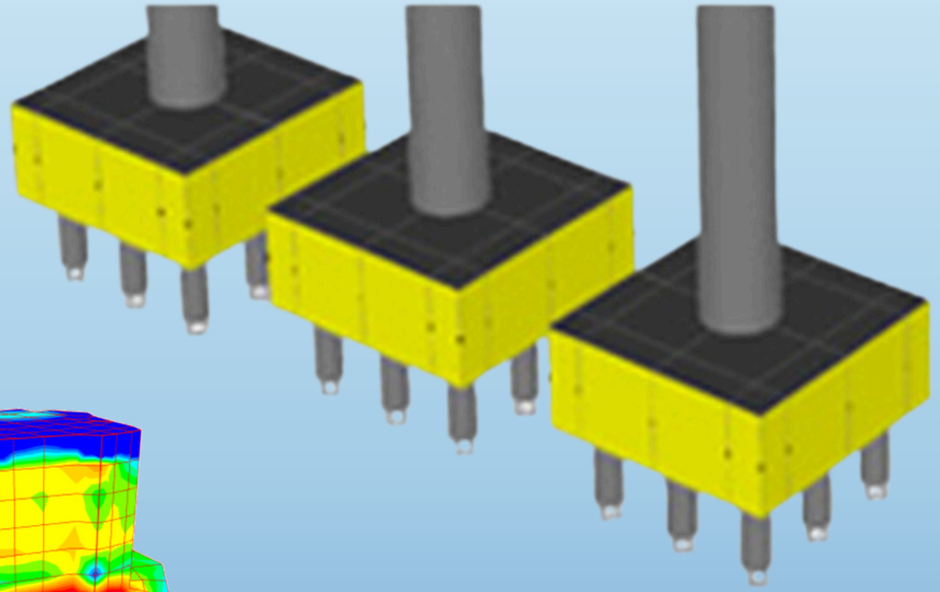


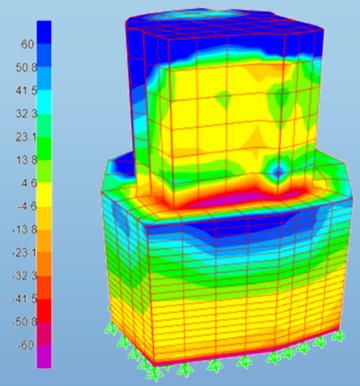
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

FUNDAÇÃO

- Fundação com apoios lineares e não-lineares
- Modelagem com splines, cascas e sólidos
- Solo com molas não-lineares com curvas

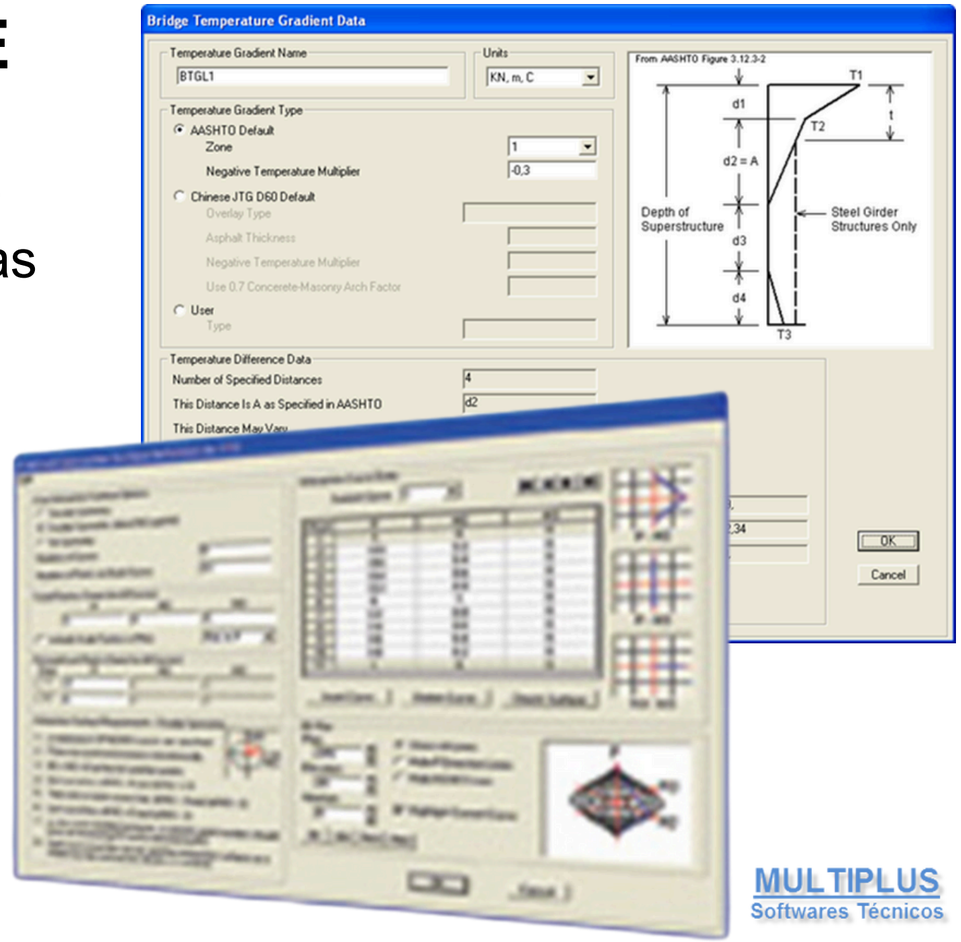






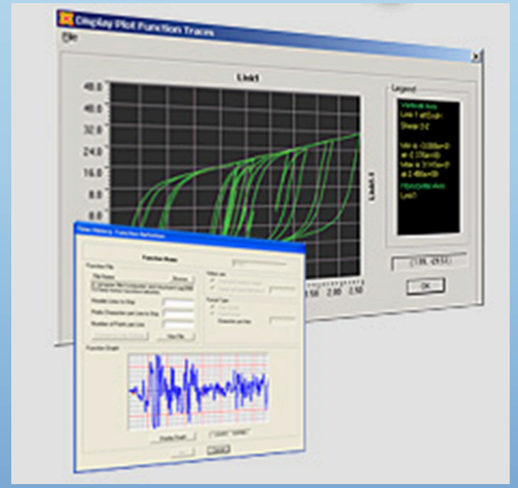
CARREGAMENTOS E ANÁLISE

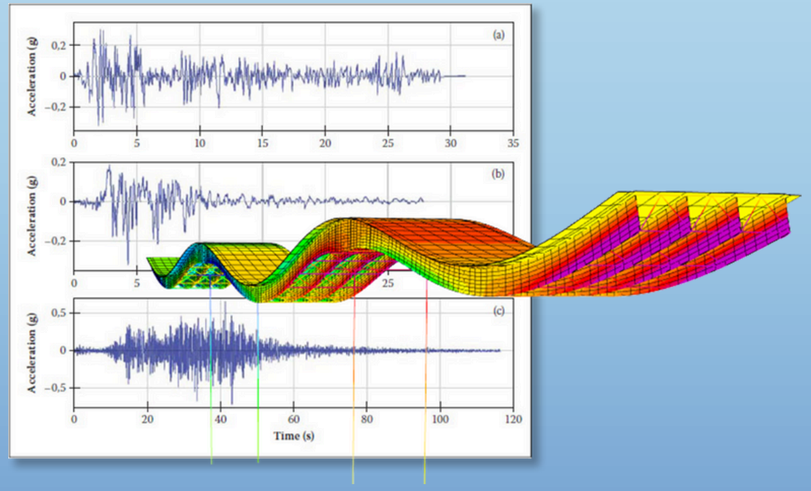
- Solver SAPFire utiliza multiprocessadores 64-bits
- Análise "Pushover" com Modelos PMM e de Fibras
- Apoios não-lineares e limitadores sísmicos P-y
- Elemento não-linear de Shell Multilayered
- Controle automático de protensão de cabos
- Cálculo automático da contra-flecha e geometria
- Solicitações sísmicas multi-apoios
- Dinâmica de Explosões com Método Wilson FNA
- Flambagem linear e não-linear

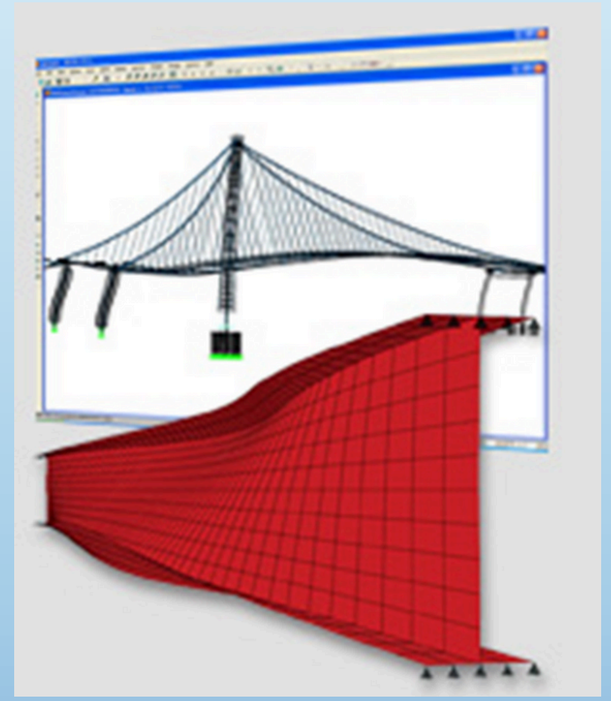


OPÇÕES DE CALCULO E ANÁLISE

- Gera cargas móveis conforme Normas ou Análise
- Resultados em forma gráfica ou de tabelas
- Projeto Sísmico Automático conforme AASHTO LRFD
- Categorias Sísmicas A, B, C e D

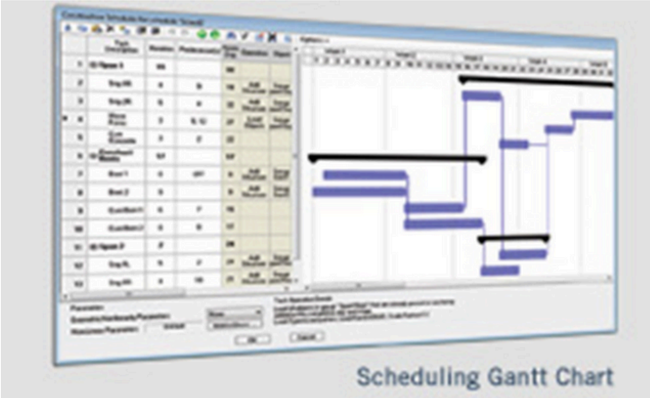






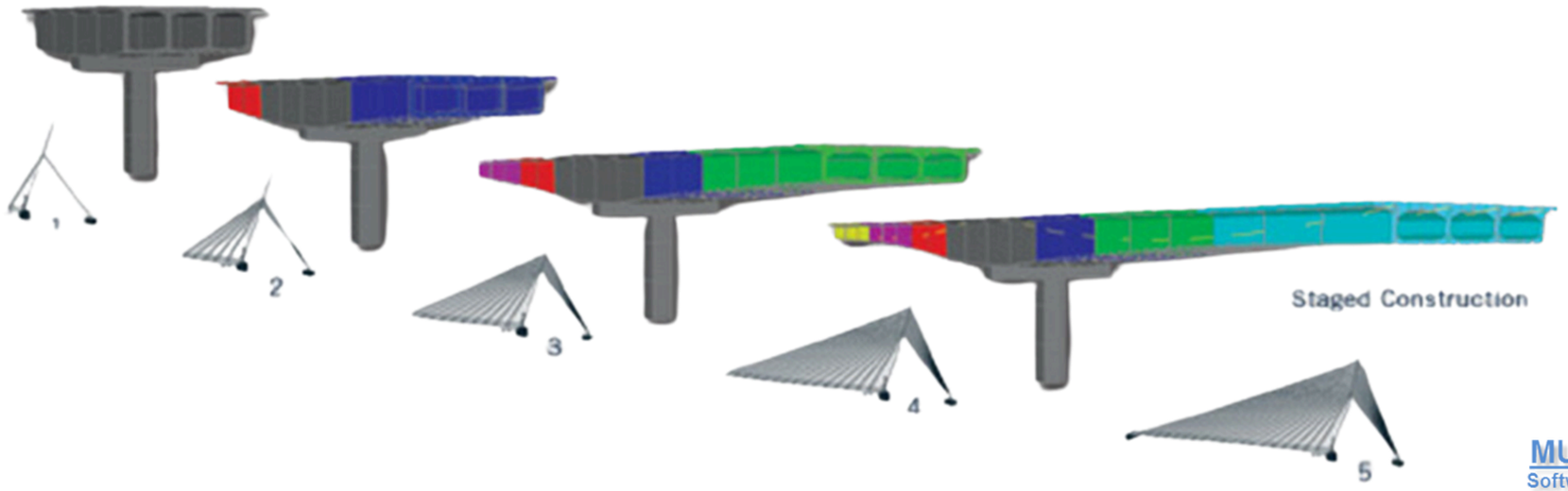
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

Siga nossas redes sociais!



CONSTRUÇÃO EM ESTÁGIOS

Etapas construtivas por Diagrama de Gantt



V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

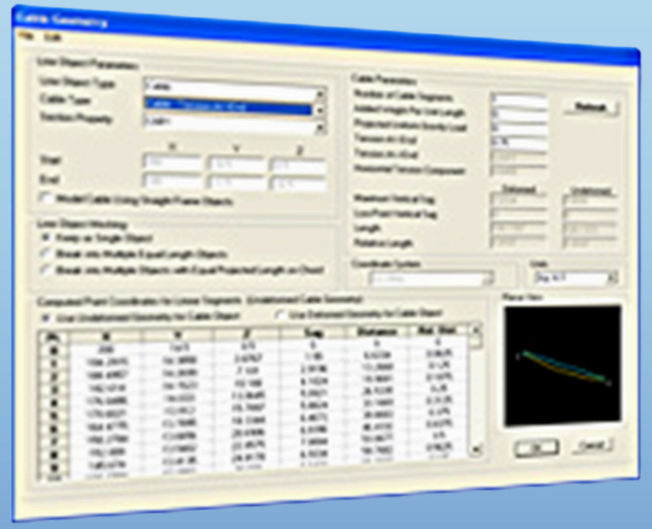
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

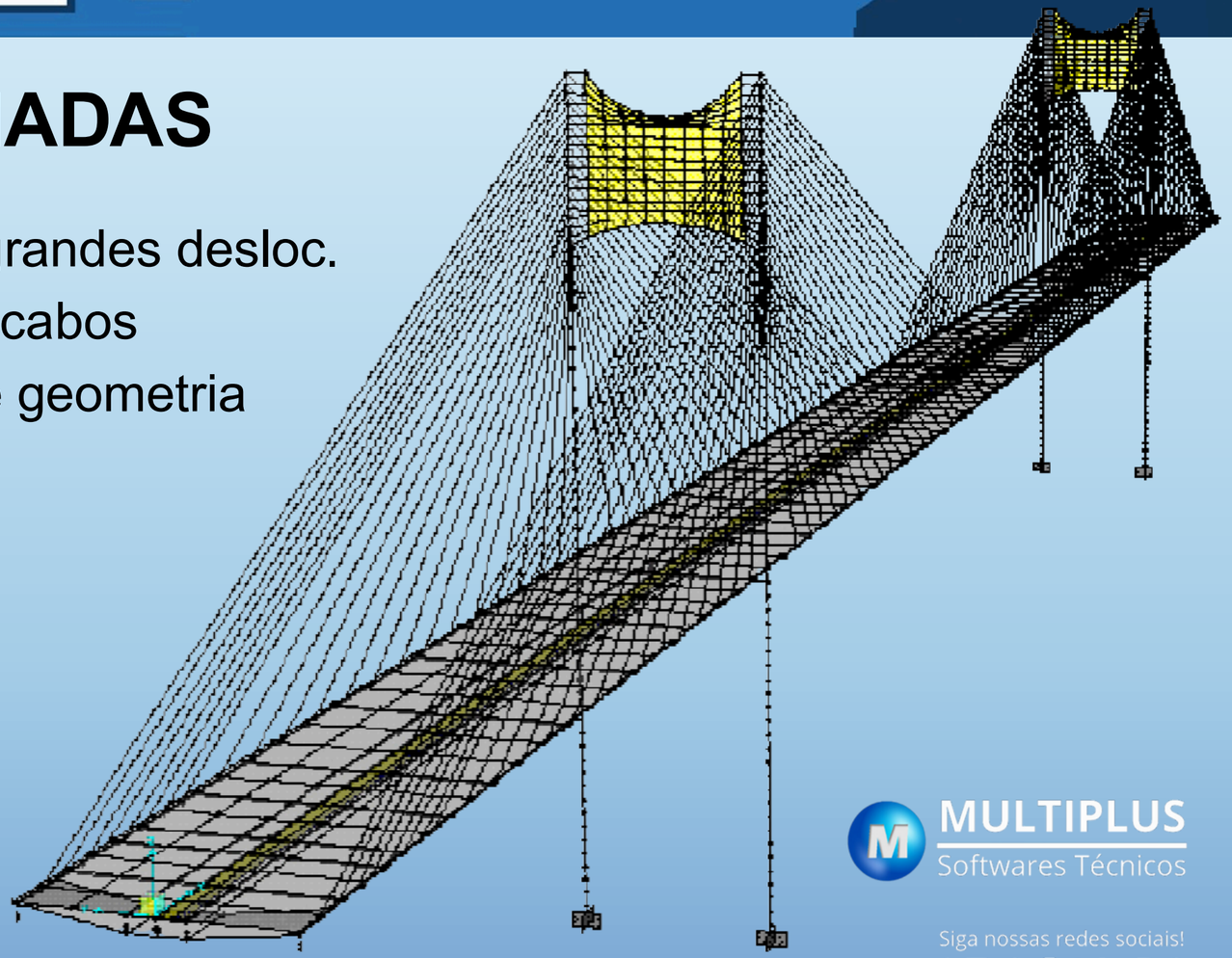
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

PONTES ESTAIADAS

- Análise de Cabos e Catenárias com grandes desloc.
- Controle automático de protensão de cabos
- Cálculo automático da contra-flecha e geometria



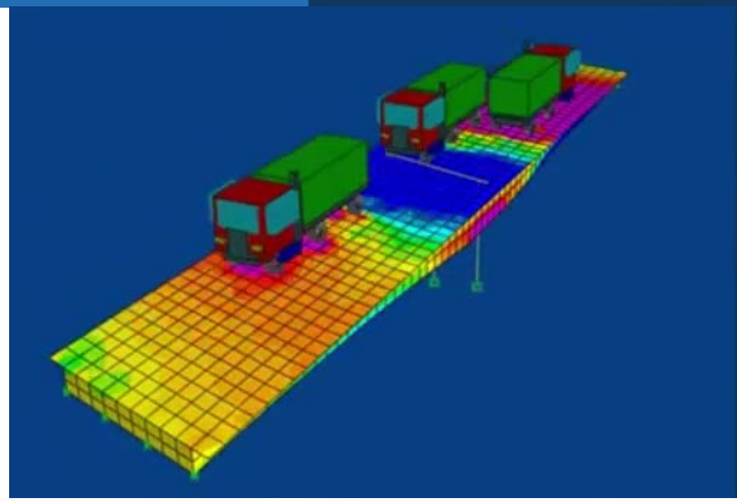


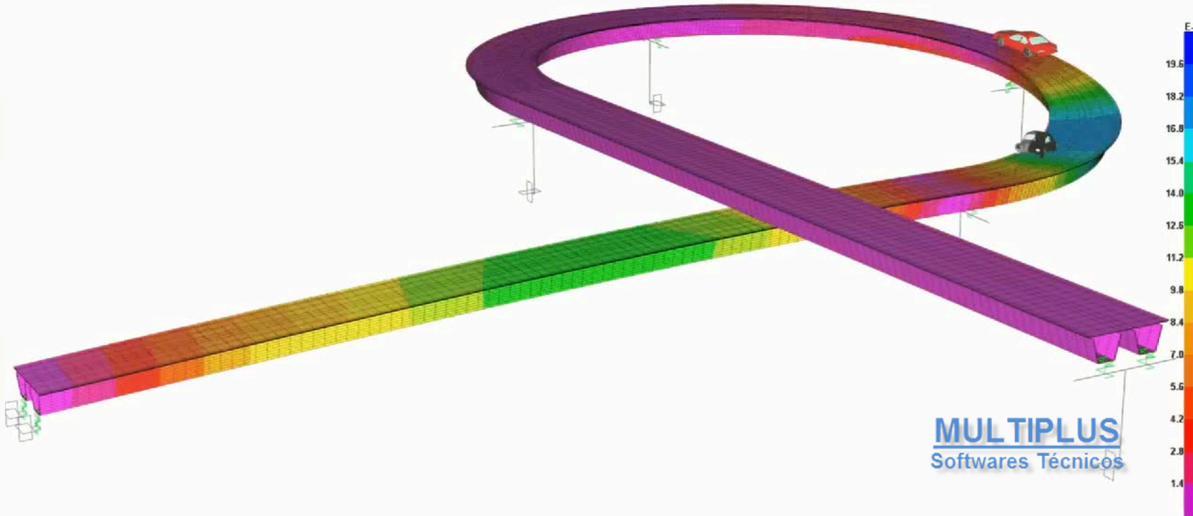
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

Siga nossas redes sociais!

ANIMAÇÃO

- Geração de animações com esforços e animação.
- Animação gerada a partir do Trem-Tipo Selecionado.





PROJETOS REAIS COM CSI BRIDGE

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

CSi
COMPUTERS & STRUCTURES INC.

CHILINA BRIDGE, PERU

MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

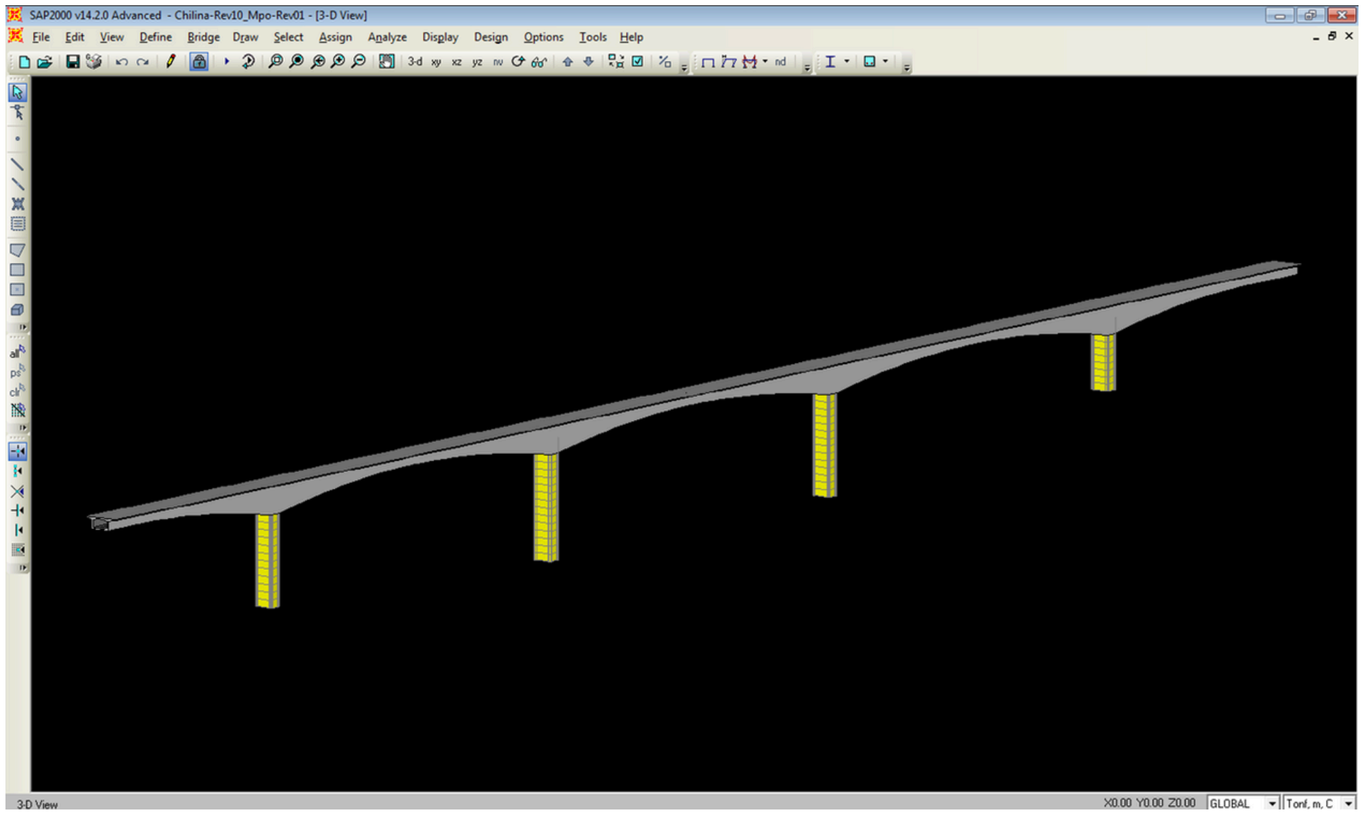
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

CSi
COMPUTERS & STRUCTURES INC.

CHILINA BRIDGE, PERU

CHILINA BRIDGE, PERU



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

CSi
COMPUTERS & STRUCTURES INC.

SFO BAY BRIDGE - SAS

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

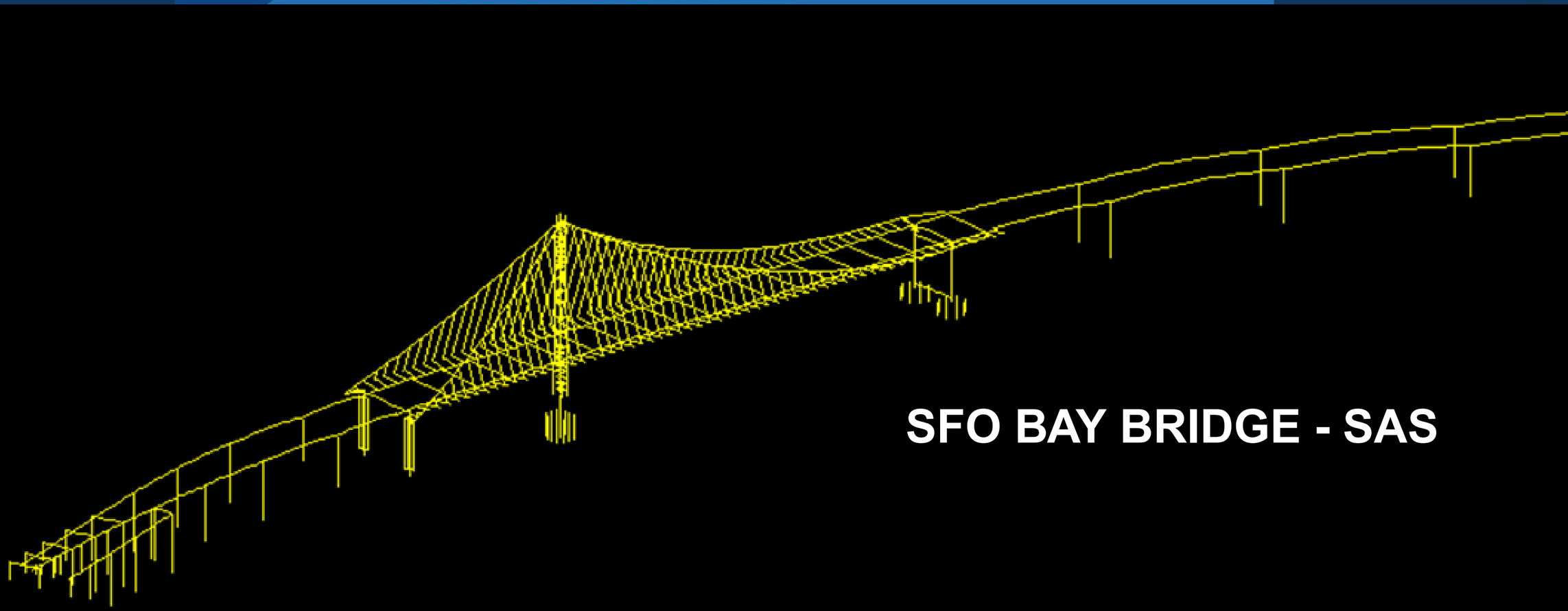
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.



SFO BAY BRIDGE - SAS

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.

VERRAZANO NARROWS BRIDGE RETROFIT (NEW YORK, USA)

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

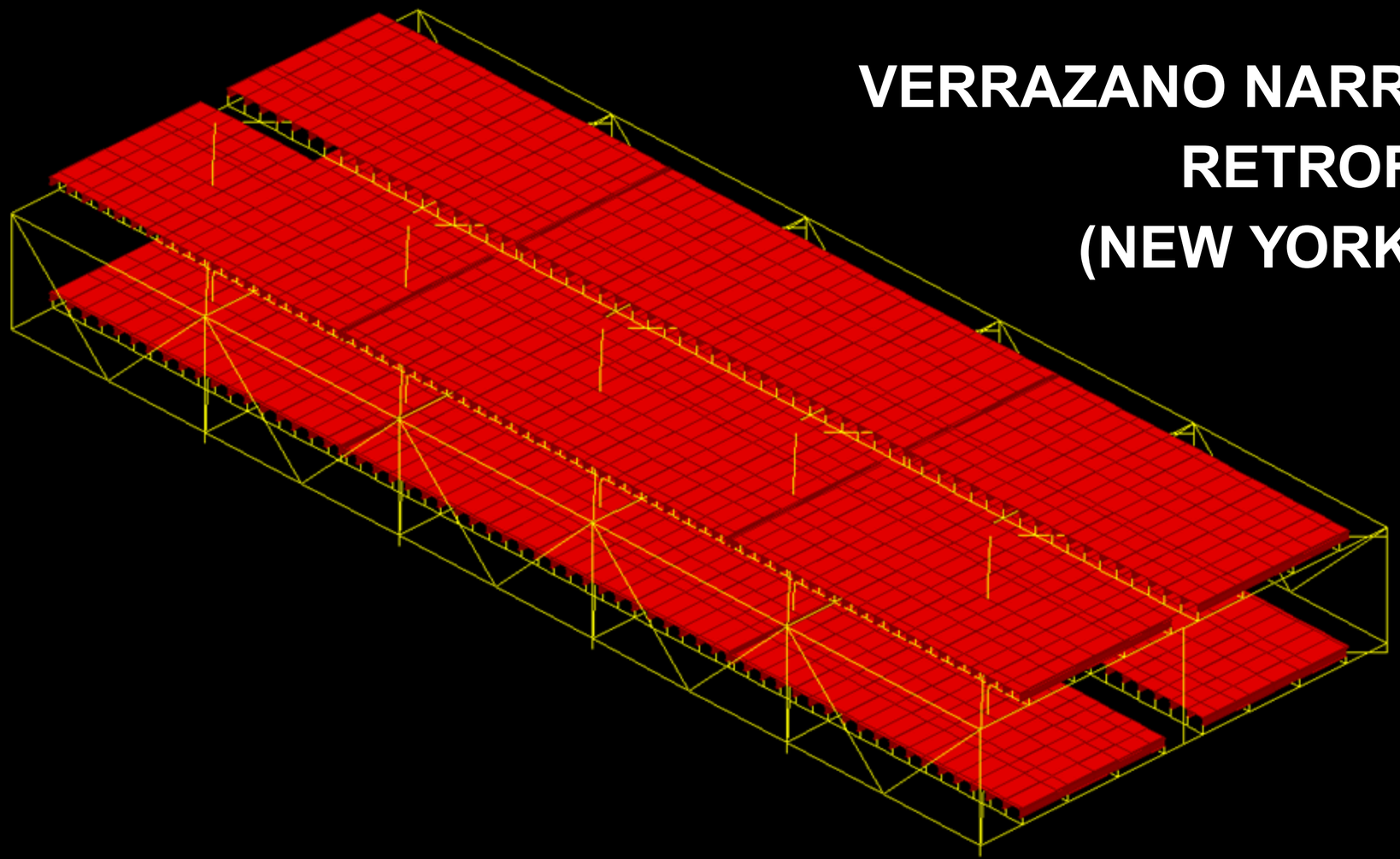
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

CSi
COMPUTERS & STRUCTURES INC.

VERRAZANO NARROWS BRIDGE RETROFIT (NEW YORK, USA)



MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.

SHEN-ZHEN BRIDGE (CHINA)

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

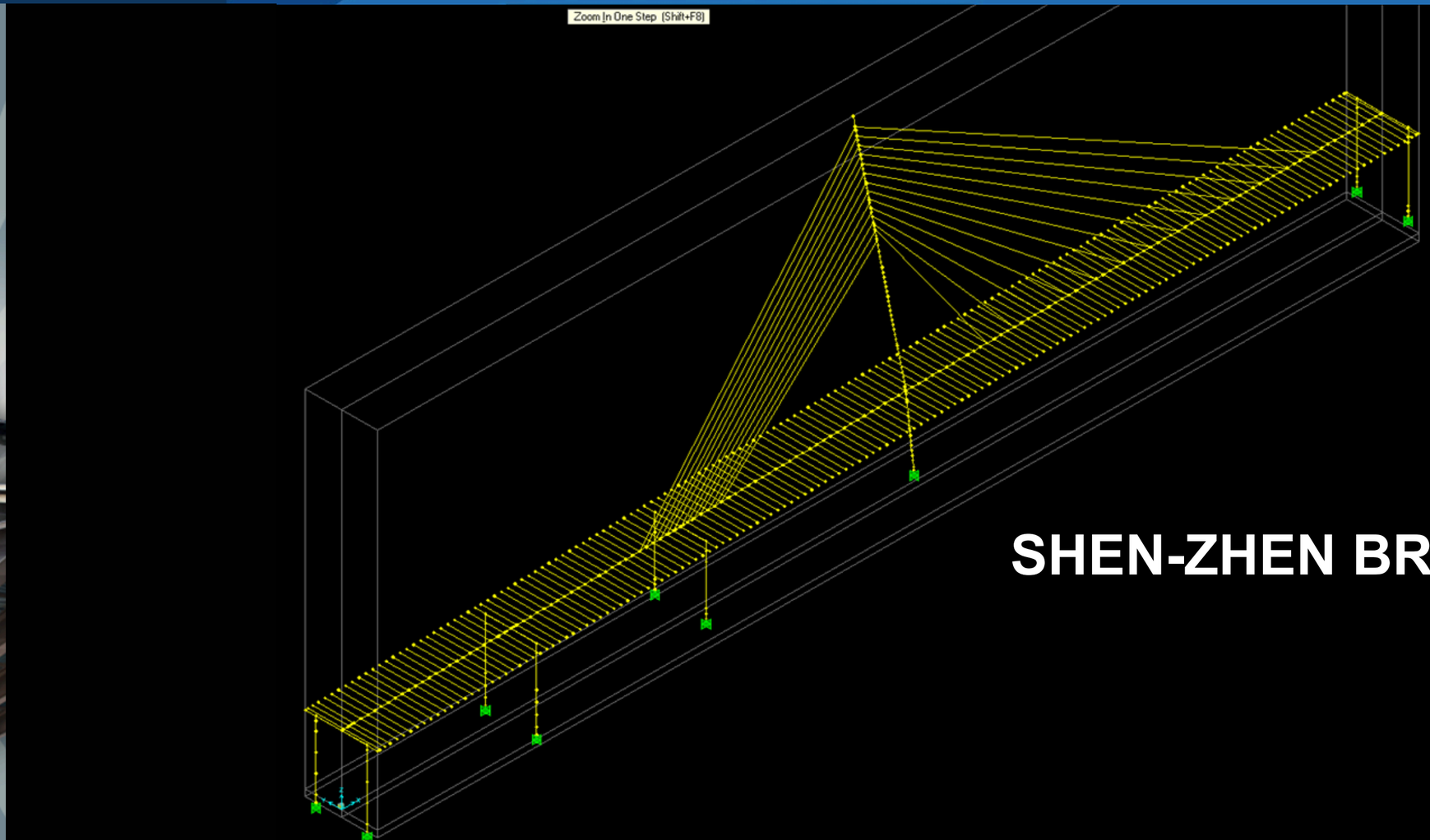
Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL ABECE

CSi COMPUTERS & STRUCTURES INC.



SHEN-ZHEN BRIDGE (CHINA)

MULTIPLUS Softwares Técnicos

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.

BANDRA BRIDGE (INDIA)

MULTIPLUS

Softwares Técnicos

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

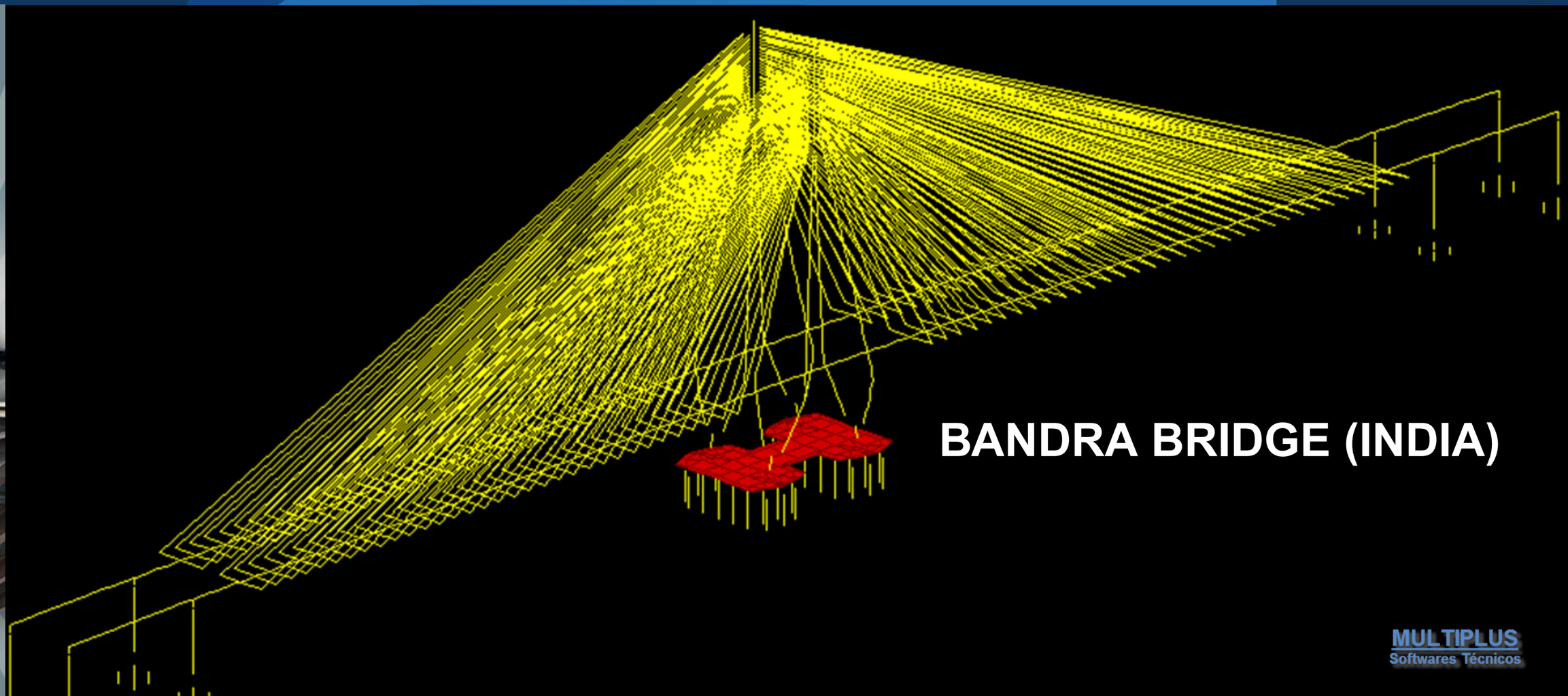
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.



BANDRA BRIDGE (INDIA)

MULTIPLUS

Softwares Técnicos

V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro

PUCRS

Porto Alegre - RS

Realização

ABPE SUL

Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL

ABECE

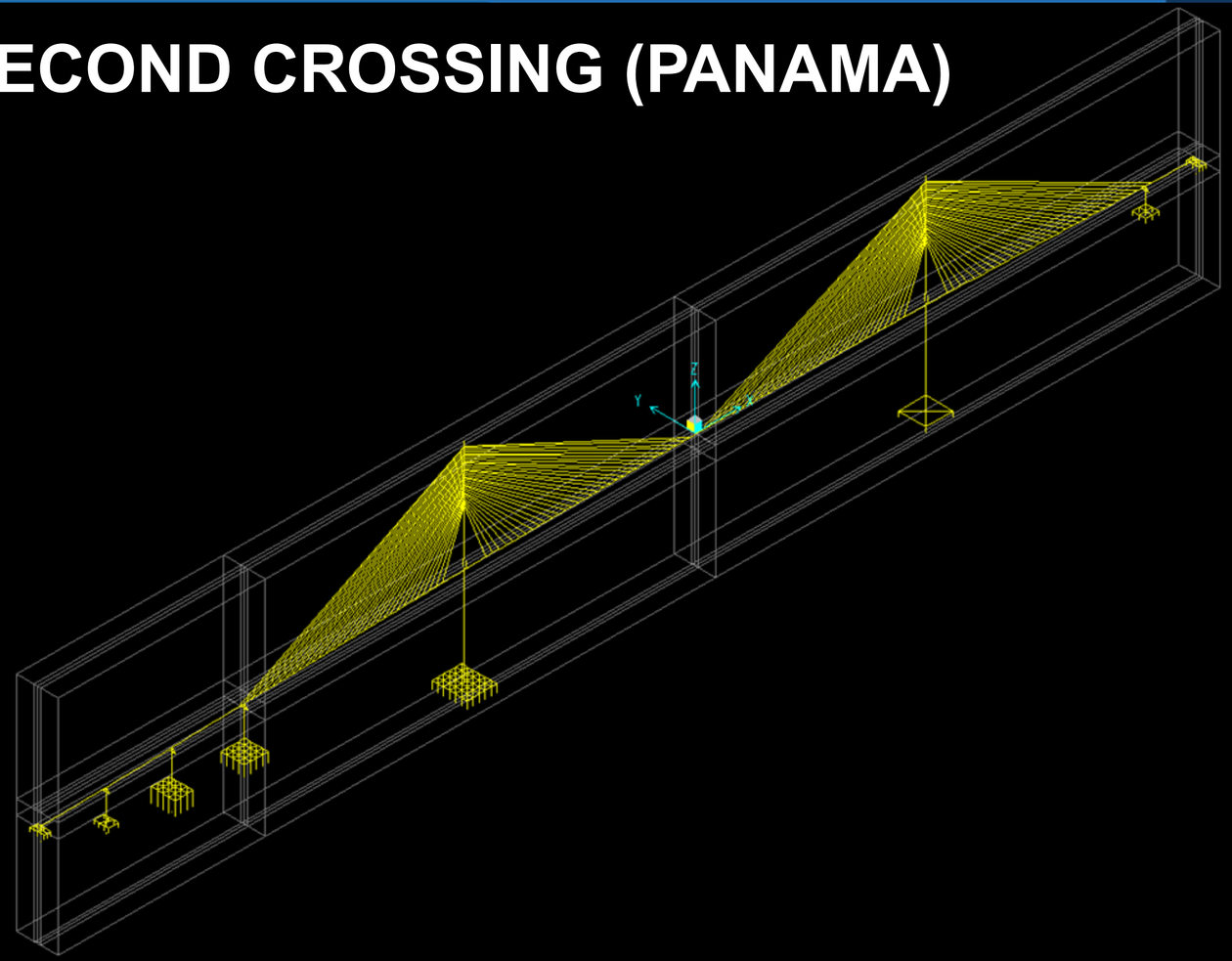
CSi

COMPUTERS & STRUCTURES INC.

PANAMA CANAL SECOND CROSSING (PANAMA)

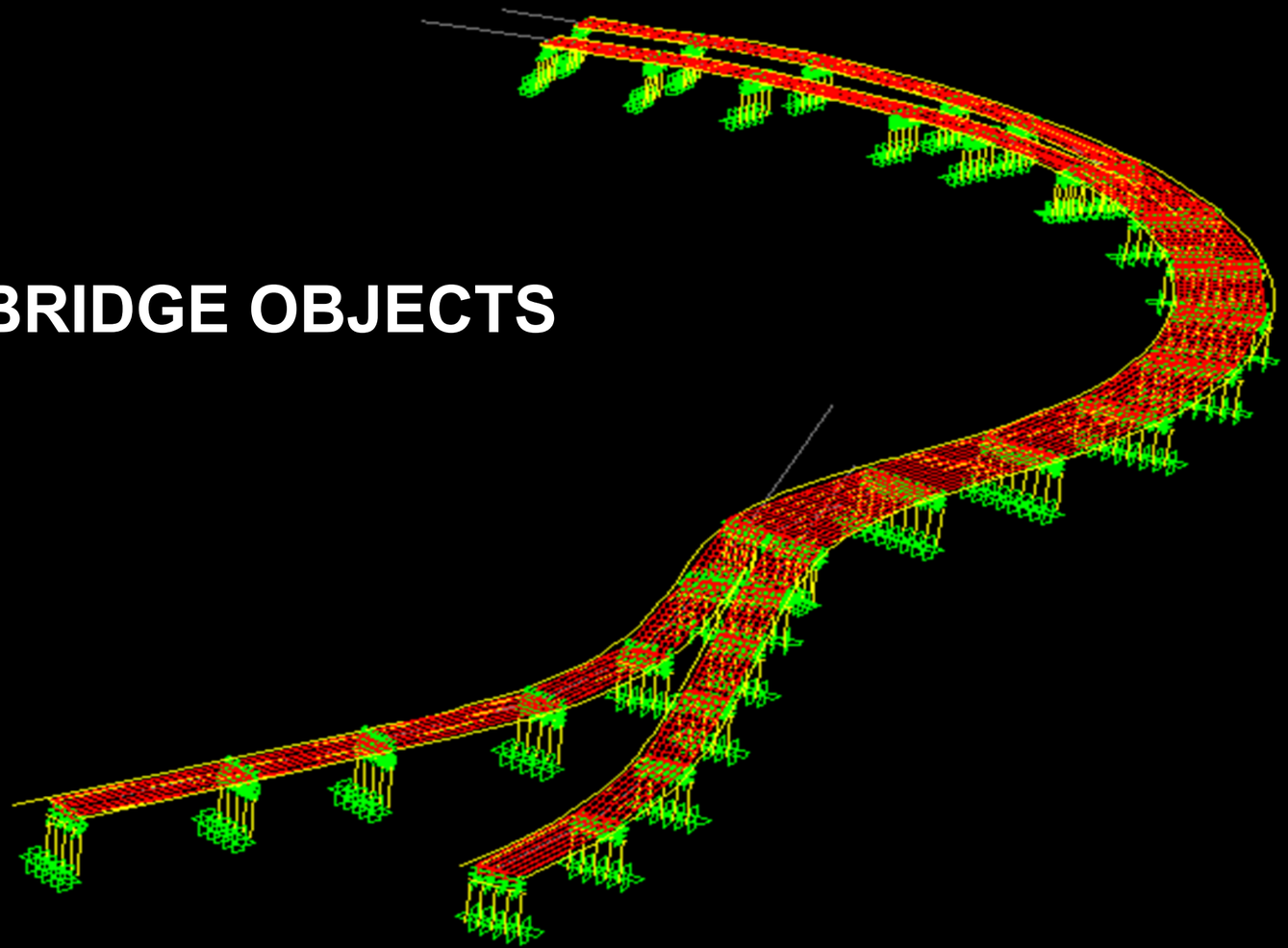
V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

PANAMA CANAL SECOND CROSSING (PANAMA)



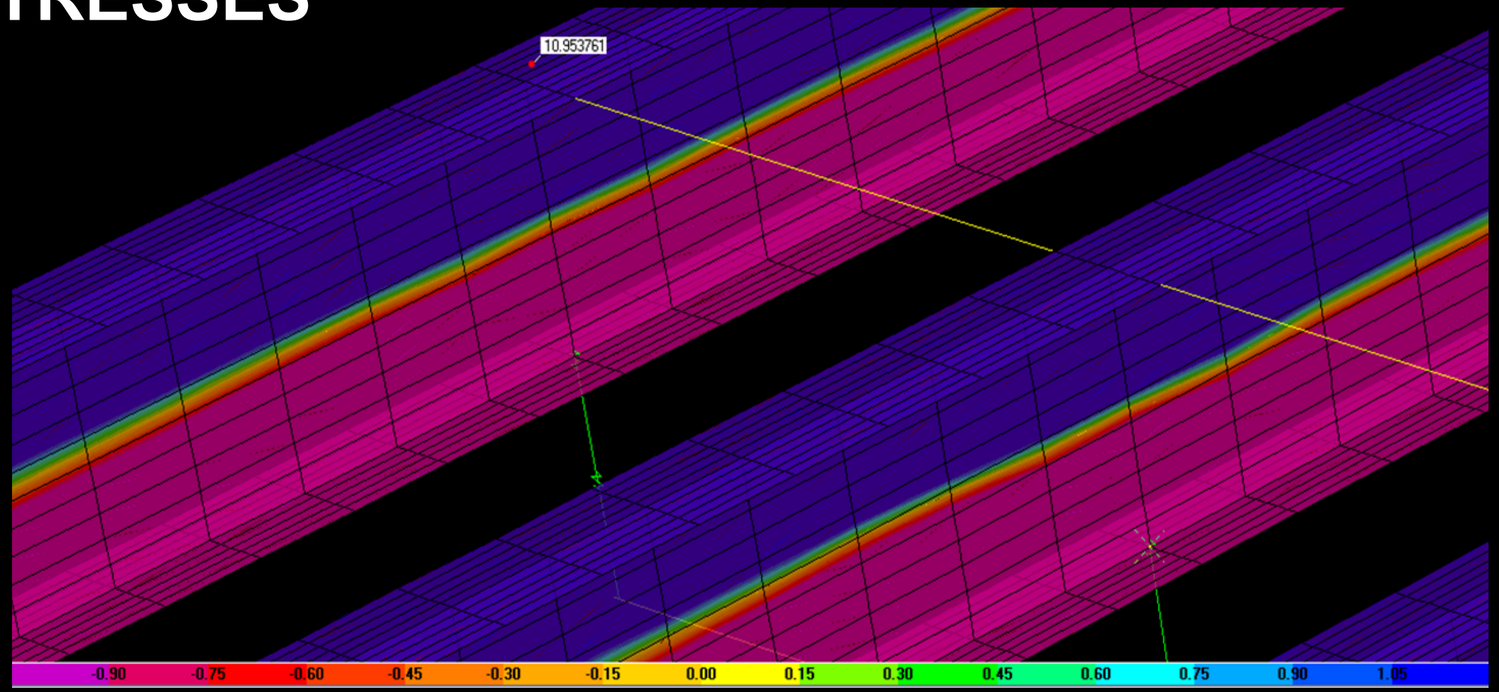
V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

MULTIPLE BRIDGE OBJECTS



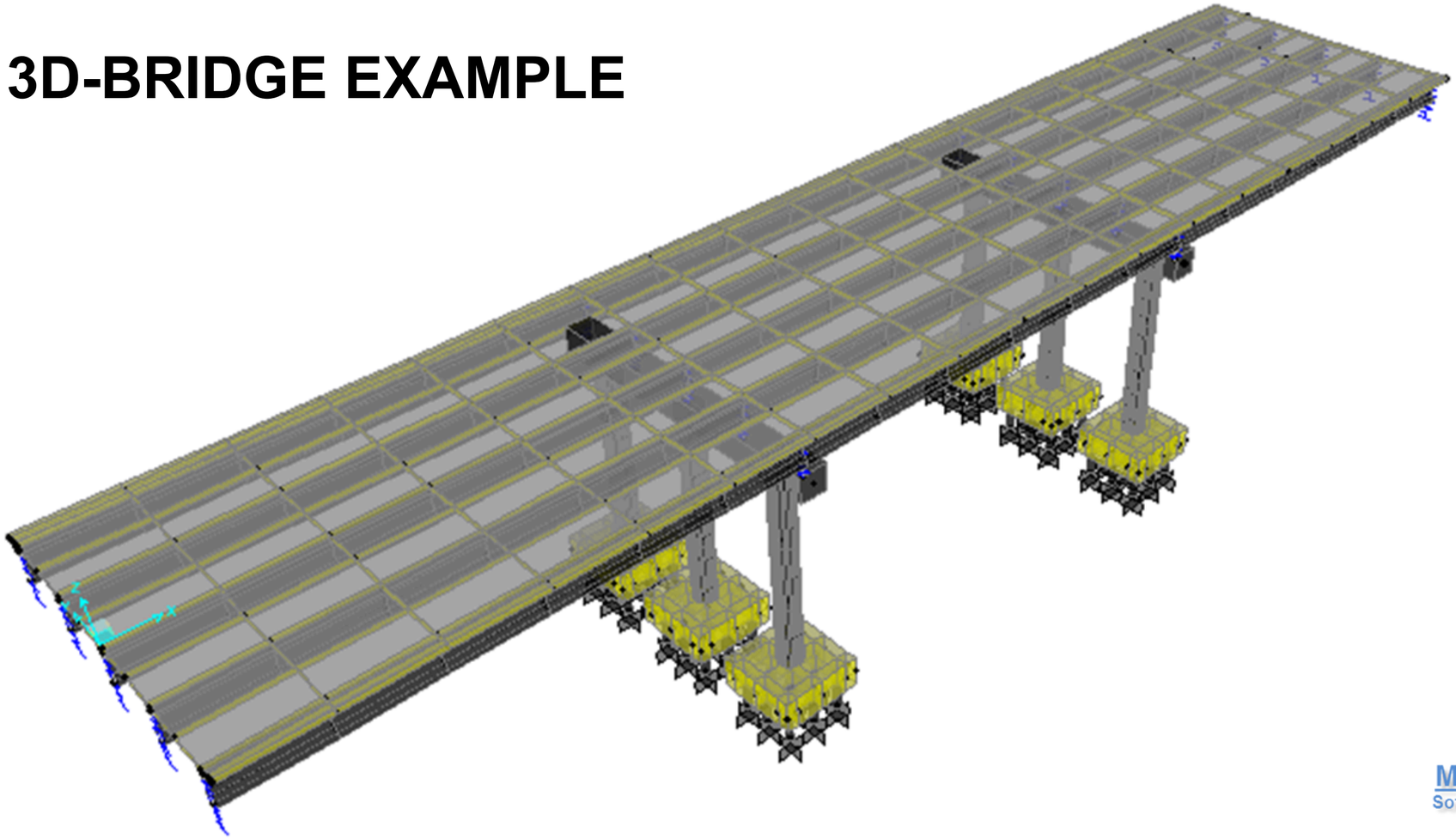
STEEL PLATE GIRDERS MODELED AS SHELLS

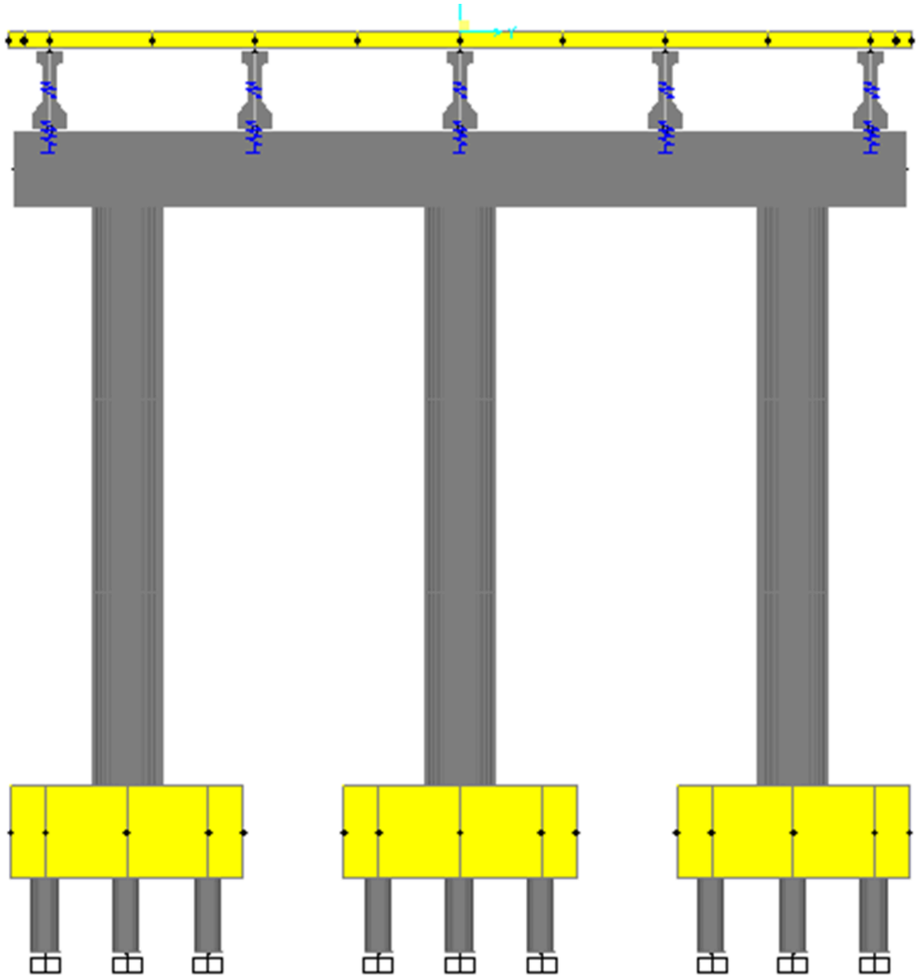
VIEW OF STEEL GIRDER STRESSES



CONSTRUCTION PHOTO

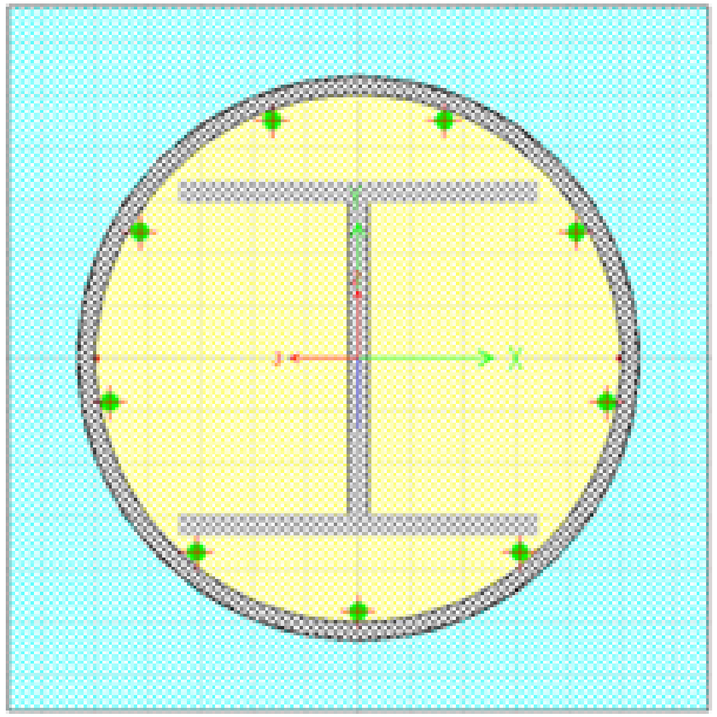
3D-BRIDGE EXAMPLE



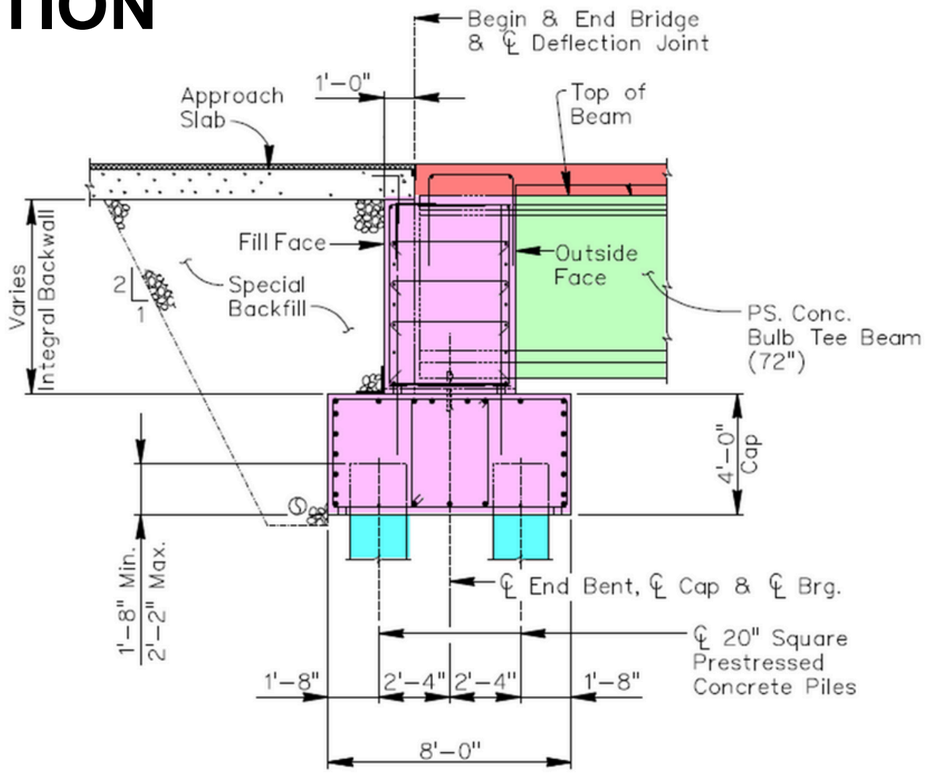


BENT VIEW

END BENT (ABUTMENT) DEFINITION

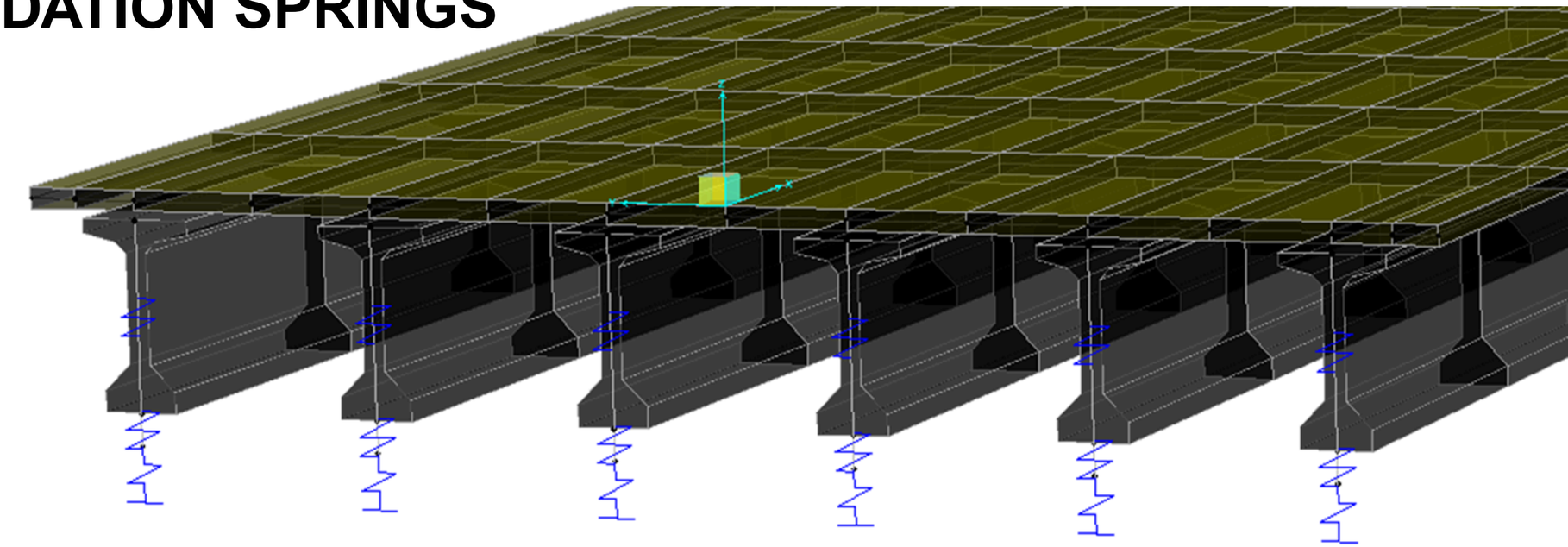


20 INCH PCP



Section View of End Bent

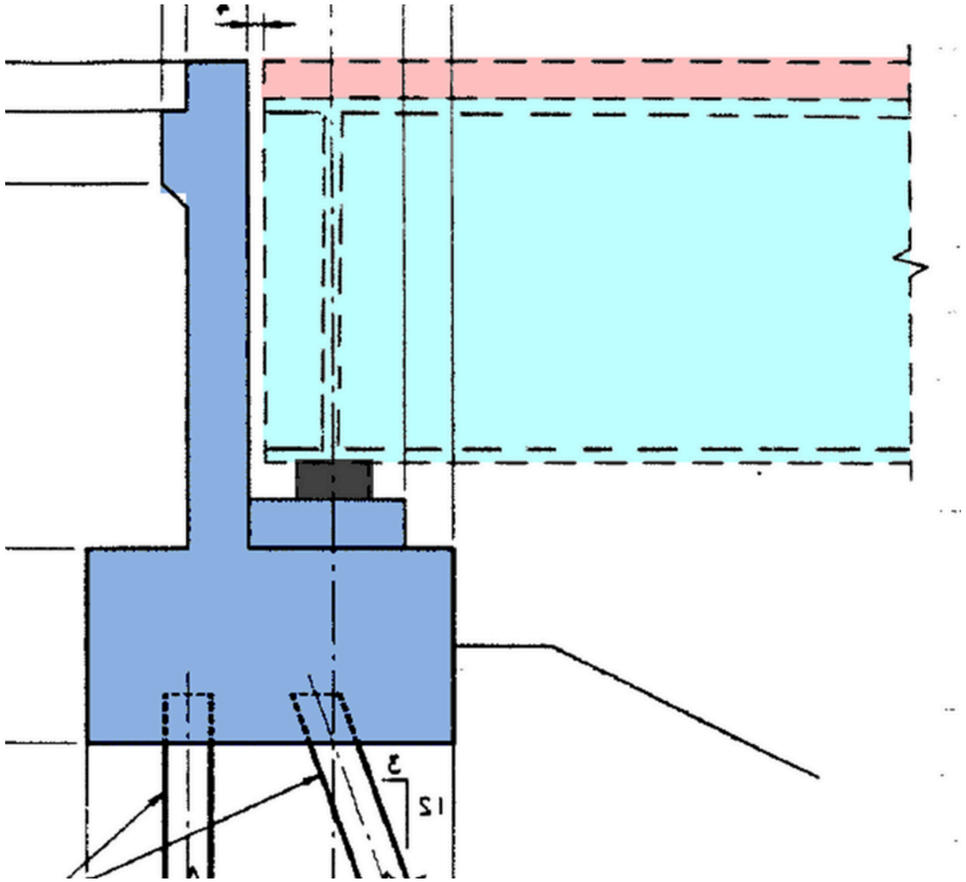
END BENT (ABUTMENT) BEARINGS AND FOUNDATION SPRINGS

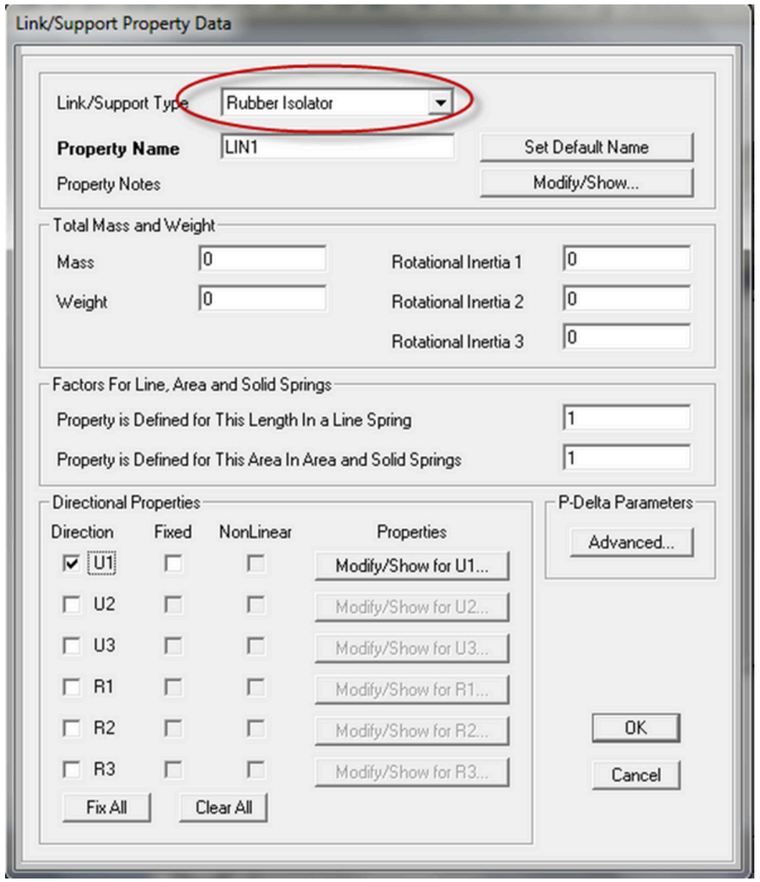


Abutment Bearing BRG2, Typical

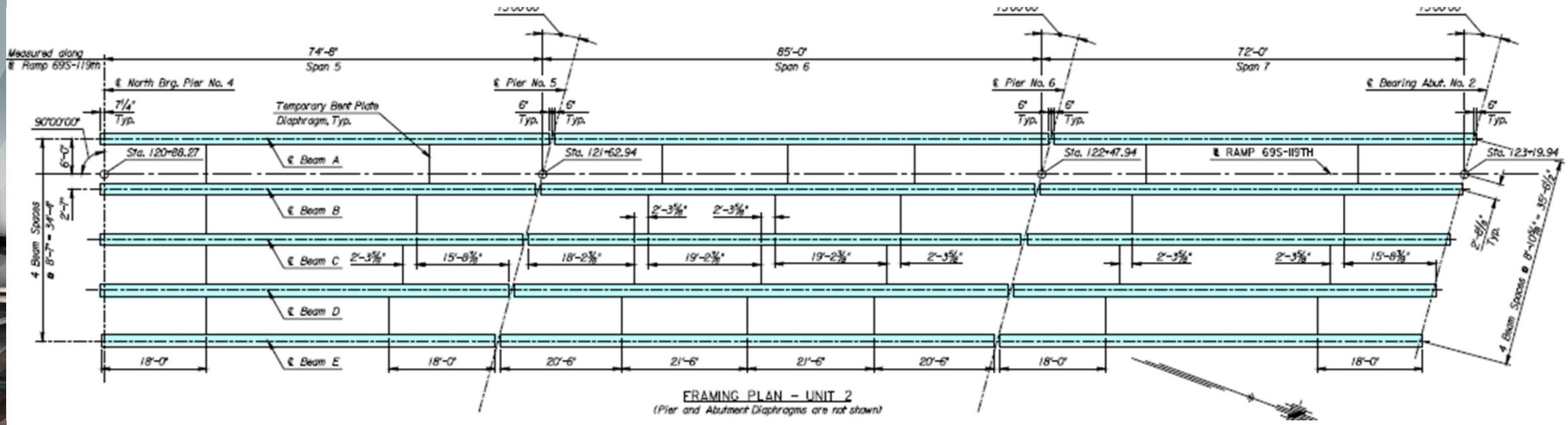
Foundation Spring, BFSP1, Typical

SECTION AT ABUTMENT



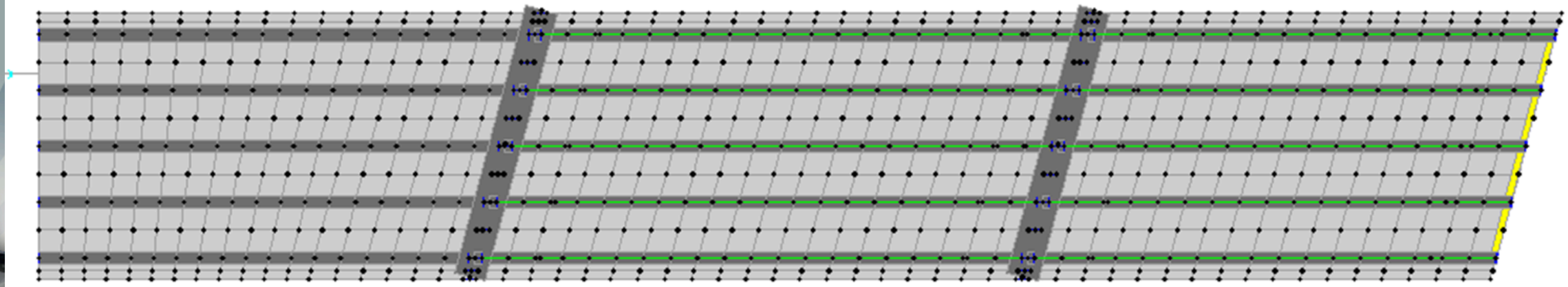


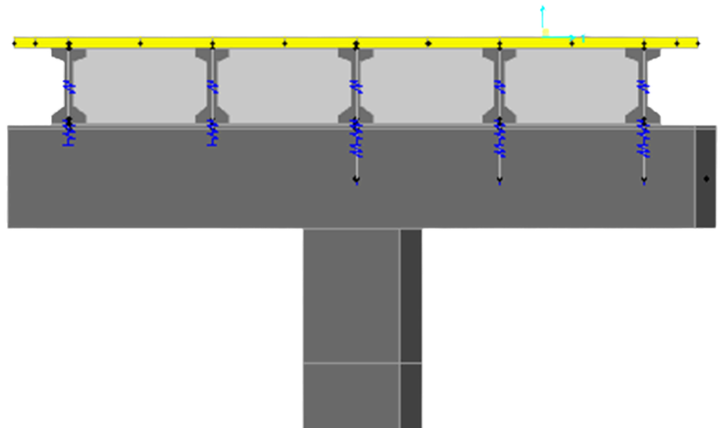
PRECAST CONCRETE GIRDER BRIDGE



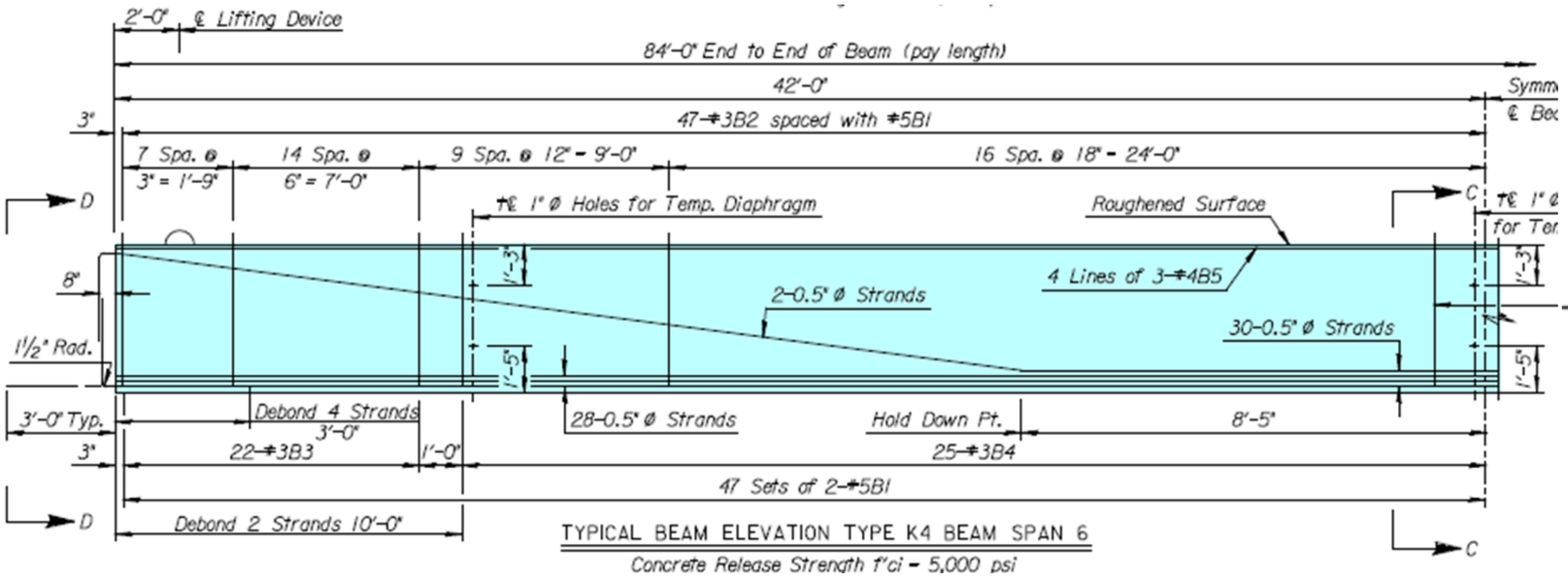
V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

PRECAST CONCRETE GIRDER BRIDGE



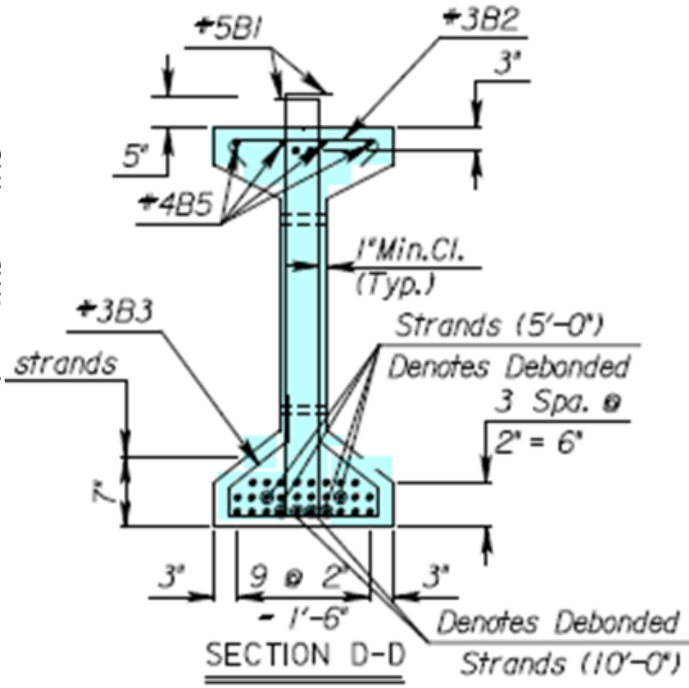


PRECAST CONCRETE GIRDER BRIDGE

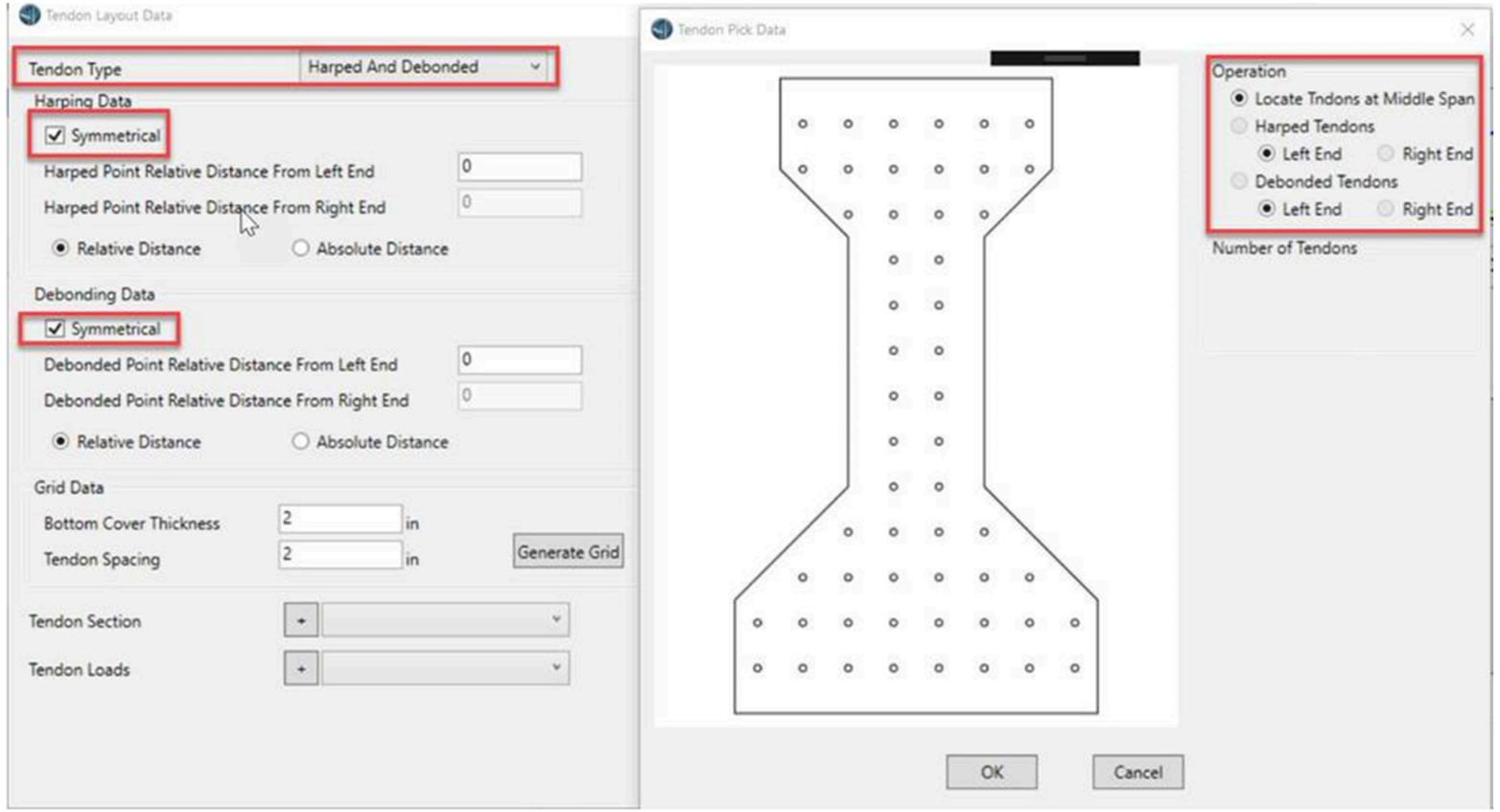


TYPICAL BEAM ELEVATION TYPE K4 BEAM SPAN 6

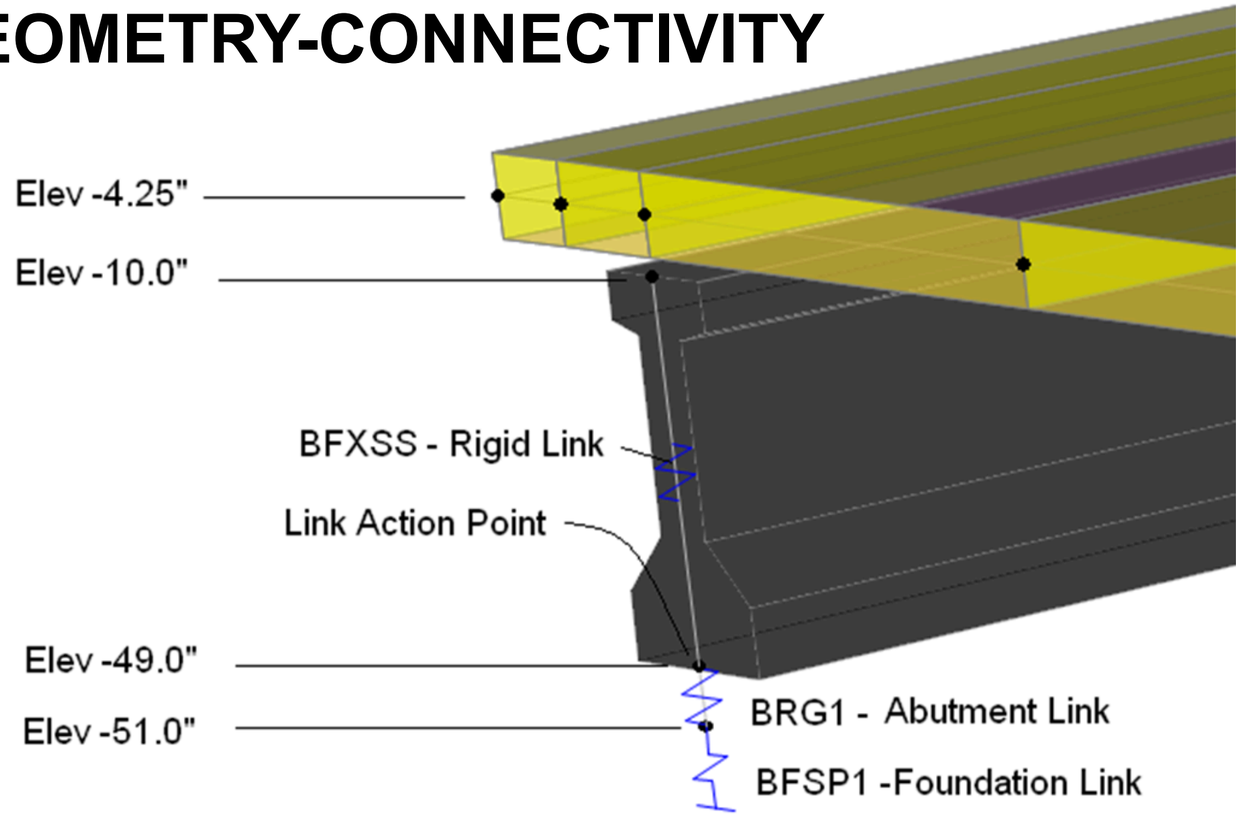
Concrete Release Strength f'ci = 5,000 psi



NEW TENDON DEFINITION FORM



ABUTMENT GEOMETRY-CONNECTIVITY



Abutment Bearing Geometry

HL 93 S

General Vehicle Data

Vehicle name: HL-93S

Units: Kip, ft, F

Load Plan

Load Elevation

Floating Axle Loads

	Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments	0.	One Point	
For Other Responses	0.	One Point	

Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Usage
- Lane Negative Moments at Supports
- Interior Vertical Support Forces
- All other Responses

Min Dist Allowed From Axle Load
- Lane Exterior Edge: 1.
- Lane Interior Edge: 2.

Length Effects
- Axle: None — Modify/Show...
- Uniform: None — Modify/Show...

Loads

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		0.576	Fixed Width	10.	9.576	Fixed Width Line	10.
Fixed Length	14.		0.576	Fixed Width	10.	38.304	Fixed Width Line	10.
Fixed Length	14.		0.576	Fixed Width	10.	38.304	Fixed Width Line	10.
Variable Length	50.	0. (Infinite)	0.576	Fixed Width	10.	9.576	Fixed Width Line	10.
Fixed Length	14.		0.576	Fixed Width	10.	38.304	Fixed Width Line	10.
Fixed Length	14.		0.576	Fixed Width	10.	38.304	Fixed Width Line	10.
Trailing Load	Infinite		0.576	Fixed Width	10.			

Add | Insert | Modify | Delete

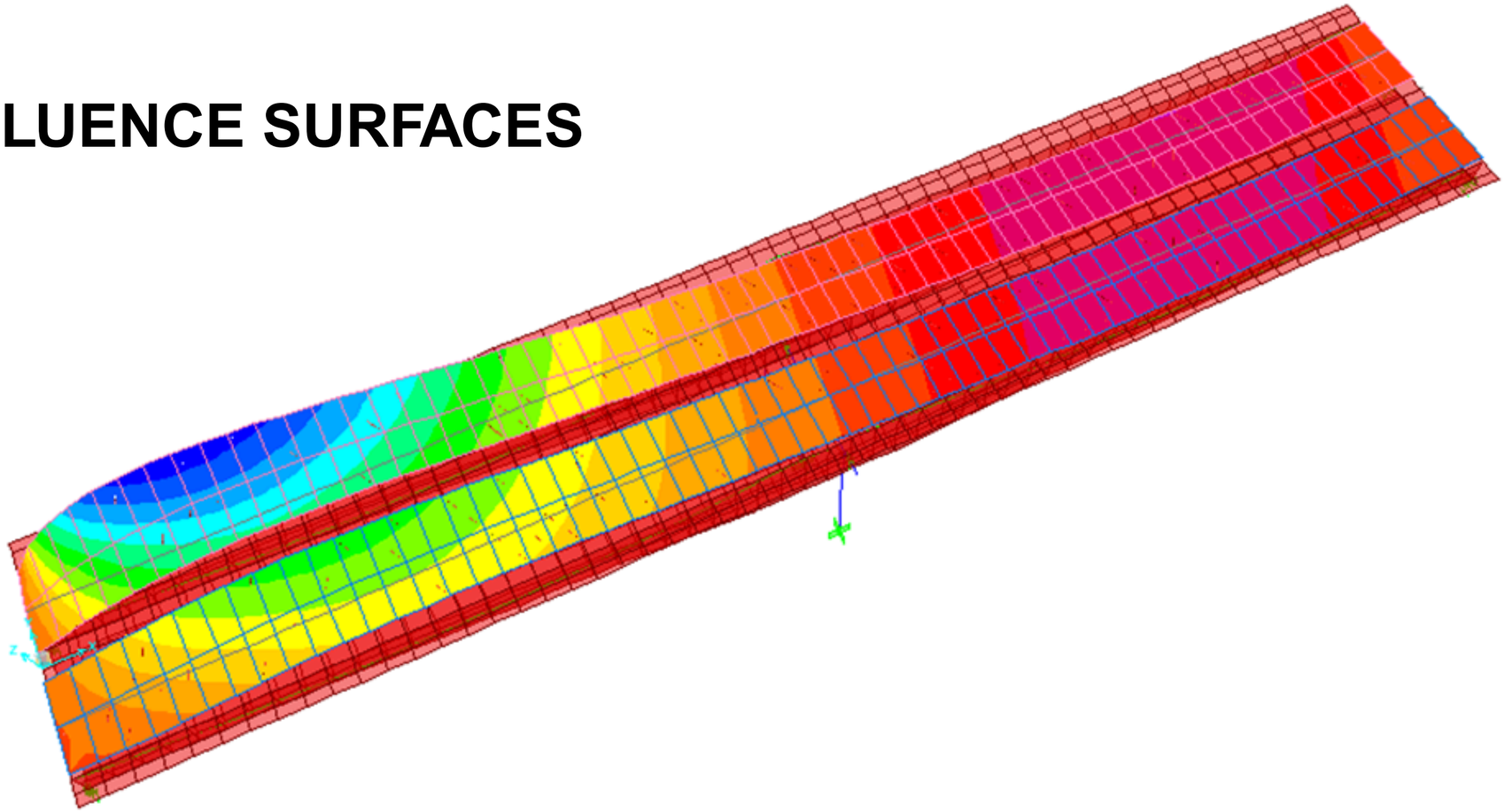
Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only — Straddle Reduction Factor

Vehicle Remains Fully In Lane (In Lane Longitudinal Direction)

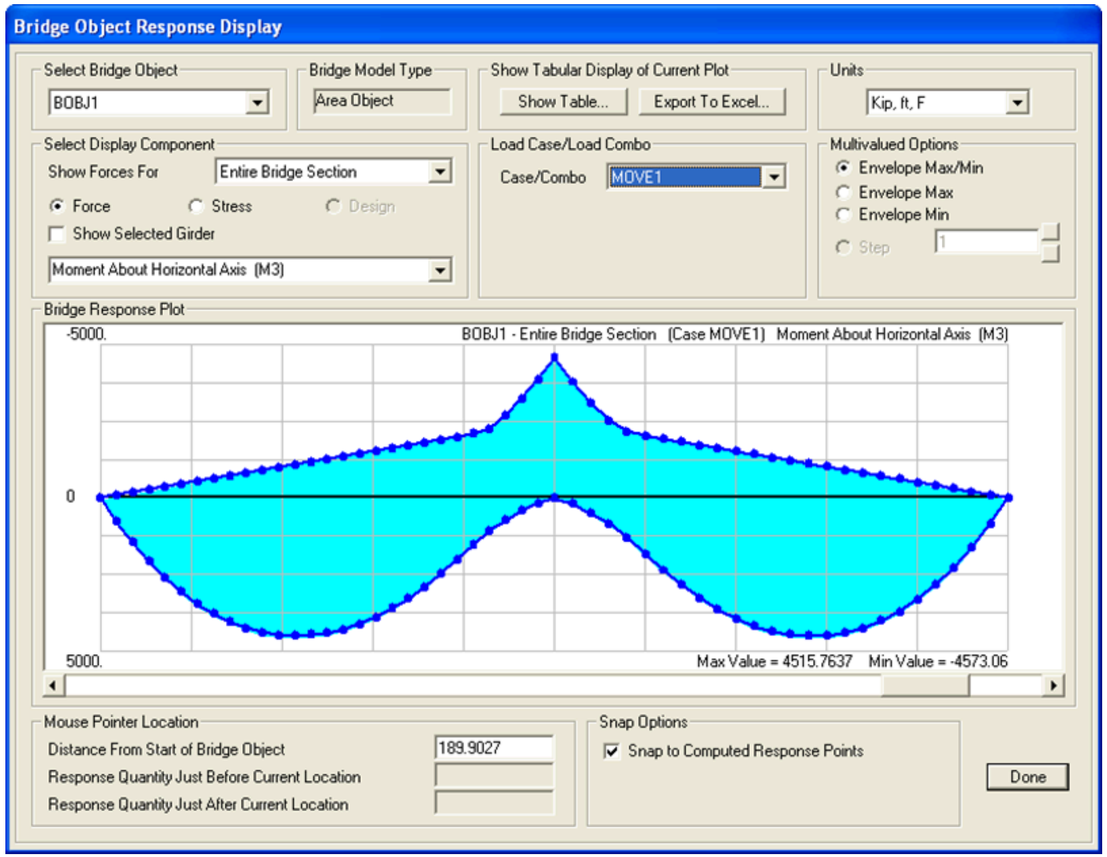
OK | Cancel

32k x 1.33 x 0.9

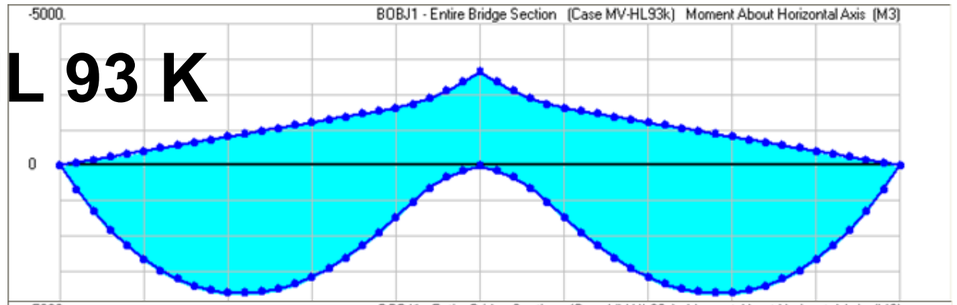
INFLUENCE SURFACES



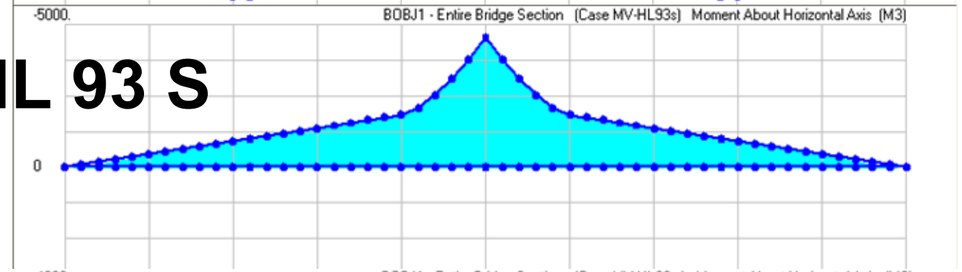
MOVING LOAD RESULTS



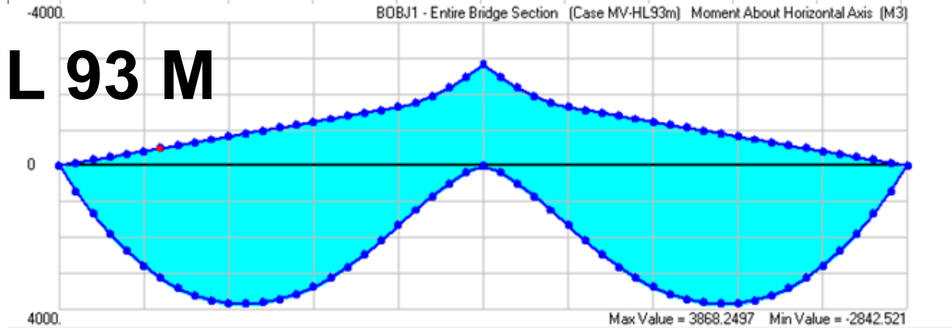
HL 93 K



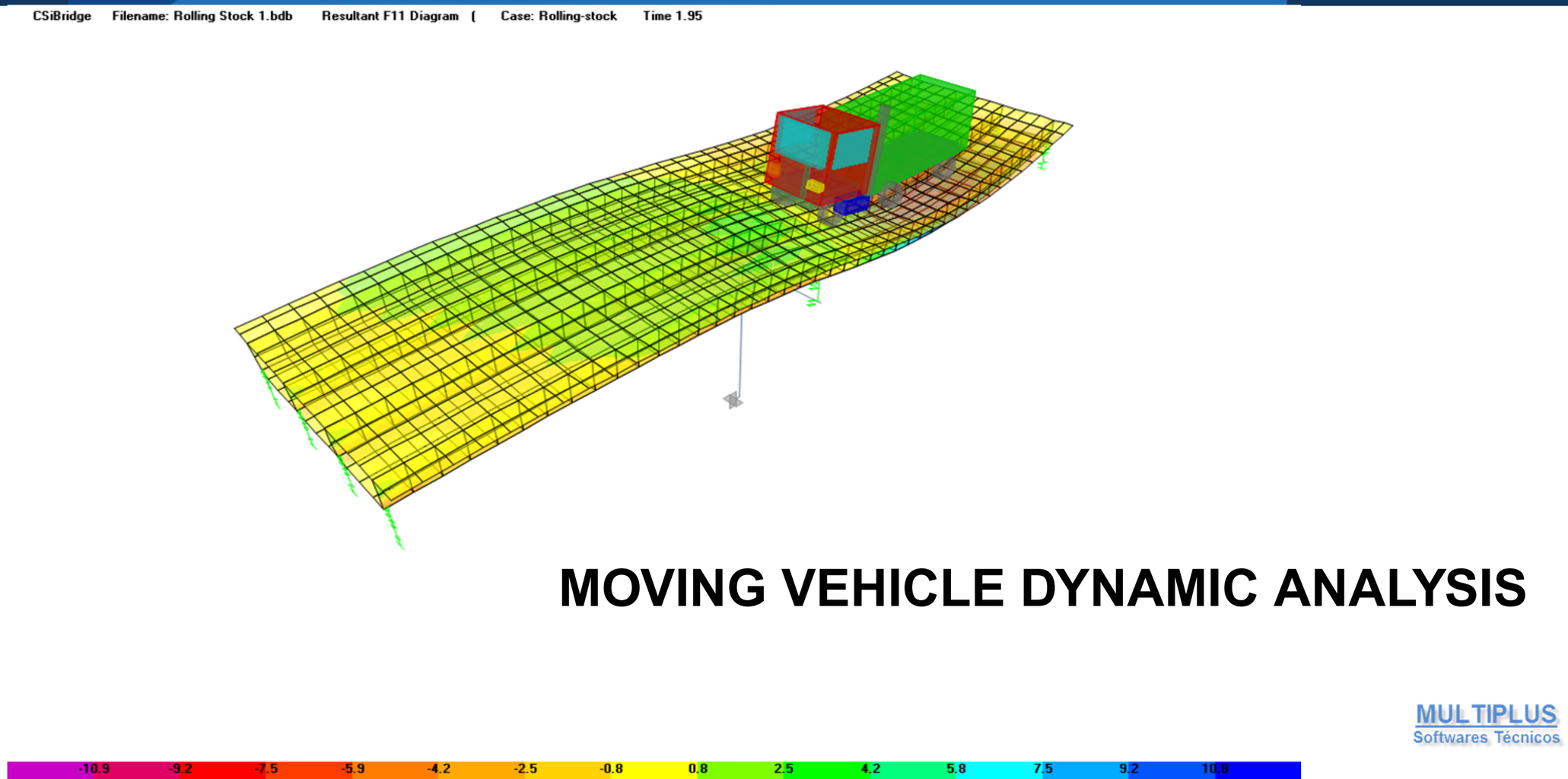
HL 93 S



HL 93 M



V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



MOVING VEHICLE DYNAMIC ANALYSIS

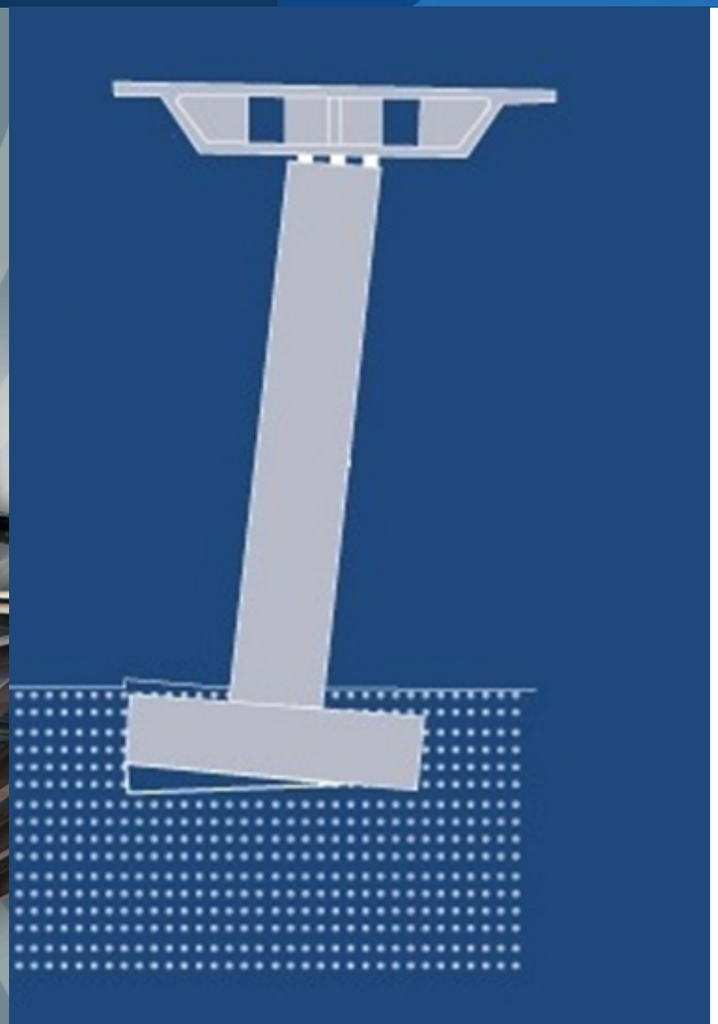
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

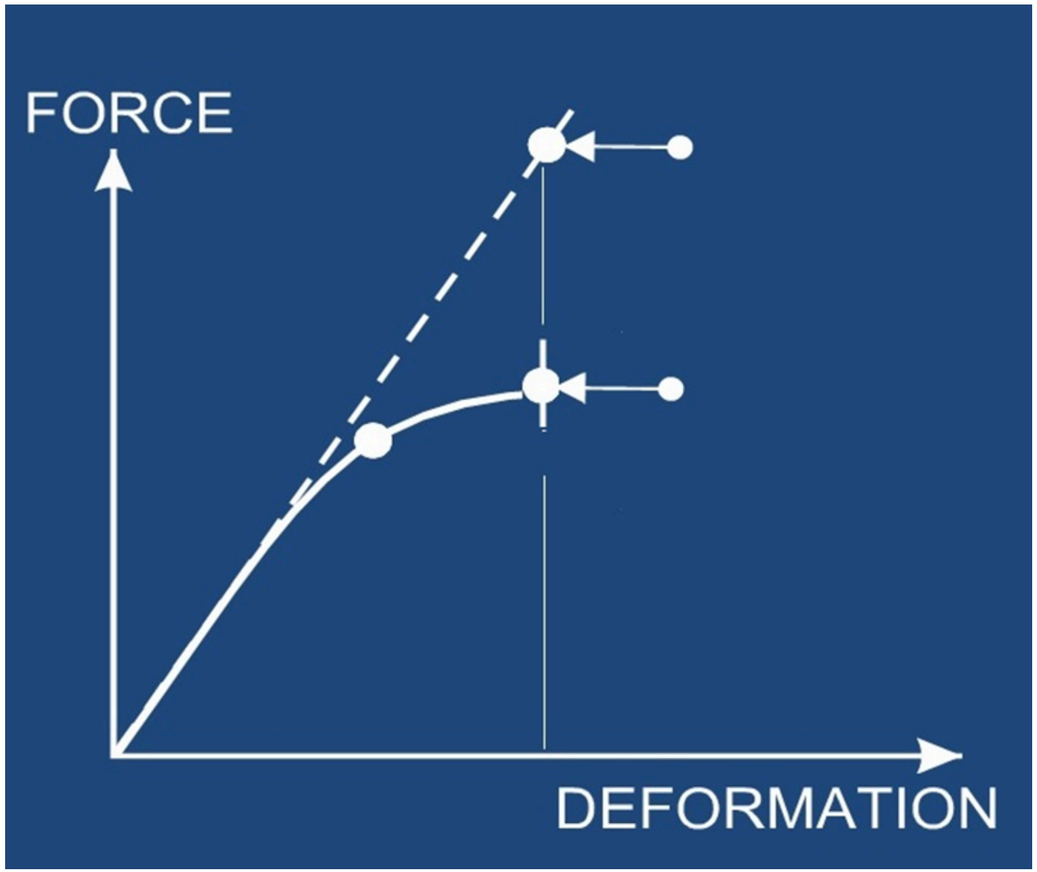
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



AASHTO GUIDE SPECIFICATION FOR LRFD SEISMIC BRIDGE DESIGN

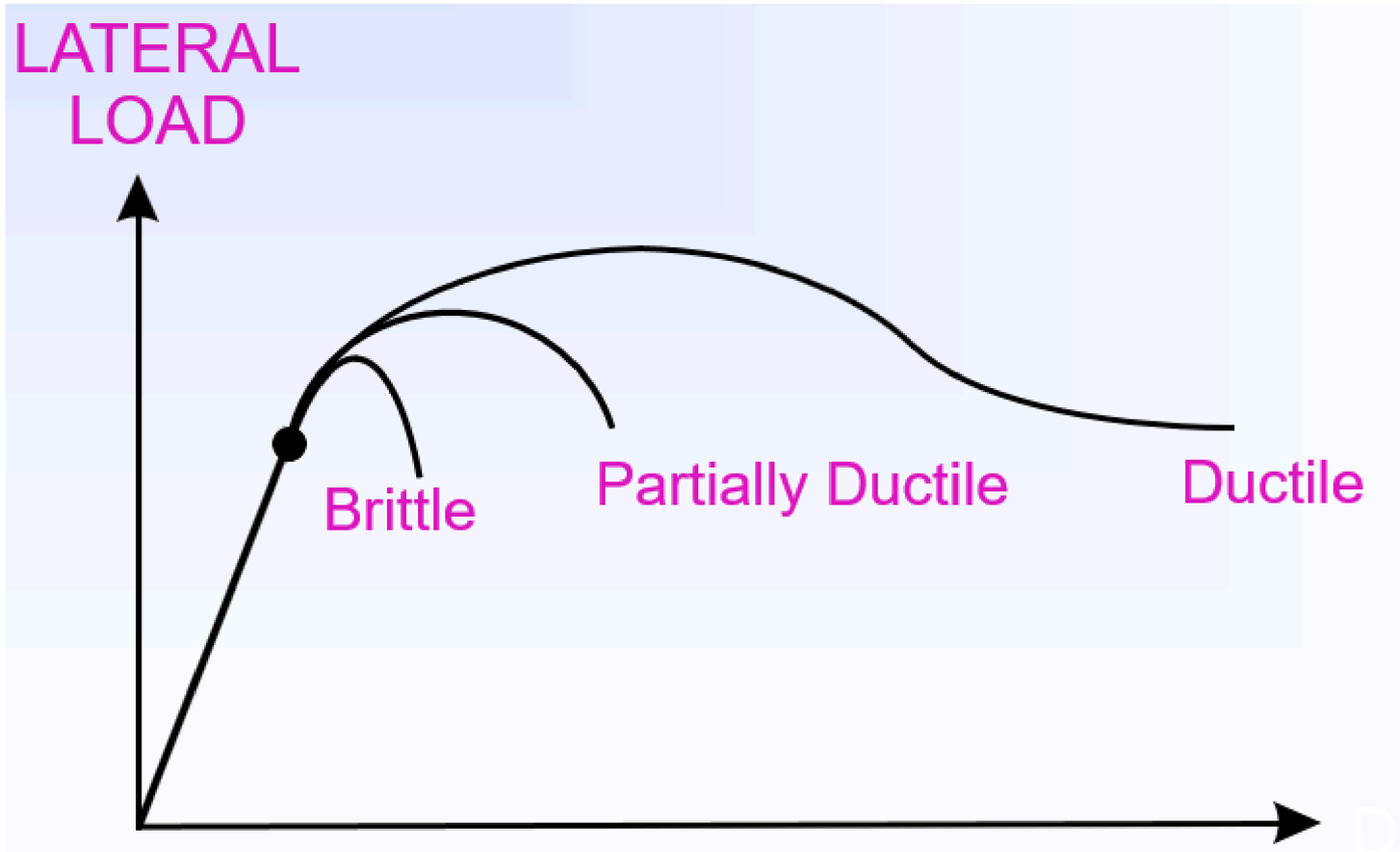
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

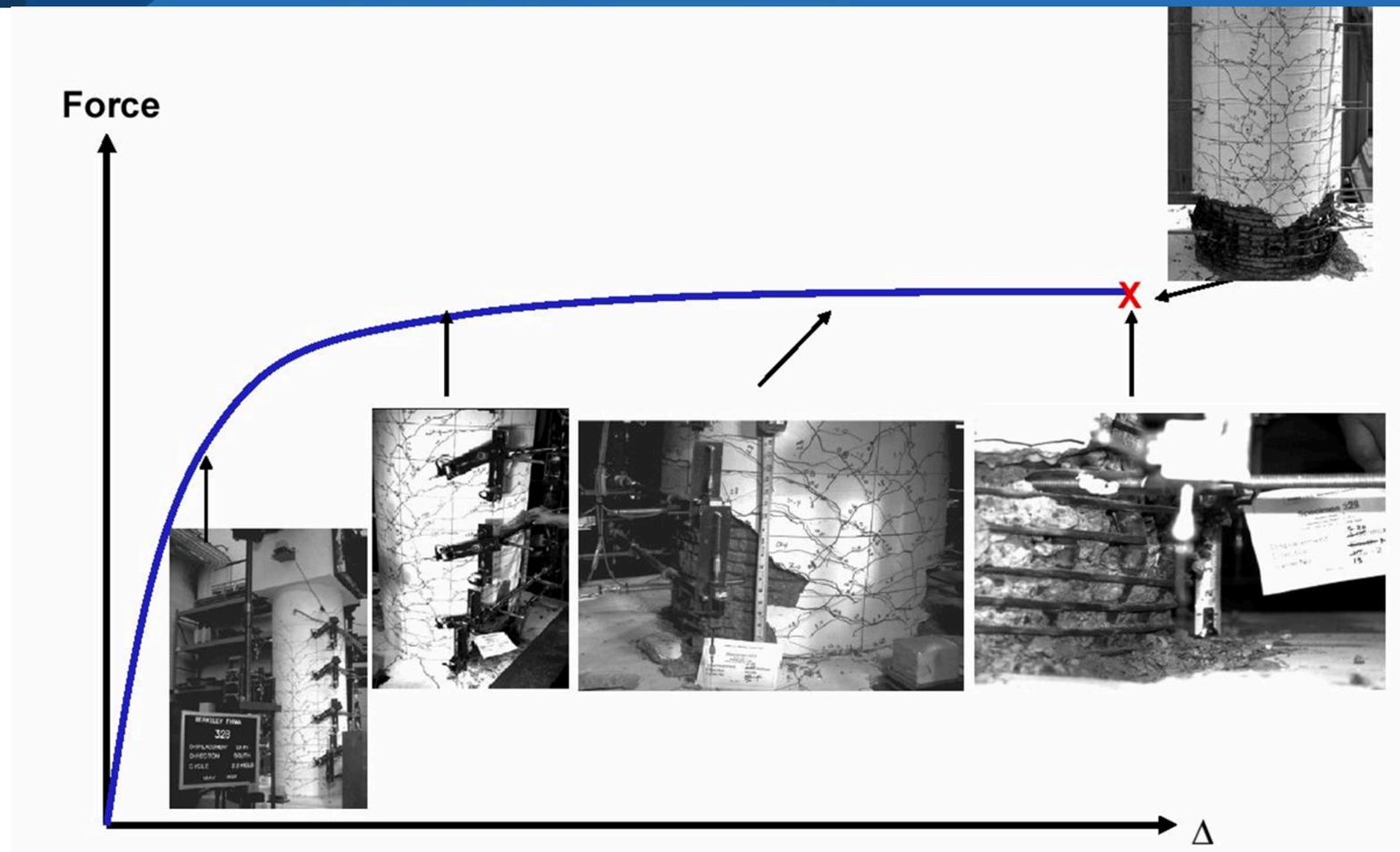


IMPLICIT NONLINEAR BEHAVIOR

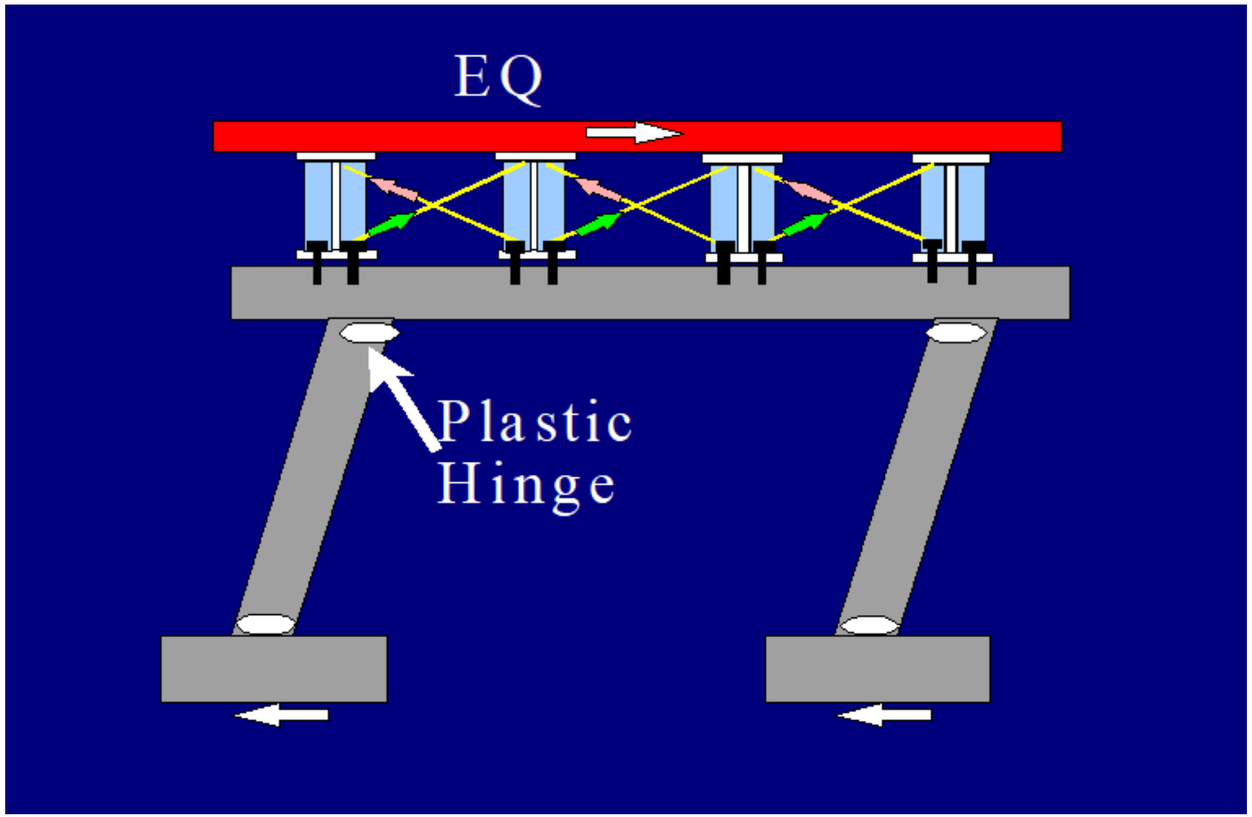

CSi
COMPUTERS & STRUCTURES INC.

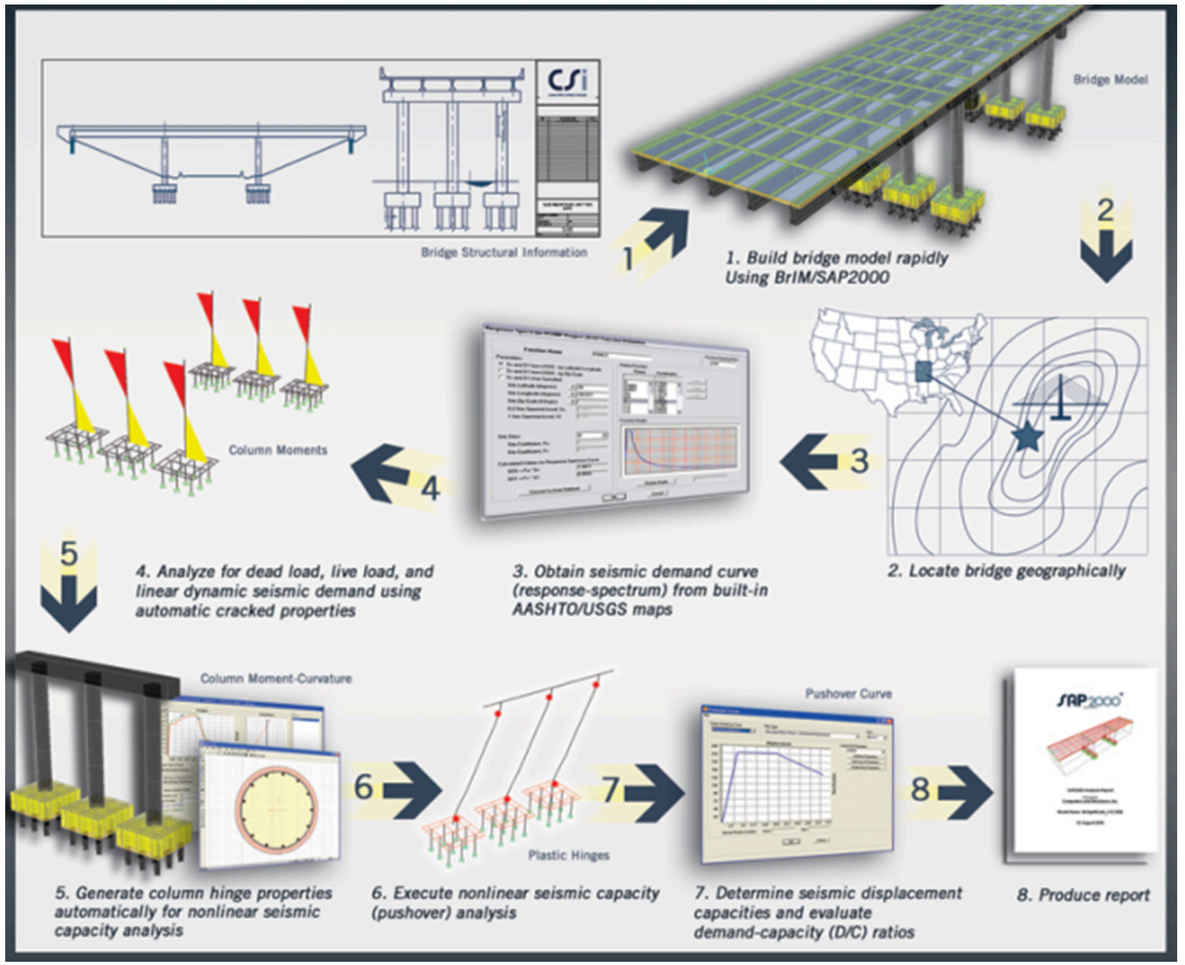
DUCTILITY

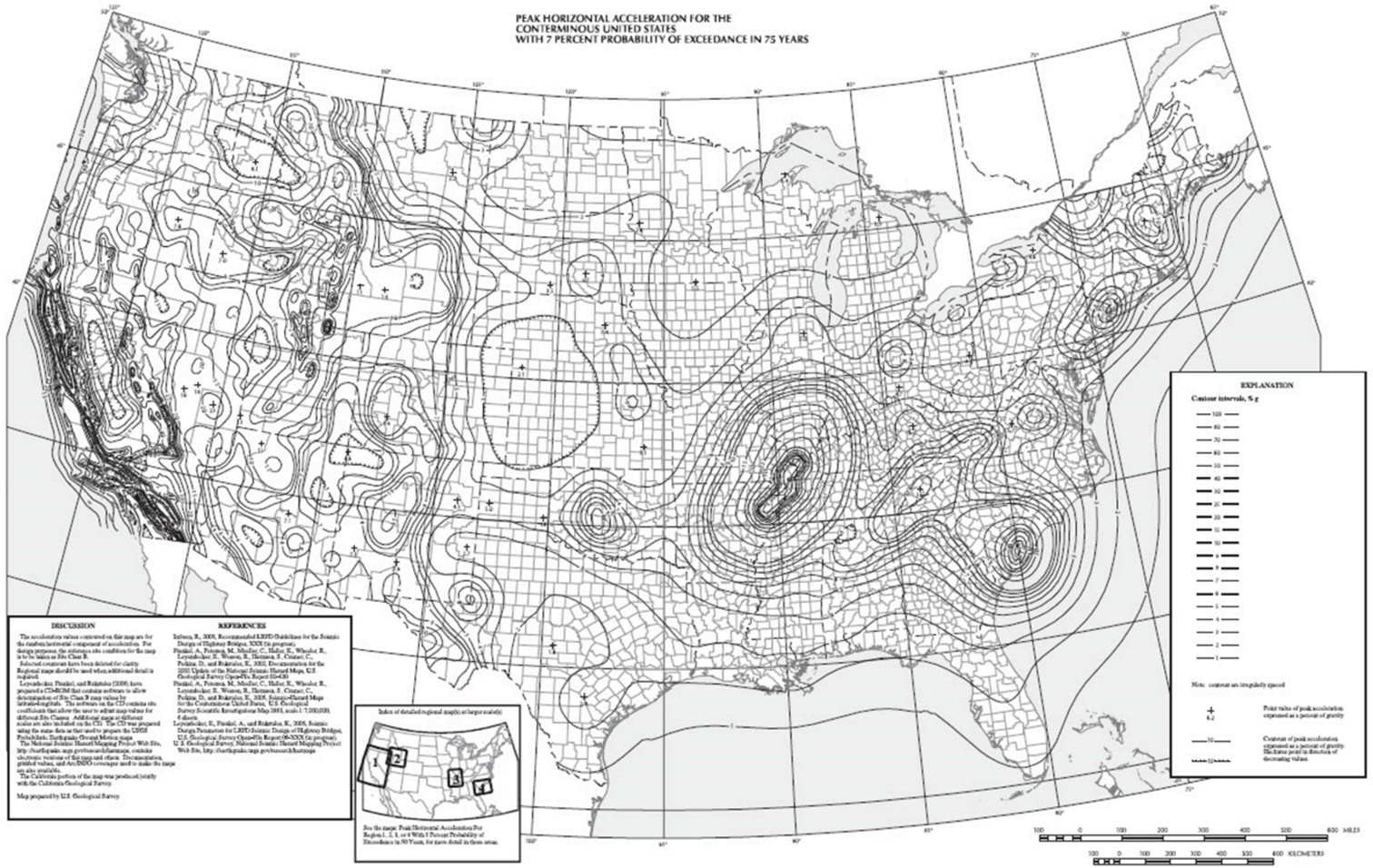

LATERAL LOAD
Brittle
Partially Ductile
Ductile
D



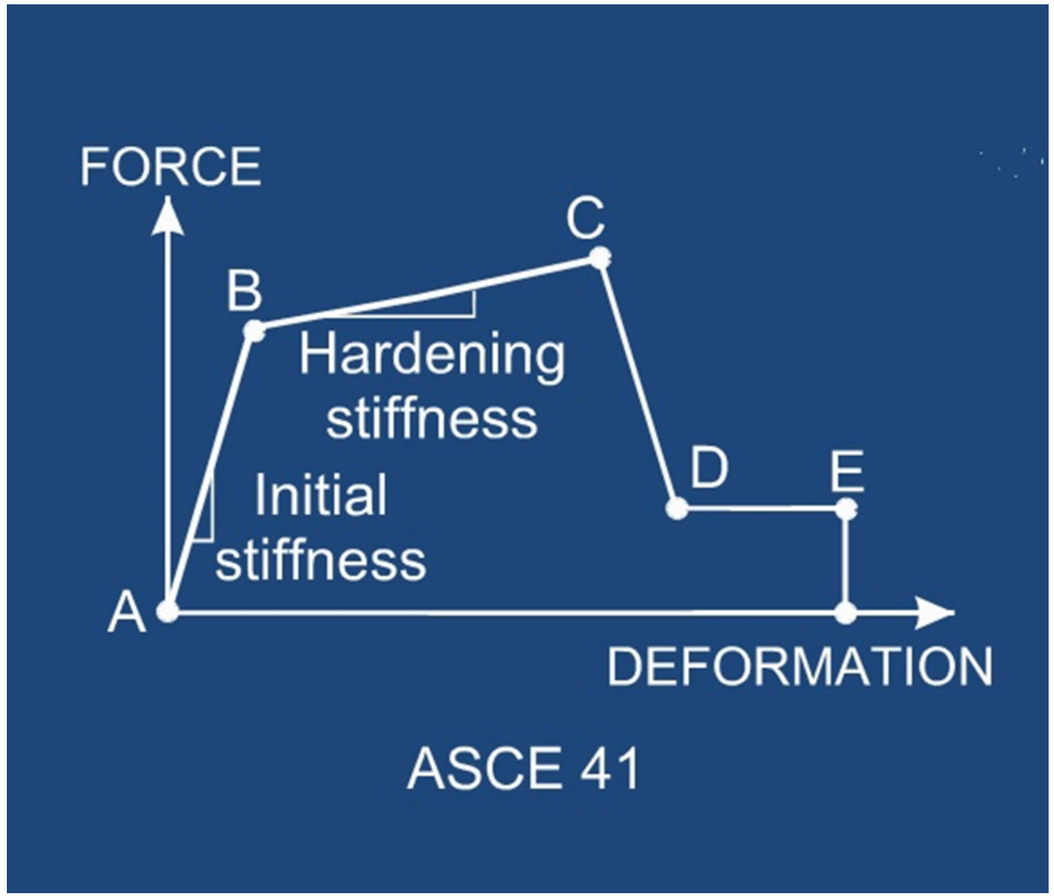
CAPACITY DESIGN



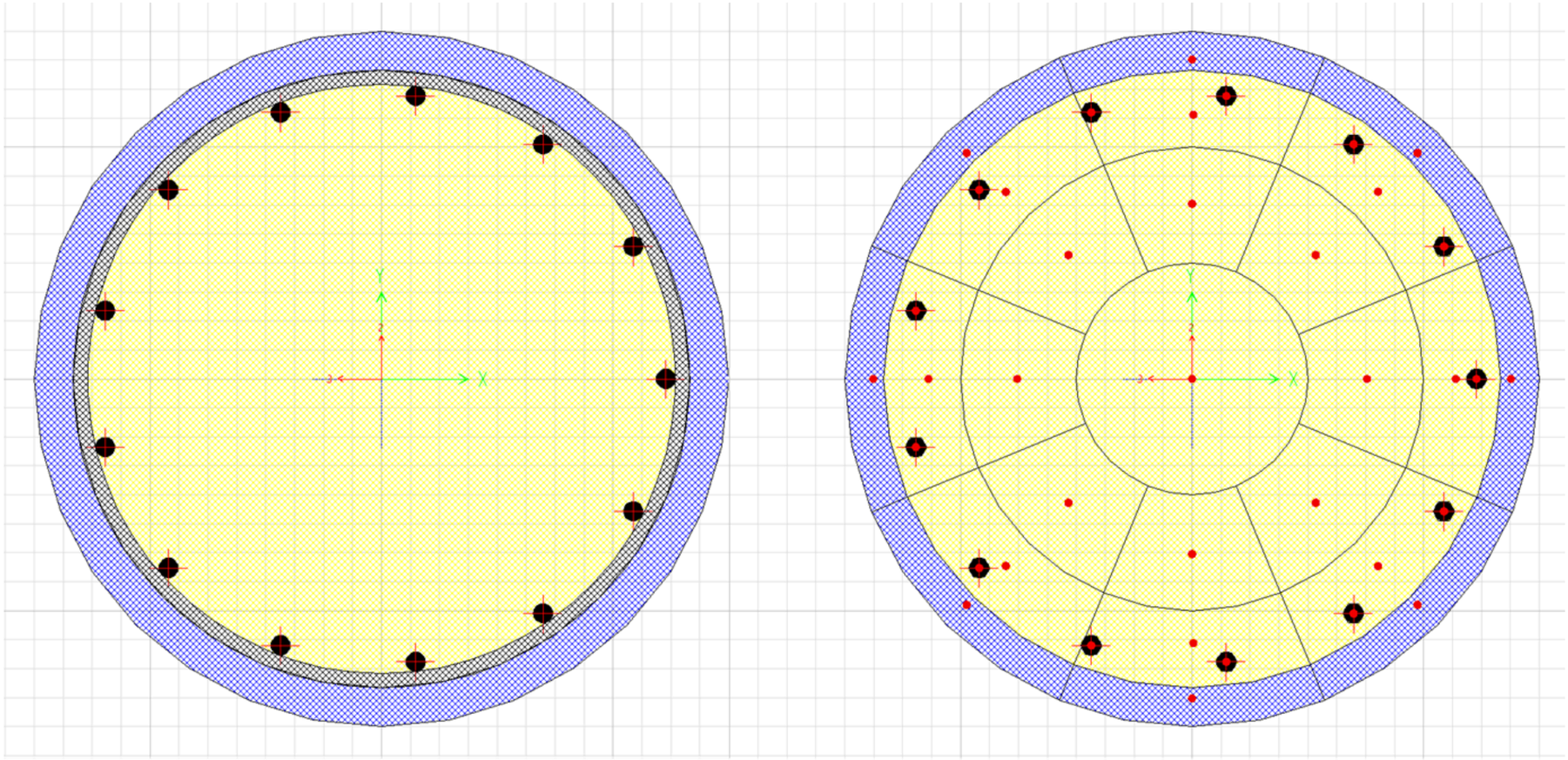




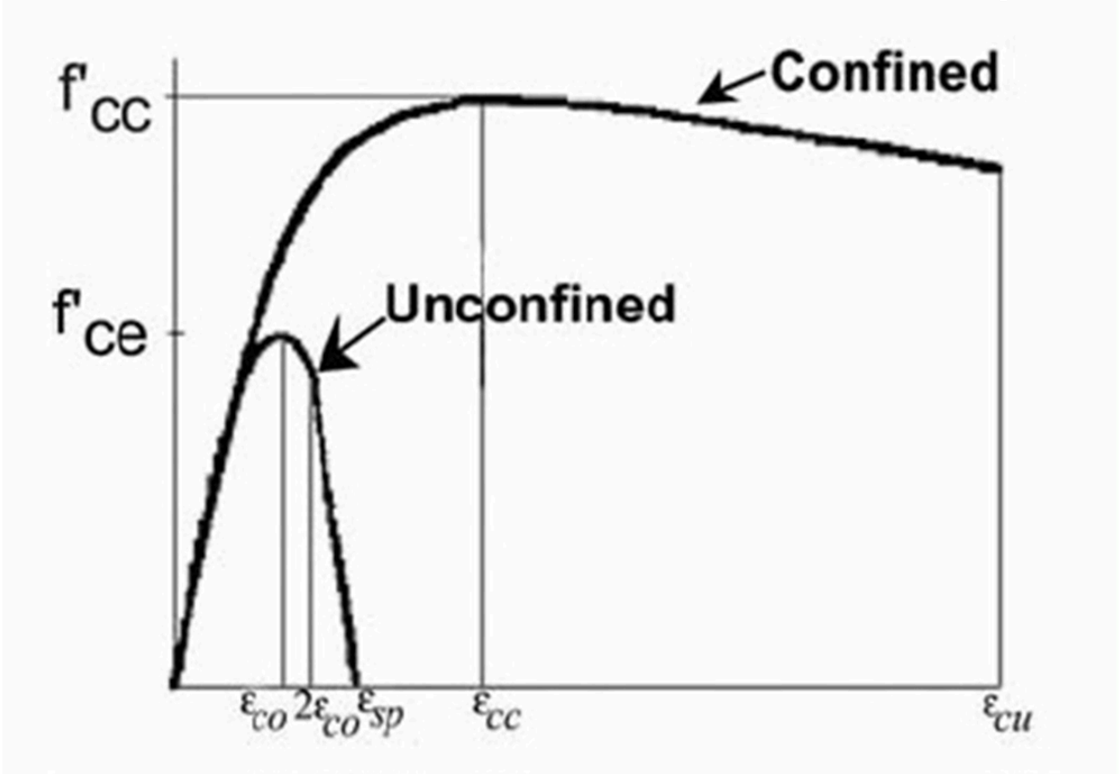
IDEALIZED FORCE DEFORMATION CURVE



COLUMN SECTION AND FIBERS

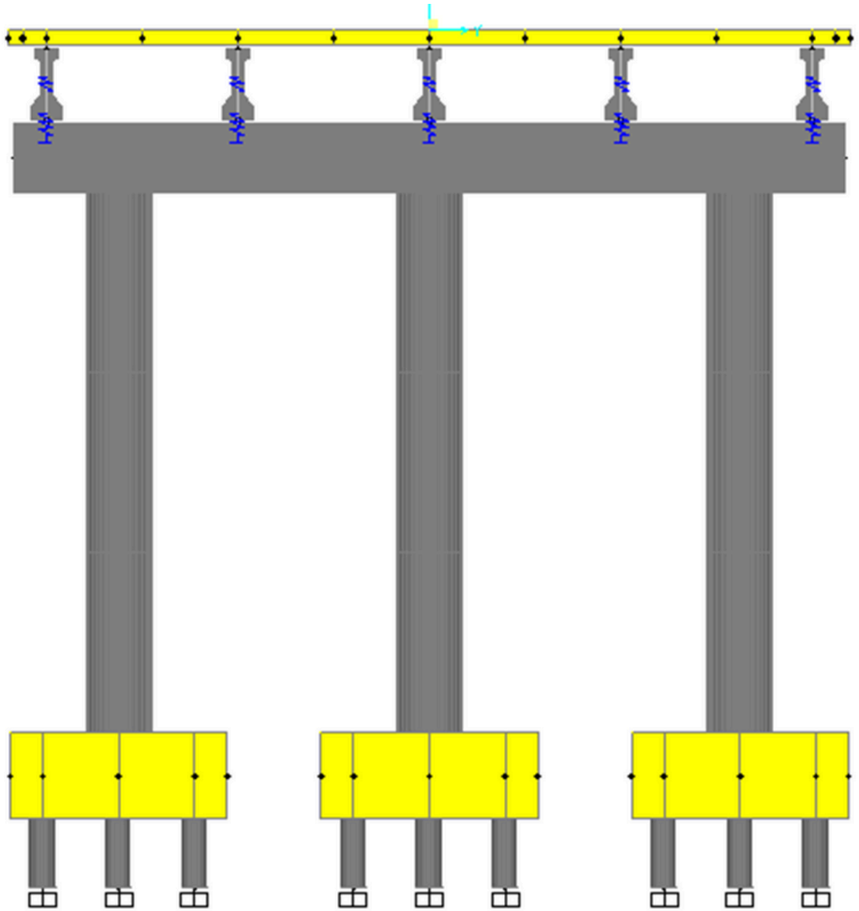


MANDER'S CONCRETE MODEL (8.4.4)

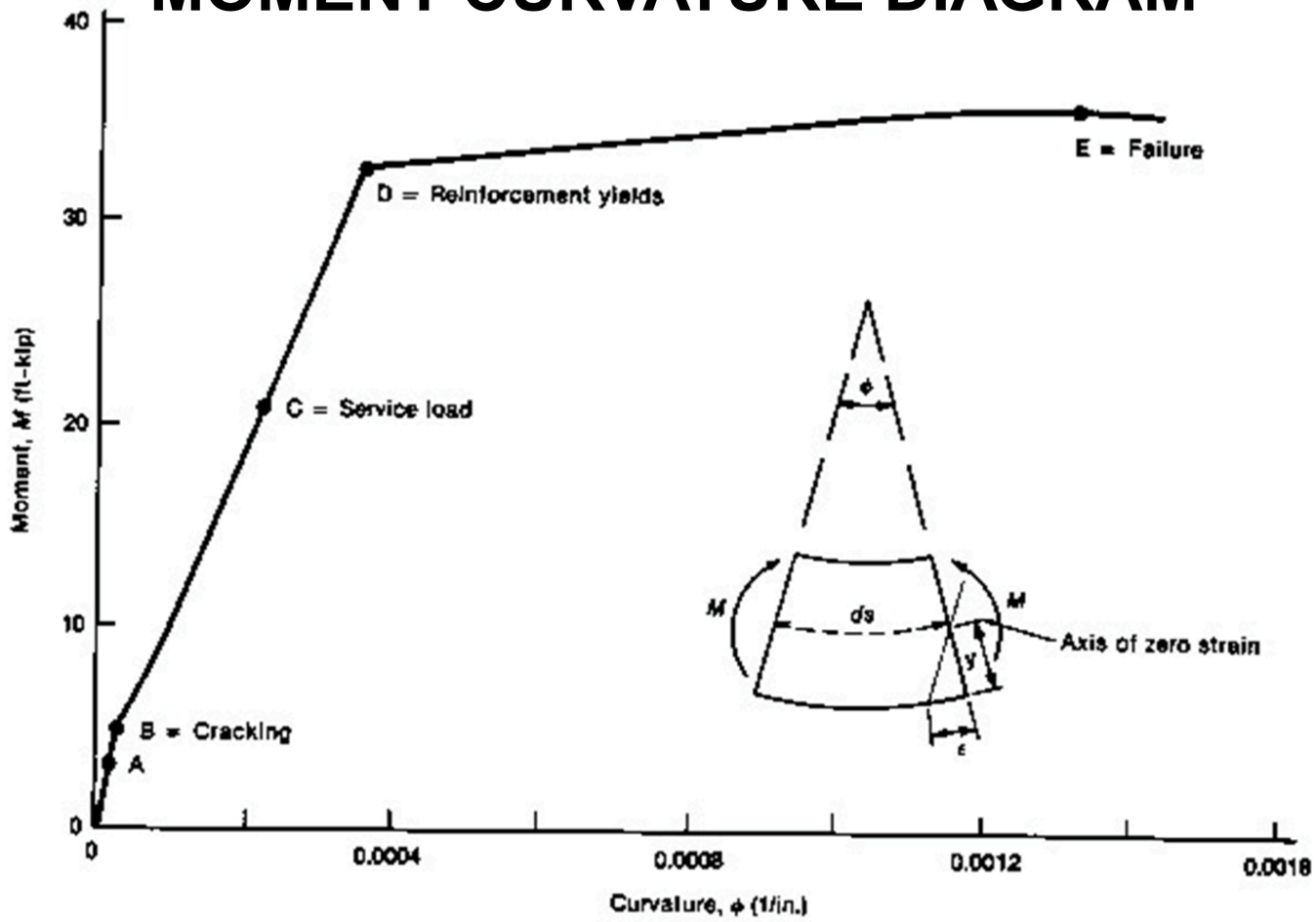


$$f'_{cc} \geq 1.3 f'_c \qquad (8.4.4\text{-}1)$$

BENT VIEW



MOMENT-CURVATURE DIAGRAM



PLASTIC MOMENT CAPACITY FOR DUCTILE CONCRETE MEMBERS FOR SDC B, C, AND D (8.5)

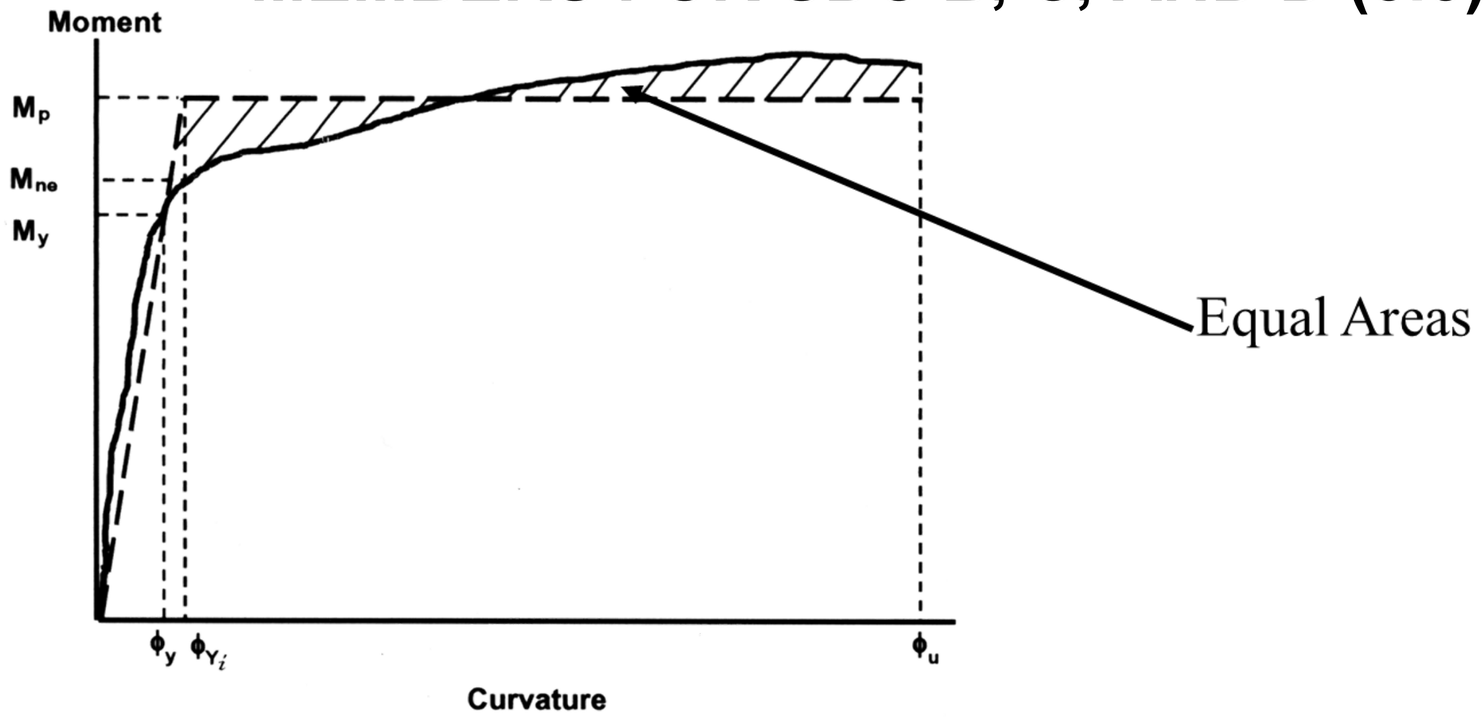


Figure 8.5-1 Moment-Curvature Model

DISPLACEMENT CAPACITY SDC B & C (4.8.1)

For SDC B:

$$\Delta_C^L = 0.12H_o\left(-1.27\ln(x) - 0.32\right) \geq 0.12H_o \qquad (4.8.1\text{-}1)$$

For SDC C:

$$\Delta_C^L = 0.12H_o\left(-2.32\ln(x) - 1.22\right) \geq 0.12H_o \qquad (4.8.1\text{-}2)$$

in which:

$$x = \frac{\Lambda B_o}{H_o} \qquad (4.8.1\text{-}3)$$

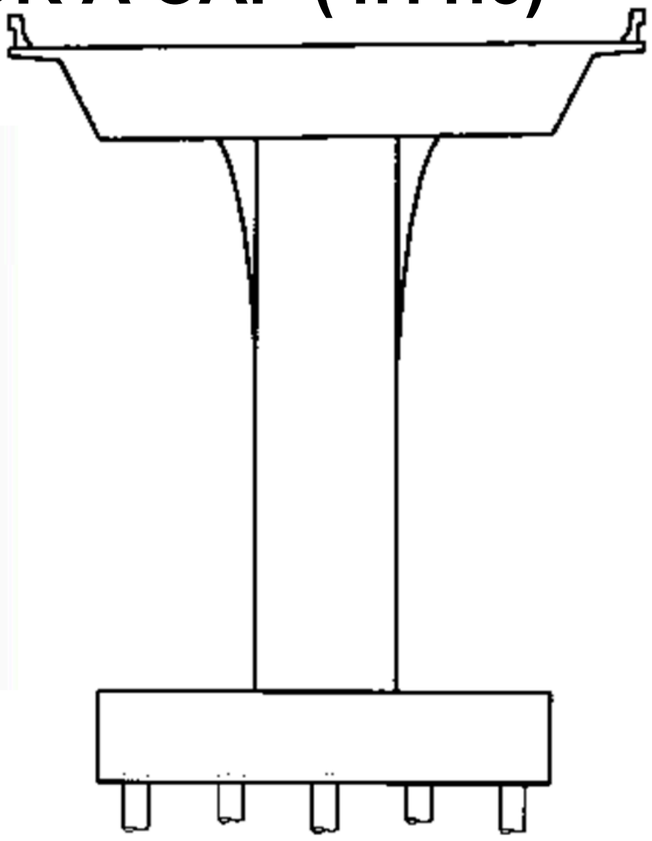
ANALYTICAL PLASTIC HINGE LENGTH
FRAMING INTO A FOOTING OR A CAP (4.11.6)

$$L_p = 0.08L + 0.15 f_{ye} d_{bl} \geq 0.3 f_{ye} d_{bl} \qquad (4.11.6\text{-}1)$$

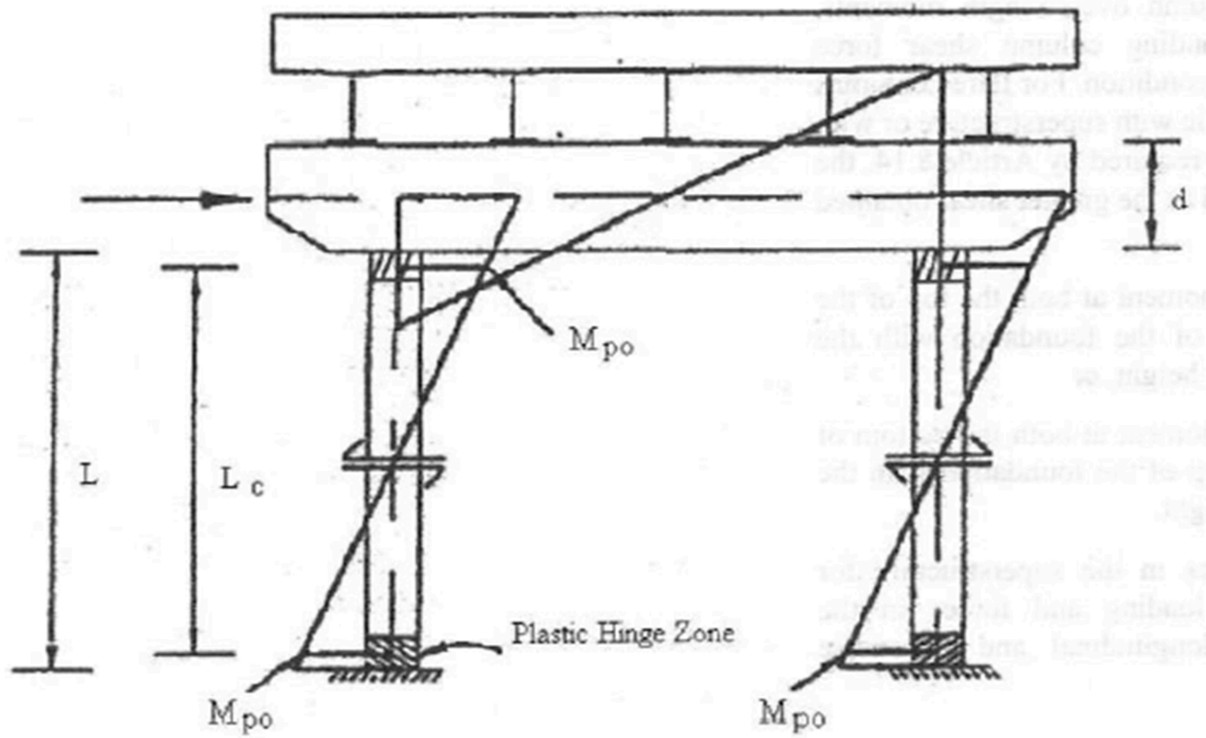
L = length of column from point of maximum moment to the point of moment contra-flexure (in.)

f_{ye} = expected yield strength of longitudinal column reinforcing steel bars (ksi)

d_{bl} = nominal diameter of longitudinal column reinforcing steel bars (in.)



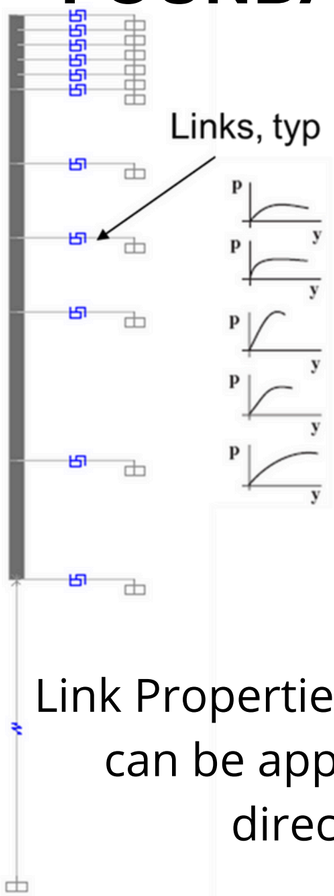
CAPACITY DESIGN

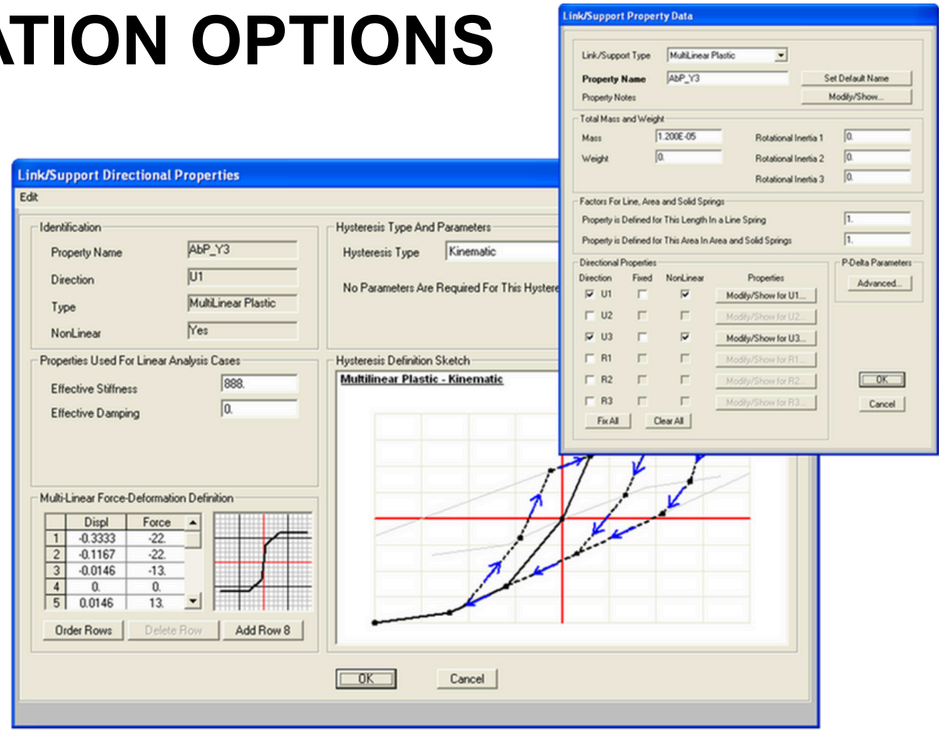


(b) Transverse Response for Dual Column Pier

Figure 4.11.2-1—Capacity Design of Bridges Using Overstrength Concepts

FOUNDATION OPTIONS

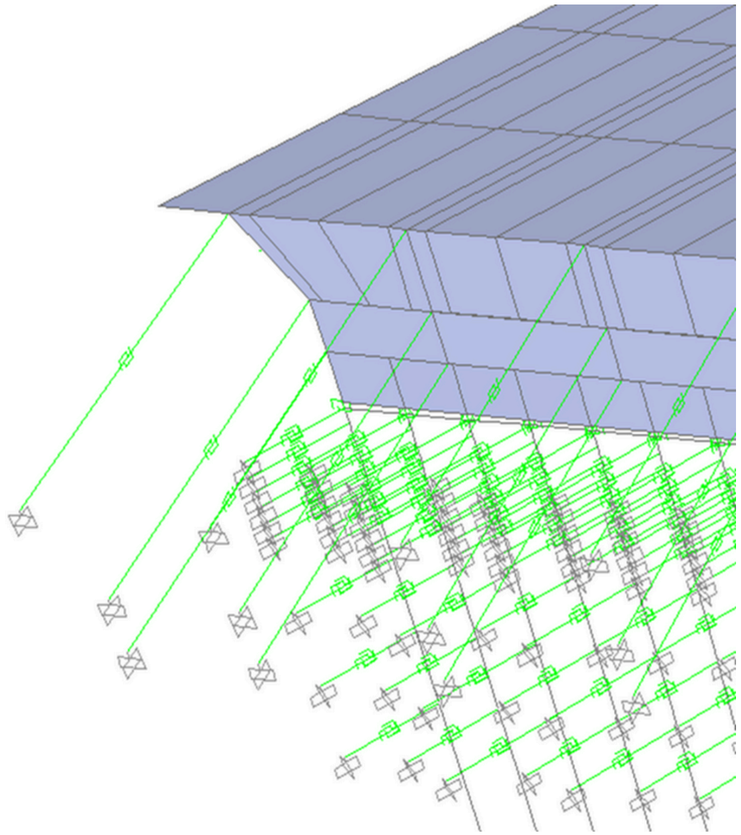


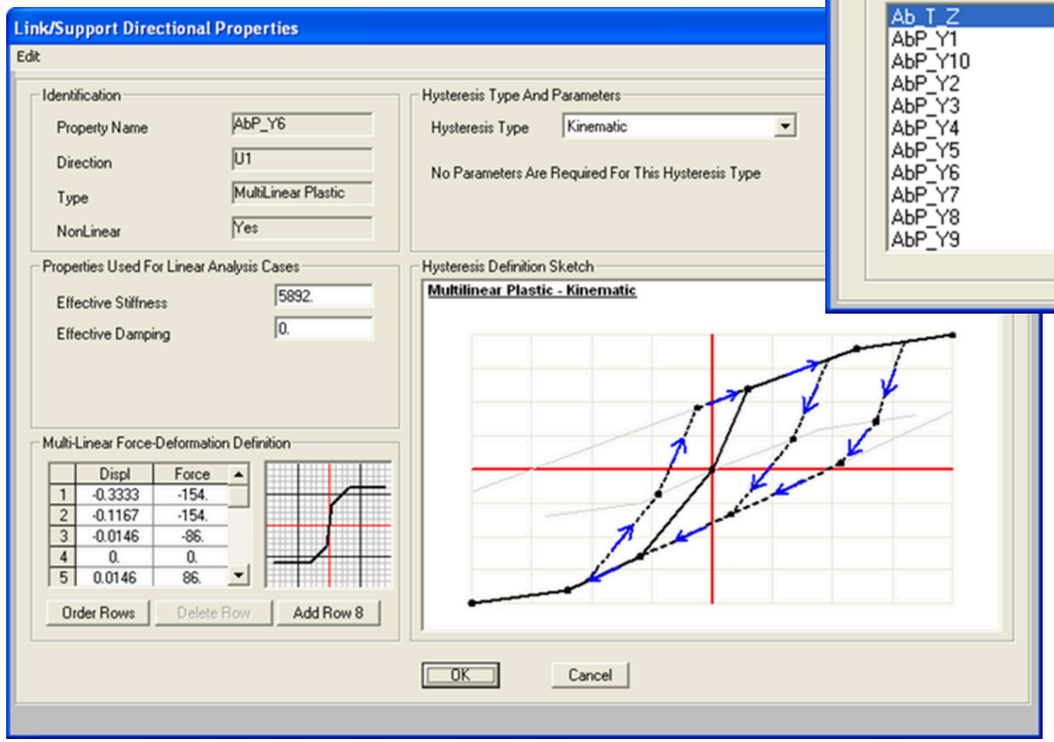


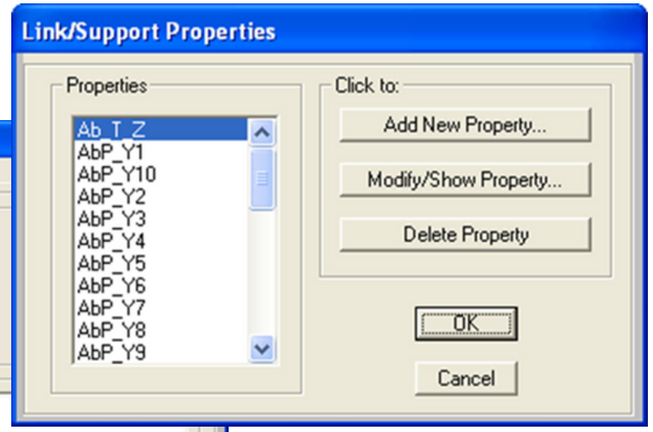
SAP2000 MODEL

Link Properties can include Multi-Linear Force Deformation (P-Y) Data. These can be applied along the length of a pile in the U1,U2,U3,R1,R2 and R3 directions to account for the changing support conditions

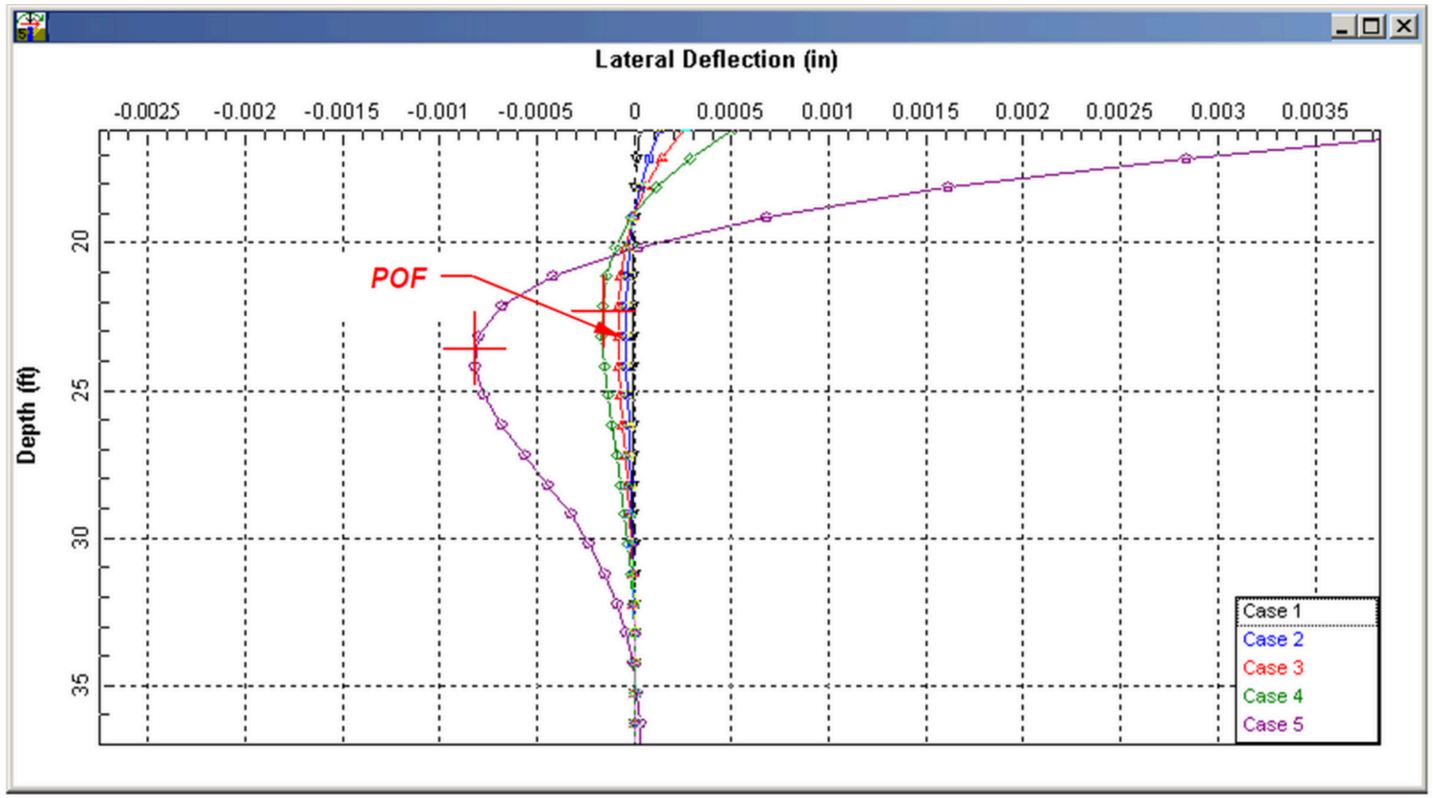
DETAILED USER DEFINED BOUNDARY CONDITIONS





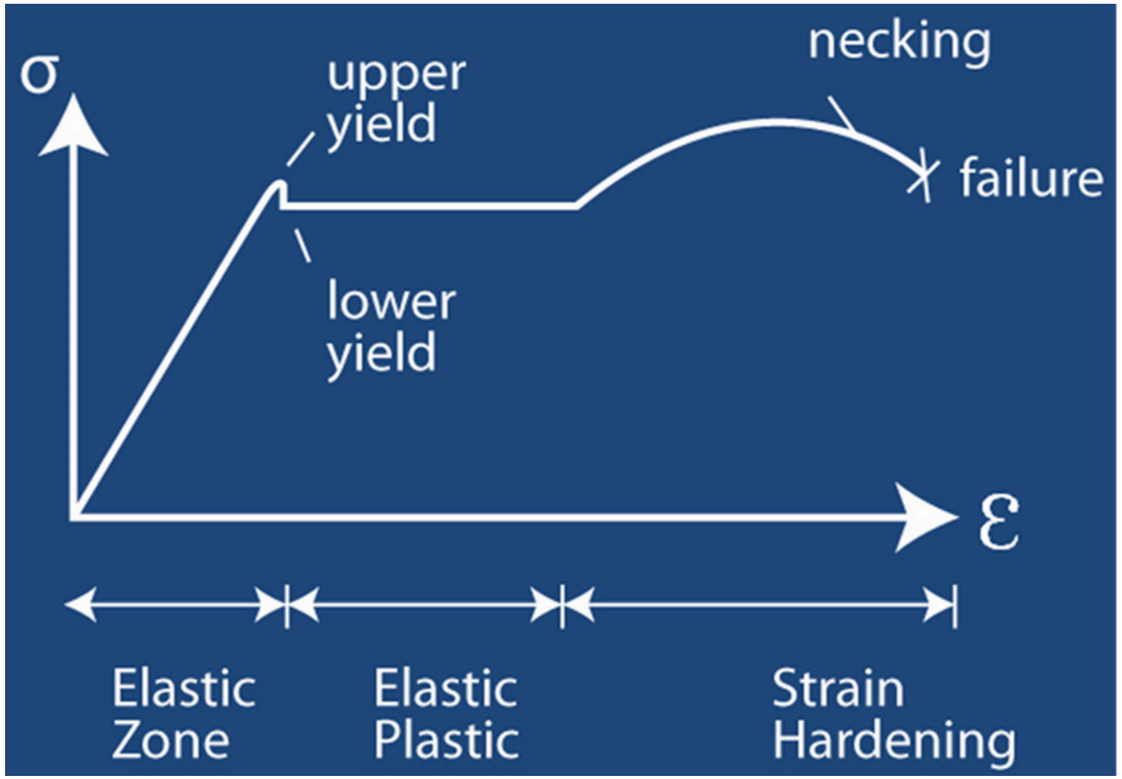


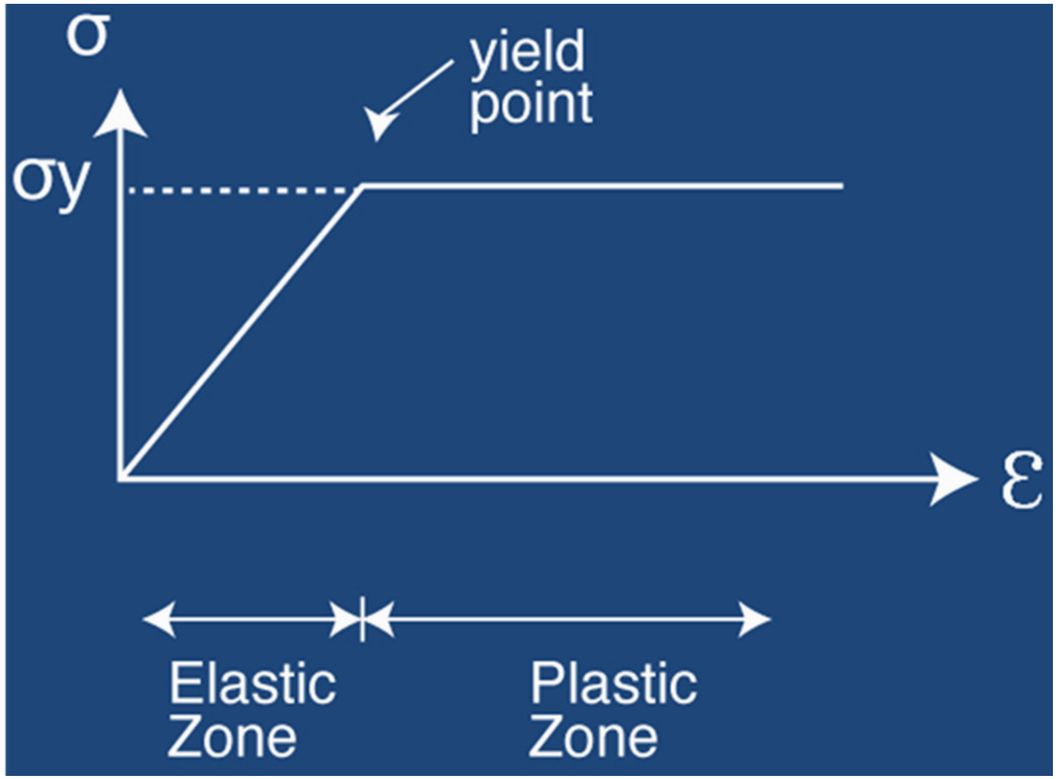
PILE HEAD DISPLACEMENTS



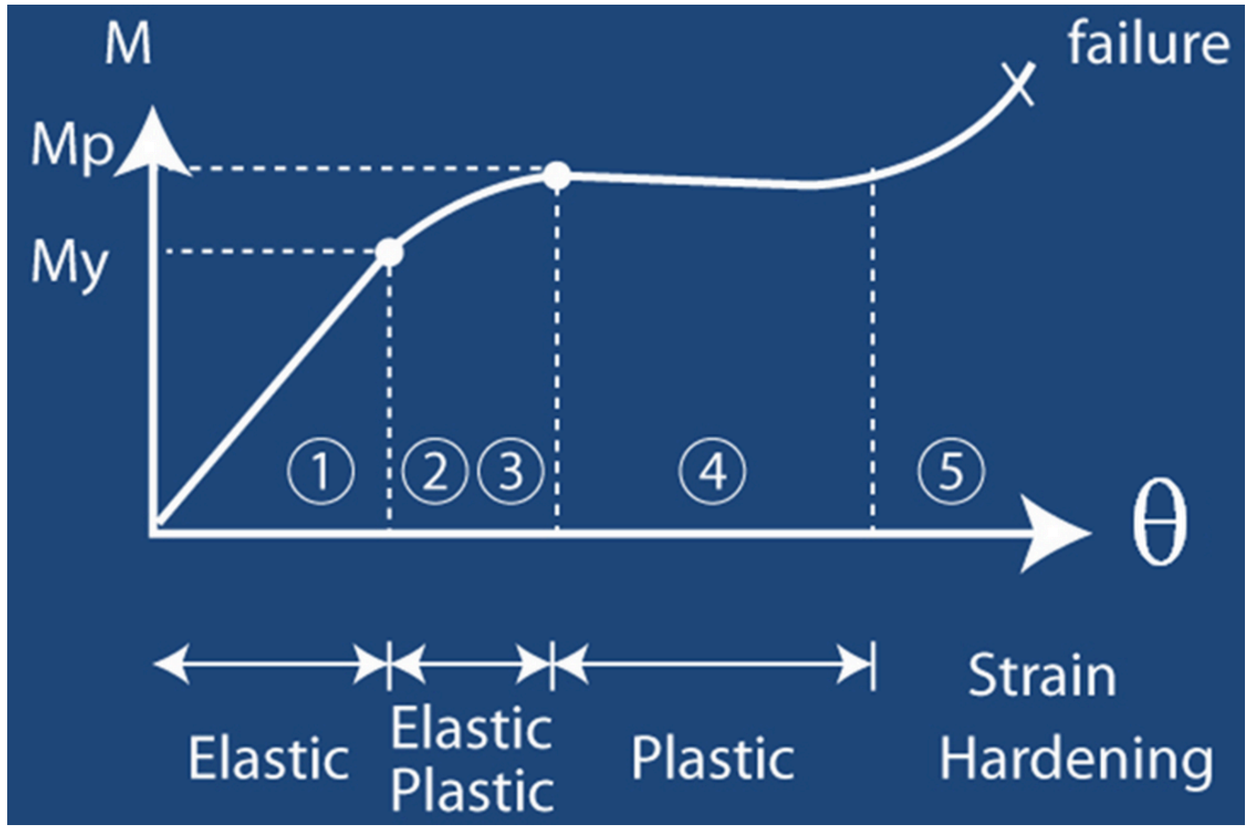
Depth vs. Deflection Graph

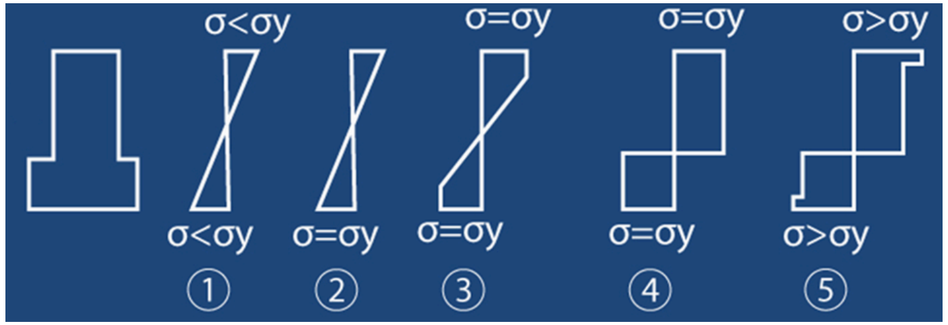
STEEL STRESS STRAIN RELATIONSHIPS



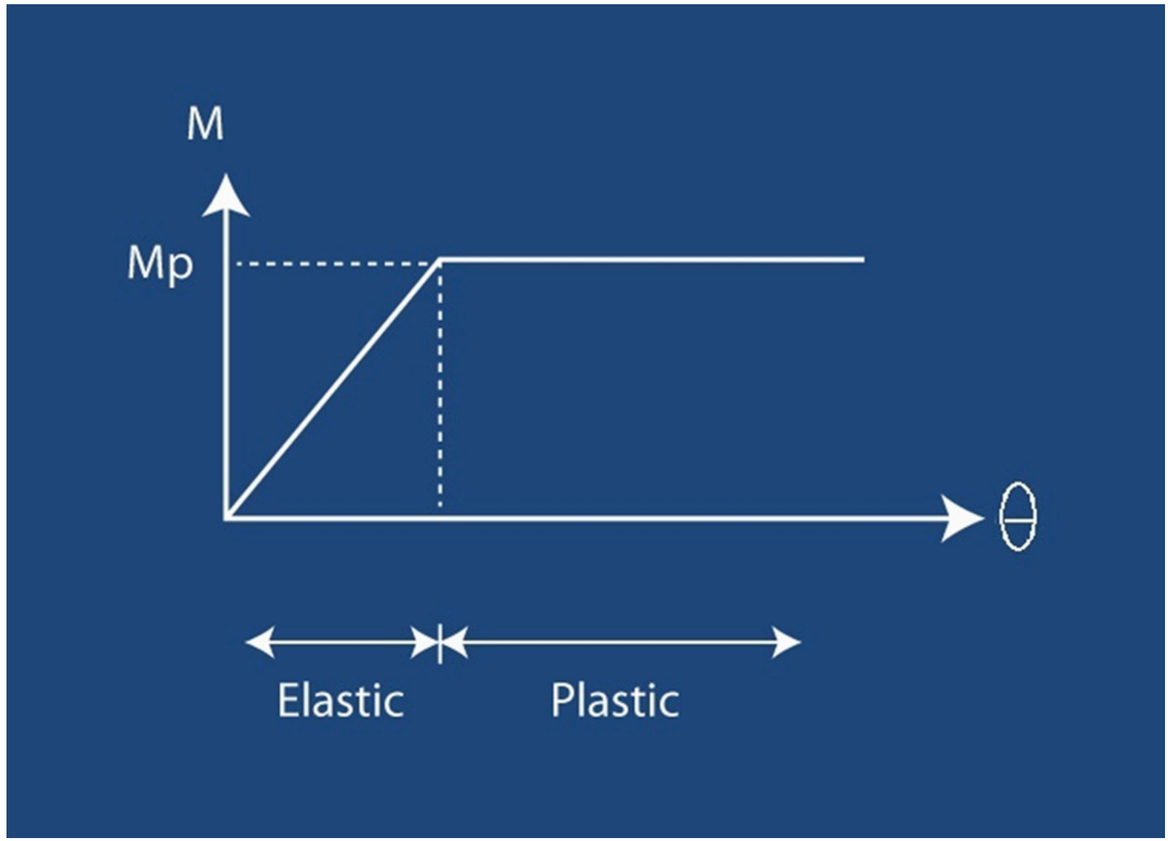


MOMENT ROTATION RELATIONSHIP

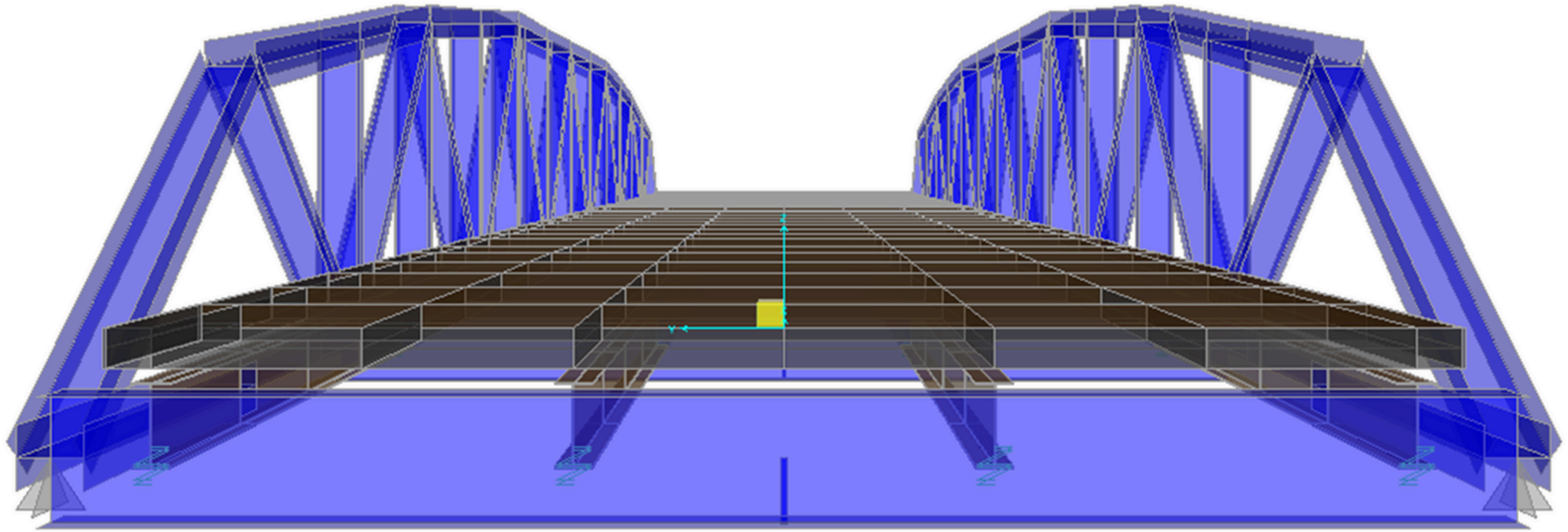


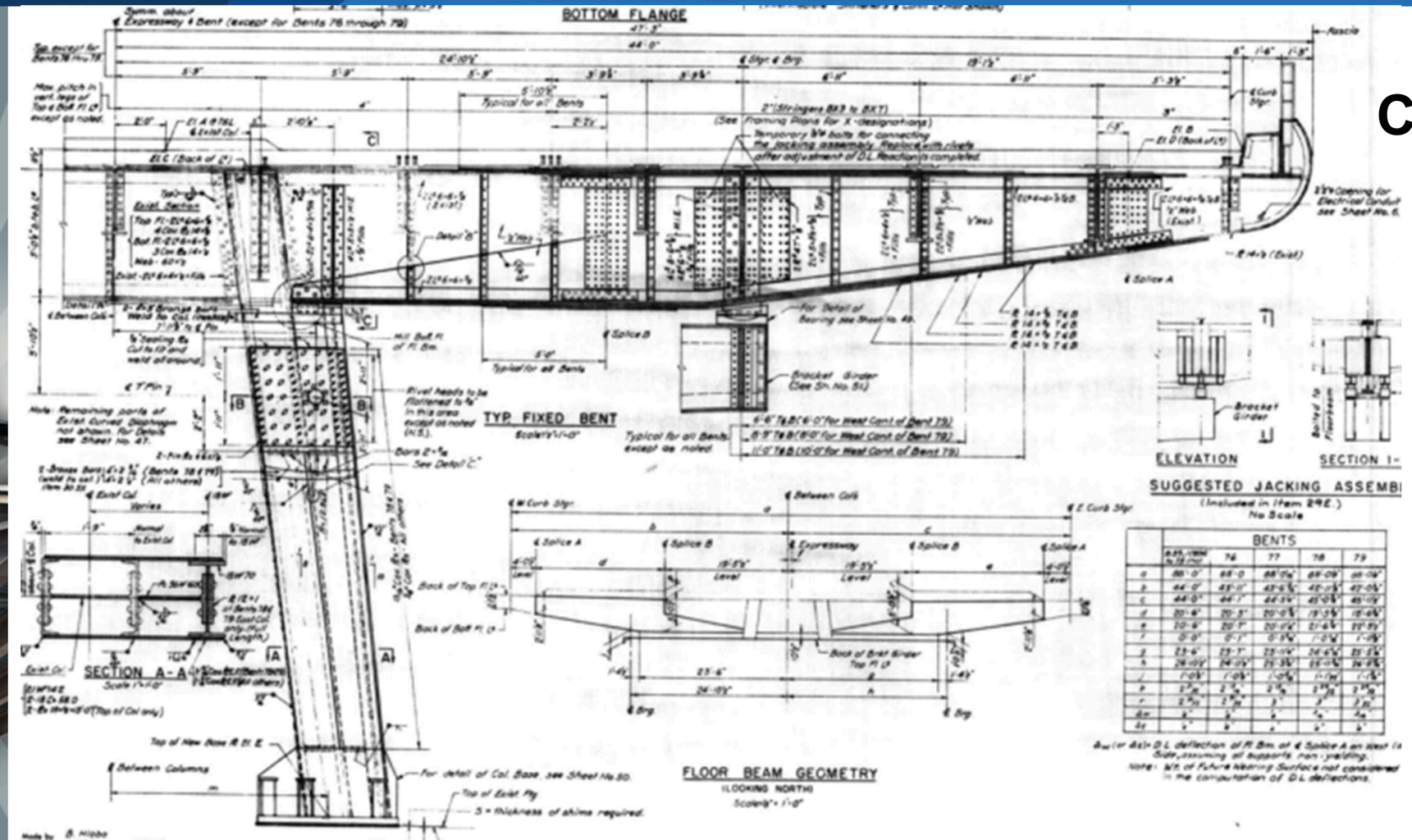


IDEALIZED MOMENT ROTATION



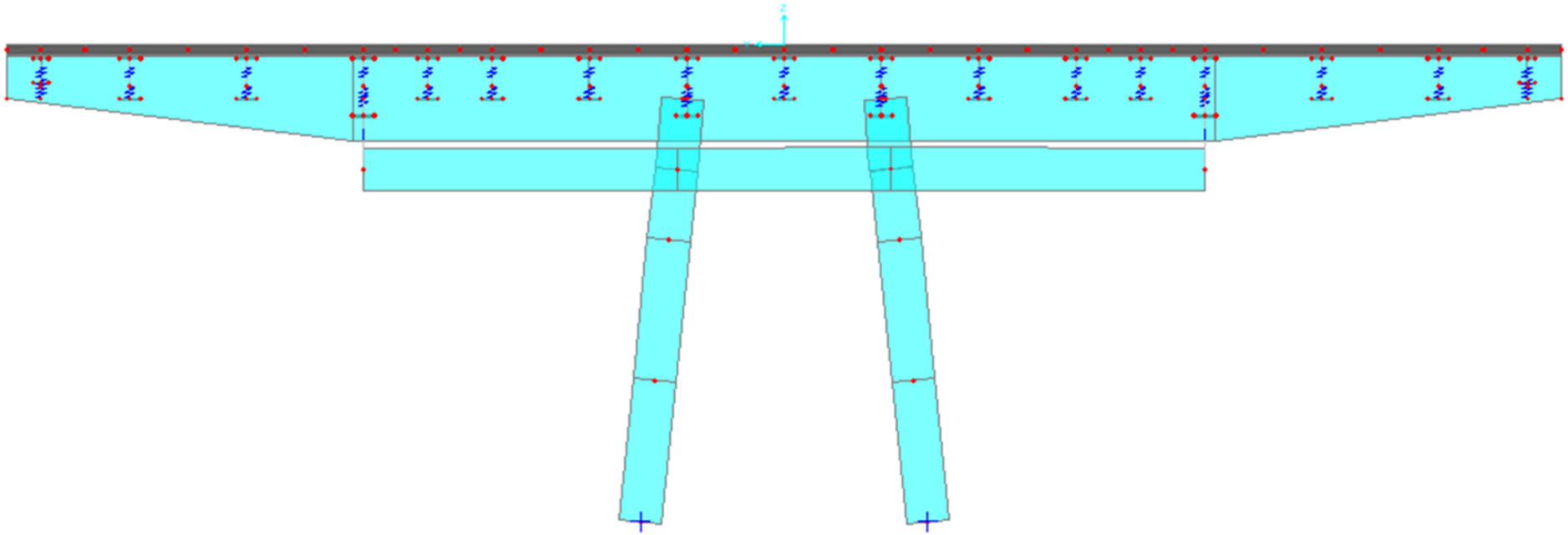
CSIBRIDGE AND ELEMENT DRAW COMMANDS





COMPLEX BENT EXAMPLE

CSIBRIDGE MODEL



V SBPE 2025

V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização

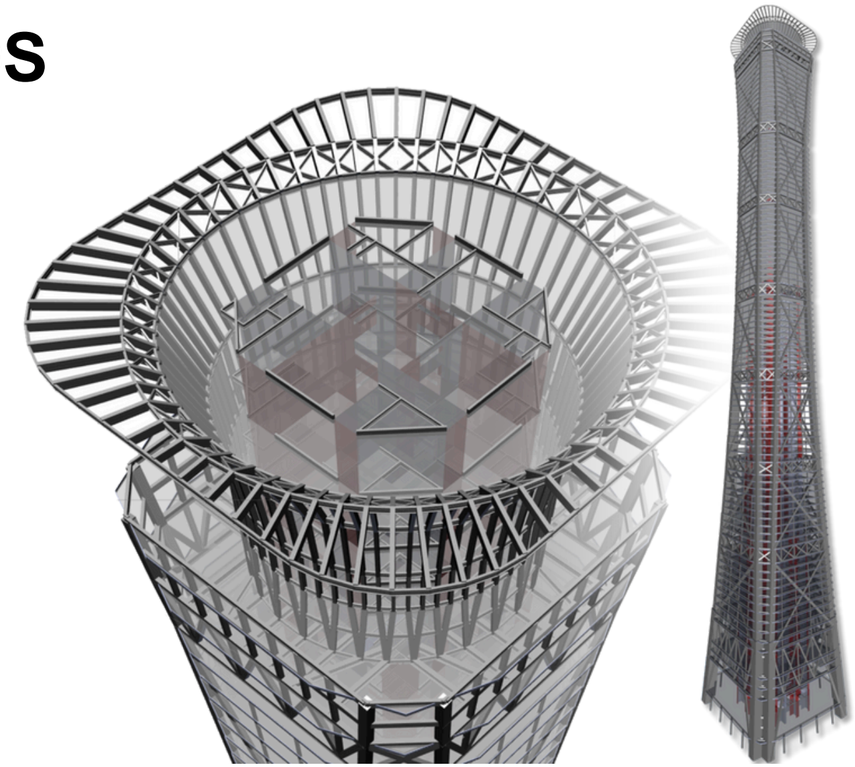
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas
12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS
Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE

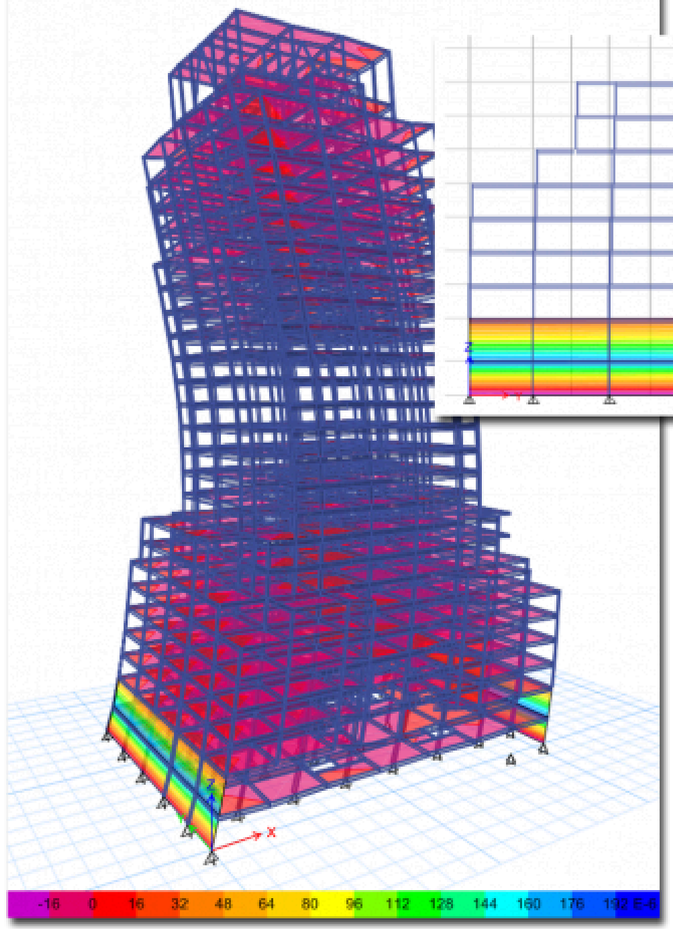
SOFTWARE INTEGRADO PARA O PROJETO E ANÁLISE ESTRUTURAL DE EDIFÍCIOS

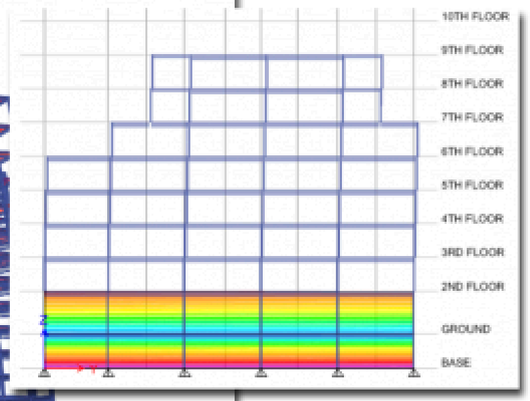
Para análise estrutural e dimensionamento de edifícios. Resultado de 40 anos de investigação e desenvolvimento contínuo, esta última versão do ETABS oferece incomparáveis ferramentas de modelagem e visualização de objetos 3D, alta capacidade de poder analítico linear e não linear, opções de dimensionamento sofisticados e abrangentes a uma vasta gama de materiais, gráficos esclarecedores, relatórios e desenhos esquemáticos que facilitam a compreensão da análise e dos respectivos resultados.

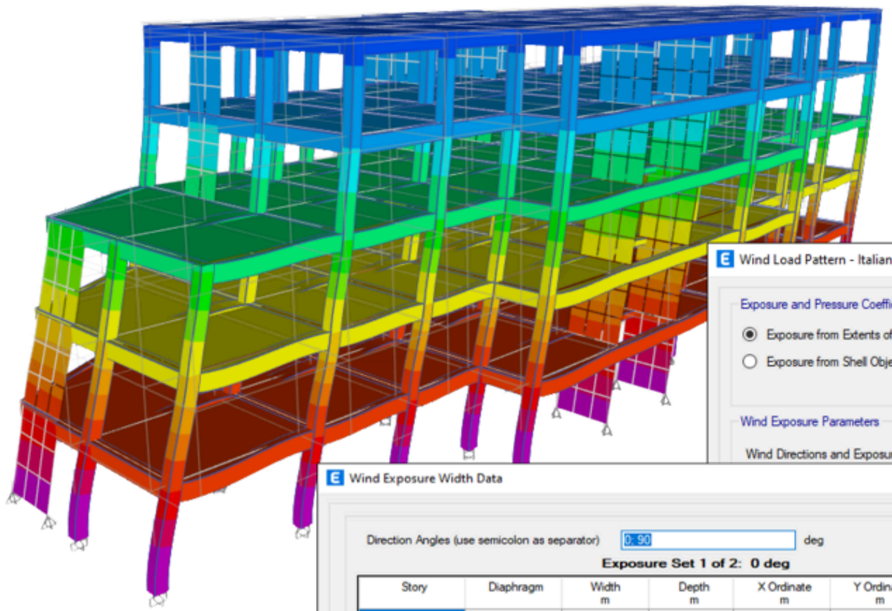


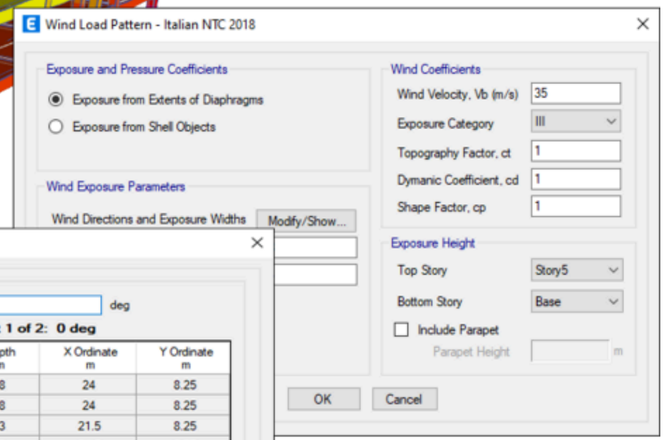
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

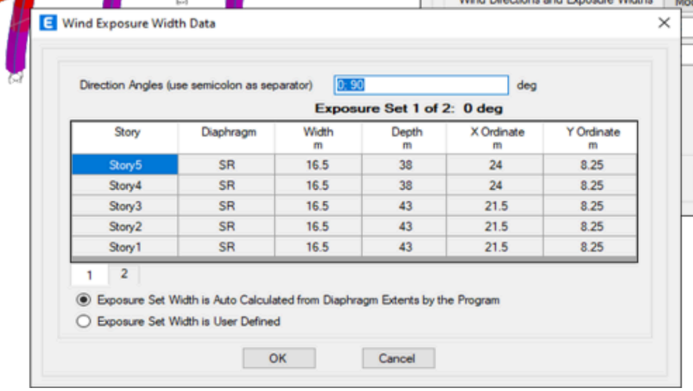
ANÁLISE LINEAR E NÃO LINEAR

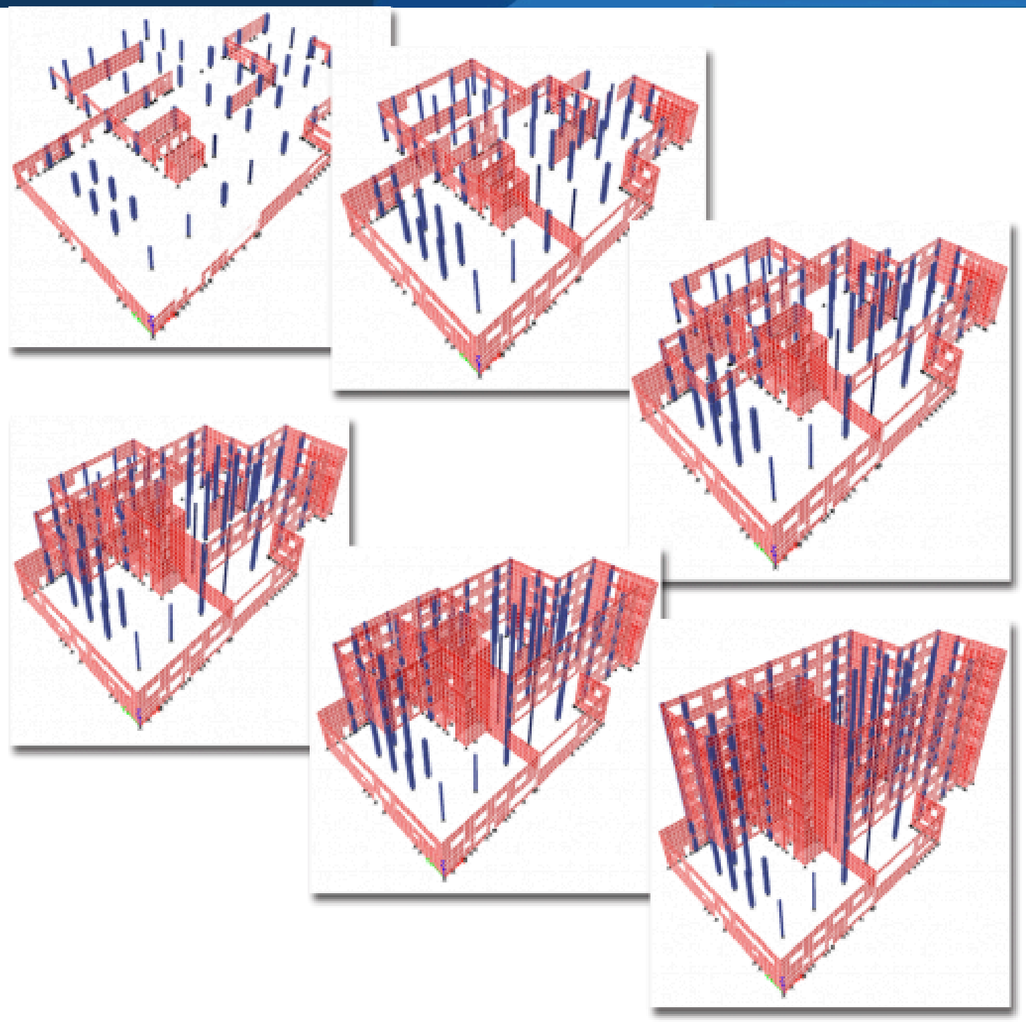








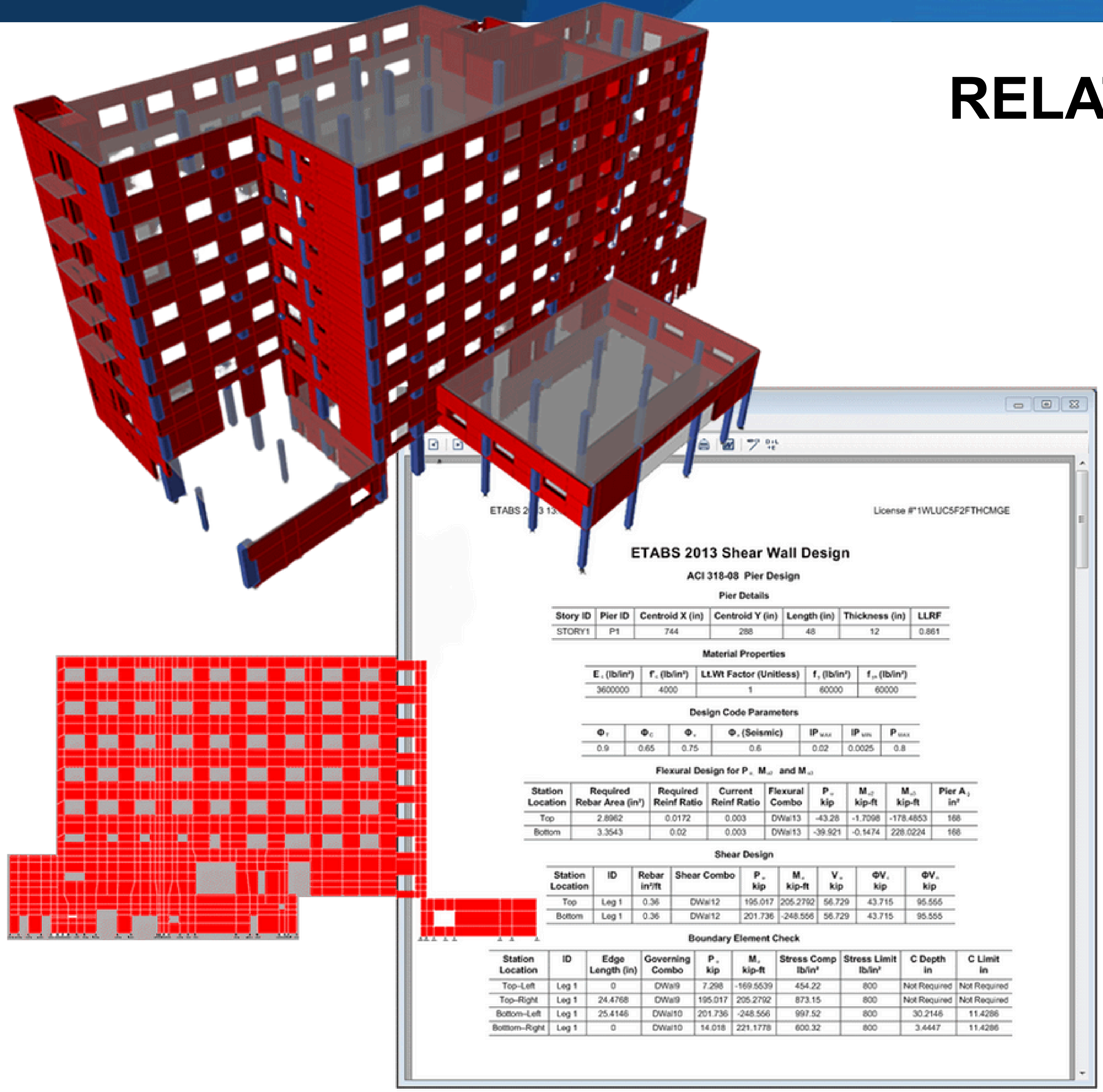




ETAPAS CONSTRUTIVAS

O usuário pode adicionar sequências de ações arbitrárias em vários momentos das etapas construtivas, de modo a simular as condições do processo real.

RELATÓRIOS E VISTAS RENDERIZADAS



License #*1WLUC5F2FTHCMGE

ETABS 2013 Shear Wall Design

ACI 318-08 Pier Design

Pier Details

Story ID	Pier ID	Centroid X (in)	Centroid Y (in)	Length (in)	Thickness (in)	LLRF
STORY1	P1	744	288	48	12	0.861

Material Properties

E_c (lb/in²)	f'_c (lb/in²)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (lb/in²)	f_{ys} (lb/in²)
3600000	4000	1	60000	60000

Design Code Parameters

Φ_T	Φ_C	Φ_V	Φ_V (Seismic)	IP_{MAX}	IP_{MIN}	P_{MAX}
0.9	0.65	0.75	0.6	0.02	0.0025	0.8

Flexural Design for P_u, M_{u2} and M_{u3}

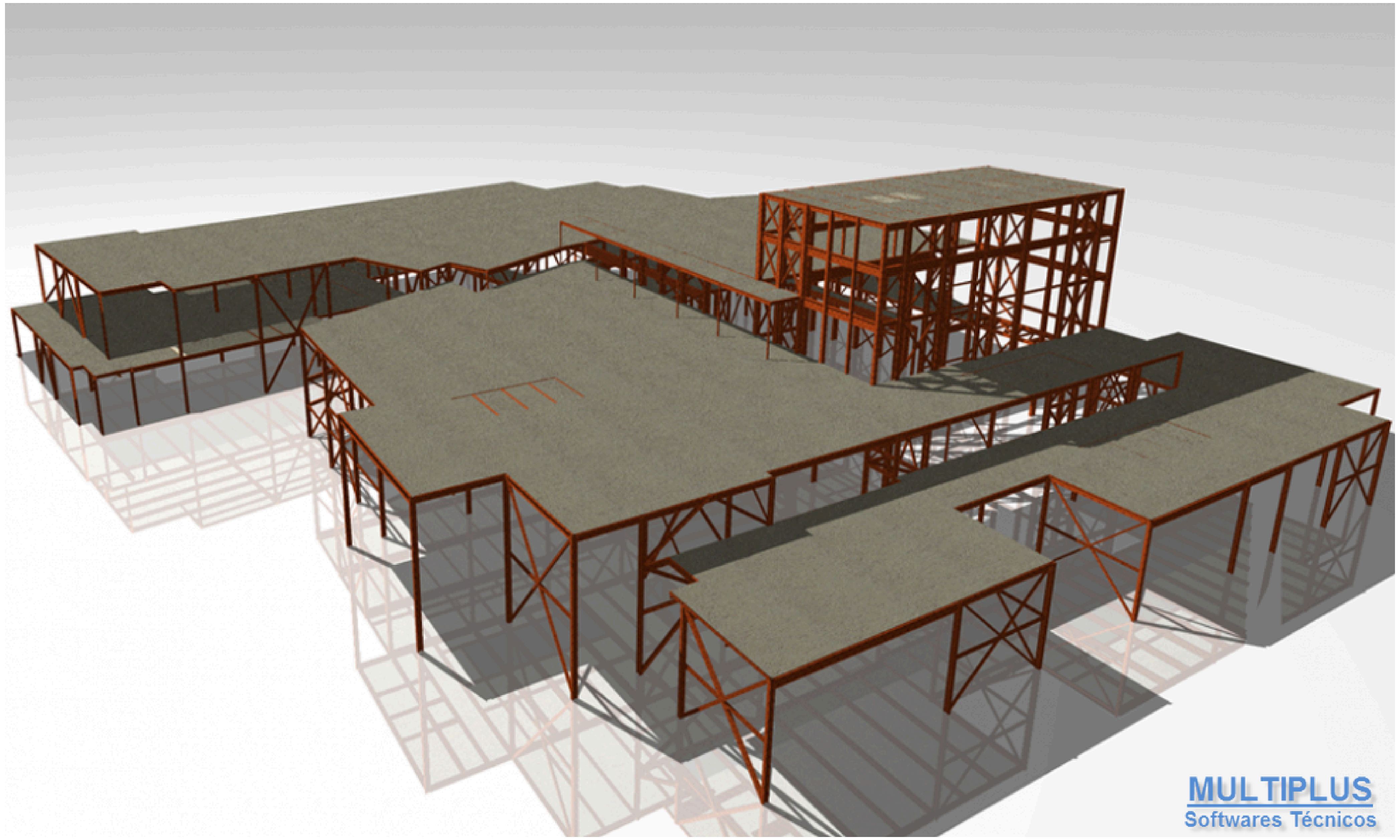
Station Location	Required Rebar Area (in²)	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	P_u kip	M_{u2} kip-ft	M_{u3} kip-ft	Pier A_g in²
Top	2.8962	0.0172	0.003	DWal13	-43.28	-1.7098	-178.4853	168
Bottom	3.3543	0.02	0.003	DWal13	-39.921	-0.1474	228.0224	168

Shear Design

Station Location	ID	Rebar in²/ft	Shear Combo	P_u kip	M_u kip-ft	V_u kip	ΦV_c kip	ΦV_n kip
Top	Leg 1	0.36	DWal12	195.017	205.2792	56.729	43.715	95.555
Bottom	Leg 1	0.36	DWal12	201.736	-248.556	56.729	43.715	95.555

Boundary Element Check

Station Location	ID	Edge Length (in)	Governing Combo	P_u kip	M_u kip-ft	Stress Comp lb/in²	Stress Limit lb/in²	C Depth in	C Limit in
Top-Left	Leg 1	0	DWal9	7.298	-169.5639	454.22	800	Not Required	Not Required
Top-Right	Leg 1	24.4768	DWal9	195.017	205.2792	873.15	800	Not Required	Not Required
Bottom-Left	Leg 1	25.4146	DWal10	201.736	-248.556	997.52	800	30.2146	11.4286
Bottom-Right	Leg 1	0	DWal10	14.018	221.1778	600.32	800	3.4447	11.4286



ESTRUTURAS REAIS PROJETADAS COM ETABS

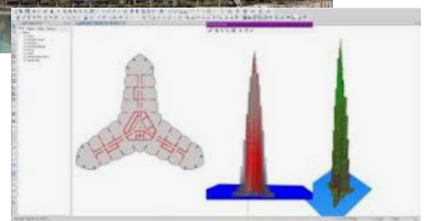
TAIPEI 101

SHANGHAI WORLD FINANCIAL CENTRE

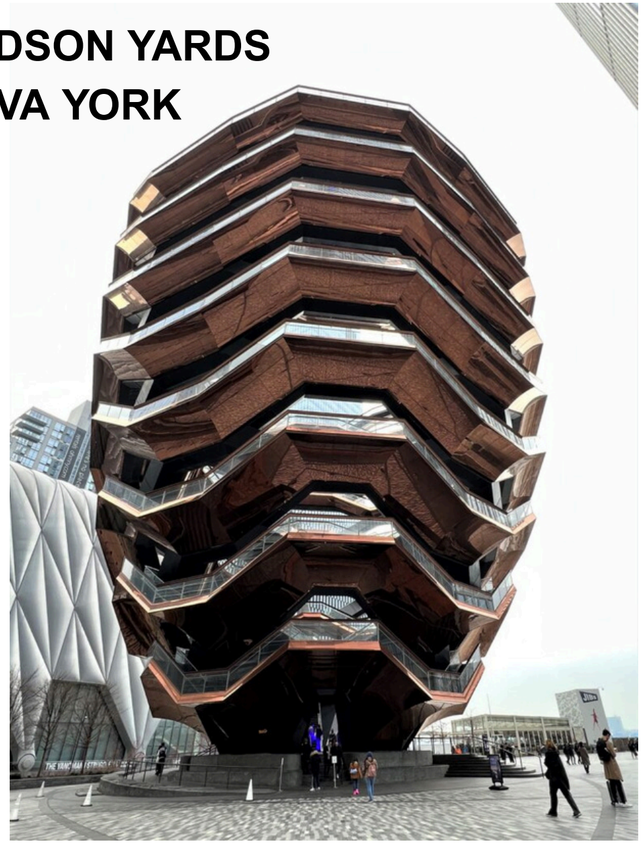
MARINA BAY

ESTRUTURAS REAIS PROJETADAS COM ETABS

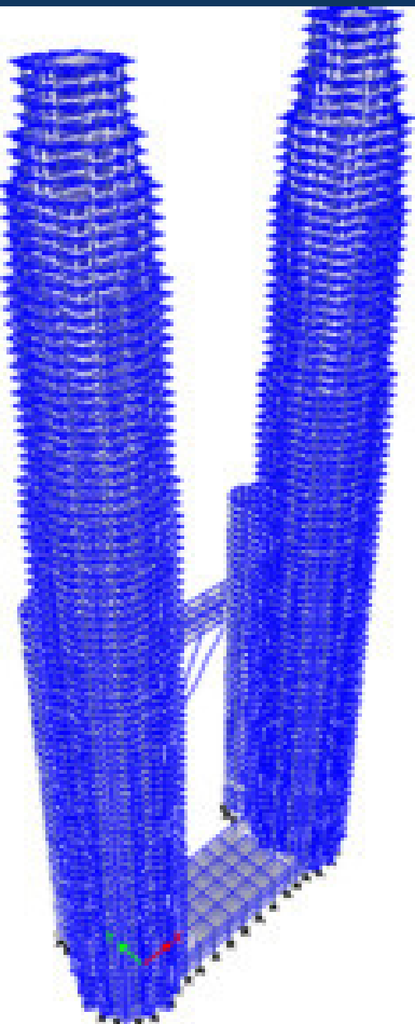
BURJ KHALIFA



HUDSON YARDS
NOVA YORK



PETRONAS TWIN TOWERS



PERGUNTAS

oportunidades@multiplus.com

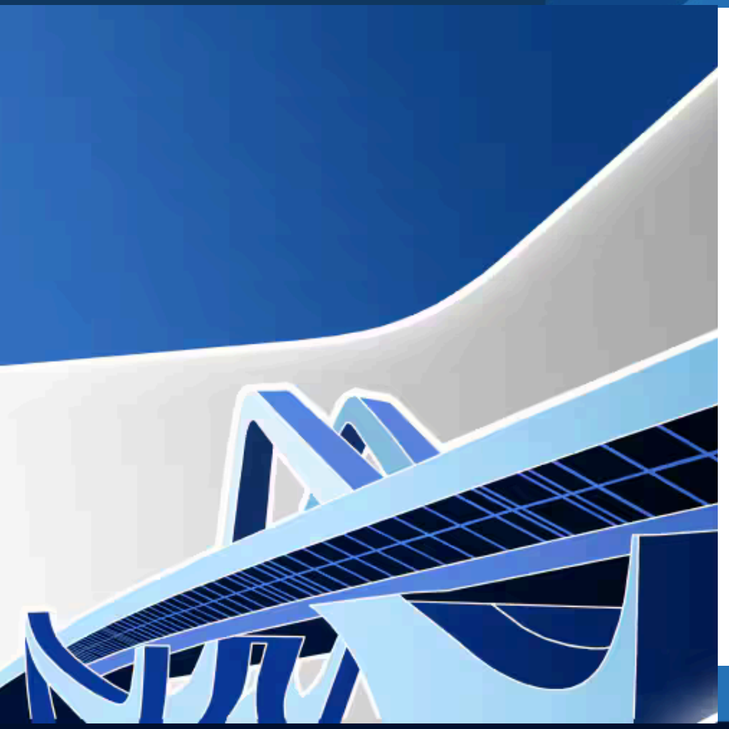
Eng. João Roberto Gallotti Coimbra

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



CSIBRIDGE

Features and Distinctions

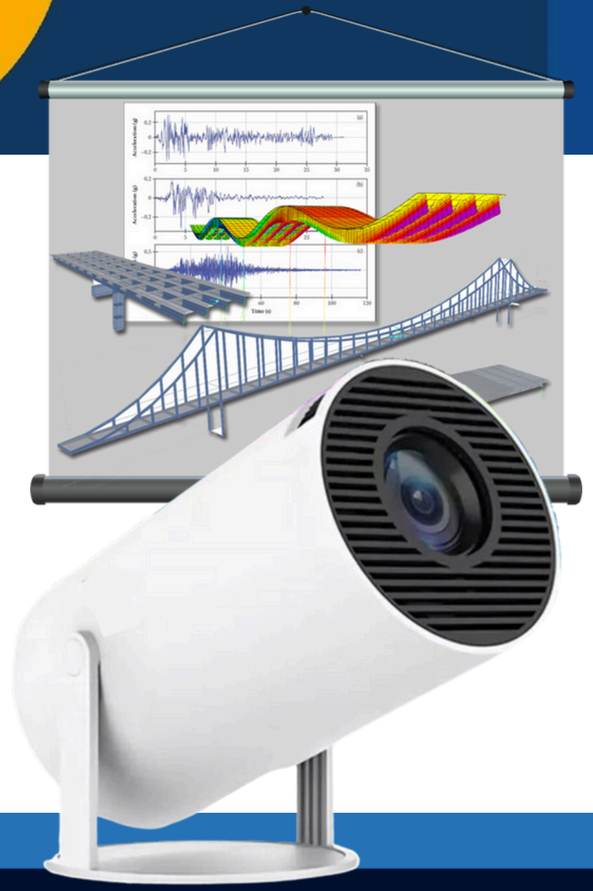
Introduction for New CSiBridge Users

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



Para participar do sorteio você deve estar seguindo o Instagram da

MULTIPLUS Softwares Técnicos

multiplussoftwarestecnicos

MULTIPLUSSOFTWARESTECNICOS

SOFTWARES DE ENGENHARIA

Siga nossas redes sociais!

https://multiplus.com
+55 11 99914-6267
oportunidades@multiplus.com

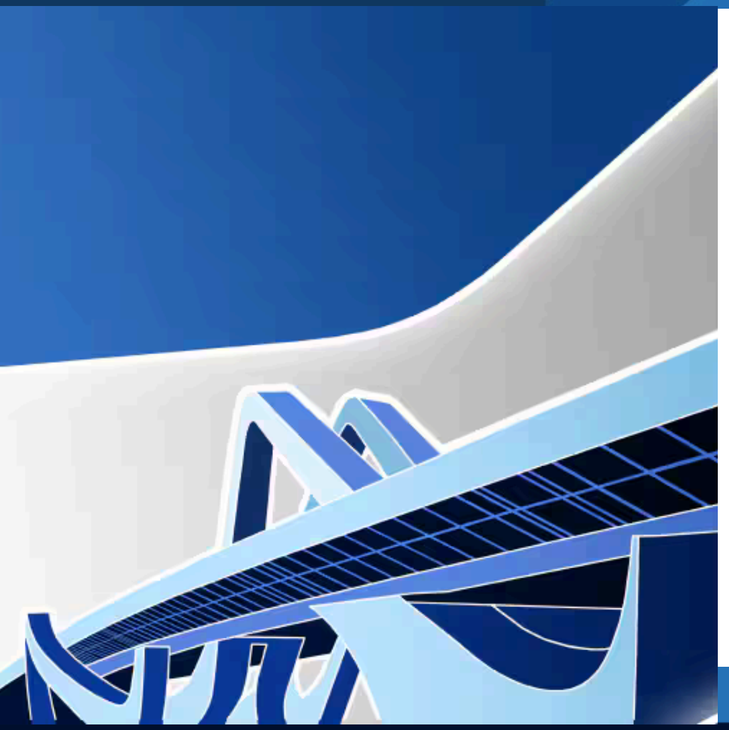
MULTIPLUS
Softwares Técnicos

V SBPE 2025
V Seminário Brasileiro de Pontes e Estruturas

12 de Setembro
PUCRS
Porto Alegre - RS

Realização
ABPE SUL
Associação Brasileira de Pontes e Estruturas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA E CONSULTORIA ESTRUTURAL
ABECE



REAL LIFE EXAMPLES
OF
CSIBRIDGE IN ACTION