

6274

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE CÁLCULO EM PERFIS METÁLICOS ATRAVÉS DE MICROCOMPUTADORES

Engº Renato Bertolino Júnior

Prof. Assistente da UNESP-Campus de Ilha Solteira

Engº José Jairo de Sâles

Prof. Assistente da EESC-USP - São Carlos

SUMÁRIO

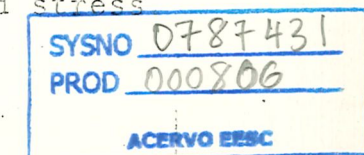
O presente trabalho determina a resistência de cálculo de perfis metálicos, segundo a NBR 8800/86, para as solicitações de tração, compressão, flexão, flexo-tração e flexo-compressão. Consideram-se perfis metálicos com secções transversais do tipo cantoneira, "I" ou "H", "U", "T" e tubular, que quanto a sua fabricação podem ser, soldados ou laminados, e com ligações aparafusadas ou soldadas.

Além da determinação da resistência de cálculo, obtém-se também as interações isoladas e, posteriormente, a total segundo a forma de solicitação.

SUMMARY

Specification of ABNT-NBR 8800/86 for design and Execution of Building Structural Steel is presented in this paper, considering the limits states of tension, compression, flexural, tension-flexural and compression-flexural. The transverse sections of structural shapes considered just as, angle, tee, chanel, pipes, box and tubes, wideflange. The fabrication process may be welded process on rolled process with welded connection on bolted connections.

Further on, the required strength of structural members, is determined the interation for design under combined stress



1. Introdução

O presente trabalho originou-se na necessidade dos alunos de graduação da FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA possuírem uma ferramenta básica que os auxiliassem no desenvolvimento da disciplina ESTRUTURAS METÁLICAS.

Na FEIS-UNESP, esta disciplina é subdividida em três etapas: dimensionamento dos elementos estruturais, desenvolvimento do projeto e dimensionamento de ligações.

A automatização na determinação da resistência de cálculo, para desenvolvimento do projeto, tem como objetivo permitir que se disponha de um tempo maior por parte dos alunos na elaboração da análise estrutural do projeto, uma vez que todo o processo de dimensionamento dos elementos estruturais serão efetuados pelo programa.

A utilização do programa, na forma em que foi elaborado, permite também aos profissionais da área de ESTRUTURA METÁLICA dispor dessa automatização, possibilitando que os cálculos repetitivos sejam efetuados pela máquina e as tarefas de criatividade des desenvolvidas por ele.

2. Estruturação do Programa

Estruturou-se o programa em blocos de subrotinas, de maneira a torná-lo flexível o bastante, com possibilidades de ampliá-lo ou reduzi-lo.

O programa principal gerencia todas as subrotinas, que são: introdução da solicitação de cálculo, seleção das características do perfil, determinação da resistência de cálculo, impressão dos resultados da análise e arquivos de dados, conforme ilustra a figura 1.

A resistência última ou de cálculo em perfis metálicos é determinada para os casos de TRAÇÃO; COMPRESSÃO, FLEXÃO, FLEXO-TRAÇÃO e FLEXO-COMPRESSÃO (ver figura).

Os perfis metálicos utilizados podem ser os padronizados pelos fabricantes ou os elaborados com dimensões específicas. As secções transversais dos perfis metálicos já disponíveis no programa são cantoneiras de abas iguais e desiguais, "I" ou "H", "U", "T" e tubular, ver figura 1, podendo os perfis quanto a sua fabricação serem laminados ou soldados, e quanto ao tipo de ligação serem aparafusados ou soldados.

O relatório de saída fornece as resistências de cálculo, as interações isoladas para cada tipo de solicitação e, poste

riormente, a interação total.

Procurou-se utilizar no programa, toda a nomenclatura que se dispõe na NBR 8800/86, com a finalidade de se ter uma linguagem padronizada.

3. Sequência de Utilização

A determinação da resistência de cálculo através da automação, é exequível a medida que se facilita a interação entre o conjunto de dados fornecidos ou obtidos e o usuário do programa. Desta forma, elaborou-se o programa de maneira conversacional com o usuário, para que se possa facilmente introduzir, alterar e obter os dados necessários.

A figura 2 apresenta os autores, a versão e o que é determinado no programa. A figura 3 apresenta o que se deseja efetuar no programa, pressionando a respectiva tecla. A especificação da obra, o assunto tratado e a representação do dia e hora em que se está efetuando o processamento, são apresentados em todas as telas.

Ao se pressionar a tecla "F1" (ver figura 3), apresenta-se a tela na qual será efetuada a seleção do tipo de solicitação ou resistência desejada, (ver figura 4). Após a escolha, uma outra tela apresenta os dados a serem introduzidos, relativos à identificação do elemento, limites do aço, solicitação de cálculo e para metros de projeto, (ver figura 5). Terminada essa etapa, retorna-se a tela da figura 3.

Ao se pressionar a tecla "F2" (ver figura 3), apresenta-se a tela na qual será efetuada a seleção do tipo de seção transversal desejada, (ver figura 6). Após a escolha, a próxima tela apresenta os dados a serem introduzidos, relativos ao perfil escolhido, (ver figura 7). Terminada essa etapa, retorna-se a tela da figura 3.

Uma vez introduzidos todos os dados, pressiona-se a tecla "F3" e obtêm-se os resultados da análise conforme mostra a figura 8. Para obter a impressão dos resultados da análise, pressiona-se a tecla "F4", na tela da figura 3, e retira-se o relatório mostrado na figura 9.

Para armazenar todos os dados introduzidos nas etapas anteriores e recuperá-los posteriormente, pressiona-se a tecla "F5", na tela da figura 3, e designa-se um nome para o arquivo de dados.

O retorno ao sistema operacional se faz pressionando a tecla "F6".

"ESC", na tela da figura 3.

4. Exemplos de Aplicação

Para exemplificar a aplicação do programa tomou-se como referência as resistências de cálculo obtidas em (3).

Na página 56, determina-se a resistência de cálculo à tração de uma diagonal com secção transversal do tipo cantoneira e com ligação aparafusada. Os resultados obtidos do programa estão mostrados na figura 9. Outro exemplo, página 58, é de uma diagonal onde somente altera-se a forma da secção transversal. Os resultados estão mostrados na figura 10.

BIBLIOGRAFIA

- (1) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 8800 - Projeto e Execução de Estruturas de Aço de Edifícios. Ed. ABNT.
- (2) ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 8681 - Ações e Segurança nas Estruturas
Ed. ABNT.
- (3) SISERBRÁS - Siderurgia Brasileira S.A.
Galpões para uso gerais: publicações técnicas para o desenvolvimento da construção metálica. Volume I.
Ed. Grupo Siderbrás, 1987.

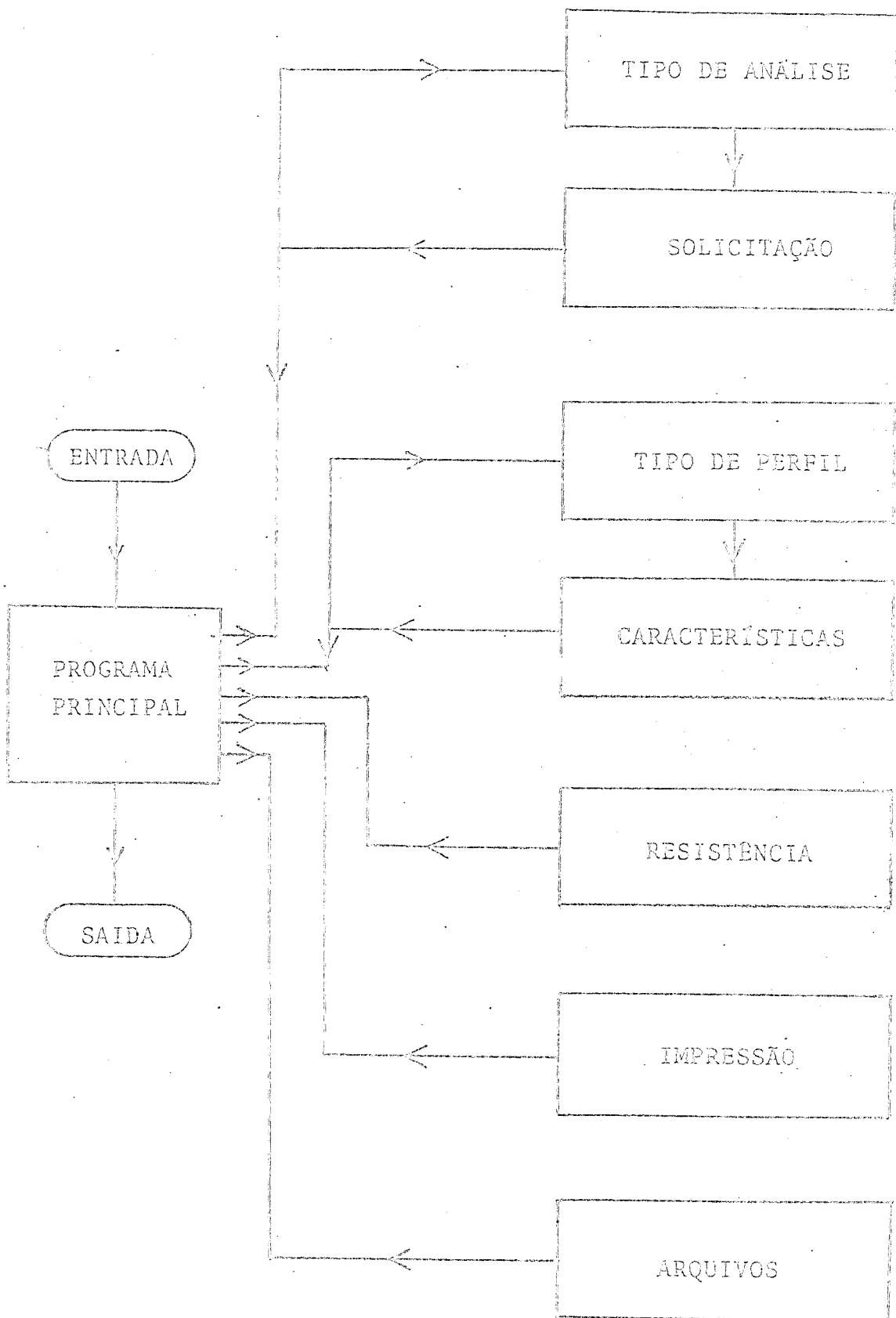


Fig. 1 - Estrutura do programa

AUTORES
Eng. José Jairo de Sales
Eng. Renato Bertolino Jr

* R.C.P.M. - ver. 1.1 *

RESISTENCIA DE CALCULO
DE
PERFIS METALICOS

pressione qualquer tecla.

Fig. 2 - Apresentação do programa

Obra:
Assunto:
Data: 09-14-1988

Hora: 13:32:17

MENU PRINCIPAL

- F1 - Introduzir Solicitações de Calculo
- F2 - Selecionar Características do Perfil
- F3 - Determinar Resistencias de Calculo
- F4 - Imprimir Resultados da Analise
- F5 - Arquivos de Dados

ESC - Exit DOS

Fig. 3 - Gerenciamento do programa

Obra:
Assunto:
Data: 09-14-1988

Hora: 13:36:11

TIPO DE ANALISE

F1 - Tração
F2 - Compressão
F3 - Flexão
F4 - Flexo-Tração
F5 - Flexo-Compressão

Fig. 4 - Tipo de Análise

Obra:
Assunto:
Data: 09-14-1988

Hora: 13:38:56

SOLICITAÇÃO FLEXAO

Identificação do Elemento:

Limite do Apo :	fy=	0.00
	fu=	0.00
Solicitação de Calculo :	Nd=	0.00
	Vd=	0.00
	Mdx=	0.00
	Mdy=	0.00
Parametro de Projeto :	LKx=	0.00
	LKy=	0.00
	LKz=	0.00
	Lb=	0.00
	M1=	0.00
	M2=	0.00

Conexão:

unidade < MPa, kN e cm >

Fig. 5 - Solicitações e Parâmetros de Projeto

Obra:
Assunto:
Data: 09-14-1988

Hora: 13:41:48

TIPO DE PERFIL

F1 - Seção L
F2 - Seção I ou H
F3 - Seção U
F4 - Seção T
F5 - Seção Tubular

Fig. 6 - Tipo de perfil

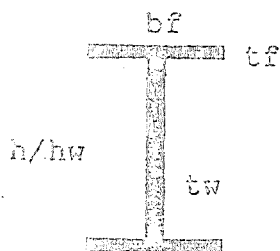
Obra:
Assunto:
Data: 09-14-1988

Hora: 13:44:13

CARACTERISTICA

Nº paraf.= 0.00
d= 0.00
Ct= 0.00
t= 0.00

Ag= 0.00
px= 0.00
ry= 0.00
bf= 0.00
tf= 0.00
h/hw= 0.00
tw= 0.00
xo= 0.00
yo= 0.00
Wx= 0.00
Wy= 0.00
rt= 0.00
It= 0.00
Cw= 0.00
Zx= 0.00
Zy= 0.00



Fabricação:
unidade < cm >

Fig. 7 - Características da Seção transversal

Obra: GALPOES - 1987
Assunto: Teste - pag 57
Data: 09-14-1988

Hora: 13:50:15

RESISTENCIA ===== TRACAO =====

Identificação do Elemento: diagonal L

Resistencia de Calculo: RNd= 281.25
RVd=
RMdx=
RMdy=

Interação Isolada: Nd/RNd= 0.04
Vd/RVd=
Mdx/RMdx=
Ndy/RMdy=

Interação Final: = 0.04

===== unidade < kN e cm > =====

Fig. 3 - Resultados da análise

Obra: GALPOES - 1987

Assunto: Teste - pag 57

Data: 09-14-1988

Hora: 13:58:56

Obra: GALPOES - 1987		
Assunto: Teste - pag 57		
Data: 09-14-1988		Hora: 13:58:57
RESISTENCIA ===== TRACAO =====		
Identificação do Elemento:		diagonal L
Resistencia de Calculo :		RNd= 281.25
		RVd=
		RMdx=
		RMdy=
Interação Isolada:		Nd/RNd= 0.04
		Vd/RVd=
		Ndx/RMdx=
		Ndy/RMdy=
Interação Final:		= 0.34
unidade < kN e cm > =====		

SOLICITAÇÃO ===== TRACAO =====		
Identificação do Elemento:		diagonal L
Limite do Aço :		Fy= 250.00
		Fu= 420.00
Solicitação de Calculo :		Nd= 11.00
		Vd= 0.00
		Mdx= 0.00
		Mdy= 0.00
Parametro de Projeto :		LKx= 0.00
		LKy= 0.00
		LKz= 0.00
		Lb= 0.00
		M1= 0.00
		M2= 0.00
		Conexão: aparaf
unidade < MPa, kN e cm > =====		

CARACTERISTICA =====			
No paraf.= 1.00		Ag= 12.50	
d= 1.80		rx= 0.00	
Ct= 0.75		ry= 0.00	
t= 0.84		bf= 0.00	
		tf= 0.00	
		h/hw= 0.00	
		tw= 0.00	
		xo= 0.00	
		yo= 0.00	
		Wx= 0.00	
		Wy= 0.00	
		rt= 0.00	
		It= 0.00	
		Cw= 0.00	
		Zx= 0.00	
		Zy= 0.00	
Fabricação: lam			
unidade < cm > =====			

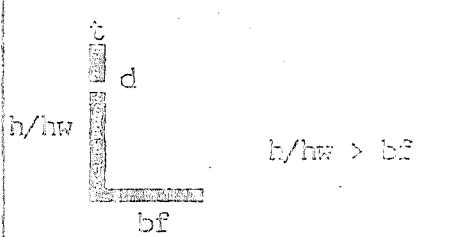


Fig. 9 - Relatório de saída