



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

ÍNDICE

1.- DADOS DE OBRA	2
1.1.- Normas consideradas.....	2
1.2.- Estados limites	2
1.2.1.- Situações de projeto	2
1.3.- Sismo	5
2.- ESTRUTURA.....	5
2.1.- Geometria.....	5
2.1.1.- Nós.....	5
2.1.2.- Barras	9
2.1.3.- Placas.....	36
3.- FUNDAÇÃO.....	37
3.1.- Elementos de fundação isolados	37
3.1.1.- Descrição	37
3.1.2.- Medição	37
3.1.3.- Verificação	37



RELATÓRIOS DE CÁLCULO

1.- DADOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Fundação: ABNT NBR 6118:2014

Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Aços laminados e soldados: ABNT NBR 8800:2008

1.2.- Estados limites

E.L.U. Concreto em fundações	ABNT NBR 6118:2014(ELU)
E.L.U. Aço dobrado	NBR 14762: 2010
E.L.U. Aço laminado	NBR 8800: 2008
Tensões sobre o terreno Deslocamentos	Ações características

1.2.1.- Situações de projeto

Para as distintas situações de projeto, as combinações de ações serão definidas de acordo com os seguintes critérios:

- **Situações permanentes ou transitórias**
- **Com coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sem coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- **Situações sísmicas**

- **Com coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- **Sem coeficientes de combinação**

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

- Onde:

G_k	Ação permanente
P_k	Ação de pré-esforço
Q_k	Ação variável
A_E	Ação sísmica
γ_G	Coefficiente parcial de segurança das ações permanentes
γ_P	Coefficiente parcial de segurança da ação de pré-esforço
$\gamma_{Q,1}$	Coefficiente parcial de segurança da ação variável principal
$\gamma_{Q,i}$	Coefficiente parcial de segurança das ações variáveis de acompanhamento
γ_{AE}	Coefficiente parcial de segurança da ação sísmica
$\psi_{p,1}$	Coefficiente de combinação da ação variável principal
$\psi_{a,i}$	Coefficiente de combinação das ações variáveis de acompanhamento

Para cada situação de projeto e estado limite, os coeficientes a utilizar serão:

E.L.U. Concreto em fundações: ABNT NBR 6118:2014

Situação 1				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.400	-	-
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Situação 2				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.200	-	-
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

E.L.U. Aço dobrado: ABNT NBR 14762: 2010

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.250	-	-
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.100	-	-
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

E.L.U. Aço laminado: ABNT NBR 8800:2008

Normal				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.500	-	-
Vento (Q)	0.000	1.400	1.000	0.600

Sísmica				
	Coeficientes parciais de segurança (γ)		Coeficientes de combinação (ψ)	
	Favorável	Desfavorável	Principal (ψ_p)	Acompanhamento (ψ_a)
Permanente (G)	1.000	1.300	-	-
Vento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

Tensões sobre o terreno

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Vento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000

Deslocamentos

Ações variáveis sem sismo		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Vento (Q)	0.000	1.000

Sísmica		
	Coeficientes parciais de segurança (γ)	
	Favorável	Desfavorável
Permanente (G)	1.000	1.000
Vento (Q)		
Sismo (E)	-1.000	1.000



RELATÓRIOS DE CÁLCULO

1.3.- Sismo

Foi considerado o efeito do sismo mediante cargas aplicadas nas seguintes ações: 'transito peado'.

2.- ESTRUTURA

2.1.- Geometria

2.1.1.- Nós

Referências:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Deslocamentos prescritos em eixos globais.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Rotações prescritas em eixos globais.

Cada grau de liberdade marca-se com 'X' se estiver restringido e, caso contrário, com '-'.

Nós										
Referência	Coordenadas			Vínculo c/ exterior						Vinculação interna
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	9.237	0.000	5.642	-	-	-	-	-	-	Engastado
N2	9.131	0.000	5.416	-	-	-	-	-	-	Engastado
N3	8.997	0.000	5.750	-	-	-	-	-	-	Engastado
N4	8.899	0.000	5.520	-	-	-	-	-	-	Engastado
N5	8.754	0.000	5.849	-	-	-	-	-	-	Engastado
N6	8.663	0.000	5.616	-	-	-	-	-	-	Engastado
N7	8.507	0.000	5.940	-	-	-	-	-	-	Engastado
N8	8.425	0.000	5.704	-	-	-	-	-	-	Engastado
N9	8.257	0.000	6.022	-	-	-	-	-	-	Engastado
N10	8.183	0.000	5.783	-	-	-	-	-	-	Engastado
N11	8.005	0.000	6.096	-	-	-	-	-	-	Engastado
N12	7.939	0.000	5.854	-	-	-	-	-	-	Engastado
N13	7.750	0.000	6.160	-	-	-	-	-	-	Engastado
N14	7.693	0.000	5.917	-	-	-	-	-	-	Engastado
N15	7.493	0.000	6.216	-	-	-	-	-	-	Engastado
N16	7.444	0.000	5.971	-	-	-	-	-	-	Engastado
N17	7.234	0.000	6.262	-	-	-	-	-	-	Engastado
N18	7.194	0.000	6.016	-	-	-	-	-	-	Engastado
N19	6.974	0.000	6.300	-	-	-	-	-	-	Engastado
N20	6.942	0.000	6.052	-	-	-	-	-	-	Engastado
N21	6.712	0.000	6.328	-	-	-	-	-	-	Engastado
N22	6.690	0.000	6.079	-	-	-	-	-	-	Engastado
N23	6.450	0.000	6.348	-	-	-	-	-	-	Engastado
N24	6.436	0.000	6.098	-	-	-	-	-	-	Engastado
N25	6.187	0.000	6.357	-	-	-	-	-	-	Engastado
N26	6.182	0.000	6.108	-	-	-	-	-	-	Engastado
N27	5.924	0.000	6.357	-	-	-	-	-	-	Engastado
N28	5.928	0.000	6.108	-	-	-	-	-	-	Engastado
N29	5.661	0.000	6.350	-	-	-	-	-	-	Engastado
N30	5.674	0.000	6.101	-	-	-	-	-	-	Engastado
N31	5.399	0.000	6.333	-	-	-	-	-	-	Engastado



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Nós										
Referência	Coordenadas			Vínculo c/ exterior						Vinculação interna
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N32	5.420	0.000	6.084	-	-	-	-	-	-	Engastado
N33	5.137	0.000	6.306	-	-	-	-	-	-	Engastado
N34	5.167	0.000	6.058	-	-	-	-	-	-	Engastado
N35	4.877	0.000	6.271	-	-	-	-	-	-	Engastado
N36	4.915	0.000	6.024	-	-	-	-	-	-	Engastado
N37	4.618	0.000	6.225	-	-	-	-	-	-	Engastado
N38	4.665	0.000	5.980	-	-	-	-	-	-	Engastado
N39	4.360	0.000	6.172	-	-	-	-	-	-	Engastado
N40	4.416	0.000	5.928	-	-	-	-	-	-	Engastado
N41	4.105	0.000	6.109	-	-	-	-	-	-	Engastado
N42	4.169	0.000	5.868	-	-	-	-	-	-	Engastado
N43	3.852	0.000	6.038	-	-	-	-	-	-	Engastado
N44	3.924	0.000	5.798	-	-	-	-	-	-	Engastado
N45	3.602	0.000	5.957	-	-	-	-	-	-	Engastado
N46	3.682	0.000	5.721	-	-	-	-	-	-	Engastado
N47	3.354	0.000	5.868	-	-	-	-	-	-	Engastado
N48	3.443	0.000	5.635	-	-	-	-	-	-	Engastado
N49	3.110	0.000	5.771	-	-	-	-	-	-	Engastado
N50	3.207	0.000	5.540	-	-	-	-	-	-	Engastado
N51	2.869	0.000	5.664	-	-	-	-	-	-	Engastado
N52	2.974	0.000	5.438	-	-	-	-	-	-	Engastado
N53	2.633	0.000	5.550	-	-	-	-	-	-	Engastado
N54	2.745	0.000	5.327	-	-	-	-	-	-	Engastado
N55	2.400	0.000	5.427	-	-	-	-	-	-	Engastado
N56	2.521	0.000	5.208	-	-	-	-	-	-	Engastado
N57	2.172	0.000	5.297	-	-	-	-	-	-	Engastado
N58	2.300	0.000	5.082	-	-	-	-	-	-	Engastado
N59	1.948	0.000	5.158	-	-	-	-	-	-	Engastado
N60	2.084	0.000	4.948	-	-	-	-	-	-	Engastado
N61	1.730	0.000	5.012	-	-	-	-	-	-	Engastado
N62	1.873	0.000	4.807	-	-	-	-	-	-	Engastado
N63	13.510	0.000	-0.282	X	X	X	X	X	X	Engastado
N64	13.258	0.000	-0.282	X	X	X	X	X	X	Engastado
N65	13.475	0.000	-0.022	-	-	-	-	-	-	Engastado
N66	13.227	0.000	-0.060	-	-	-	-	-	-	Engastado
N67	13.430	0.000	0.237	-	-	-	-	-	-	Engastado
N68	13.184	0.000	0.190	-	-	-	-	-	-	Engastado
N69	13.376	0.000	0.495	-	-	-	-	-	-	Engastado
N70	13.132	0.000	0.439	-	-	-	-	-	-	Engastado
N71	13.313	0.000	0.750	-	-	-	-	-	-	Engastado
N72	13.072	0.000	0.686	-	-	-	-	-	-	Engastado
N73	13.242	0.000	1.003	-	-	-	-	-	-	Engastado
N74	13.002	0.000	0.931	-	-	-	-	-	-	Engastado
N75	13.161	0.000	1.253	-	-	-	-	-	-	Engastado
N76	12.925	0.000	1.173	-	-	-	-	-	-	Engastado



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Nós										
Referência	Coordenadas			Vínculo c/ exterior						Vinculação interna
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N77	13.072	0.000	1.501	-	-	-	-	-	-	Engastado
N78	12.838	0.000	1.412	-	-	-	-	-	-	Engastado
N79	12.975	0.000	1.745	-	-	-	-	-	-	Engastado
N80	12.744	0.000	1.648	-	-	-	-	-	-	Engastado
N81	12.868	0.000	1.986	-	-	-	-	-	-	Engastado
N82	12.641	0.000	1.881	-	-	-	-	-	-	Engastado
N83	12.754	0.000	2.222	-	-	-	-	-	-	Engastado
N84	12.531	0.000	2.110	-	-	-	-	-	-	Engastado
N85	12.631	0.000	2.455	-	-	-	-	-	-	Engastado
N86	12.412	0.000	2.335	-	-	-	-	-	-	Engastado
N87	12.501	0.000	2.683	-	-	-	-	-	-	Engastado
N88	12.286	0.000	2.555	-	-	-	-	-	-	Engastado
N89	12.362	0.000	2.907	-	-	-	-	-	-	Engastado
N90	12.152	0.000	2.771	-	-	-	-	-	-	Engastado
N91	12.216	0.000	3.125	-	-	-	-	-	-	Engastado
N92	12.010	0.000	2.983	-	-	-	-	-	-	Engastado
N93	12.062	0.000	3.338	-	-	-	-	-	-	Engastado
N94	11.862	0.000	3.189	-	-	-	-	-	-	Engastado
N95	11.901	0.000	3.546	-	-	-	-	-	-	Engastado
N96	11.706	0.000	3.390	-	-	-	-	-	-	Engastado
N97	11.732	0.000	3.748	-	-	-	-	-	-	Engastado
N98	11.543	0.000	3.585	-	-	-	-	-	-	Engastado
N99	11.557	0.000	3.944	-	-	-	-	-	-	Engastado
N100	11.374	0.000	3.774	-	-	-	-	-	-	Engastado
N101	11.375	0.000	4.134	-	-	-	-	-	-	Engastado
N102	11.198	0.000	3.958	-	-	-	-	-	-	Engastado
N103	11.187	0.000	4.317	-	-	-	-	-	-	Engastado
N104	11.016	0.000	4.135	-	-	-	-	-	-	Engastado
N105	10.992	0.000	4.494	-	-	-	-	-	-	Engastado
N106	10.827	0.000	4.306	-	-	-	-	-	-	Engastado
N107	10.791	0.000	4.664	-	-	-	-	-	-	Engastado
N108	10.633	0.000	4.470	-	-	-	-	-	-	Engastado
N109	10.584	0.000	4.826	-	-	-	-	-	-	Engastado
N110	10.433	0.000	4.627	-	-	-	-	-	-	Engastado
N111	10.372	0.000	4.982	-	-	-	-	-	-	Engastado
N112	10.228	0.000	4.777	-	-	-	-	-	-	Engastado
N113	10.155	0.000	5.130	-	-	-	-	-	-	Engastado
N114	10.018	0.000	4.920	-	-	-	-	-	-	Engastado
N115	9.932	0.000	5.270	-	-	-	-	-	-	Engastado
N116	9.803	0.000	5.056	-	-	-	-	-	-	Engastado
N117	9.705	0.000	5.402	-	-	-	-	-	-	Engastado
N118	9.583	0.000	5.184	-	-	-	-	-	-	Engastado
N119	9.473	0.000	5.526	-	-	-	-	-	-	Engastado
N120	9.359	0.000	5.304	-	-	-	-	-	-	Engastado
N121	1.652	0.000	4.846	-	-	-	-	-	-	Engastado



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Nós										
Referência	Coordenadas			Vínculo c/ exterior						Vinculação interna
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N122	13.069	0.000	4.067	-	-	-	-	-	-	Engastado
N123	12.747	0.000	3.830	-	-	-	-	-	-	Engastado
N124	12.809	0.000	4.402	-	-	-	-	-	-	Engastado
N125	12.499	0.000	4.148	-	-	-	-	-	-	Engastado
N126	12.531	0.000	4.723	-	-	-	-	-	-	Engastado
N127	12.236	0.000	4.454	-	-	-	-	-	-	Engastado
N128	12.239	0.000	5.029	-	-	-	-	-	-	Engastado
N129	11.957	0.000	4.745	-	-	-	-	-	-	Engastado
N130	11.930	0.000	5.320	-	-	-	-	-	-	Engastado
N131	11.663	0.000	5.022	-	-	-	-	-	-	Engastado
N132	11.607	0.000	5.595	-	-	-	-	-	-	Engastado
N133	11.356	0.000	5.284	-	-	-	-	-	-	Engastado
N134	11.270	0.000	5.853	-	-	-	-	-	-	Engastado
N135	11.035	0.000	5.529	-	-	-	-	-	-	Engastado
N136	10.920	0.000	6.093	-	-	-	-	-	-	Engastado
N137	10.703	0.000	5.758	-	-	-	-	-	-	Engastado
N138	10.559	0.000	6.314	-	-	-	-	-	-	Engastado
N139	10.359	0.000	5.968	-	-	-	-	-	-	Engastado
N140	10.165	0.000	6.529	-	-	-	-	-	-	Engastado
N141	10.004	0.000	6.160	-	-	-	-	-	-	Engastado
N142	9.727	0.000	6.529	-	-	-	-	-	-	Engastado
N143	9.641	0.000	6.335	-	-	-	-	-	-	Engastado
N144	14.655	0.000	-0.282	X	X	X	X	X	X	Engastado
N145	14.253	0.000	-0.282	X	X	X	X	X	X	Engastado
N146	14.613	0.000	0.167	-	-	-	-	-	-	Engastado
N147	14.216	0.000	0.119	-	-	-	-	-	-	Engastado
N148	14.551	0.000	0.587	-	-	-	-	-	-	Engastado
N149	14.157	0.000	0.519	-	-	-	-	-	-	Engastado
N150	14.469	0.000	1.003	-	-	-	-	-	-	Engastado
N151	14.078	0.000	0.914	-	-	-	-	-	-	Engastado
N152	14.364	0.000	1.414	-	-	-	-	-	-	Engastado
N153	13.979	0.000	1.305	-	-	-	-	-	-	Engastado
N154	14.239	0.000	1.819	-	-	-	-	-	-	Engastado
N155	13.860	0.000	1.691	-	-	-	-	-	-	Engastado
N156	14.093	0.000	2.217	-	-	-	-	-	-	Engastado
N157	13.721	0.000	2.070	-	-	-	-	-	-	Engastado
N158	13.927	0.000	2.607	-	-	-	-	-	-	Engastado
N159	13.563	0.000	2.441	-	-	-	-	-	-	Engastado
N160	13.741	0.000	2.988	-	-	-	-	-	-	Engastado
N161	13.386	0.000	2.803	-	-	-	-	-	-	Engastado
N162	13.536	0.000	3.359	-	-	-	-	-	-	Engastado
N163	13.191	0.000	3.156	-	-	-	-	-	-	Engastado
N164	13.311	0.000	3.719	-	-	-	-	-	-	Engastado
N165	12.977	0.000	3.499	-	-	-	-	-	-	Engastado
N166	14.612	0.000	0.166	-	-	-	-	-	-	Engastado

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Nós										
Referência	Coordenadas			Vínculo c/ exterior						Vinculação interna
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N167	14.589	0.000	0.332	-	-	-	-	-	-	Engastado
N168	14.787	0.000	6.529	-	-	-	-	-	-	Engastado
N169	10.871	0.000	6.123	-	-	-	-	-	-	Engastado
N170	14.787	0.000	6.123	-	-	-	-	-	-	Engastado
N171	2.523	0.000	5.204	-	-	-	-	-	-	Engastado
N172	1.595	0.000	4.620	-	-	-	-	-	-	Engastado
N173	9.237	0.000	6.529	-	-	-	-	-	-	Engastado
N174	10.902	0.000	5.620	-	-	-	-	-	-	Engastado
N175	1.687	0.000	4.983	-	-	-	-	-	-	Engastado
N176	10.532	0.000	6.328	-	-	-	-	-	-	Engastado
N177	0.000	0.000	-0.141	X	X	X	X	X	X	Engastado
N178	0.000	0.000	4.020	-	-	-	-	-	-	Engastado
N179	0.000	0.000	5.620	-	-	-	-	-	-	Engastado
N180	0.000	0.000	6.555	-	-	-	-	-	-	Engastado
N181	14.787	0.000	-0.277	X	X	X	X	X	X	Engastado
N182	14.787	0.000	6.328	-	-	-	-	-	-	Engastado
N183	1.868	0.000	5.620	-	-	-	-	-	-	Engastado
N184	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Engastado
N185	1.021	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	Engastado
N186	1.868	0.000	6.555	-	-	-	-	-	-	Engastado
N187	1.792	0.000	5.968	-	-	-	-	-	-	Engastado
N188	11.308	0.000	5.320	-	-	-	-	-	-	Engastado
N189	1.704	0.000	5.284	-	-	-	-	-	-	Engastado
N190	14.787	0.000	6.555	-	-	-	-	-	-	Engastado
N191	10.165	0.000	6.555	-	-	-	-	-	-	Engastado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiais utilizados

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/m°C)	γ (kN/m³)
Tipo	Designação						
Aço laminado	A-36 250MPa	200000.00	0.300	77000.00	250.00	0.000012	77.01
<p>Notação: <i>E</i>: Módulo de elasticidade <i>V</i>: Módulo de poisson <i>G</i>: Módulo de corte <i>f_y</i>: Limite elástico <i>a_t</i>: Coeficiente de dilatação <i>y</i>: Peso específico</p>							



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

2.1.2.2.- Descrição

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
Aço laminado	A-36 250Mpa	N2/N1	N2/N1	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N4/N3	N4/N3	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N6/N5	N6/N5	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N8/N7	N8/N7	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N10/N9	N10/N9	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N12/N11	N12/N11	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N14/N13	N14/N13	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N16/N15	N16/N15	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N18/N17	N18/N17	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N20/N19	N20/N19	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N22/N21	N22/N21	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N24/N23	N24/N23	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N26/N25	N26/N25	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N28/N27	N28/N27	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N30/N29	N30/N29	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N32/N31	N32/N31	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N34/N33	N34/N33	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N36/N35	N36/N35	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N38/N37	N38/N37	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N40/N39	N40/N39	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N42/N41	N42/N41	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N44/N43	N44/N43	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N46/N45	N46/N45	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N48/N47	N48/N47	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N50/N49	N50/N49	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N52/N51	N52/N51	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N54/N53	N54/N53	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N56/N55	N56/N55	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N58/N57	N58/N57	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N60/N59	N60/N59	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N62/N61	N62/N61	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N64/N63	N64/N63	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.252	1.00	1.00	-	-
		N66/N65	N66/N65	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N68/N67	N68/N67	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N70/N69	N70/N69	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N72/N71	N72/N71	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N74/N73	N74/N73	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N76/N75	N76/N75	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N78/N77	N78/N77	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	1.00	1.00	-	-
		N80/N79	N80/N79	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N82/N81	N82/N81	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N84/N83	N84/N83	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N86/N85	N86/N85	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N88/N87	N88/N87	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N90/N89	N90/N89	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N92/N91	N92/N91	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N94/N93	N94/N93	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N96/N95	N96/N95	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N98/N97	N98/N97	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N100/N99	N100/N99	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N102/N101	N102/N101	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N104/N103	N104/N103	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N106/N105	N106/N105	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N108/N107	N108/N107	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N110/N109	N110/N109	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N112/N111	N112/N111	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N114/N113	N114/N113	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N116/N115	N116/N115	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N118/N117	N118/N117	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N120/N119	N120/N119	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	1.00	1.00	-	-
		N120/N1	N120/N1	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N116/N117	N116/N117	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N104/N105	N104/N105	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N100/N101	N100/N101	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N98/N99	N98/N99	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N96/N97	N96/N97	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N90/N91	N90/N91	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N88/N89	N88/N89	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N86/N87	N86/N87	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N84/N85	N84/N85	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N82/N83	N82/N83	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N80/N81	N80/N81	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N78/N79	N78/N79	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N76/N77	N76/N77	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-
		N74/N75	N74/N75	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N72/N73	N72/N73	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N70/N71	N70/N71	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N68/N69	N68/N69	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N66/N67	N66/N67	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N64/N65	N64/N65	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.339	1.00	1.00	-	-
		N2/N3	N2/N3	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N4/N5	N4/N5	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N6/N7	N6/N7	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-
		N8/N9	N8/N9	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N10/N11	N10/N11	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N12/N13	N12/N13	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N14/N15	N14/N15	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N16/N17	N16/N17	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N18/N19	N18/N19	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N20/N21	N20/N21	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N22/N23	N22/N23	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N24/N25	N24/N25	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-
		N26/N27	N26/N27	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N28/N29	N28/N29	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N30/N31	N30/N31	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N32/N33	N32/N33	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N34/N35	N34/N35	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N36/N37	N36/N37	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-
		N38/N39	N38/N39	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N40/N41	N40/N41	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N42/N43	N42/N43	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N44/N45	N44/N45	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N46/N47	N46/N47	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	1.00	1.00	-	-
		N48/N49	N48/N49	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N50/N51	N50/N51	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N52/N53	N52/N53	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N54/N55	N54/N55	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N56/N57	N56/N57	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N58/N59	N58/N59	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-
		N60/N61	N60/N61	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N62/N121	N62/N121	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.224	1.00	1.00	-	-
		N123/N122	N123/N122	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N125/N124	N125/N124	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N127/N126	N127/N126	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.399	1.00	1.00	-	-
		N129/N128	N129/N128	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N131/N130	N131/N130	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N133/N132	N133/N132	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N135/N134	N135/N134	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N137/N136	N137/N136	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N139/N138	N139/N138	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N141/N140	N141/N140	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.402	1.00	1.00	-	-
		N143/N142	N143/N142	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.212	1.00	1.00	-	-
		N145/N144	N145/N144	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.402	1.00	1.00	-	-
		N147/N146	N147/N146	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N149/N148	N149/N148	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N151/N150	N151/N150	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N153/N152	N153/N152	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N155/N154	N155/N154	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N157/N156	N157/N156	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N159/N158	N159/N158	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N161/N160	N161/N160	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N163/N162	N163/N162	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N165/N164	N165/N164	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	1.00	1.00	-	-
		N165/N122	N165/N122	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N163/N164	N163/N164	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N161/N162	N161/N162	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N159/N160	N159/N160	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N157/N158	N157/N158	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N155/N156	N155/N156	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N153/N154	N153/N154	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N149/N150	N149/N150	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.576	1.00	1.00	-	-
		N147/N148	N147/N148	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N123/N124	N123/N124	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb^{Sup.} (m)	Lb^{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N125/N126	N125/N126	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N129/N130	N129/N130	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N131/N132	N131/N132	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N135/N136	N135/N136	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N137/N138	N137/N138	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	1.00	1.00	-	-
		N139/N140	N139/N140	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.594	1.00	1.00	-	-
		N141/N142	N141/N142	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.461	1.00	1.00	-	-
		N145/N166	N145/N166	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.574	1.00	1.00	-	-
		N60/N58	N60/N58	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N58/N171	N58/N171	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N171/N54	N171/N54	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N54/N52	N54/N52	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N52/N50	N52/N50	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N50/N48	N50/N48	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N48/N46	N48/N46	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N46/N44	N46/N44	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N44/N42	N44/N42	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N42/N40	N42/N40	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N40/N38	N40/N38	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N38/N36	N38/N36	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N36/N34	N36/N34	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N34/N32	N34/N32	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N32/N30	N32/N30	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N30/N28	N30/N28	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N28/N26	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N24/N26	N24/N26	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N22/N24	N22/N24	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N20/N22	N20/N22	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N18/N20	N18/N20	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N16/N18	N16/N18	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N14/N16	N14/N16	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N12/N14	N12/N14	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N10/N12	N10/N12	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N8/N10	N8/N10	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N6/N8	N6/N8	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N4/N6	N4/N6	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N2/N4	N2/N4	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N120/N2	N120/N2	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N118/N120	N118/N120	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N116/N118	N116/N118	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N114/N116	N114/N116	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N112/N114	N112/N114	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N110/N112	N110/N112	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N108/N110	N108/N110	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N106/N108	N106/N108	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N104/N106	N104/N106	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N102/N104	N102/N104	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N100/N102	N100/N102	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N98/N100	N98/N100	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N96/N98	N96/N98	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N94/N96	N94/N96	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N92/N94	N92/N94	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N90/N92	N90/N92	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N88/N90	N88/N90	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N86/N88	N86/N88	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N84/N86	N84/N86	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N82/N84	N82/N84	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N80/N82	N80/N82	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N78/N80	N78/N80	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N76/N78	N76/N78	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N74/N76	N74/N76	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N72/N74	N72/N74	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N70/N72	N70/N72	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N68/N70	N68/N70	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N66/N68	N66/N68	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N64/N66	N64/N66	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.224	1.00	1.00	-	-
		N62/N60	N62/N60	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	1.00	1.00	-	-
		N172/N62	N172/N62	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.335	1.00	1.00	-	-
		N143/N173	N143/N173	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.448	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N141/N143	N141/N143	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.404	1.00	1.00	-	-
		N139/N141	N139/N141	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N137/N139	N137/N139	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N135/N174	N135/N137	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.162	1.00	1.00	-	-
		N174/N137	N135/N137	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.242	1.00	1.00	-	-
		N133/N188	N133/N135	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.060	1.00	1.00	-	-
		N188/N135	N133/N135	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.343	1.00	1.00	-	-
		N131/N133	N131/N133	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N129/N131	N129/N131	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N127/N129	N127/N129	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N125/N127	N125/N127	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N123/N125	N123/N125	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N165/N123	N165/N123	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N163/N165	N163/N165	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N161/N163	N161/N163	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N159/N161	N159/N161	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N157/N159	N157/N159	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N155/N157	N155/N157	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N153/N155	N153/N155	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N151/N153	N151/N153	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N149/N151	N149/N151	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N147/N149	N147/N149	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N145/N147	N145/N147	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	1.00	1.00	-	-
		N59/N57	N59/N57	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N57/N55	N57/N55	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N55/N53	N55/N53	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N53/N51	N53/N51	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N51/N49	N51/N49	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N49/N47	N49/N47	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N47/N45	N47/N45	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N45/N43	N45/N43	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N43/N41	N43/N41	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N41/N39	N41/N39	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N39/N37	N39/N37	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N37/N35	N37/N35	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N35/N33	N35/N33	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N33/N31	N33/N31	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N31/N29	N31/N29	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N29/N27	N29/N27	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N27/N25	N27/N25	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N23/N25	N23/N25	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N21/N23	N21/N23	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N19/N21	N19/N21	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N17/N19	N17/N19	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N15/N17	N15/N17	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N13/N15	N13/N15	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N11/N13	N11/N13	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N9/N11	N9/N11	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N7/N9	N7/N9	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N5/N7	N5/N7	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb_{Sup.} (m)	Lb_{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N3/N5	N3/N5	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N1/N3	N1/N3	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N119/N1	N119/N1	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N117/N119	N117/N119	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N115/N117	N115/N117	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N113/N115	N113/N115	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N111/N113	N111/N113	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N109/N111	N109/N111	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N107/N109	N107/N109	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N105/N107	N105/N107	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N103/N105	N103/N105	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N101/N103	N101/N103	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N99/N101	N99/N101	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N97/N99	N97/N99	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N95/N97	N95/N97	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N93/N95	N93/N95	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N91/N93	N91/N93	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N89/N91	N89/N91	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N87/N89	N87/N89	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N85/N87	N85/N87	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N83/N85	N83/N85	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N81/N83	N81/N83	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N79/N81	N79/N81	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N77/N79	N77/N79	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N75/N77	N75/N77	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb^{Sup.} (m)	Lb^{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N73/N75	N73/N75	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N71/N73	N71/N73	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N69/N71	N69/N71	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N67/N69	N67/N69	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N65/N67	N65/N67	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N63/N65	N63/N65	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N61/N59	N61/N59	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	1.00	1.00	-	-
		N175/N61	N175/N61	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.052	1.00	1.00	-	-
		N138/N176	N138/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.031	1.00	1.00	-	-
		N176/N140	N138/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.419	1.00	1.00	-	-
		N136/N169	N136/N138	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.058	1.00	1.00	-	-
		N169/N138	N136/N138	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.366	1.00	1.00	-	-
		N134/N136	N134/N136	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N132/N134	N132/N134	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N130/N132	N130/N132	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N128/N130	N128/N130	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N126/N128	N126/N128	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.423	1.00	1.00	-	-
		N124/N126	N124/N126	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N122/N124	N122/N124	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N164/N122	N164/N122	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N162/N164	N162/N164	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N160/N162	N160/N162	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N158/N160	N158/N160	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N156/N158	N156/N158	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N154/N156	N154/N156	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Descrição									
Material		Barra (Ni/Nf)	Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb^{Sup.} (m)	Lb^{Inf.} (m)
Tipo	Designação								
		N152/N154	N152/N154	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	1.00	1.00	-	-
		N150/N152	N150/N152	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.423	1.00	1.00	-	-
		N148/N150	N148/N150	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.425	1.00	1.00	-	-
		N146/N167	N146/N148	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.166	1.00	1.00	-	-
		N167/N148	N146/N148	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.258	1.00	1.00	-	-
		N144/N146	N144/N146	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.451	1.00	1.00	-	-
		N173/N142	N173/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.490	1.00	1.00	-	-
		N142/N140	N173/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.437	1.00	1.00	-	-
		N177/N184	N177/N180	W 410 x 85.0 (I)	0.141	1.00	1.00	-	-
		N184/N178	N177/N180	W 410 x 85.0 (I)	4.020	1.00	1.00	-	-
		N178/N179	N177/N180	W 410 x 85.0 (I)	1.600	1.00	1.00	-	-
		N179/N180	N177/N180	W 410 x 85.0 (I)	0.935	1.00	1.00	-	-
		N181/N170	N181/N168	W 410 x 85.0 (I)	6.400	1.00	1.00	-	-
		N170/N182	N181/N168	W 410 x 85.0 (I)	0.205	1.00	1.00	-	-
		N182/N168	N181/N168	W 410 x 85.0 (I)	0.201	1.00	1.00	-	-
		N176/N182	N176/N182	W 360 x 64 (I)	4.255	1.00	1.00	-	-
		N178/N183	N178/N183	W 410 x 38.8 (I)	2.460	1.00	1.00	-	-
		N177/N172	N177/N172	W 360 x 64 (I)	5.021	1.00	1.00	-	-
		N172/N121	N172/N175	W 360 x 64 (I)	0.233	1.00	1.00	-	-
		N121/N175	N172/N175	W 360 x 64 (I)	0.141	1.00	1.00	-	-
		N175/N183	N175/N183	W 360 x 64 (I)	0.663	1.00	1.00	-	-
		N183/N174	N183/N174	W 360 x 79 (I)	9.034	1.00	1.00	-	-
		N179/N183	N179/N183	W 410 x 38.8 (I)	1.868	1.00	1.00	-	-



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Notação:

Ni: Nó inicial

Nf: Nó final

♦_{xy}: Coeficiente de flambagem no plano 'XY'

♦_{xz}: Coeficiente de flambagem no plano 'XZ'

Lb_{Sup}: Espaçamento entre travamentos do banzo superior

Lb_{Inf}: Espaçamento entre travamentos do banzo inferior



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

2.1.2.3.- Características mecânicas

Tipos de peça	
Ref.	Peças
1	N2/N1, N4/N3, N6/N5, N8/N7, N10/N9, N12/N11, N14/N13, N16/N15, N18/N17, N20/N19, N22/N21, N24/N23, N26/N25, N28/N27, N30/N29, N32/N31, N34/N33, N36/N35, N38/N37, N40/N39, N42/N41, N44/N43, N46/N45, N48/N47, N50/N49, N52/N51, N54/N53, N56/N55, N58/N57, N60/N59, N62/N61, N64/N63, N66/N65, N68/N67, N70/N69, N72/N71, N74/N73, N76/N75, N78/N77, N80/N79, N82/N81, N84/N83, N86/N85, N88/N87, N90/N89, N92/N91, N94/N93, N96/N95, N98/N97, N100/N99, N102/N101, N104/N103, N106/N105, N108/N107, N110/N109, N112/N111, N114/N113, N116/N115, N118/N117, N120/N119, N120/N1, N118/N119, N116/N117, N114/N115, N112/N113, N110/N111, N108/N109, N106/N107, N104/N105, N102/N103, N100/N101, N98/N99, N96/N97, N94/N95, N92/N93, N90/N91, N88/N89, N86/N87, N84/N85, N82/N83, N80/N81, N78/N79, N76/N77, N74/N75, N72/N73, N70/N71, N68/N69, N66/N67, N64/N65, N2/N3, N4/N5, N6/N7, N8/N9, N10/N11, N12/N13, N14/N15, N16/N17, N18/N19, N20/N21, N22/N23, N24/N25, N26/N27, N28/N29, N30/N31, N32/N33, N34/N35, N36/N37, N38/N39, N40/N41, N42/N43, N44/N45, N46/N47, N48/N49, N50/N51, N52/N53, N54/N55, N56/N57, N58/N59, N60/N61, N62/N121, N123/N122, N125/N124, N127/N126, N129/N128, N131/N130, N133/N132, N135/N134, N137/N136, N139/N138, N141/N140, N143/N142, N145/N144, N147/N146, N149/N148, N151/N150, N153/N152, N155/N154, N157/N156, N159/N158, N161/N160, N163/N162, N165/N164, N165/N122, N163/N164, N161/N162, N159/N160, N157/N158, N155/N156, N153/N154, N151/N152, N149/N150, N147/N148, N123/N124, N125/N126, N127/N128, N129/N130, N131/N132, N133/N134, N135/N136, N137/N138, N139/N140, N141/N142 e N145/N166
2	N60/N58, N58/N171, N171/N54, N54/N52, N52/N50, N50/N48, N48/N46, N46/N44, N44/N42, N42/N40, N40/N38, N38/N36, N36/N34, N34/N32, N32/N30, N30/N28, N28/N26, N24/N26, N22/N24, N20/N22, N18/N20, N16/N18, N14/N16, N12/N14, N10/N12, N8/N10, N6/N8, N4/N6, N2/N4, N120/N2, N118/N120, N116/N118, N114/N116, N112/N114, N110/N112, N108/N110, N106/N108, N104/N106, N102/N104, N100/N102, N98/N100, N96/N98, N94/N96, N92/N94, N90/N92, N88/N90, N86/N88, N84/N86, N82/N84, N80/N82, N78/N80, N76/N78, N74/N76, N72/N74, N70/N72, N68/N70, N66/N68, N64/N66, N62/N60, N172/N62, N143/N173, N141/N143, N139/N141, N137/N139, N135/N137, N133/N135, N131/N133, N129/N131, N127/N129, N125/N127, N123/N125, N165/N123, N163/N165, N161/N163, N159/N161, N157/N159, N155/N157, N153/N155, N151/N153, N149/N151, N147/N149, N145/N147, N59/N57, N57/N55, N55/N53, N53/N51, N51/N49, N49/N47, N47/N45, N45/N43, N43/N41, N41/N39, N39/N37, N37/N35, N35/N33, N33/N31, N31/N29, N29/N27, N27/N25, N23/N25, N21/N23, N19/N21, N17/N19, N15/N17, N13/N15, N11/N13, N9/N11, N7/N9, N5/N7, N3/N5, N1/N3, N119/N1, N117/N119, N115/N117, N113/N115, N111/N113, N109/N111, N107/N109, N105/N107, N103/N105, N101/N103, N99/N101, N97/N99, N95/N97, N93/N95, N91/N93, N89/N91, N87/N89, N85/N87, N83/N85, N81/N83, N79/N81, N77/N79, N75/N77, N73/N75, N71/N73, N69/N71, N67/N69, N65/N67, N63/N65, N61/N59, N175/N61, N138/N140, N136/N138, N134/N136, N132/N134, N130/N132, N128/N130, N126/N128, N124/N126, N122/N124, N164/N122, N162/N164, N160/N162, N158/N160, N156/N158, N154/N156, N152/N154, N150/N152, N148/N150, N146/N148, N144/N146 e N173/N140
3	N177/N180 e N181/N168
4	N176/N182, N177/N172, N172/N175 e N175/N183
5	N178/N183 e N179/N183
6	N183/N174

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designação								
Aço laminado	A-36 250Mpa	1	L 2 x 1/8", Duplo U união genérica, (Cantoneira) Distância entre os perfis: 20.0 / 20.0 mm Perfis independentes	6.20	3.02	3.02	15.82	152.34	0.21
		2	U 203.2 x 5.6, (Perfil U)	21.68	8.18	9.28	1344.30	54.10	4.36
		3	W 410 x 85.0, (I)	108.60	49.41	37.34	31658.00	1804.00	94.48
		4	W 360 x 64, (I)	81.70	41.11	22.18	17890.00	1885.00	44.57
		5	W 410 x 38.8, (I)	50.30	18.48	21.97	12777.00	404.00	11.69
		6	W 360 x 79, (I)	101.20	51.66	27.11	22713.00	2416.00	82.41



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Características mecânicas									
Material		Ref.	Descrição	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designação								
Notação: Ref.: Referência A: Área da seção transversal Avy: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Y' Avz: Área de esforço cortante da seção segundo o eixo local 'Z' Iyy: Inércia da seção em torno do eixo local 'Y' Izz: Inércia da seção em torno do eixo local 'Z' It: Inércia à torção As características mecânicas das peças correspondem à seção no ponto médio das mesmas.									

2.1.2.4.- Tabela de ferro

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
Aço laminado	A-36 250Mpa	N2/N1	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N4/N3	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N6/N5	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N8/N7	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N10/N9	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N12/N11	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N14/N13	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N16/N15	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N18/N17	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N20/N19	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N22/N21	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N24/N23	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N26/N25	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N28/N27	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N30/N29	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N32/N31	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N34/N33	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N36/N35	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N38/N37	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N40/N39	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N42/N41	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N44/N43	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N46/N45	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N48/N47	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N50/N49	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N52/N51	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N54/N53	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N56/N55	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N58/N57	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N60/N59	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N62/N61	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N64/N63	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.252	0.000	1.23
		N66/N65	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N70/N69	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N72/N71	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N74/N73	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N76/N75	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N78/N77	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.249	0.000	1.21
		N80/N79	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N82/N81	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N84/N83	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N86/N85	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N88/N87	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N90/N89	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N92/N91	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N94/N93	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N96/N95	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N98/N97	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N100/N99	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N102/N101	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N104/N103	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N106/N105	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N108/N107	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N110/N109	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N112/N111	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N114/N113	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N116/N115	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N118/N117	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N120/N119	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.250	0.000	1.22
		N120/N1	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N118/N119	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N116/N117	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N114/N115	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N112/N113	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N110/N111	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N108/N109	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N106/N107	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N104/N105	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N102/N103	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N100/N101	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N98/N99	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N96/N97	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N92/N93	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N90/N91	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N88/N89	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N86/N87	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N84/N85	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N82/N83	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N80/N81	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N78/N79	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N76/N77	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N74/N75	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N72/N73	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N70/N71	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N68/N69	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N66/N67	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N64/N65	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.339	0.000	1.65
		N2/N3	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N4/N5	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N6/N7	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75
		N8/N9	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N10/N11	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N12/N13	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N14/N15	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N16/N17	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N18/N19	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N20/N21	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N22/N23	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N24/N25	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75
		N26/N27	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75
		N28/N29	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N30/N31	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N32/N33	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N34/N35	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N36/N37	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75
		N38/N39	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N40/N41	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N42/N43	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N44/N45	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N46/N47	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.359	0.000	1.75
		N48/N49	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N50/N51	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N52/N53	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N54/N55	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N56/N57	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N58/N59	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N60/N61	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.360	0.000	1.75
		N62/N121	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.224	0.000	1.09
		N123/N122	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N125/N124	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N127/N126	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.399	0.000	1.94
		N129/N128	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N131/N130	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N135/N134	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N137/N136	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.94
		N139/N138	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N141/N140	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.402	0.000	1.96
		N143/N142	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.212	0.000	1.03
		N145/N144	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.402	0.000	1.95
		N147/N146	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N149/N148	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N151/N150	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N153/N152	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N155/N154	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N157/N156	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N159/N158	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N161/N160	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N163/N162	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N165/N164	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.400	0.000	1.95
		N165/N122	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N163/N164	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N161/N162	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N159/N160	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N157/N158	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N155/N156	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N153/N154	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N151/N152	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N149/N150	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.576	0.000	2.80
		N147/N148	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N123/N124	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N125/N126	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N127/N128	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N129/N130	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N131/N132	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N133/N134	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N135/N136	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N137/N138	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.575	0.000	2.80
		N139/N140	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.594	0.000	2.89
		N141/N142	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.461	0.000	2.24
		N145/N166	2xL 2 x 1/8"(U) (Cantoneira)	0.574	0.000	2.79
		N60/N58	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N58/N171	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N171/N54	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N54/N52	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N52/N50	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.32
		N50/N48	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N48/N46	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N46/N44	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N44/N42	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N40/N38	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N38/N36	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N36/N34	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N34/N32	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N32/N30	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N30/N28	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N28/N26	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N24/N26	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N22/N24	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N20/N22	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N18/N20	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N16/N18	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N14/N16	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N12/N14	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N10/N12	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N8/N10	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N6/N8	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N4/N6	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N2/N4	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N120/N2	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N118/N120	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N116/N118	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N114/N116	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N112/N114	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N110/N112	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N108/N110	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N106/N108	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N104/N106	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N102/N104	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N100/N102	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N98/N100	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N96/N98	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N94/N96	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N92/N94	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N90/N92	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N88/N90	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N86/N88	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N84/N86	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N82/N84	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N80/N82	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N78/N80	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N76/N78	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N74/N76	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N72/N74	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N70/N72	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N66/N68	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.33
		N64/N66	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.224	0.000	3.82



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N62/N60	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.254	0.001	4.32
		N172/N62	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.335	0.001	5.69
		N143/N173	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.448	0.001	7.62
		N141/N143	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.404	0.001	6.87
		N139/N141	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.86
		N137/N139	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.86
		N135/N137	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.404	0.001	6.87
		N133/N135	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N131/N133	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N129/N131	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N127/N129	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N125/N127	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N123/N125	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N165/N123	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N163/N165	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N161/N163	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N159/N161	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N157/N159	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N155/N157	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N153/N155	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N151/N153	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N149/N151	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N147/N149	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N145/N147	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.403	0.001	6.87
		N59/N57	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N57/N55	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N55/N53	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N53/N51	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N51/N49	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N49/N47	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N47/N45	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N45/N43	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N43/N41	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N41/N39	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N39/N37	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N37/N35	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N35/N33	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N33/N31	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N31/N29	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N29/N27	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N23/N25	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N21/N23	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N19/N21	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N17/N19	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N15/N17	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N13/N15	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N11/N13	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N9/N11	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N7/N9	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N5/N7	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N3/N5	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N1/N3	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N119/N1	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N117/N119	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N115/N117	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N113/N115	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N111/N113	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N109/N111	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N107/N109	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N105/N107	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N103/N105	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N101/N103	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N99/N101	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N97/N99	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N95/N97	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N93/N95	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N91/N93	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N89/N91	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N85/N87	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N83/N85	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N81/N83	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N79/N81	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N77/N79	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.47
		N75/N77	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N73/N75	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N71/N73	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N69/N71	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N67/N69	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N65/N67	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N63/N65	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N61/N59	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.263	0.001	4.48
		N175/N61	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.052	0.000	0.88
		N138/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.449	0.001	7.64
		N136/N138	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N134/N136	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N132/N134	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N130/N132	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N128/N130	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N126/N128	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.423	0.001	7.21
		N124/N126	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.425	0.001	7.23



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Tabela de ferro						
Material		Peça (Ni/Nf)	Perfil(Série)	Comprimento (m)	Volume (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
		N122/N124	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N164/N122	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N162/N164	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N160/N162	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N158/N160	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N156/N158	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N154/N156	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N152/N154	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N150/N152	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.423	0.001	7.21
		N148/N150	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.425	0.001	7.23
		N146/N148	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.424	0.001	7.22
		N144/N146	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.451	0.001	7.68
		N173/N140	U 203.2 x 5.6 (Perfil U)	0.927	0.002	15.78
		N177/N180	W 410 x 85.0 (I)	6.697	0.073	570.89
		N181/N168	W 410 x 85.0 (I)	6.806	0.074	580.21
		N176/N182	W 360 x 64 (I)	4.255	0.035	272.91
		N178/N183	W 410 x 38.8 (I)	2.460	0.012	97.12
		N177/N172	W 360 x 64 (I)	5.021	0.041	322.05
		N172/N175	W 360 x 64 (I)	0.374	0.003	23.99
		N175/N183	W 360 x 64 (I)	0.663	0.005	42.49
		N183/N174	W 360 x 79 (I)	9.034	0.091	717.68
		N179/N183	W 410 x 38.8 (I)	1.868	0.009	73.76
Notação: Ni: Nó inicial Nf: Nó final						

2.1.2.5.- Tabela resumo

Tabela resumo												
Material		Série	Perfil	Comprimento			Volume			Peso		
Tipo	Designação			Perfil (m)	Série (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Série (kg)	Material (kg)
Aço laminado	A-36 250Mpa	Cantoneira	L 2 x 1/8", Duplo U união genérica	57.018			0.035			277.51		
			U 203.2 x 5.6	49.252	57.018		0.107	0.035		838.21	277.51	
		Perfil U	W 410 x 85.0	13.502	49.252		0.147	0.107		1151.10	838.21	
			W 360 x 64	10.313			0.084			661.44		
			W 410 x 38.8	4.328			0.022			170.88		
			W 360 x 79	9.034			0.091			717.68		
		I			37.177			0.344			2701.10	
						143.448			0.486			3816.82

2.1.2.6.- Quantitativos de superfícies

Aço laminado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m²/m)	Comprimento (m)	Formas (m²)
Cantoneira	L 2 x 1/8", Duplo U união genérica	0.406	57.018	23.172
Perfil U	U 203.2 x 5.6	0.625	49.252	30.773



RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Aço laminado: Quantitativos das superfícies a pintar				
Série	Perfil	Superfície unitária (m ² /m)	Comprimento (m)	Formas (m ²)
I	W 410 x 85.0	1.536	13.502	20.742
	W 360 x 64	1.491	10.313	15.373
	W 410 x 38.8	1.345	4.328	5.821
	W 360 x 79	1.509	9.034	13.634
Total				109.516

2.1.3.- Placas

2.1.3.1.- Materiais utilizados

Materiais utilizados							
Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f _y (MPa)	α _t (m/m°C)	γ (kN/m ³)
Tipo	Designação						
Aço laminado	A-36 250Mpa	200000.00	0.300	77000.00	250.00	0.000012	77.01
Aço dobrado	CF-26	200000.00	0.300	76923.08	260.00	0.000012	77.01
Notação: E: Módulo de elasticidade ν: Módulo de poisson G: Módulo de corte f _y : Limite elástico α _t : Coeficiente de dilatação γ: Peso específico							

2.1.3.2.- Descrição

Descrição						
Material		Placa	Nós	Espessura (mm)	Área (m ²)	Vinc. interior
Tipo	Designação					
Aço laminado	A-36 250Mpa	P1	N180, N179, N178, N184, N185, N189, N187 e N186	10.0	9.470	Todas engastadas
		P2	N187, N139, N188 e N189	10.0	6.059	Todas engastadas
Aço dobrado	CF-26	P3	N190, N191, N138, N169, N136, N170, N182 e N168	10.0	1.906	Todas engastadas

2.1.3.3.- Tabela de ferro

Tabela de ferro						
Material		Placa	Espessura (mm)	Área (m ²)	Volume (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designação					
Aço laminado	A-36 250Mpa	P1	10.0	9.470	0.095	743.39
		P2	10.0	6.059	0.061	475.63
Aço dobrado	CF-26	P3	10.0	1.906	0.019	149.59

2.1.3.4.- Quantitativos de superfícies

Aço laminado: Quantitativos das superfícies a pintar	
Designação	Formas (m ²)
A-36 250Mpa	31.419
Total	31.419



RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Aço dobrado: Quantitativos das superfícies a pintar	
Designação	Formas (m ²)
CF-26	3.909
Total	3.909

3.- FUNDAÇÃO

3.1.- Elementos de fundação isolados

Referências	Geometria	Armadura
N177 e N181	Sapata quadrada piramidal Largura: 200.0 cm Largura pescoço: 100.0 cm Altura borda: 70.0 cm Altura pescoço: 80.0 cm	Sup X: 19Ø10c/10 Sup Y: 19Ø10c/10 Inf X: 19Ø10c/10 Inf Y: 19Ø10c/10

3.1.1.- Medição

Referências: N177 e N181		CA-50	Total
Nome da armadura		Ø10	
Malha inferior - Armadura X	Comprimento (m)	19x3.12	59.28
	Peso (kg)	19x1.92	36.53
Malha inferior - Armadura Y	Comprimento (m)	19x3.10	58.90
	Peso (kg)	19x1.91	36.30
Malha superior - Armadura X	Comprimento (m)	19x(3.12-3.13)	59.47
	Peso (kg)	19x(1.92-1.93)	36.65
Malha superior - Armadura Y	Comprimento (m)	19x(3.10-3.11)	59.09
	Peso (kg)	19x(1.91-1.92)	36.41
Totais	Comprimento (m)	236.74	
	Peso (kg)	145.89	145.89
Total com perdas (10.00%)	Comprimento (m)	260.41	
	Peso (kg)	160.48	160.48

Resumo de medição (incluindo perdas de aço)

Elemento	CA-50 (kg)	Concreto (m ³)	
	Ø10	C25, em geral	Limpeza
Referências: N177 e N181	2x160.48	2x3.03	2x0.40
Totais	320.96	6.07	0.80

3.1.2.- Verificação

Referência: N177 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
Ângulo máximo talude: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 graus Calculado: 11.3099 graus	Passa
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tenso média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Passa
- Tensão média em combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.025506 MPa	Passa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Referência: N177 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
- Tensão máxima em combinações permanentes sem vento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Passa
- Tensão máxima em combinações permanentes com vento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Passa
- Tensão máxima em combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 0.459795 MPa Calculado: 0.0314901 MPa	Passa
Tombamento da sapata: - Na direção X ⁽¹⁾ - Na direção Y: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i> ⁽¹⁾ Sem momento de tombamento	Reserva segurança: 1178.0 %	Não procede Passa
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: 8.53 kN·m Momento: 11.47 kN·m	Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 3.14 kN Cortante: 1.57 kN	Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Combinações fundamentais: - Combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 5357.1 kN/m ² Calculado: 49.8 kN/m ² Calculado: 42.7 kN/m ²	Passa Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: - N177:	Mínimo: 0 cm Calculado: 74 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura superior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Passa Passa Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Malha inferior: - Malha superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção X: - Armadura superior direção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Passa Passa Passa Passa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
---	---------------	--



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Referência: N177 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior direção X:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura superior direção X:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura superior direção Y:	Calculado: 10 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estruturas de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 11 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 11 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Passa
Comprimento mínimo das dobras:		
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Calculado: 62 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		
Referência: N181 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
Ângulo máximo talude: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 graus Calculado: 11.3099 graus	Passa
Tensões sobre o terreno: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>		
- Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 0.24525 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Passa
- Tensão média em combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0205029 MPa	Passa
- Tensão máxima em combinações permanentes sem vento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Passa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Referência: N181 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
- Tensão máxima em combinações permanentes com vento:	Máximo: 0.306563 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Passa
- Tensão máxima em combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 0.459795 MPa Calculado: 0.0210915 MPa	Passa
Tombamento da sapata: - Na direção X ⁽¹⁾ - Na direção Y: <i>Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.</i> ⁽¹⁾ Sem momento de tombamento	Reserva segurança: 11701.4 %	Não procede Passa
Flexão na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Momento: 2.43 kN·m Momento: 2.40 kN·m	Passa Passa
Cortante na sapata: - Na direção X: - Na direção Y:	Cortante: 0.88 kN Cortante: 0.29 kN	Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Combinações fundamentais: - Combinações acidentais sísmicas:	Máximo: 5357.1 kN/m ² Calculado: 14.1 kN/m ² Calculado: 12.1 kN/m ²	Passa Passa
Altura mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 70 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: - N181:	Mínimo: 0 cm Calculado: 74 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura superior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção Y:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001 Calculado: 0.001	Passa Passa Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: <i>Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0011 Calculado: 0.0011	Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Malha inferior: - Malha superior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa Passa
Espaçamento máximo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros</i> - Armadura inferior direção X: - Armadura inferior direção Y: - Armadura superior direção X: - Armadura superior direção Y:	Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm Calculado: 10 cm	Passa Passa Passa Passa



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Espaçamento mínimo entre barras: <i>Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i> - Armadura inferior direção X:	Mínimo: 10 cm Calculado: 10 cm	Passa
---	-----------------------------------	-------



PREFEITURA MUNICIPAL DE CARVALHÓPOLIS
RUA JOÃO NORBERTO DE LIMA, 222 – CENTRO - CARVALHÓPOLIS MG
ESTADO DE MINAS GERAIS
CNPJ 18.242.800/0001-84

RELATÓRIOS DE CÁLCULO

Referência: N181 Dimensões: 200 x 200 x 80 / 70 Soldados: Xi:Ø10c/10 Yi:Ø10c/10 Xs:Ø10c/10 Ys:Ø10c/10		
Verificação	Valores	Estado
- Armadura inferior direção Y:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura superior direção X:	Calculado: 10 cm	Passa
- Armadura superior direção Y:	Calculado: 10 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: <i>Critério do livro "Cálculo de estruturas de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991</i>		
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 11 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 11 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Mínimo: 16 cm Calculado: 88 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 80 cm	Passa
Comprimento mínimo das dobras:		
- Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 11 cm Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para dir:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção X para esq:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para cima:	Calculado: 62 cm	Passa
- Armadura sup. direção Y para baixo:	Calculado: 62 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		