

1) Calcule $N_{C,Rd}$

$$N_{c,Rd} = \frac{\chi Q A_g f_y}{\gamma_{a1}}$$

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q A_g f_y}{N_e}}$$

se $\lambda_0 \leq 1,5$ então $\chi = 0,658\lambda_0^2$ senão $\chi = \frac{0,877}{\lambda_0^2}$

se $N_{c,Sd} \leq N_{c,Rd}$ então "Ok!" senão "vai cair"

Q – Redutor que considera o efeito de instabilidade localizada da seção transversal da peça

A_g – área bruta da seção transversal da barra

f_y – é a tensão normal resistente ao escoamento do aço

N_e – esforço normal

λ_0 – esbeltez

χ – Redutor que considera o efeito de instabilidade da peça como um todo

γ_{a1} – coeficiente de segurança

$N_{c,Rd}$ – Esforço normal resistente de cálculo

$N_{c,Sd}$ – Esforço normal solicitante de cálculo

Exemplo 1	Exemplo 2
Q=0,976	Q=0,974
$A_g=36,5 \text{ cm}^2$	$A_g=76,2 \text{ cm}^2$
$f_y=25 \text{ kN/cm}^2$	$f_y=25 \text{ kN/cm}^2$
$N_e=461,36 \text{ kN}$	$N_e=502,5 \text{ kN}$
$\gamma_{a1}=1,10$	$\gamma_{a1}=1,10$
$N_{c,Sd}= 290 \text{ kN}$	$N_{c,Sd}= 460 \text{ kN}$
$N_{c,Rd}=360,9 \text{ kN}$	$N_{c,Rd}=400,6 \text{ kN}$

Código fonte

```

#include <stdio.h>
#include <math.h> // Aplicação 01 Engenharia
int main()
{
    float Q, Ag, fy, Ne, ga1, NcSd, NcRd, Lamb0, Qui;

    Q=0.974;      // Redutor
    Ag=76.2;      // área bruta
    fy=25;        // tensão normal resistente
    Ne=502.5;     // esforço normal
    ga1=1.10;     // coeficiente de segurança
    NcSd=460;     // Esforço normal solicitante de cálculo

    Lamb0=sqrt(Q*Ag*fy/Ne);
    if (Lamb0<=1.5) Qui=pow(0.658,Lamb0*Lamb0);
                    else Qui=0.877/(Lamb0*Lamb0);
    NcRd=Qui*Q*Ag*fy/ga1;

    printf("\nLamb0=%.2f",Lamb0);
    printf("\nQui   =%.3f",Qui);
    printf("\nNcRd  =%.1f",NcRd);
    if (NcSd<=NcRd) printf("\nOk!"); else printf("\nVai cair!");

    return 0;
}

```

Tela de resultados

The screenshot shows the IDE with the following code in the editor:

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h> // Aplicação 01 Engenharia
3 int main()
4 {
5     float Q, Ag, fy, Ne, ga1, NcSd, NcRd, Lamb0, Qui;
6
7     Q=0.974;      // Redutor
8     Ag=76.2;      // área bruta
9     fy=25;        // tensão normal resistente
10    Ne=502.5;     // esforço normal
11    ga1=1.10;     // coeficiente de segurança
12    NcSd=460;     // Esforço normal solicitante de cálculo
13
14    Lamb0=sqrt(Q*Ag*fy/Ne);
15    if (Lamb0<=1.5) Qui=pow(0.658,Lamb0*Lamb0);
16                    else Qui=0.877/(Lamb0*Lamb0);
17    NcRd=Qui*Q*Ag*fy/ga1;
18
19    printf("\nLamb0=%.2f",Lamb0);
20    printf("\nQui   =%.3f",Qui);
21    printf("\nNcRd  =%.1f",NcRd);
22    if (NcSd<=NcRd) printf("\nOk!"); else printf("\nVai cair!");
23
24    return 0;
25 }

```

The output window shows the following results:

```

Lamb0=1.92
Qui   =0.238
NcRd  =400.6
Vai cair!
-----
Process exited after 1.312 seconds with return value 0
Pressione qualquer tecla para continuar. . .

```

The screenshot shows the IDE with the following code in the editor:

```

1 #include <stdio.h>
2 #include <math.h> // Aplicação 01 Engenharia
3 int main()
4 {
5     float Q, Ag, fy, Ne, ga1, NcSd, NcRd, Lamb0, Qui;
6
7     Q=0.976;      // Redutor
8     Ag=36.5;      // área bruta
9     fy=25;        // tensão normal resistente
10    Ne=461.36;     // esforço normal
11    ga1=1.10;     // coeficiente de segurança
12    NcSd=290;     // Esforço normal solicitante de cálculo
13
14    Lamb0=sqrt(Q*Ag*fy/Ne);
15    if (Lamb0<=1.5) Qui=pow(0.658,Lamb0*Lamb0);
16                    else Qui=0.877/(Lamb0*Lamb0);
17    NcRd=Qui*Q*Ag*fy/ga1;
18
19    printf("\nLamb0=%.2f",Lamb0);
20    printf("\nQui   =%.3f",Qui);
21    printf("\nNcRd  =%.1f",NcRd);
22    if (NcSd<=NcRd) printf("\nOk!"); else printf("\nVai cair!");
23
24    return 0;
25 }

```

The output window shows the following results:

```

Lamb0=1.39
Qui   =0.446
NcRd  =360.9
Ok!
-----
Process exited after 1.315 seconds with return value 0
Pressione qualquer tecla para continuar. . .

```

2) Calcule R_d

$$\text{se } \frac{t}{d} \leq 1,25 \sqrt{\frac{f_{yd}}{f_{ed}}} \text{ então } R_d = 0,4f_{ed} d t \text{ senão } R_d = 0,5d^2 \sqrt{f_{ed} f_{yd}}$$

t – espessura

d – diâmetro

f_{yd} – tensão de escoamento

f_{ed} – tensão de embutimento

R_d – Força resistente de cálculo

γ_{a1} – coeficiente de segurança

N_c – Esforço normal resistente de cálculo

Exemplo 1	Exemplo 2
$t=5,1$ cm	$t=6,3$ cm
$d=1,2$ cm	$d=1,1$ cm
$f_{yd}=22,7$ kN/cm ²	$f_{yd}=24,3$ kN/cm ²
$f_{ed}=1,31$ kN/cm ²	$f_{ed}=1,25$ kN/cm ²
$R_d=3,21$ kN	$R_d=3,33$ kN

