



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE







Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE







Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

ENGENHEIRO ESTRUTURAL

“O bom Engenheiro Estrutural é aquele que consegue conduzir o veículo do seu projeto de um lado ao outro de uma estrada relativamente estreita e construída entre dois precipícios: à esquerda, o da INSEGURANÇA e, à direita, o do DESPERDÍCIO.”

(Lauro Modesto dos Santos)

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

H A R D W A R E

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



PRANCHETA

COPIADORA HELIOGRÁFICA



IMPRESSORA MATRICIAL



IMPRESSORA JATO DE TINTA



PLOTTER DE PENAS



PLOTTER JATO DE TINTA



IMPRESSORA LASER

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



RÉGUAS DE CÁLCULO



CALCULADORAS MANUAIS FACIT

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



HP 67



HP 97



CP 500



TEXAS TI-52



SHARP PC1211

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



HP 85



HP 75



IBM PC - XT



PC - AT

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento

 Engenharia

 Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE








Dácio

Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



COMPAC 386



COMPAC 486



PC MULTI-MEDIA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

MEDIAS DE ARMAZENAMENTO DE DADOS



HARD DRIVE (HD) INTERNO



DISQUETE FLEXÍVEL DE 5 ¼ - 360Kb



DISQUETE DURO DE 3 ½ - 1.44Mb



CD DISK DE 700Mb



DVD DISK DE 2.4Gb



PEN DRIVE ATÉ 64Gb



SD CARD ATÉ 32Gb



HD EXTERNO ATÉ 3Tb

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



LAPTOP TOSHIBA



NOTEBOOK HP



MAC BOOK AIR



IPHONE



IPAD

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE






Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



COMPUTAÇÃO NAS NUVENS



STEVE JOBS ENTRE OS SERVIDORES DO APPLE iCloud

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE






Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

SOFTWARE

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE







Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

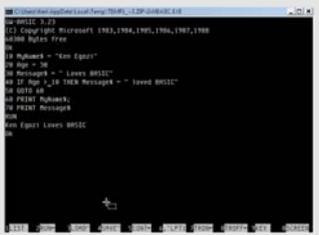


```

C FORTRAN IV program to
C find sum of integers 1-100
INTEGER I, SUM
SUM=0
DO 1 I=1, 100
1 SUM = SUM + I
WRITE (6,2) SUM
2 FORMAT(1X,I5)
STOP
END
  
```

FIGURE 114. FORTRAN IV program

FORTRAN



BASIC



TURBO BASIC

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



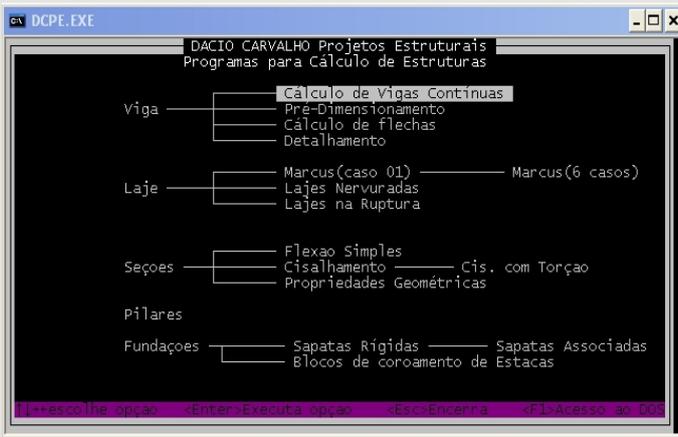




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

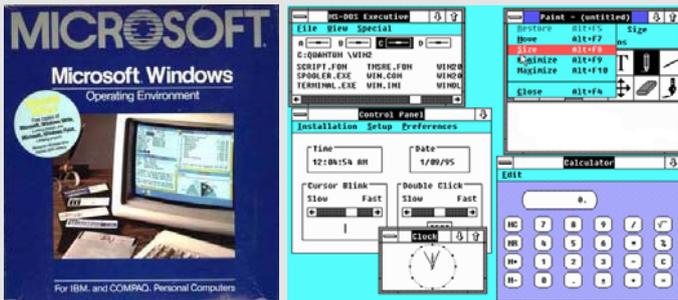



Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



SISTEMAS DESENVOLVIDOS EM DOS



REVOLUÇÃO WINDOWS DA MICROSOFT

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br

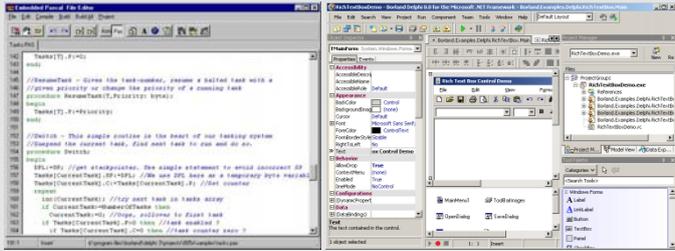

GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



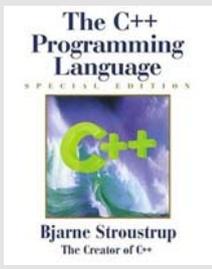

Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

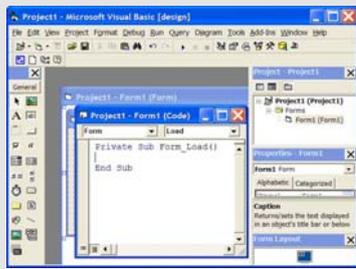


PASCAL

DELPHI



C++



VISUAL BASIC

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE





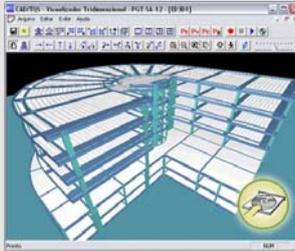




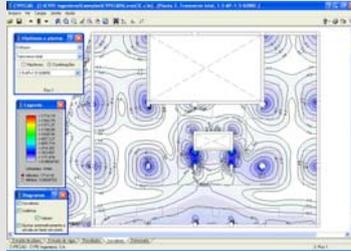
Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

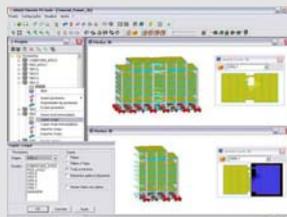
HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



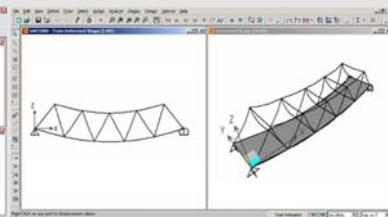
TQS WINDOWS



CYPECAD WINDOWS



EBERICK WINDOWS



SAP WINDOWS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE





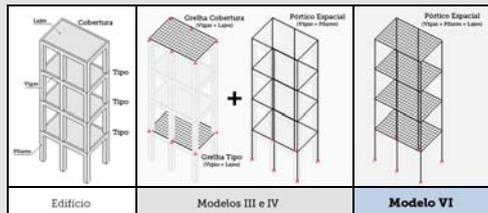




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ESTADO DA ARTE EM ANÁLISE – TQS 16

Produtos SISTEMA G-BAR



Produtos BALCÃO



Produtos SISTEMA G-BAR IGV



CORTE, DOBRA E GERENCIAMENTO DE ARMAÇÕES EM OBRAS – TQS / PLANEAR

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

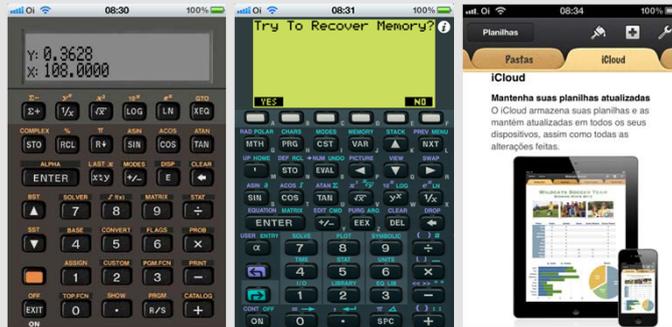




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS - CALCULADORAS, PLANILHAS, ETC.

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

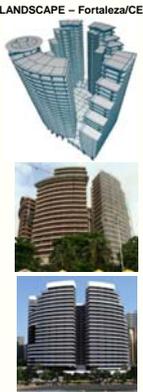


APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS - MSCalc

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br

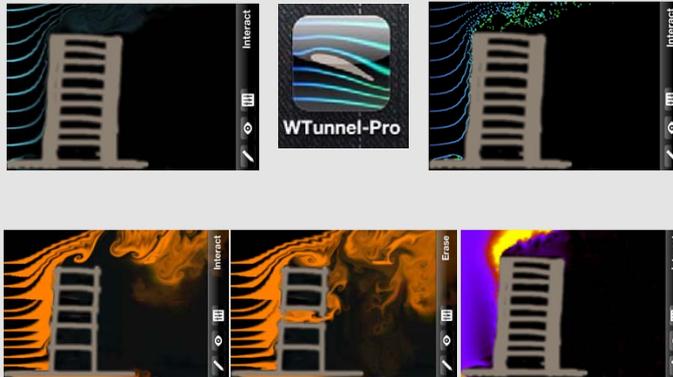

GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS - WIND TUNNEL

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ARMAZENAMENTO DE ARQUIVOS NAS NUVENS - DROPBOX E OUTROS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



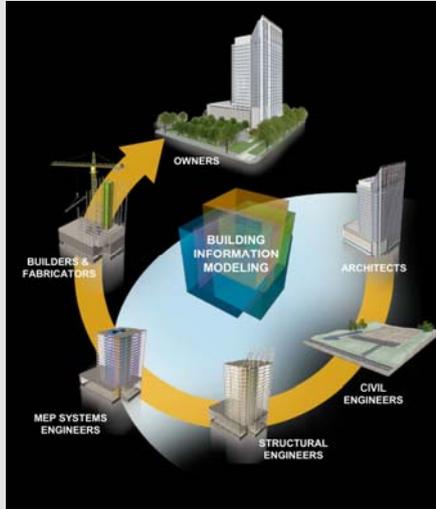





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



B I M - BUILDING INFORMATION MODELING

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE








Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

ALFARRÁBIOS HISTÓRICOS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



APLICAÇÃO DA FORMULAÇÃO A EDIFÍCIO REAL

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br

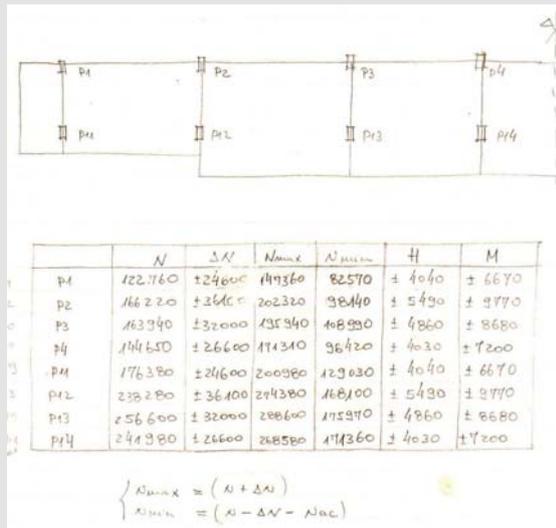

GERDAU
 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



APLICAÇÃO DA FORMULAÇÃO A EDIFÍCIO REAL

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO


DÁCIO CARVALHO

CÁLCULO DE ESTRUTURAS

DÁCIO CARVALHO ENG. CIVIL, CREA CE 3001 D

CLIENTE: _____

 OBRA: _____

 AMBIENTE: CARGAS DE VENTO

NB-599/78

 V_e : velocidade básica do vento para a região

 V_e : velocidade característica

$$V_e = V_b \cdot S_z \cdot S_d \cdot S_e \quad (m/s)$$

$$q = V_e^2 / 16 \quad (kgf/m^2)$$

- Nível 7 / Ceará $\rightarrow V_b = 20m/s$

 - Nível 0 $\rightarrow S_d = 1,00$ (sem aquecimento)

 $S_e = 1,00$ (coef. exposição pl. edifício regular)

 $S_z = f(h) = q \cdot (20h)^{0,4} / 16 \quad [q = 56,25 \text{ kgf/m}^2]$

Para classe C (altura sup. a 50m) e adequado ao plano de abastecimento de água, utilizar valores para S_d e S_e correspondentes para q

h (m)	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80
S_z	0,73	0,78	0,90	0,94	0,96	1,00	1,03	1,06	1,08	1,11
q (kgf/m ²)	3,0	3,4	4,0	5,0	5,2	5,6	6,0	6,3	6,6	6,9

h	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165
S_z	1,05	1,08	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,21	1,22	1,23
q	3,6	4,0	4,6	5,1	5,4	5,8	6,1	6,4	6,7	6,9

Para classe C (altura sup. a 50m) e adequado ao plano de abastecimento de água, utilizar valores para S_d e S_e correspondentes para q

h (m)	3	5	10	15	20	30	40	50	60	80
S_z	0,73	0,80	0,90	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01
q (kgf/m ²)	1,9	2,0	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7

ESFORÇOS DE VENTO PELA NB599/78

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO


DÁCIO CARVALHO

CÁLCULO DE ESTRUTURAS

DÁCIO CARVALHO ENG. CIVIL, CREA CE 3001 D

CLIENTE: DIFE

 OBRA: BARRAGEM DE VENTO

 AMBIENTE: PELA NB-599/78

- DETERM. DA CLASSE C (EDIFÍCIO COM VENT. DE BOM. DE ALTAZA, NÍVEL LADO 2 (REPTORNI DE CLASSE C-UBA), TOPOGRAFIA NORMAL ($S_d = 1$) E NÍV. EST. C/13 C/13 ($S_e = 1$)

 $S_z = f(h) = q \cdot (20h)^{0,4} / 16$

- Para classe C (altura sup. a 50m) e adequado ao plano de abastecimento de água, utilizar valores para S_d e S_e correspondentes para q



ESFORÇOS DE VENTO PELA NB599/78

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE







Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

VERIFICAÇÃO DE AÇÃO DO VENTO EM EDIFÍCIOS

Em 1980

- (1) Reforço para base independente (edifício de 100 m)
- (2) Cálculo de carga de vento por norma Brasileira 2 ed. 1978
- (3) Reforço de estrutura de concreto, e reforço das paredes de fachada e vigas
- (4) Cálculo de momento de estabilidade da estrutura
- (5) Reforço de estrutura de concreto independente, com:
 - colunas x 14
 - colunas de núcleo
 - cargas de vento
 - para cada 10 m de fachada
- (6) Reforço de estrutura independente, com cargas de vento de 10 m de fachada de 10 m
- (7) Reforço de estrutura independente, com cargas de vento de 10 m de fachada de 10 m
- (8) Reforço de estrutura independente, com cargas de vento de 10 m de fachada de 10 m
- (9) Reforço de estrutura independente, com cargas de vento de 10 m de fachada de 10 m
- (10) Reforço de estrutura independente, com cargas de vento de 10 m de fachada de 10 m

Dácio Carvalho

ROTEIRO PARA VERIFICAÇÃO DA AÇÃO DO VENTO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE







Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

INERÇIA MÍNIMA EFETIVA (RIGIDEZ GLOBAL)

$n \leq 3$
 $L \cdot \sqrt{\frac{R_v}{E_c I_v}} \leq 0,8 + 0,1n$ Ref. FUSCO

$n \geq 4$
 $L \cdot \sqrt{\frac{R_v}{E_c I_v}} \leq 0,6$

$n =$ nº de andares
 $L =$ altura total do edifício
 $R_v =$ Σ cargas do edifício
 $I_v =$ soma de momentos de inércia de todos os elementos verticais componentes da estrutura de sustentação sem fixação
 $E_c =$ módulo de elasticidade
 $E_c = 6000 \sqrt{f_{cck}} \text{ (Mpa)}$

VER EX 26, 357 Livro 10 FUSCO

$L \cdot \sqrt{\frac{R_v}{E_c I_v}} \leq 0,36$
 $I_v \geq \frac{L^2 R_v}{0,36 E_c}$

AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ GLOBAL PELO PARÂMETRO "ALFA"

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

• Verificação da Rigidez

$$\frac{f}{H} < \frac{1}{750} \quad f_{max} = \frac{H}{750}$$

• Diretrizes Global Mínima

$$\alpha = H \cdot \sqrt{\frac{N_{adm}}{E \cdot I_{adm}}} < 0,6$$

Onde:

 H = Altura da edificação (m)

 N_{adm} = Carga total do edifício (t/m)

 E = $101000 \sqrt{f_{adm} \cdot 10^5}$ (em t/cm²)

 I_{adm} = Índice de rigidez da estrutura

 I = proporcional das seções de concreto

 e das seções de aço

 e das seções de concreto armado

 e das seções de concreto armado

 e das seções de concreto armado

• Verificação da Rigidez Global

 e da Rigidez Global

 e da Rigidez Global

• Verificação da Rigidez Global

 e da Rigidez Global

AVALIAÇÃO DA RIGIDEZ GLOBAL PELO "ALFA" E LIMITAÇÃO DE FLECHA NO TOPO

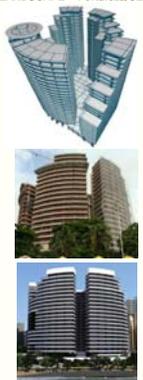
EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

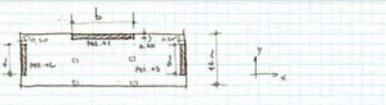




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



Área da edificação

 $A = (15,44) \cdot (25,18) = 388,00 \text{ m}^2$

 $I_{adm} = 40^4 \cdot 0,0005 = 42 \text{ m}^4$

$I_x = 2 \cdot \frac{b \cdot h^3}{12} = 12 \quad h^3 = \frac{12 \cdot 12}{2 \cdot 0,18} = 360 \quad h = 7,10 \text{ m}$

$I_y = \frac{b \cdot h^3}{12} = 12 \quad b^3 = \frac{12 \cdot 12}{0,18} = 710 \quad b = 8,95 \text{ m}$

Verificação da Rigidez

$$\alpha = H \cdot \sqrt{\frac{N_{adm}}{E \cdot I_{adm}}}$$

Onde:

 H = Altura da edificação (m)

 N_{adm} = Carga total do edifício (t/m)

 E = $101000 \sqrt{f_{adm} \cdot 10^5}$ (em t/cm²)

 I_{adm} = Índice de rigidez da estrutura

$$\alpha = \frac{H \cdot \sqrt{N_{adm}}}{E \cdot I_{adm}}$$

$$\alpha = \frac{25,18 \cdot \sqrt{388,00}}{101000 \cdot \sqrt{0,18 \cdot 10^5}} = 0,0397 \text{ m} \approx 3,97 \text{ cm}$$

$$\frac{f}{H} = \frac{0,0397}{25,18} = 0,00157 \text{ m} \approx 1,57 \text{ mm}$$

PRÉ-DIMENSIONAMENTO DA RIGIDEZ MÍNIMA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br

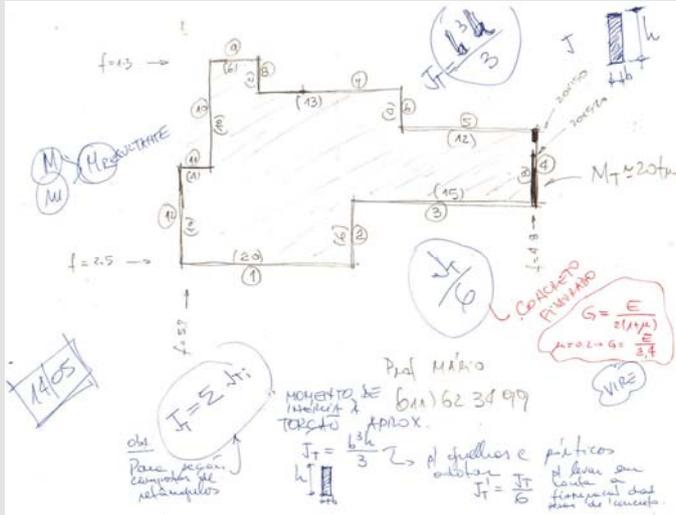

GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



IRACEMA APART – CROQUIS ESQUEMÁTICO PRELIMINAR

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE




Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

MOMENTOS E CORTANTES MÁXIMOS EM SEÇÕES RETANGULARES

$\frac{h}{b}$	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
8	1443	1474	2147	2747	3145	4247	5096	6029	7044	8134	9300	10547	11874	13274	14753
10	1974	2409	3220	4160	5151	6211	7344	8561	9864	11254	12734	14307	15974	17747	19617
12	2643	3040	4024	5187	6454	7841	9361	11024	12844	14824	16974	19307	21824	24524	27417
15	3443	3940	5124	6487	8054	9841	11861	14124	16644	19424	22474	25807	29424	33324	37417
20	4287	4940	6320	7987	9954	12241	14861	17824	21144	24824	28874	33207	37824	42724	47917
25	5187	5940	7520	9387	11554	14041	16961	20324	24144	28324	32874	37807	43124	48824	54917
30	6143	7040	8820	10987	13454	16241	19461	23124	27244	31824	36874	42307	48124	54324	60917

$d = h - 3$
 M_1 : MOMENTO MÁXIMO PARA ARMA. SIMPLER = $0.47 \cdot d \cdot l$
 M_2 : MOMENTO MÁXIMO PARA ARMA. SUPLE = $0.5 \cdot N \cdot d$
 V : CORTANTE MÁXIMO = $0.6 \cdot N$
 $f_{ct} = 45 \text{ kg/cm}^2$
 $\text{Apo} = \text{ca. } 80\%$
 - V. M. L. - E.

TABELAS PRÁTICAS NA ERA PRÉ-COMPUTACIONAL

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE







Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

ESTRUTURA
 REVISTA TÉCNICA DAS CONSTRUÇÕES
 ENGENHARIA E ARQUITETURA



VIGAS T
EDIFÍCIOS
ESCADAS
MB-S
MUROS DE
CONTENÇÃO

87
 Junho
 1979

PÓRTICOS PLANOS
FLEXÃO COMPOSTA OBLÍQUA
TÚNEL DE VENTO

PROGRAMA PARA CÁLCULO DOS ESFORÇOS EM LAJES RETANGULARES
 Dácio Carvalho

1 - INTRODUÇÃO
 Com o objetivo de colaborar com os edifícios empreendidos pela Prefeitura Aderson Moreira da Rocha no sentido de facilitar o trabalho dos engenheiros que se dedicam ao cálculo de edifícios, apresentamos neste artigo programa de cálculo automático para os (caso de lajes triangulares na HIP-67, de acordo com a "Técnicas Simplificadas de Matruzi".

2 - O PROGRAMA
 Em face das limitações da máquina, tivemos de colocar o programa em 2 (dois) cartões. No primeiro, estão gravadas as diversas constantes utilizadas durante o processamento. No segundo cartão, colocamos o programa propriamente dito. Nesta, usamos a técnica de entrar com os dados diretamente nos registros de armazenamento. Chamamos atenção, porém, para o fato de que todos os dados devem ser inseridos para cada laje, mesmo que alguns dados se repita de uma laje para outra. Assim é que o número que caracteriza a caso da laje é colocado no registro J, a carga uniformemente distribuída (q) no registro C, o vão L, no registro D e o vão L, no registro E (entendemos que L e o vão da direção com maior número de engastes, ou o menor dos vãos, quando houver igualdade de engastamentos, em duas direções). Como resultado do processamento, teremos, pela ordem: (i) reação (ou reações) por metro linear ao longo das apoios perpendiculares à direção X (R_x) (quando os apoios são iguais ou apenas um valor; quando são diferentes, são, inicialmente, a reação ao longo do bordo simplesmente apoiado e, em seguida, a reação ao longo do bordo engastado); (ii) reação (ou reações) ao longo das apoios perpendiculares à direção Y (R_y); (iii) momento positivo na direção X (M_x); (iv) momento negativo na direção X (X_x); (v) momento positivo na direção Y (M_y); (vi) momento negativo na direção Y (X_y).

Para geração do programa nos cartões magnéticos procede-se de acordo com as indicações abaixo:
PRIMEIRO CARTÃO (Constantes): coloque a calculadora no modo RUN e efetue as seguintes operações:

9?	11?	8	9?	24	10
10-	8+	12	12+	12	12
STO 0	STO 1	STO 2	STO 3	STO 4	STO 5

ESTRUTURA: A REVISTA DO PROF. ADERSON MOREIRA DA ROCHA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE







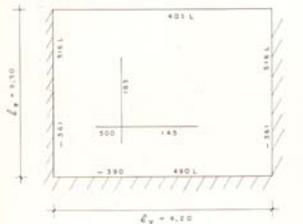
Dácio Carvalho
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

PROGRAMA PARA CÁLCULO DOS ESFORÇOS

Em seguida, pressione "Y/WDATA" e passe o primeiro cartão (ainda no modo RUN).
SEGUNDO CARTÃO: coloque a calculadora no modo W/PROG e grave a seguinte data no final do cartão.
NOTA: em unidades que desejarem tornar o programa intercambiável com a HIP-97 (com impressora), deverão substituir as instruções que aparecem nas linhas 108, 115, 135, 144, 177, 182, 184, 189, 194 e 196, pela instrução PRINT z.

3 - EXEMPLO



Seguintes operações:
 01. Passar o primeiro cartão
 02. Passar o segundo cartão
 03. Entrar com os dados:
 5 Y STI (caso)
 500 STO C (q)
 3.5 STO D (L)
 4.2 STO E (L)

PROGRAMA PARA CÁLCULO DOS ESFORÇOS

04. Apertar A.

Resultados: 516 (R_x = R_{ax})
 (R/S) 401 (R_x)
 (R/S) 400 (R_x)
 (R/S) 145 (M_x)
 (R/S) -361 (X_x)
 (R/S) 183 (M_y)
 -390 (X_y)

4 - FORMULÁRIO

$\lambda = l_x / l_y$
 $K_x =$ (tabelado) $\nu = \nu \cdot K_x$
 $K_y = 1 - K_x$ $\nu_y = \nu \cdot K_y$
 $R_x = r_x \cdot \nu_x \cdot l_x$ $R_y = r_y \cdot \nu_y \cdot l_y$
 $r_x, r_y =$ (tabelado)
 $V_x = 1 - 20K_x/3m^3$ $V_y = 1 - 20K_y/3m^3$
 $M_x = \frac{R_x \cdot l_x}{m}$ $M_y = \frac{R_y \cdot l_y}{m}$
 $X_x = -\frac{R_x \cdot l_x}{m}$ $X_y = -\frac{R_y \cdot l_y}{m}$
 $m_x, m_y, n_x, n_y =$ (tabelado)

ESTRUTURA: A REVISTA DO PROF. ADERSON MOREIRA DA ROCHA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

Linha	Instrução	Linha	Instrução	Linha	Instrução	Linha	Instrução
001	* F10L A	037	270 8	111	*	119	GL05 8
002	* RCL D	038	RCL 8	112	0	120	GL10 8
003	* RCL F	039	RCL 9	113	0	121	GL15 8
004	*	040	0	114	0	122	GL20 8
005	* RCL A	041	RCL 10	115	0	123	GL25 8
006	*	042	* F10L D	116	0	124	GL30 8
007	*	043	RCL 11	117	0	125	GL35 8
008	* RCL C	044	* R F	118	*	126	GL40 8
009	* RCL E	045	F	119	*	127	GL45 8
010	* RCL G	046	*	120	*	128	GL50 8
011	*	047	* R F/A	121	*	129	GL55 8
012	* RCL H	048	* RCL 12	122	*	130	GL60 8
013	* RCL I	049	* RCL 13	123	*	131	GL65 8
014	*	050	* RCL 14	124	*	132	GL70 8
015	* RCL J	051	* RCL 15	125	*	133	GL75 8
016	* RCL K	052	* RCL 16	126	*	134	GL80 8
017	* F10L L	053	* RCL 17	127	*	135	GL85 8
018	* RCL M	054	* RCL 18	128	*	136	GL90 8
019	* RCL N	055	* RCL 19	129	*	137	GL95 8
020	* RCL O	056	* RCL 20	130	*	138	GL100 8
021	* RCL P	057	* RCL 21	131	*	139	GL105 8
022	* RCL Q	058	* RCL 22	132	*	140	GL110 8
023	* RCL R	059	* RCL 23	133	*	141	GL115 8
024	*	060	* RCL 24	134	*	142	GL120 8
025	* RCL S	061	* RCL 25	135	*	143	GL125 8
026	* RCL T	062	* RCL 26	136	*	144	GL130 8
027	* RCL U	063	* RCL 27	137	*	145	GL135 8
028	* RCL V	064	* RCL 28	138	*	146	GL140 8
029	* RCL W	065	* RCL 29	139	*	147	GL145 8
030	* RCL X	066	* RCL 30	140	*	148	GL150 8
031	* RCL Y	067	* RCL 31	141	*	149	GL155 8
032	* RCL Z	068	* RCL 32	142	*	150	GL160 8
033	* RCL AA	069	* RCL 33	143	*	151	GL165 8
034	* RCL AB	070	* RCL 34	144	*	152	GL170 8
035	* RCL AC	071	* RCL 35	145	*	153	GL175 8
036	* RCL AD	072	* RCL 36	146	*	154	GL180 8
037	* RCL AE	073	* RCL 37	147	*	155	GL185 8
038	* RCL AF	074	* RCL 38	148	*	156	GL190 8
039	* RCL AG	075	* RCL 39	149	*	157	GL195 8
040	* RCL AH	076	* RCL 40	150	*	158	GL200 8
041	* RCL AI	077	* RCL 41	151	*	159	GL205 8
042	* RCL AJ	078	* RCL 42	152	*	160	GL210 8
043	* RCL AK	079	* RCL 43	153	*	161	GL215 8
044	* RCL AL	080	* RCL 44	154	*	162	GL220 8
045	* RCL AM	081	* RCL 45	155	*	163	GL225 8
046	* RCL AN	082	* RCL 46	156	*	164	GL230 8
047	* RCL AO	083	* RCL 47	157	*	165	GL235 8
048	* RCL AP	084	* RCL 48	158	*	166	GL240 8
049	* RCL AQ	085	* RCL 49	159	*	167	GL245 8
050	* RCL AR	086	* RCL 50	160	*	168	GL250 8
051	* RCL AS	087	* RCL 51	161	*	169	GL255 8
052	* RCL AT	088	* RCL 52	162	*	170	GL260 8
053	* RCL AU	089	* RCL 53	163	*	171	GL265 8
054	* RCL AV	090	* RCL 54	164	*	172	GL270 8
055	* RCL AW	091	* RCL 55	165	*	173	GL275 8
056	* RCL AX	092	* RCL 56	166	*	174	GL280 8
057	* RCL AY	093	* RCL 57	167	*	175	GL285 8
058	* RCL AZ	094	* RCL 58	168	*	176	GL290 8
059	* RCL BA	095	* RCL 59	169	*	177	GL295 8
060	* RCL BB	096	* RCL 60	170	*	178	GL300 8
061	* RCL BC	097	* RCL 61	171	*	179	GL305 8
062	* RCL BD	098	* RCL 62	172	*	180	GL310 8
063	* RCL BE	099	* RCL 63	173	*	181	GL315 8
064	* RCL BF	100	* RCL 64	174	*	182	GL320 8
065	* RCL BG	101	* RCL 65	175	*	183	GL325 8
066	* RCL BH	102	* RCL 66	176	*	184	GL330 8
067	* RCL BI	103	* RCL 67	177	*	185	GL335 8
068	* RCL BJ	104	* RCL 68	178	*	186	GL340 8
069	* RCL BK	105	* RCL 69	179	*	187	GL345 8
070	* RCL BL	106	* RCL 70	180	*	188	GL350 8
071	* RCL BM	107	* RCL 71	181	*	189	GL355 8
072	* RCL BN	108	* RCL 72	182	*	190	GL360 8
073	* RCL BO	109	* RCL 73	183	*	191	GL365 8
074	* RCL BP	110	* RCL 74	184	*	192	GL370 8
075	* RCL BQ	111	* RCL 75	185	*	193	GL375 8
076	* RCL BR	112	* RCL 76	186	*	194	GL380 8
077	* RCL BS	113	* RCL 77	187	*	195	GL385 8
078	* RCL BT	114	* RCL 78	188	*	196	GL390 8
079	* RCL BU	115	* RCL 79	189	*	197	GL395 8
080	* RCL BV	116	* RCL 80	190	*	198	GL400 8

PROGRAMA PARA CÁLCULO DOS ESFORÇOS

Tabela dos coeficientes α , m , n e k

Class	α	α_{10}	α_{20}	α_{30}	m	n	n_0	k
1	0,5	0,5	0,5	0,5	8	8	=	$\frac{M}{M^2 + 1}$
2	0,45	0,55	0,5	0,5	14,22	8	8	$\frac{M}{M^2 + 2}$
3	0,45	0,55	0,45	0,55	14,22	8	8	$\frac{M}{M^2 + 1}$
4	0,5	0,5	0,5	0,5	24	8	12	$\frac{M}{M^2 + 1}$
5	0,5	0,5	0,45	0,55	24	14,22	12	$\frac{M}{M^2 + 1}$
6	0,5	0,5	0,5	0,5	24	24	12	$\frac{M}{M^2 + 1}$

Representação dos casos

ESTRUTURA: A REVISTA DO PROF. ADERSON MOREIRA DA ROCHA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

EVOLUÇÃO DO CÁLCULO DOS COEFICIENTES DE ARRASTO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

<p>DÁCIO CARVALHO PROJETOS ESTRUTURAIS S/C LTDA. CNPJ: 08.002.100/0001-00 - R. Frei Caneca nº 100 - F. 10 - Fortaleza - CE Rua Getúlio Vargas nº 100 - F. 10 - Fortaleza - CE Fone: (85) 3242-5254</p>	Cliente: MARILINDA AGUIAR	Data: 10/03/04
	Obra: C.D. TRYPANA DE MAR	Projeto: ED
	Assunto: TRYPANO DE VENTOS	Pág: 04/04

CÁLCULO DO COEFICIENTE DE ARRASTO

ALTEZA TOTAL DO EDIFÍCIO
 $H = 74,80$

(1) VENTO DE BAIXA TURBULENCIA (ÁBACO DE ACQ. 01 DA NB-519/09)
(2) VENTO DE ALTA TURBULENCIA (ÁBACO DE ACQ. 26 DA NB-519/09)

$\frac{b}{h} = \frac{24,06}{74,80} = 0,32$

$\frac{h}{b} = \frac{74,80}{24,06} = 3,11$

$C_{ax1} = 4,30$
 $C_{ax2} = 0,98$

$C_{ax} = 4,14$

$\frac{b}{h} = \frac{24,06}{74,80} = 0,32$

$\frac{h}{b} = \frac{74,80}{24,06} = 3,11$

$C_{ax1} = 1,35$
 $C_{ax2} = 1,02$

$C_{ax} = 1,19$

COEFICIENTES DE ARRASTO CALCULADOS À MÃO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

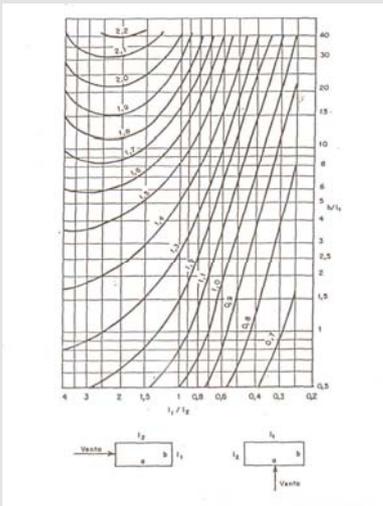


Figura 4 - Coeficiente de arrasto, C_{ax} , para edificações retangulares em vento de baixa turbulência

ÁBACO PARA VENTOS DE BAIXA TURBULENCIA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





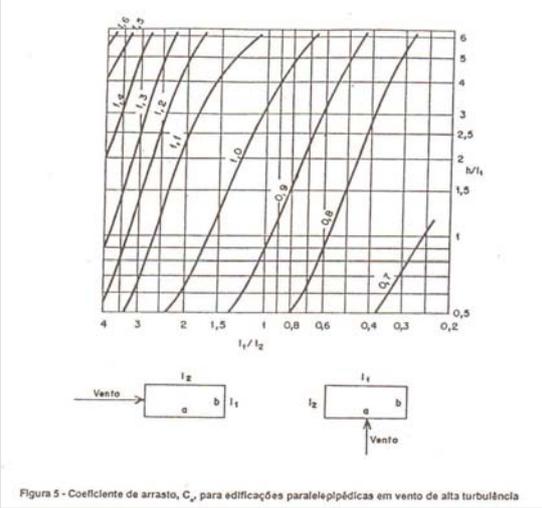




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ÁBACO PARA VENTOS DE ALTA TURBULÊNCIA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





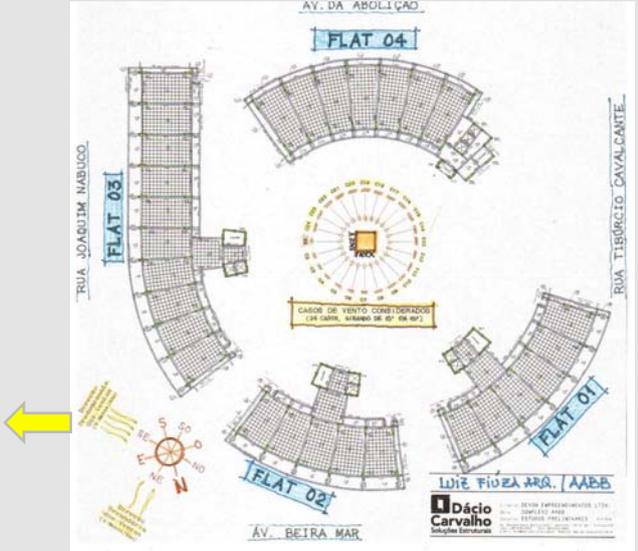




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

Cálculo Automático do Coeficiente de Arrasto - NBR6123

Ajuda
 Para calcular o Coeficiente de Arrasto, informe: L1 e L2 (lados do retângulo que circunscribe o pavimento tipo da estrutura, respectivamente, ortogonal e paralelo à direção do vento) e H (altura do edifício)

Entrada de Dados

L1 = 30 Direção Vento:

 L2 = 20

H = 75

Resultados

Coeficiente de Arrasto - Alta Turbulência: 1.06

 Coeficiente de Arrasto - Baixa Turbulência: 1.37

Cálculo Automático do Coeficiente de Arrasto

 Autor: Marcelo S. Carvalho

 Versão: 1.2

 Data: Agosto/2009

 Local: Fortaleza/CE - Brasil



 Av. Desembargador Moreira, 245C

 Meieles 60170-000 Fortaleza - CE

 Pabx: (85) 3242-5254

 dcae@dacio-carvalho.com.br

 www.dacio-carvalho.com.br

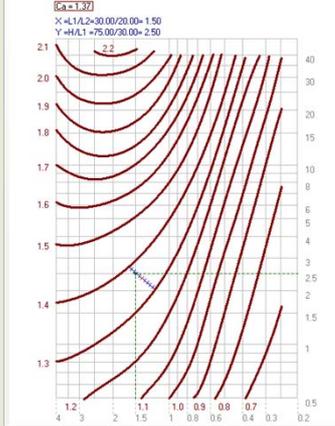
Gráfico:

 Baixa Turbulência Alta Turbulência Zoom Regressar Salvar

$C_a = 1.37$

 $X = L1/2 = 30.00/20.00 = 1.50$

 $Y = H/L1 = 75.00/30.00 = 2.50$



ÁBACO AUTOMÁTICO PARA VENTOS DE BAIXA TURBULÊNCIA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

Cálculo Automático do Coeficiente de Arrasto - NBR6123

Ajuda
 Para calcular o Coeficiente de Arrasto, informe: L1 e L2 (lados do retângulo que circunscribe o pavimento tipo da estrutura, respectivamente, ortogonal e paralelo à direção do vento) e H (altura do edifício)

Entrada de Dados

L1 = 30 Direção Vento:

 L2 = 20

H = 75

Resultados

Coeficiente de Arrasto - Alta Turbulência: 1.06

 Coeficiente de Arrasto - Baixa Turbulência: 1.37

Cálculo Automático do Coeficiente de Arrasto

 Autor: Marcelo S. Carvalho

 Versão: 1.2

 Data: Agosto/2009

 Local: Fortaleza/CE - Brasil



 Av. Desembargador Moreira, 245C

 Meieles 60170-000 Fortaleza - CE

 Pabx: (85) 3242-5254

 dcae@dacio-carvalho.com.br

 www.dacio-carvalho.com.br

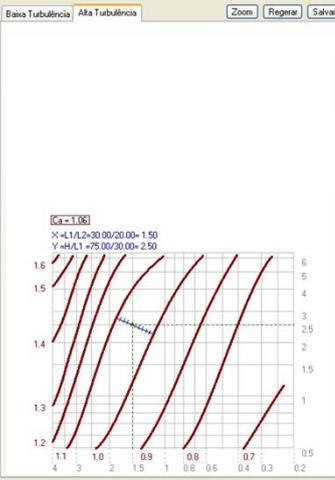
Gráfico:

 Baixa Turbulência Alta Turbulência Zoom Regressar Salvar

$C_a = 1.06$

 $X = L1/2 = 30.00/20.00 = 1.50$

 $Y = H/L1 = 75.00/30.00 = 2.50$



ÁBACO AUTOMÁTICO PARA VENTOS DE ALTA TURBULÊNCIA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



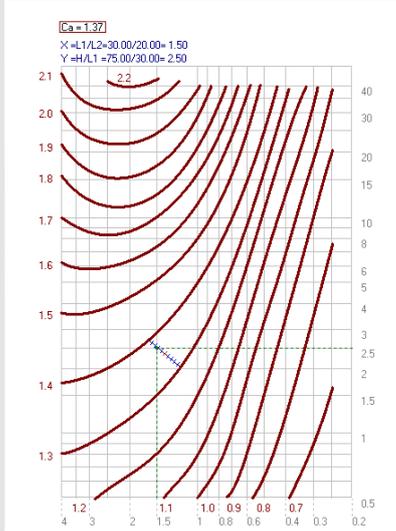





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ÁBACO AUTOMÁTICO PARA VENTOS DE BAIXA TURBULÊNCIA / TQS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



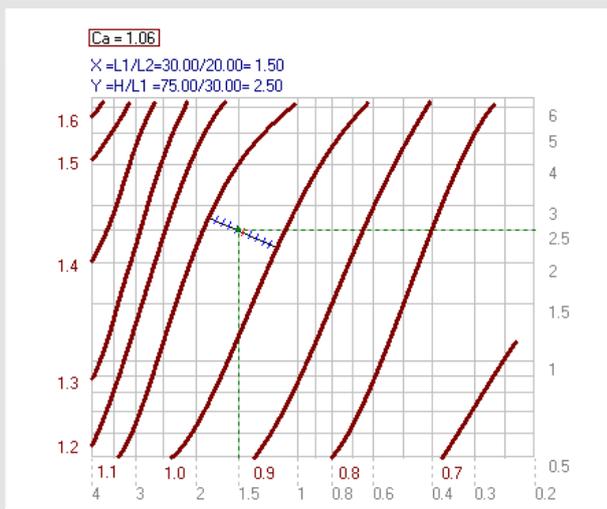





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ÁBACO AUTOMÁTICO PARA VENTOS DE ALTA TURBULÊNCIA / TQS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

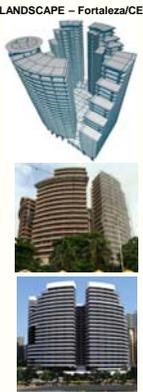
HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

CÁLCULO E ANÁLISE

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.dacioarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



Estágio 0	0	-64,0	+114,0	-114,0	+84,0	-84,0
Estágio 1	0	-18,0	-32,0	-16,0		
Estágio 2	0		+11,5	+23,0	+23,0	+11,5
Estágio 3	0	-4,1	-7,4	-3,7		
Estágio 4	0		+0,9	+1,9	+1,8	+0,9
Estágio 5	0	-0,3	-0,6	-0,3		
Estágio 6	0		0	+0,1	+0,2	+0,1
Final	0	-86,4	+86,4	-109,0	+109,0	-71,5

Figura 8.12 – Processo de Cross para a viga contínua da Figura 8.6 (momentos em kNm).

Os coeficientes de distribuição de momento estão indicados em cada nó na Figura 8.12. Os cálculos destes coeficientes para o primeiro nó são:

$$\gamma_{BA} = \frac{3EI/8}{3EI/8 + 4EI/6} = 0,36 \text{ e } \gamma_{BC} = \frac{4EI/6}{3EI/8 + 4EI/6} = 0,64.$$

Para o segundo nó, tem-se:

$$\gamma_{CB} = \gamma_{CD} = \frac{4EI/6}{4EI/6 + 4EI/6} = 0,50.$$

PROCESSOS SIMPLIFICADOS MANUAIS – EX.: MÉTODO DE CROSS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacioarvalho.com.br - Web: www.dacioarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



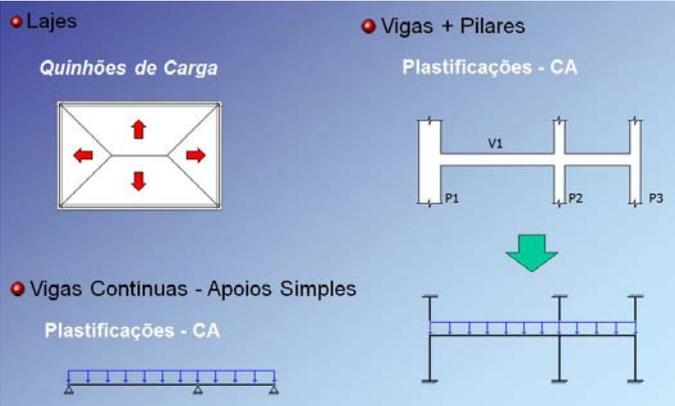





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS

 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE



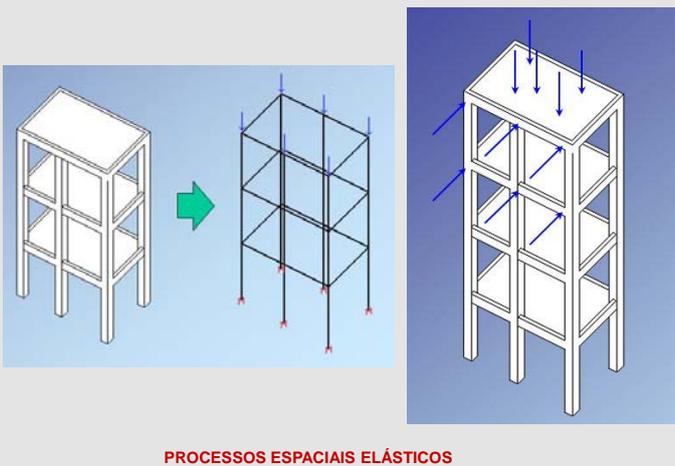





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS

 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

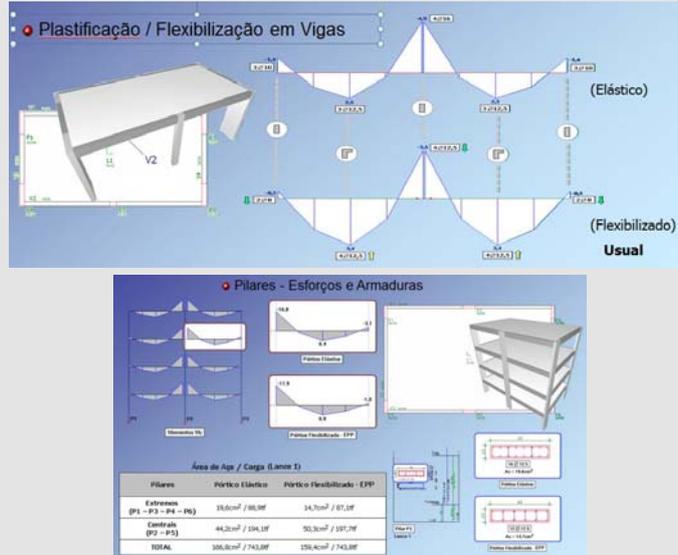




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



COMPARATIVOS MÉTODOS ELÁSTICOS X FLEXIBILIZADOS
 EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





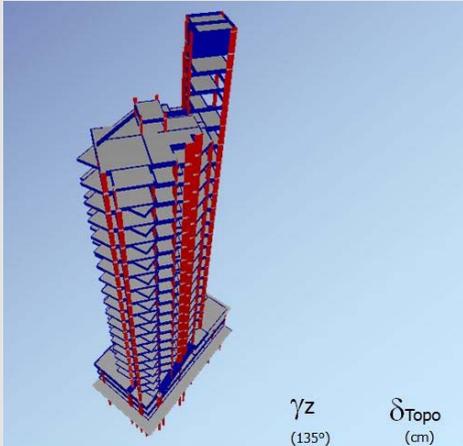




Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



	γ_z (135°)	δ_{Topo} (cm)
Pórtico Elástico	1,058	8,1
Pórtico Flexibilizado	1,074	10,3

COMPARATIVOS DA ESTABILIDADE GLOBAL E FLECHA NO TOPO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



	γ_z (0°)	δ_{Topo} (cm)	γ_z (90°)	δ_{Topo} (cm)
Pórtico Elástico	1,157	8,2	1,061	4,9
Pórtico Flexibilizado	1,326	16,8	1,063	5,1

COMPARATIVOS DA ESTABILIDADE GLOBAL E DEFORMAÇÕES NO TOPO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE





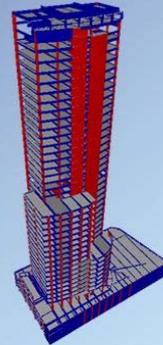
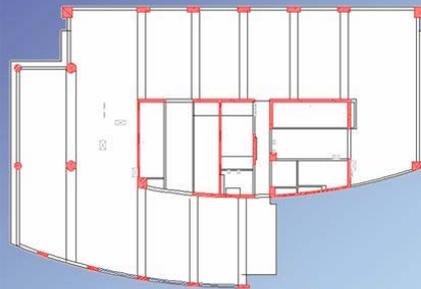



Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

44 Pisos (161,2m)



	γ_z (0°)	δ_{Topo} (cm)	γ_z (90°)	δ_{Topo} (cm)
Pórtico Elástico	1,044	5,1	1,122	30,1
Pórtico Flexibilizado	1,049	5,8	1,142	34,3

COMPARATIVOS DA ESTABILIDADE GLOBAL E DEFORMAÇÕES NO TOPO

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE



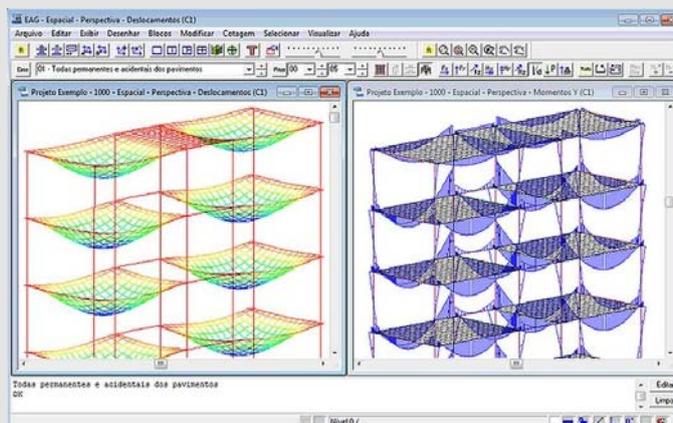





Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



DEFORMAÇÕES E FLETORES – MODELO VI

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br

GERDAU
10º Prêmio Talento
Engenharia
Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

**Dácio
Carvalho**
Soluções Estruturais

**HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS
E FERRAMENTAS DE PROJETO**

**ALGUNS EDIFÍCIOS
PROJETADOS NO PERÍODO**

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br

GERDAU
10º Prêmio Talento
Engenharia
Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE

**Dácio
Carvalho**
Soluções Estruturais

**HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS
E FERRAMENTAS DE PROJETO**



ED. NEUVILLE



ED. SOL MAIOR

(ESTRUTURAS DE CONTRAVENTAMENTO COM PAREDES DE CONCRETO)

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



IRACEMA APART – VENTO CALCULADO COM SAP-80

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE









Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



COAST TOWER



MARC CHAGALL



JULES BRETON

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



LANDSCAPE – Fortaleza/CE





HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



BLUE OCEAN



JOAN MIRÓ



VILLA DEL MAR

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais



LANDSCAPE – Fortaleza/CE





HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



HOLANDA PLAZZA



VELEIROS



VILLA LOBOS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

GO GERDAU
10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



MAXIMUM RESIDENCE



SAFIRA

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



Dácio Carvalho
Soluções Estruturais

GO GERDAU
10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE





HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



SANFORD CONDOMINIUM



TWIN TOWERS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia
 Estrutural 2012

LANDSCAPE - Fortaleza/CE






**Dácio
 Carvalho**
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



WAVES



DEGÁS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br


GERDAU
 10º Prêmio Talento
 Engenharia
 Estrutural 2012

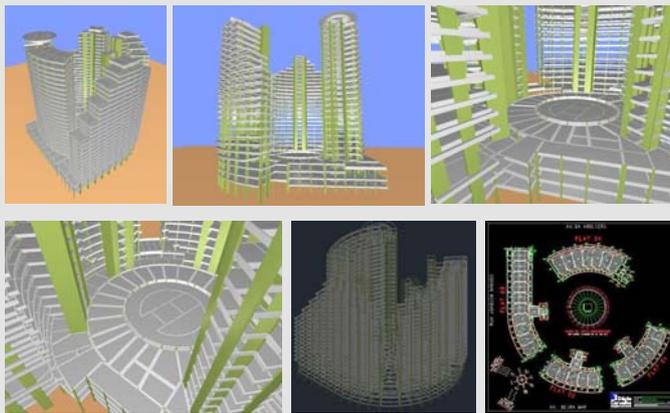
LANDSCAPE - Fortaleza/CE






**Dácio
 Carvalho**
 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



ED. LANDSCAPE

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br - Web: www.daciocarvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE






Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



Prof. **ADERSON MOREIRA DA ROCHA**

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br



GERDAU

 10º Prêmio Talento Engenharia Estrutural 2012

LANDSCAPE – Fortaleza/CE






Dácio Carvalho

 Soluções Estruturais

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



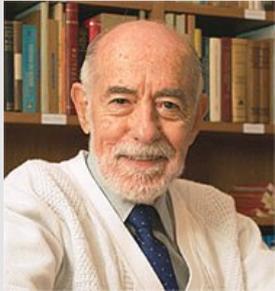
Prof. **MARIO FRANCO**



Prof. **AUGUSTO CARLOS DE VASCONCELOS**

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



Prof. LAURO MODESTO DO SANTOS



Engo. NELSON COVAS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br

HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO

E O FUTURO, O QUÊ NOS RESERVA ???



Vovô DC e NICHOLAS

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
 DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@daciocarvalho.com.br- Web: www.daciocarvalho.com.br



LANDSCAPE - Fortaleza/CE



HISTÓRICO EVOLUTIVO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS DE PROJETO



O B R I G A D O !!!

EVOLUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS PARA PROJETOS ESTRUTURAIS NOS ÚLTIMOS 35 ANOS
DÁCIO CARVALHO - Engenheiro Civil - Fortaleza/CE - Pabx: (85)3242-5254 - Email: dacio@dacio-carvalho.com.br - Web: www.dacio-carvalho.com.br