1. Concepcao

Duas escadas de aco com fechamento em madeira: (1) terreo -> superior, em U, com patamares 1 e 2; (2) superior -> patamar casal.
Dimensoes gerais iguais ao arquitetonico: passo 300, espelho 175,9 (17 espelhos = 2990) e 175 no lance do casal (6 espelhos = 1050).
Nenhum metal aparente por cima: todo o aco fica 20 mm abaixo do piso acabado e a madeira cobre a largura inteira de degraus e patamares.
O aco so aparece pela lateral, abaixo da linha dos degraus, e por baixo.
Todo perfil encosta em outro por face inteira; nenhuma ligacao por quina. Verificado no modelo: 291 juntas, 62 m de cordao.

2. Materiais

Longarinas em zigue-zague, travessas e tubos de apoio: tubo quadrado 100x100x2,65 mm (aco fy >= 250 MPa). Nao usar parede mais fina. Total 27,9 m = 5 barras de 6 m (sobra 2,1 m).
Longarinas: topo do trecho horizontal 20 mm abaixo do piso; montante 20 mm atras da face do espelho. Piso e espelho de madeira passam por cima e pela frente.
Quadro dos patamares, todo escondido sob o painel: tubo 200x50x3 em pe (10,6 m = 2 barras), topo 20 mm abaixo do piso e base 220 mm abaixo. Travessas 100x100 no mesmo nivel do topo.
Todas as vigas de patamar tem a base no mesmo nivel, 220 mm abaixo do piso acabado.
Apoio dos pisos e espelhos: cantoneira 30x30x3 de longarina a longarina (2 por degrau); o piso tambem apoia sobre as longarinas. Bordas de painel sem viga: barra chata 30x3.
Gradil: postes 30x30x2 atravessando a madeira (furo 32x32) e soldados no topo do tubo escondido, eixo a 25 mm da borda externa; hastes 12 mm; corrimao 50x30; ornamentos.
Madeira: 20 mm, fixada por baixo com parafuso autoatarraxante 4,2x16 pelas cantoneiras e pelos tubos, a cada 250 mm.

3. Soldas

Todas as juntas: filete continuo em todo o contorno da face de contato, garganta 3 mm (perna 4 mm), eletrodo E7018 ou MIG ER70S-6.
Cantos do zigue-zague: junta de topo do montante (76 mm) sobre o trecho horizontal (400 mm); solda nos 4 lados; esmerilhar a face externa das longarinas do lado do vao (vista pela lateral).
Nas pranchas e no 3D os cordoes aparecem em amarelo.

4. Fixacoes

Patamares 1 e 2 (parede de tijolo ecologico de 150 mm, com sala e hall do outro lado): NADA atravessa a parede.
Chumbador quimico M12 (barra roscada 8.8 + resina vinilester ou epoxi), furo 14 mm, 120 mm de embutimento, somente em celula grauteada.
So nas celulas AZUIS (graute) da planta de alvenaria: 3 chumbadores por celula, um sobre o outro (40, 110 e 180 mm abaixo do piso acabado). Luva 16x2 em cada furo.
Patamar 1: celulas a 75, 225 e 975 mm da coluna (9 chumbadores). Patamar 2: 75, 225, 975 e 1125 mm (12) + 3 pela longarina do lance E (1280, 1425, 1575).
ATENCAO: o chumbador de cima ao lado da viga oculta recebe 4,0 a 8,1 kN no patamar 1 e 3,6 a 6,0 kN no patamar 2 (pela longarina do lance E), contra 5 kN adotados (ver analise-estrutural.pdf).
Celulas AMARELAS da planta tem CONDUITE ELETRICO: proibido furar (P1: 375, 825, 1125 mm; P2: 375 mm). Conferir com detector antes de furar.
PENDENTE: ensaio de arrancamento de 2 chumbadores por parede, ate 15 kN ou ruptura, antes de fabricar. Conferir a posicao das celulas na obra.
A lateral da janela (L) e chumbada na coluna 150x150 toda grauteada do canto: 3 chumbadores M12, 110 mm, um sobre o outro (2 no patamar casal).
Porcas e arruelas ficam por dentro das vigas 200x50, acessiveis por baixo do patamar.
Patamar casal, topo do lance 12-16 e base do lance do casal (vigas de concreto): chumbador quimico M12, 110 mm de embutimento.
Pe do lance 01-05 (viga baldrame): 4 chumbadores mecanicos M10, 80 mm, verticais, pelo tubo de piso 100x100 escondido atras do 1o espelho (haste 100 mm mais longa: atravessa o tubo).

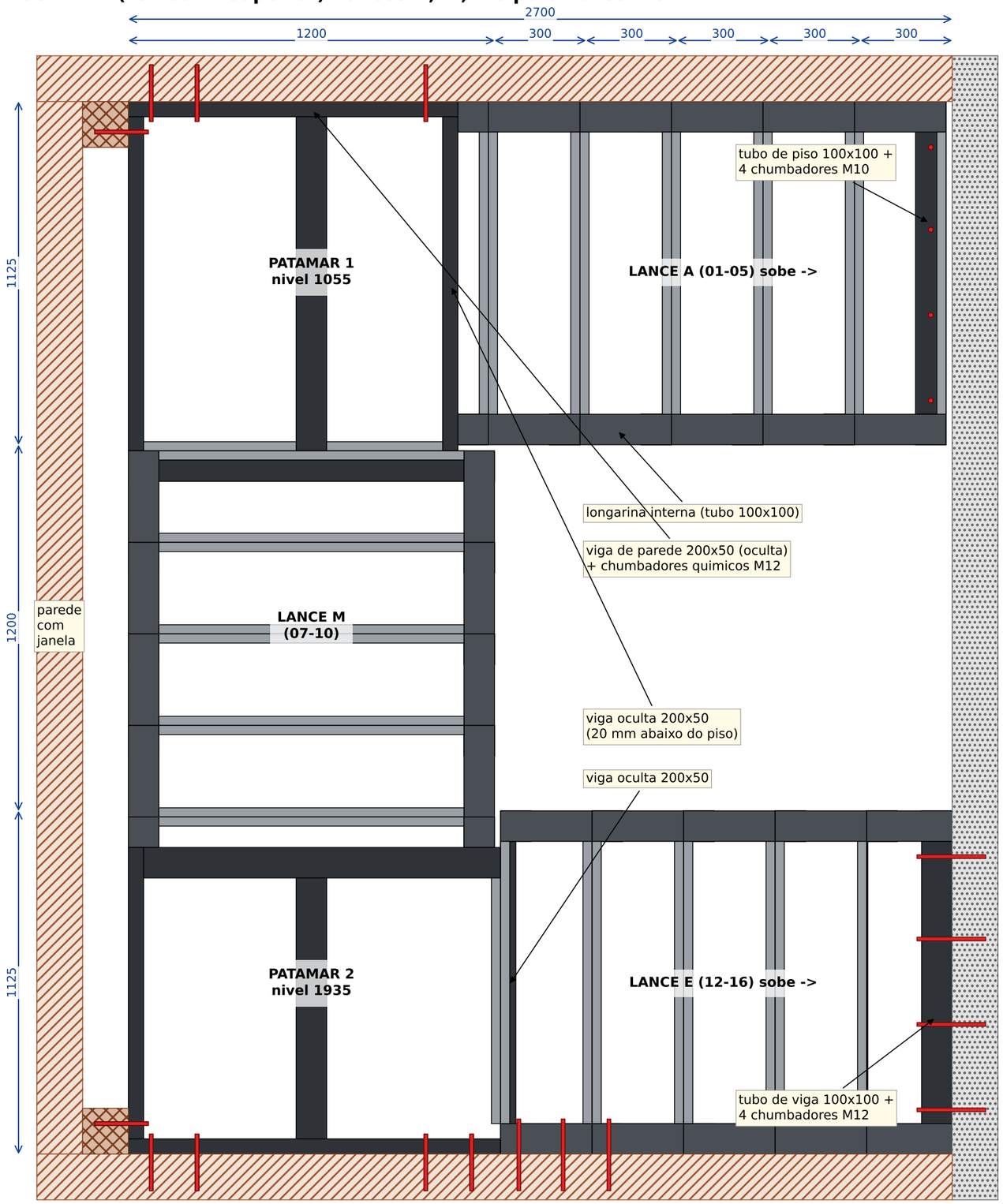
5. Sequencia de montagem

1) Marcar niveis: patamar 1 = 1055, patamar 2 = 1935, piso superior = 2990, patamar casal = 4040 (piso acabado, a partir do piso terreo acabado).
2) Localizar as celulas grauteadas nas paredes dos patamares 1 e 2 e marcar na viga de parede; furar viga e parede (broca 14 mm, 120 mm de fundo).
3) Fabricar em oficina 7 conjuntos soldados: quadros dos patamares 1, 2 e casal; lances A, M, E e D (2 longarinas + cantoneiras cada).
4) Fixar o quadro do patamar 1 na parede (chumbadores quimicos, sem vazar a parede) e na coluna do canto, escorado. Idem patamar 2. Conferir nivel.
5) Chumbar o tubo de piso (pe do lance A) e montar o lance A: soldar no patamar 1 (montante de chegada da parede na ponta da viga de parede; o interno de lado na viga oculta).
6) Montar o lance M entre os patamares 1 e 2; chumbar o tubo de viga na laje e montar o lance E. So entao retirar as escoras.
7) Escada 2: chumbar o tubo de base na viga da laje e o quadro do patamar casal na viga de concreto; montar o lance D.
8) Soldar os postes do gradil no topo dos tubos escondidos; pintura; madeira por ultimo, com furo 32x32 em cada poste.

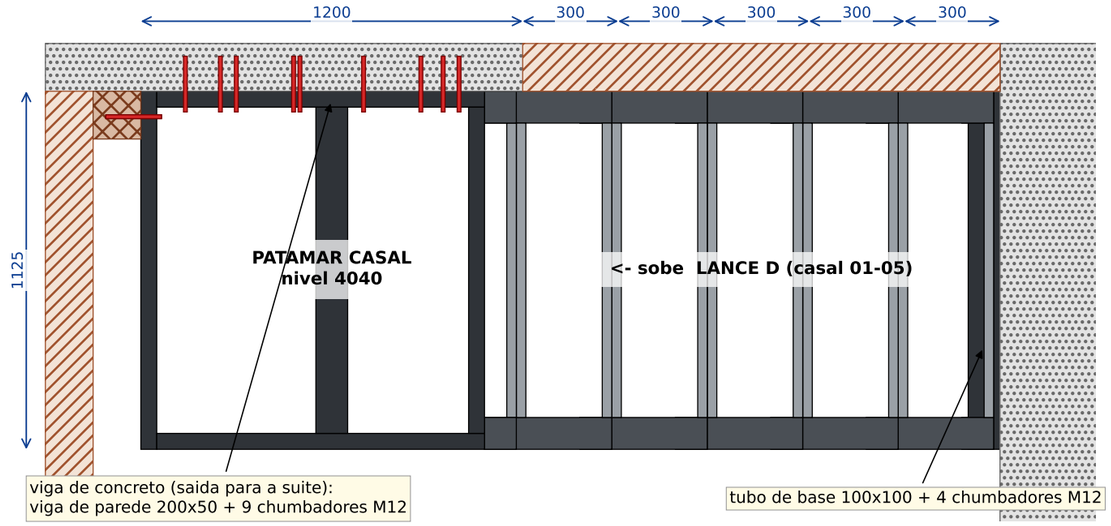
6. Verificacao (portico espacial, analise.py)

Calculo completo em analise-estrutural.pdf (geometria final, cada chumbador modelado). Barras: ate 68 MPa (limite 227). Flecha: 2,1 a 2,6 mm na escada 1
e 1,3 a 1,7 mm na escada 2 (limite de balanco 6,1 mm). Poste do gradil 30x30x2 NAO atende a carga de norma: trocar por 50x50x4,75 ou 60x60x3 nos cantos.
PENDENTE: fixacao do patamar 1 (pico no chumbador acima do adotado se o chumbador for rigido); ensaio de arrancamento; armadura das celulas grauteadas.
Versao 4: estrutura escondida sob a madeira. Versao 1 em v1-tubo-50x50/; versao 3 (faixa aparente de 100 mm) no git, tag v3. Alternativas no relatorio: 3 chumbadores por celula, grade, pilarete.

ESCADA 1 (terreo -> superior): lances A, M, E e patamares 1 e 2



ESCADA 2 (superior -> patamar casal): lance D e patamar 3



Legenda

Cinza escuro: tubos. Cinza claro: cantoneiras 30x30x3 e barras chatas de apoio. Vermelho: barras roscadas e chumbado

Hachura diagonal: parede de tijolo ecologico (12,5 cm). Pontilhado: concreto.

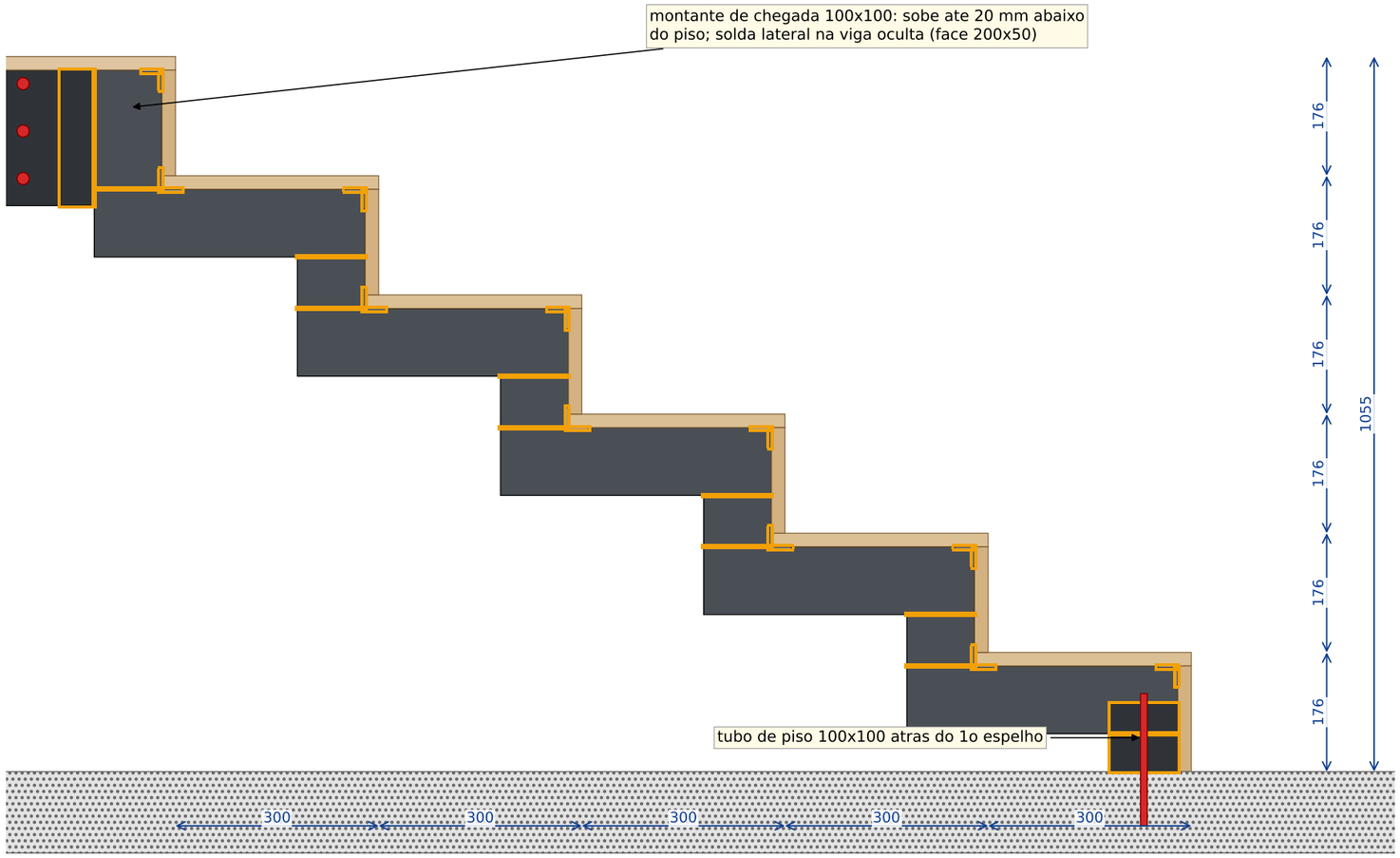
A escada 2 fica exatamente acima do lance A e do patamar 1.

Todo o aco fica com o topo 20 mm abaixo do piso acabado: de cima so se ve madeira.

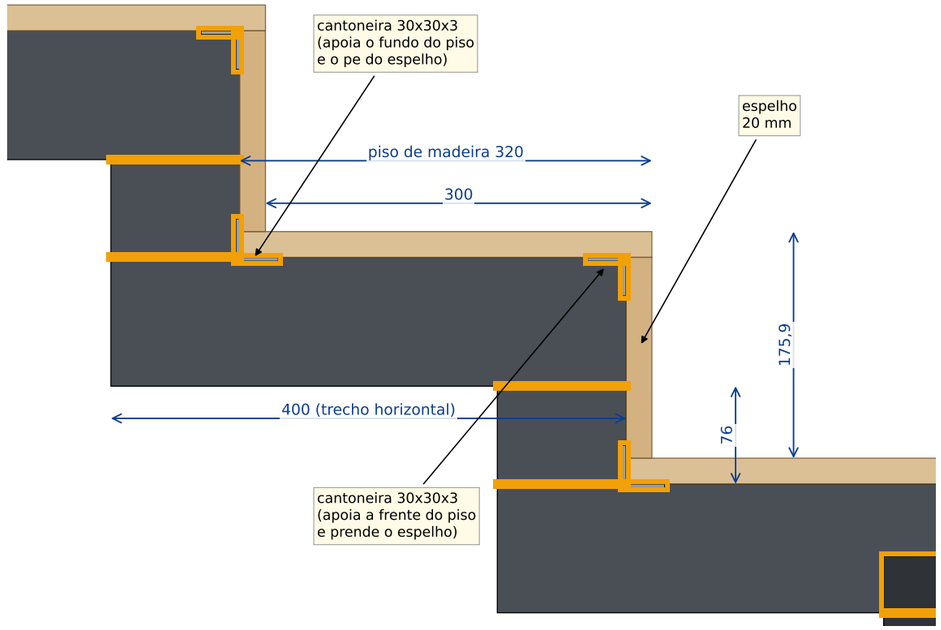
Pisos, espelhos e paineis de madeira cobrem a largura inteira de cada lance e patamar.

Cotas em mm. Base: arquitetonico 'Escada Interna - 02' (Manaca Atelie). Conferir medidas no local. Pre-dimensionamento: nao substitui projeto estrutural com ART.

LANCE A - corte longitudinal pelo meio (longarina da parede ao fundo)



DEGRAU TIPO - corte no meio do lance



Como fabricar cada longarina

Pecas de tubo 100x100x2,65 cortadas em esquadro (90 graus): trecho horizontal de 400 mm por degrau e montante de 76 mm (75 no lance do casal).

O montante apoia de topo sobre a ponta do trecho horizontal de baixo e recebe por cima a ponta do trecho horizontal seguinte: sempre face inteira 100x100.

Solda de filete nos 4 lados de cada junta (amarelo). As duas longarinas de um lance sao espelhadas e ligadas pelas cantoneiras (2 por degrau), soldadas de topo nas faces internas dos tubos. Gabaritar o lance inteiro na bancada antes de soldar: passo 300,0 e espelho 175,9 acumulados a partir do pe.

O topo do trecho horizontal fica 20 mm abaixo do piso: o piso de madeira (1125 mm; 1200 no lance M) apoia sobre os dois tubos e cobre tudo.

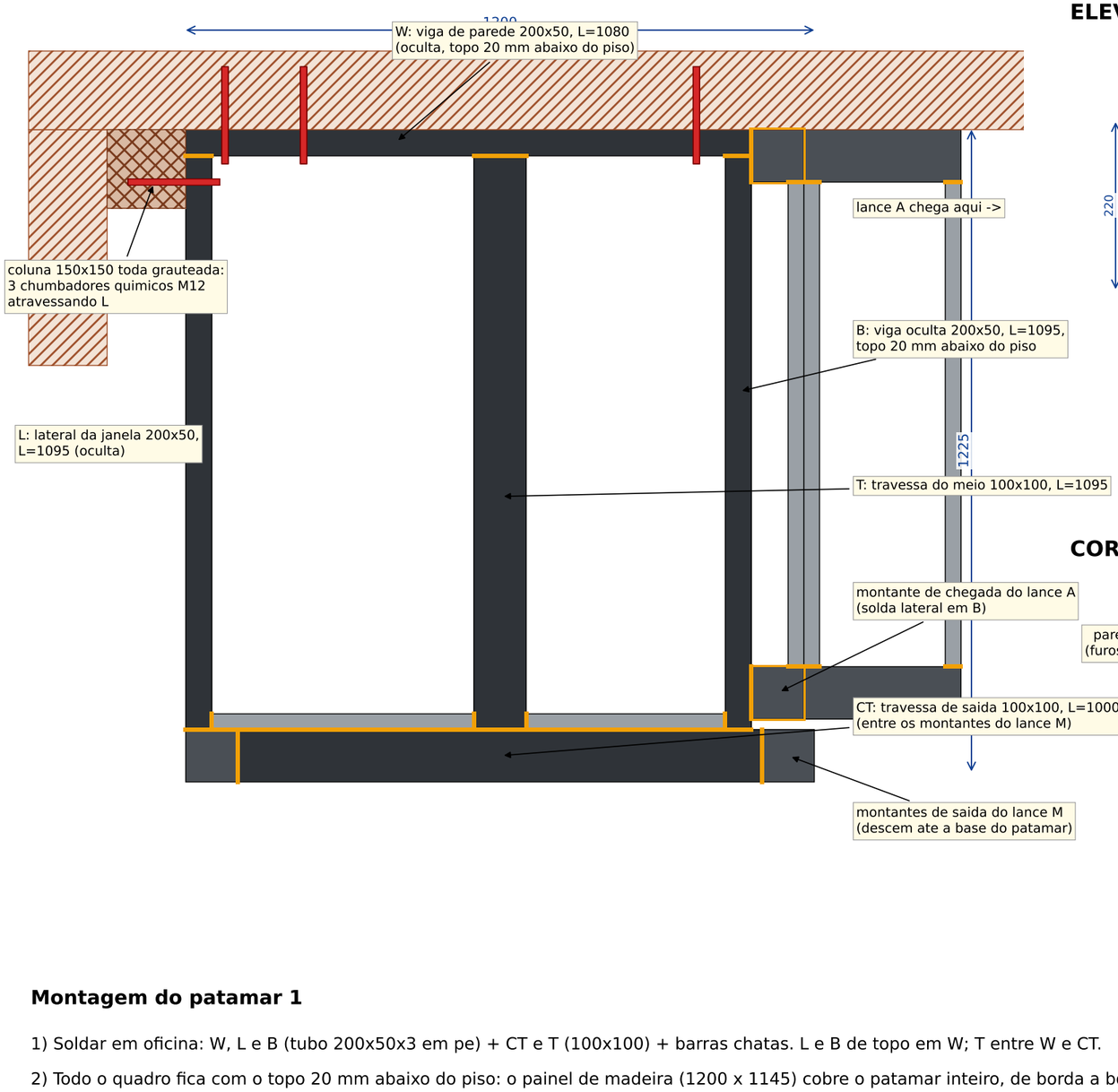
O montante fica 20 mm atras da face do espelho, que cobre a frente dele.

Nos lances que chegam em patamar, o ultimo montante sobe ate 20 mm abaixo do piso do patamar e recebe as vigas do patamar.

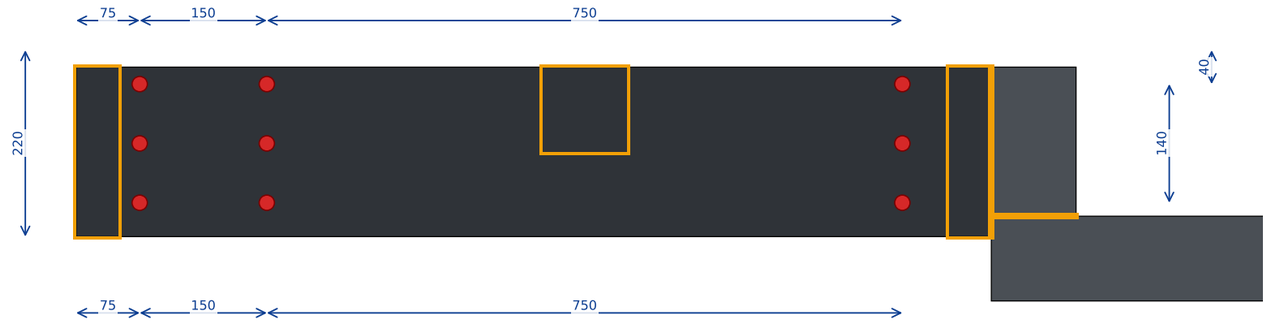
Nos lances que saem de patamar (M e E), o primeiro montante desce ate a base do patamar (220 mm abaixo do piso); as vigas do patamar encostam nele de topo.

ESCADA INTERNA - PROJETO 3: ESCADA + GUARDA-CORPO (pre-dimensionamento) | Patamar 1 (nivel 1055) - quadro, viga de parede e fixacao

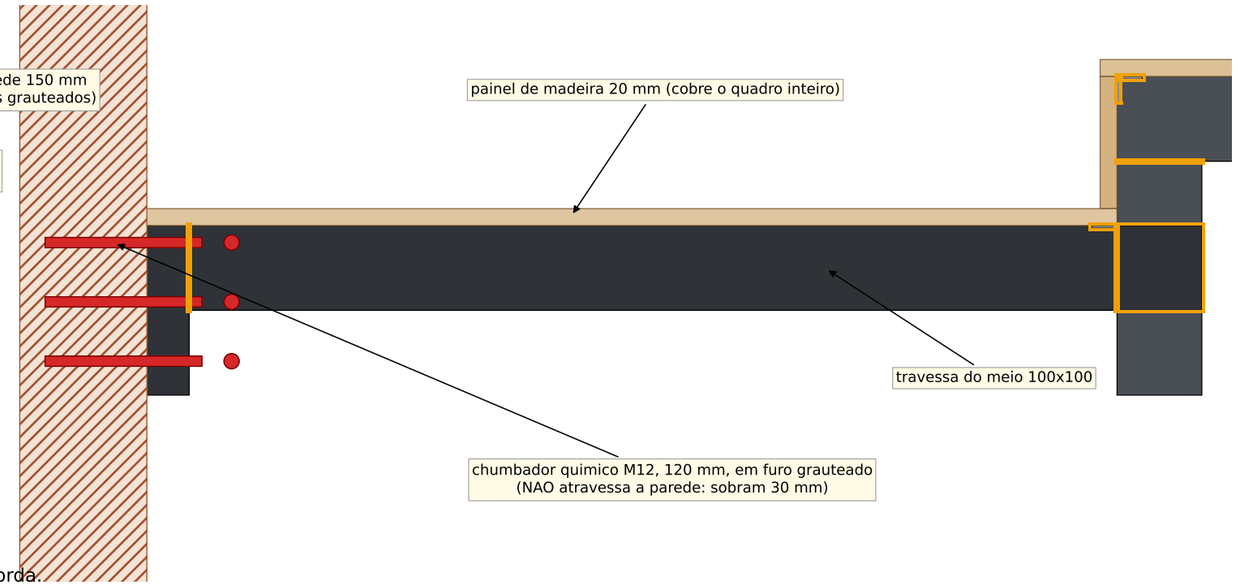
PLANTA do quadro (sem madeira; vigas ocultas visiveis)



ELEVACAO da viga de parede (vista de dentro da escada) - posicao dos furos



CORTE perpendicular a parede (pelo meio do patamar)



Montagem do patamar 1

1) Soldar em oficina: W, L e B (tubo 200x50x3 em pe) + CT e T (100x100) + barras chatas. L e B de topo em W; T entre W e CT.

2) Todo o quadro fica com o topo 20 mm abaixo do piso: o painel de madeira (1200 x 1145) cobre o patamar inteiro, de borda a borda.

3) Furar W no eixo das 3 celulas grauteadas (75, 225, 975): em cada uma, 3 furos (40, 110 e 180 mm abaixo do piso acabado; 9 furos). Luva 16x2 em cada furo.

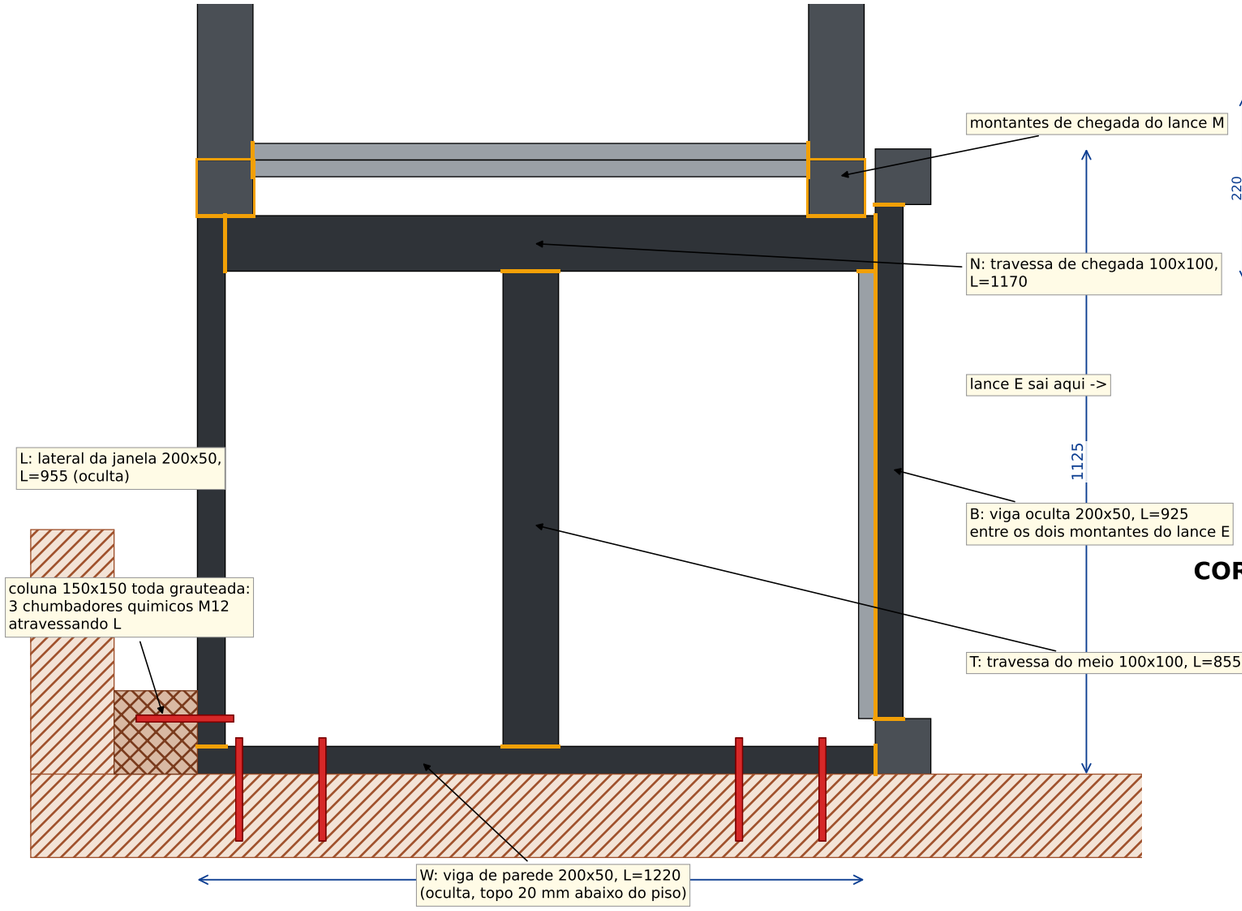
4) Furar a parede 14 mm x 120 mm de fundo (parede de 150: nao vazar). Limpar, injetar resina, inserir a barra M12. Chumbar L na coluna do canto (2 M12).

A viga W encosta direto na parede, sem chapa. Depois da cura, aperto 30 N.m; porca e arruela ficam por dentro de W, acessiveis por baixo do patamar.

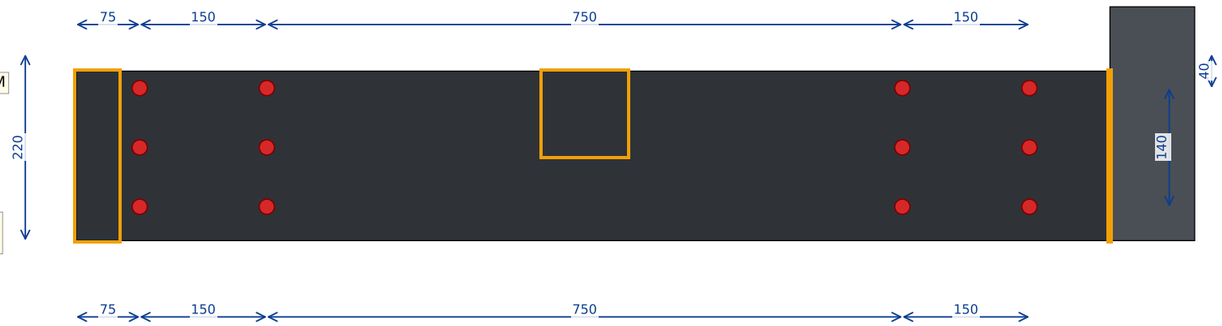
5) O lance A chega pela direita: os dois ultimos montantes (100x100) sobem ate 20 mm abaixo do piso; o da parede recebe a ponta de W, o interno e soldado de lado em B.

6) O lance M sai por baixo: os dois primeiros montantes descem ate a base do patamar; L encosta de topo no da janela; a travessa CT fica entre os dois, com B e T de topo nela.

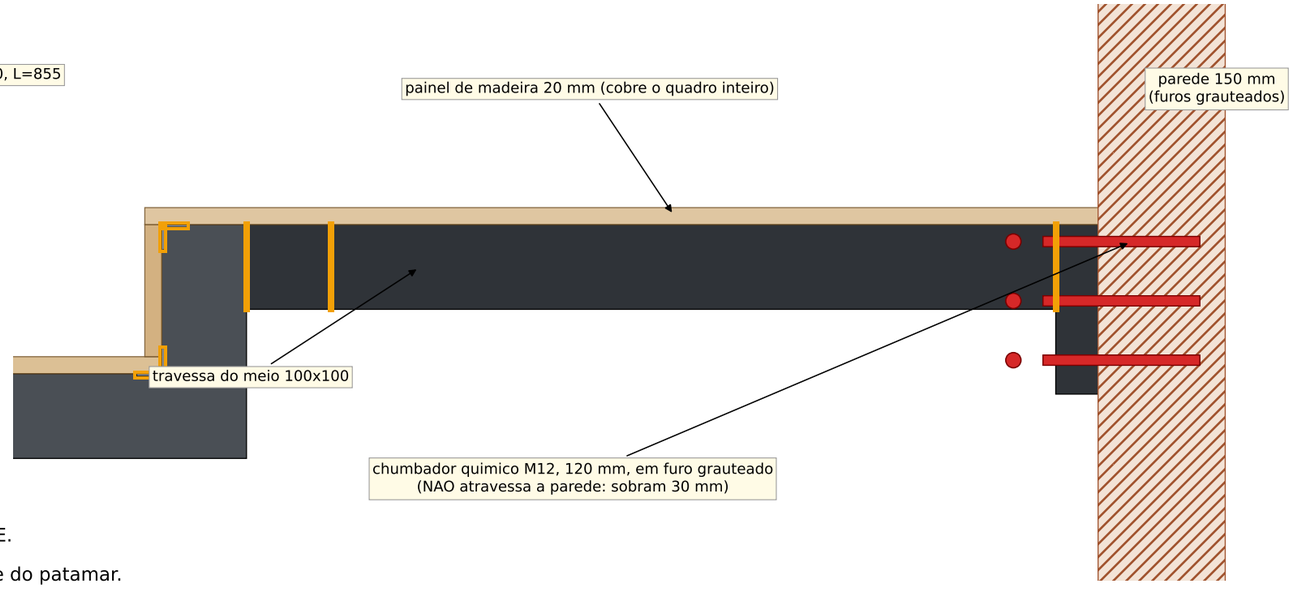
PLANTA do quadro (sem madeira; vigas ocultas visiveis)



ELEVACAO da viga de parede (vista de dentro da escada) - posicao dos furos



CORTE perpendicular a parede (pelo meio do patamar)



Montagem do patamar 2

1) Soldar em oficina: W + L + N + T + barras chatas de apoio. L e T encostam de topo na face de W; B entra com o lance E.

2) W termina em x=1220: encosta de topo no montante 100x100 da longarina da parede do lance E, que desce ate a base do patamar.

3) W, L e B (tubo 200x50) ficam com o topo 20 mm abaixo do piso e a base 220 mm abaixo, faceadas com a base dos montantes do lance E.

Fixacao sem vazar a parede: 3 chumbadores quimicos M12 em cada uma das 4 celulas grauteadas (75, 225, 975, 1125; 40, 110 e 180 mm abaixo do piso acabado),

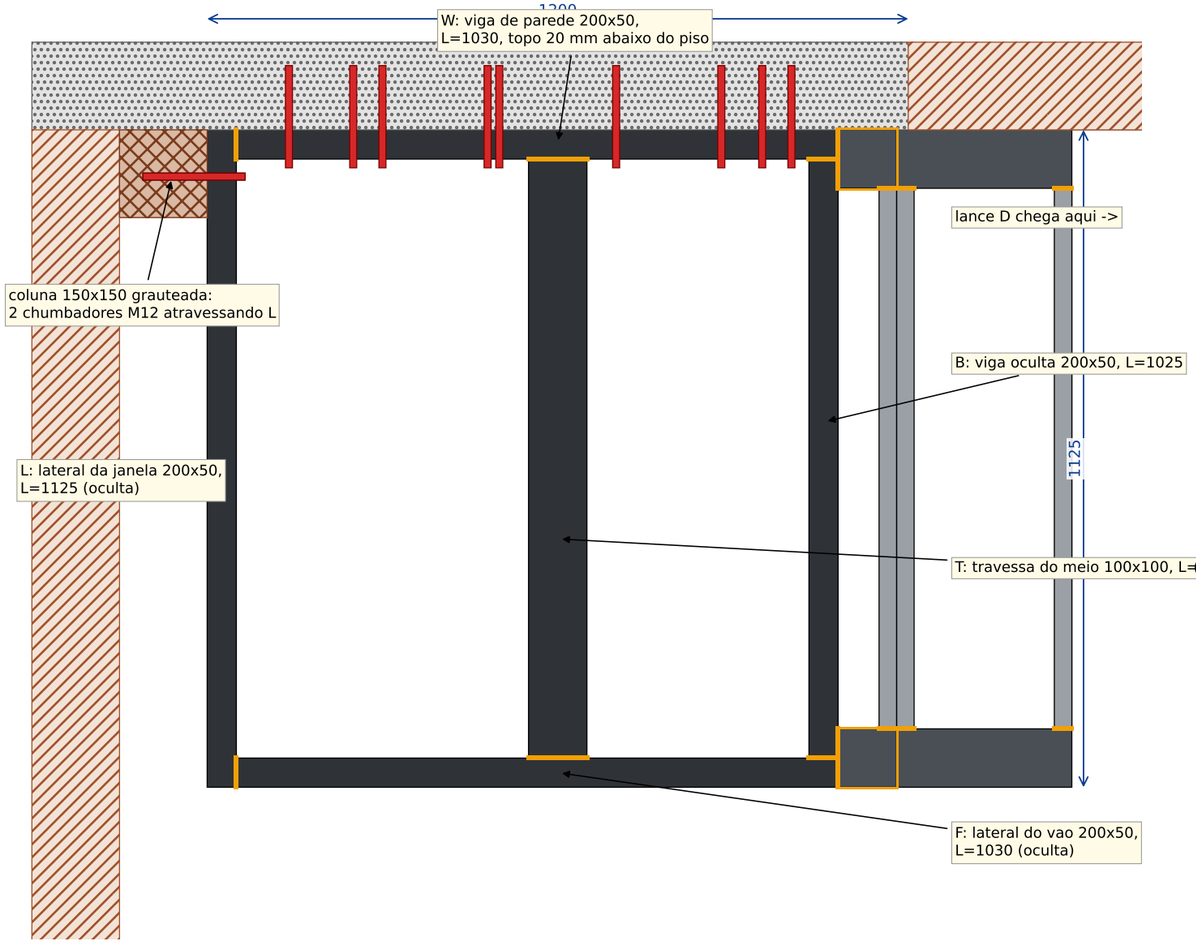
3 de L na coluna do canto e 3 pela longarina da parede do lance E (x=1280, 1425 e 1575, sob o piso do degrau 12). Amarelo = conduite: NAO furar.

4) O lance M chega por cima (planta): seus dois ultimos montantes (100x100) sobem ate 20 mm abaixo do piso; L encosta de topo no montante da janela;

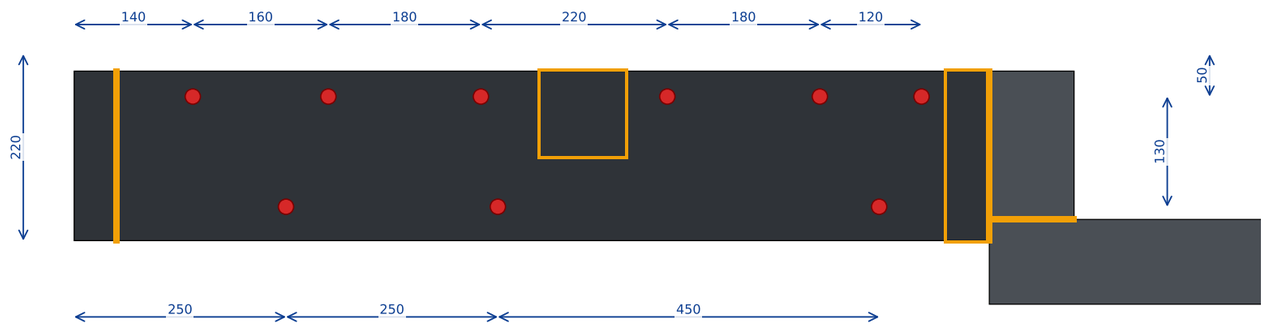
a travessa N encosta na face dos dois montantes e apoia a borda do painel.

5) O lance E sai pela direita: os dois primeiros montantes descem ate a base do patamar; B fica entre eles, de topo nos dois; N encosta na face de B.

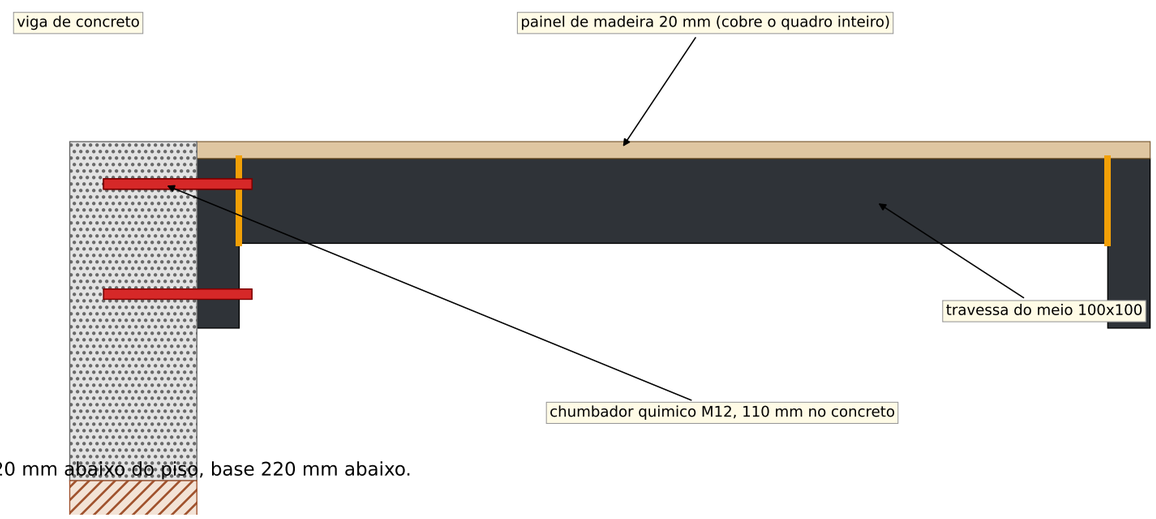
PLANTA do quadro (sem madeira; vigas ocultas visiveis)



ELEVACAO da viga de parede (vista de dentro da escada) - posicao dos furos



CORTE perpendicular a parede (pelo meio do patamar)



Montagem do patamar casal

1) Soldar em oficina: L, F, W e B (tubo 200x50x3 em pe) + T (100x100). W e F de topo na face de L; B e T entre W e F. Topo 20 mm abaixo do piso, base 220 mm abaixo.

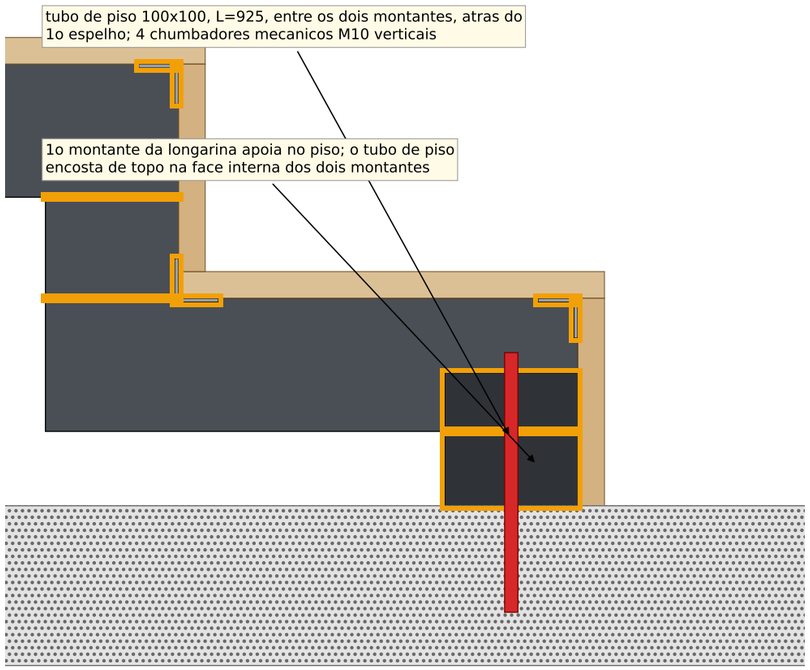
2) O lado da viga de concreto e a saida para a suite: W fica 20 mm abaixo do piso e o painel de madeira vai ate a parede.

3) Fixar W na viga de concreto com 9 chumbadores quimicos M12 (6 em cima, 3 embaixo), 110 mm de embutimento, furo 14 mm.

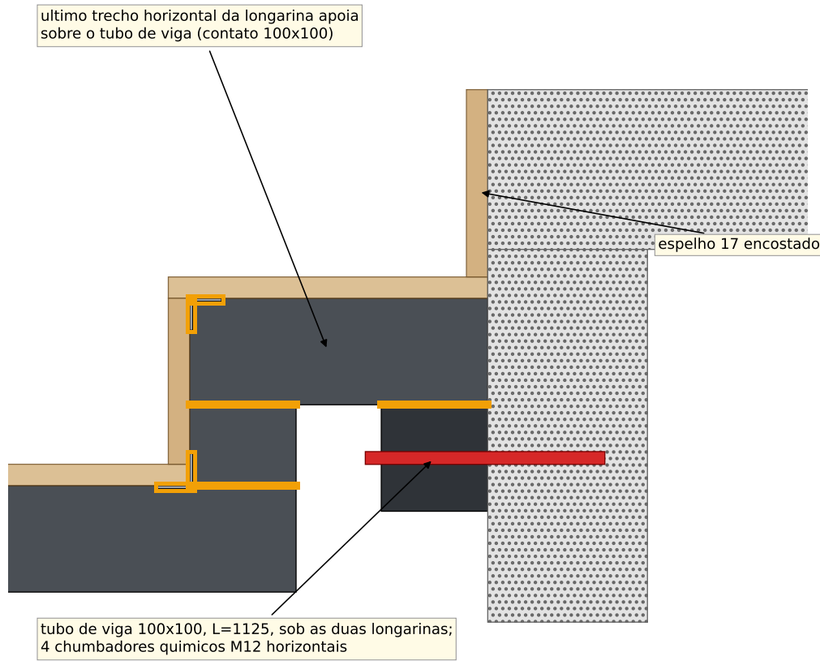
4) O lance D chega pela direita: os dois ultimos montantes (100x100) recebem de topo W (parede) e F (vao); B e soldada de lado no montante do vao.

5) Base do lance D: tubo 100x100 na face da viga da laje, com 4 chumbadores M12 horizontais; os montantes das longarinas apoiam sobre ele.

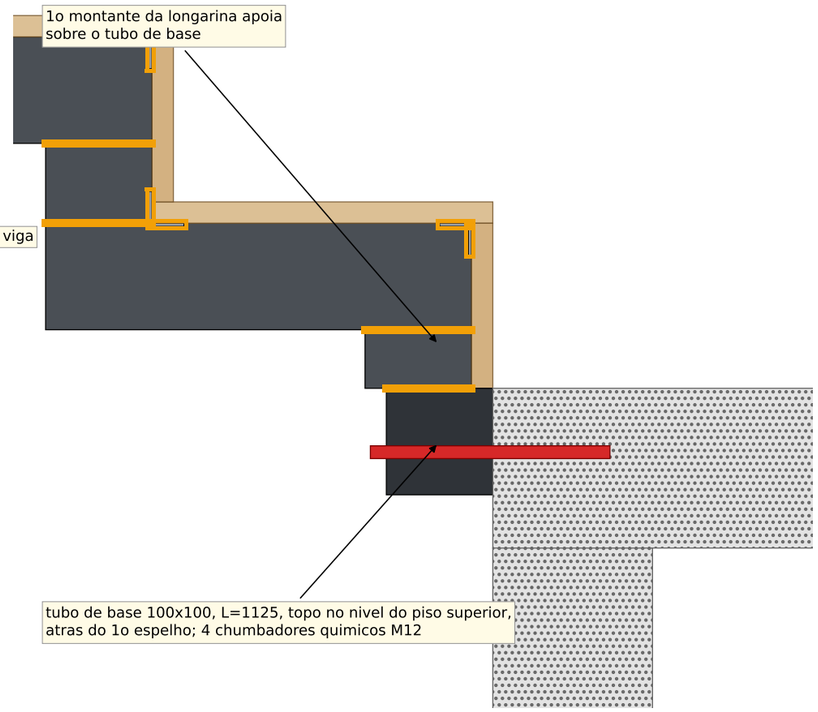
PE DO LANCE A (viga baldrame)



TOPO DO LANCE E (viga da laje do superior)



BASE DO LANCE D (viga da laje do superior)



Notas

As tres ligacoes usam so tubo, sem chapa de base: o chumbador atravessa o tubo 100x100 (luva 16x2 de face a face, soldada) e entra no concreto; haste 100 mm mais longa.

Furo no concreto 14 mm para M12 (12 mm para M10), limpo com escova e ar antes da resina. Distancia minima do furo a borda do concreto: 80 mm.

Com os patamares engastados, estas ligacoes trabalham pouco: ate ~3 kN vertical e ~2 kN horizontal de calculo por longarina.

ESCADA INTERNA - PROJETO 3: ESCADA + GUARDA-CORPO (pre-dimensionamento) | Lista de corte do aco e fixacoes

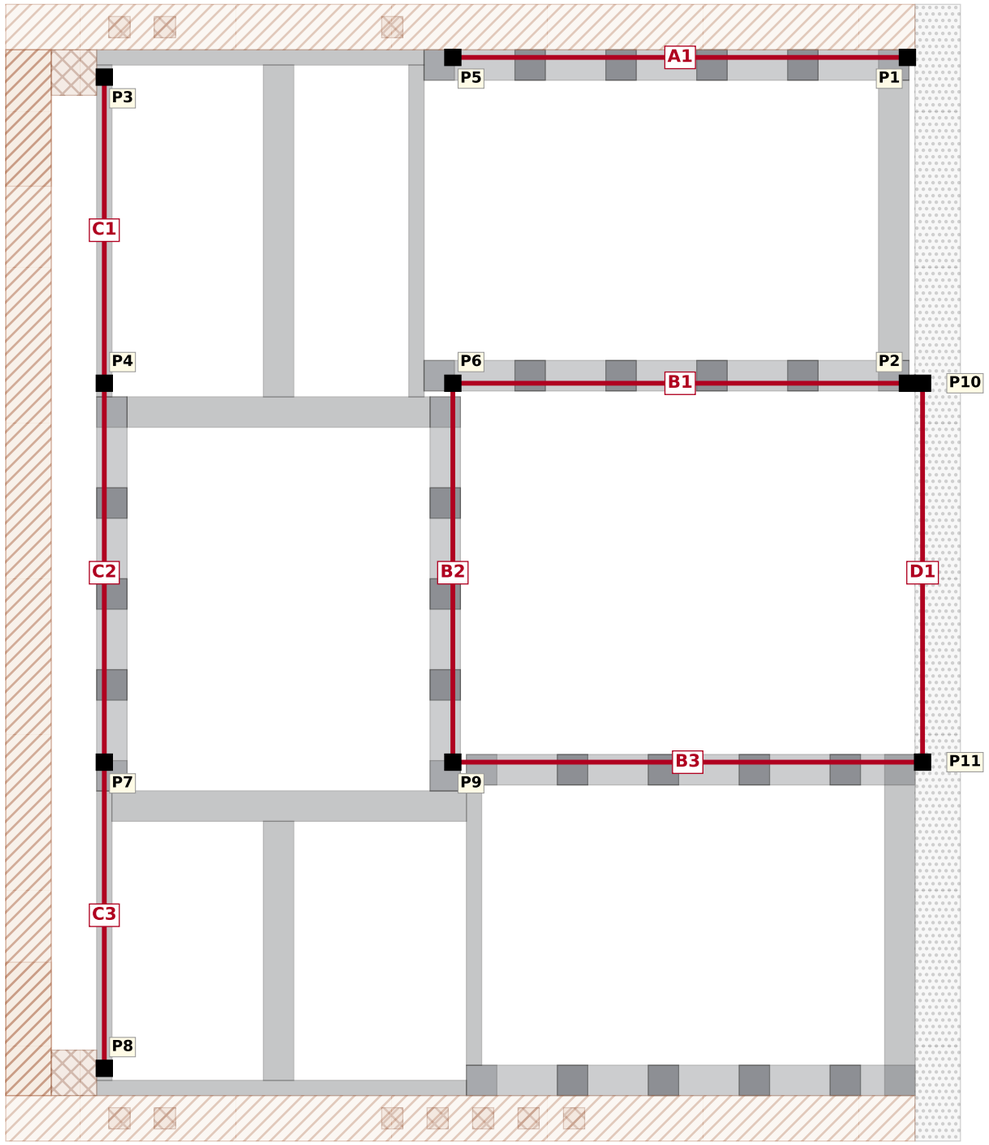
Perfil	Compr. (mm)	Qtd	Peso (kg)	Onde
tubo 100x100x2,65	400	36	116.6	A, D, E, M
tubo 100x100x2,65	280	2	4.5	E
tubo 100x100x2,65	276	4	8.9	E, M
tubo 100x100x2,65	176	4	5.7	A, M
tubo 100x100x2,65	175	2	2.8	D
tubo 100x100x2,65	76	22	13.5	A, E, M
tubo 100x100x2,65	75	8	4.9	D
tubo 100x100x2,65	56	2	0.9	A
tubo 100x100x2,65	55	2	0.9	D
tubo 100x100x2,65	1170	1	9.5	P2
tubo 100x100x2,65	1125	2	18.2	TD, TE
tubo 100x100x2,65	1095	1	8.9	P1
tubo 100x100x2,65	1025	1	8.3	P3
tubo 100x100x2,65	1000	1	8.1	P1
tubo 100x100x2,65	925	1	7.5	TA
tubo 100x100x2,65	855	1	6.9	P2
tubo 200x50x3	1220	1	13.9	P2
tubo 200x50x3	1125	1	12.8	P3
tubo 200x50x3	1095	2	25.0	P1
tubo 200x50x3	1080	1	12.3	P1
tubo 200x50x3	1030	2	23.5	P3
tubo 200x50x3	1025	1	11.7	P3
tubo 200x50x3	955	1	10.9	P2

Perfil	Compr. (mm)	Qtd	Peso (kg)	Onde
tubo 200x50x3	925	1	10.5	P2
barra chata 30x3	805	1	0.6	P2
barra chata 30x3	500	1	0.4	P1
barra chata 30x3	380	1	0.3	P1
cantoneira 30x30x3	1000	9	12.2	M
cantoneira 30x30x3	925	31	39.0	A, D, E
chumbador mecanico M10, 80 mm no concreto	-	4	-	TA
chumbador quimico M12, 110 mm na coluna grauteada	-	8	-	P1, P2, P3
chumbador quimico M12, 110 mm no concreto	-	17	-	P3, TD, TE
chumbador quimico M12, 120 mm em celula grauteada	-	24	-	E, P1, P2
barra quadrada 12 mm	1797	2	4.1	B3
barra quadrada 12 mm	1794	2	4.1	D2
barra quadrada 12 mm	1739	4	7.9	A1, B1
barra quadrada 12 mm	1449	4	6.5	B2, C2
barra quadrada 12 mm	1250	2	2.8	D1
barra quadrada 12 mm	1150	2	2.6	D3
barra quadrada 12 mm	1010	6	6.8	C1, C3, D4
barra quadrada 12 mm	860	102	99.1	A1, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3, D4
canopla 50x50	50	14	-	canopla
tubo 30x30x2	1237	3	6.5	poste
tubo 30x30x2	1216	1	2.1	poste
tubo 30x30x2	1090	9	17.3	poste
tubo 30x30x2	1070	1	1.9	poste

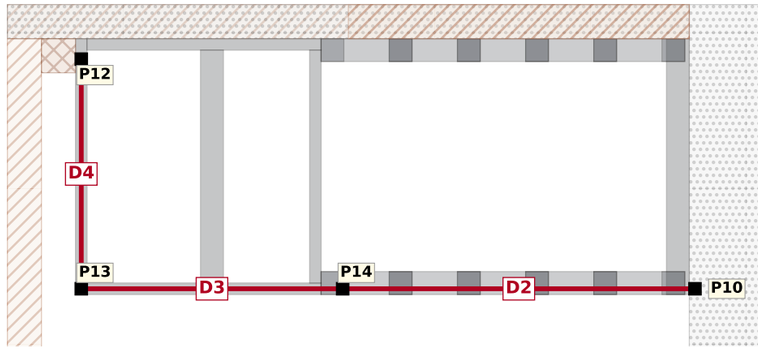
Peso total listado: 561 kg (+5% de solda e perdas = 589 kg). Solda: 62 m de filete. A=lance 01-05, M=lance 07-10, E=lance 12-16, D=lance casal, P1/P2/P3=patamares, TA/TE/TD=tubos de apoio.

Cotas em mm. Base: arquitetonico 'Escada Interna - 02' (Manaca Atelie). Conferir medidas no local. Pre-dimensionamento: nao substitui projeto estrutural com ART.

ESCADA 1 e borda do piso superior: trechos A, B, C e D1



ESCADA 2: trechos D2, D3 e D4



Guarda-corpo: gradil de ferro com corrimao de madeira

Desenho conforme o arquitetonico atual. O design ainda NAO esta fechado: conferir com a arquiteta antes de fabricar.

Altura: 1100 mm do piso acabado ao topo do corrimao (nos lances, medida na vertical a partir da linha dos boceis).

Postes (P1 a P14): tubo 30x30x2 com canopla 50x50 na base. Total 15.8 m.

Travessas (a 100 e 960 mm do piso) e hastes verticais: barra quadrada 12 mm. Total 119 m.

Hastes a cada ~100 mm de eixo (vao livre menor que 110 mm).

Corrimao: madeira macica 50x30, cantos boleados, sobre os postes. Total 15.9 m.

Ornamentos (folha propria): ornato 560x90 na faixa sob o corrimao e preenchimento 150x1000 no lugar de algumas hastes.

Fixacao

Postes sobre o tubo escondido (longarina 100x100 ou viga 200x50 do patamar), eixo a 25 mm da borda externa:

o poste atravessa o piso de madeira por um furo de 32x32 mm e e soldado no topo do tubo; a canopla cobre o furo.

P na borda do piso superior: sobre o concreto, fora da estrutura da escada (definir base: sapata + chumbadores).

Se a escada ja estiver instalada e pintada: solda em obra com retoque de pintura e protecao da madeira,

ou base aparafusada no tubo (rebite roscado M8). DEFINIR com o serralheiro antes de pintar a escada.

Pendencias

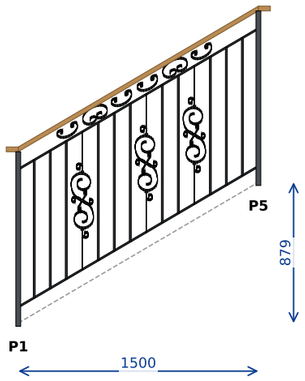
Poste 30x30x2 isolado NAO atende a carga de norma no corrimao (ver analise-estrutural.pdf, item 5.3):

postes de canto e de extremidade em 50x50x4,75 ou 60x60x3, ou corrimao ancorado nas paredes.

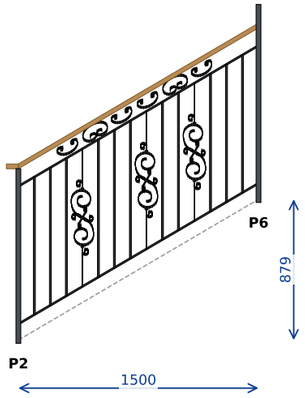
Medir a escada pronta antes de fabricar o gradil (cotas desta folha sao nominais).

ESCADA INTERNA - PROJETO 3: ESCADA + GUARDA-CORPO (pre-dimensionamento) | Guarda-corpo: elevacao de cada trecho (vista de dentro da escada)

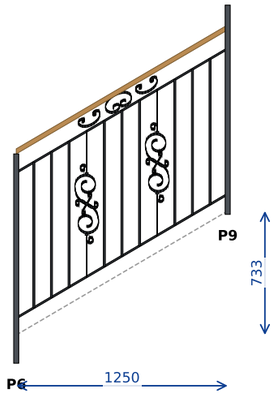
A1: lance A (01-05), lado da parede
11 hastes + 3 preench., 2 ornato(s); vaos de 100 mm



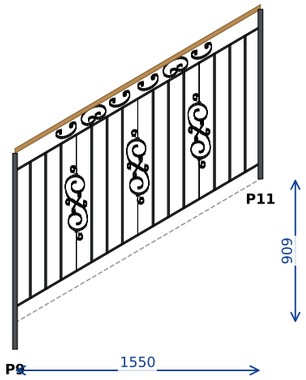
B1: lance A (01-05), lado do vao
11 hastes + 3 preench., 2 ornato(s); vaos de 100 mm



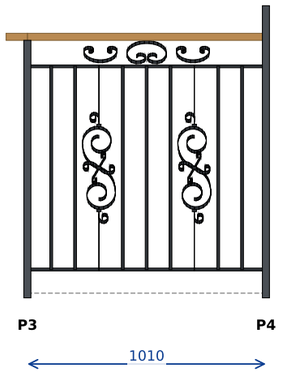
B2: lance M (07-10), lado do vao
9 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 104 mm



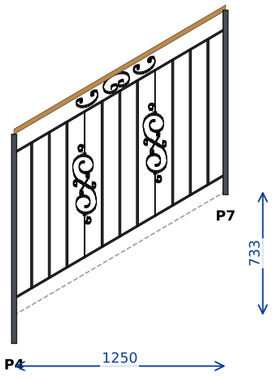
B3: lance E (12-16), lado do vao
12 hastes + 3 preench., 2 ornato(s); vaos de 97 mm



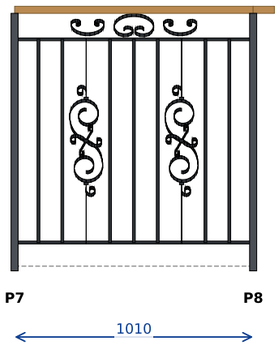
C1: patamar 1, lado da janela
7 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 101 mm



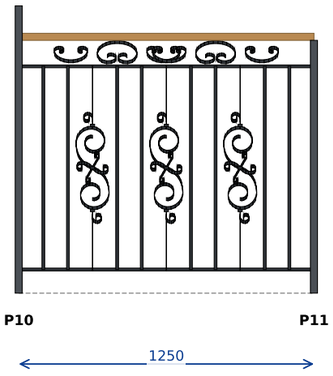
C2: lance M (07-10), lado da janela
9 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 104 mm



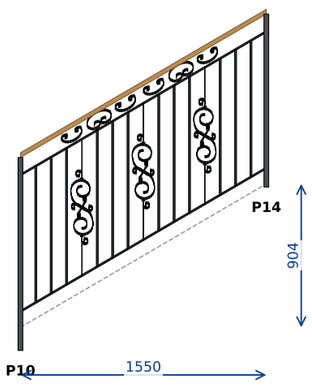
C3: patamar 2, lado da janela
7 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 101 mm



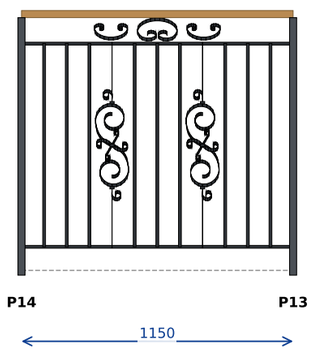
D1: piso superior, borda do vao
8 hastes + 3 preench., 2 ornato(s); vaos de 104 mm



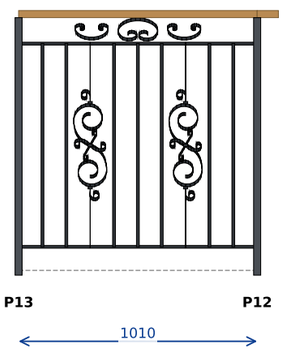
D2: lance D (casal), lado do vao
12 hastes + 3 preench., 2 ornato(s); vaos de 97 mm



D3: patamar casal, lado do vao
9 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 96 mm



D4: patamar casal, lado da janela
7 hastes + 2 preench., 1 ornato(s); vaos de 101 mm



Legenda

Linha tracejada: piso acabado (patamar)

ou linha dos boceis (lance).

Corrimao 50x30: topo a 1100 mm.

Travessa de cima: 960 mm.

Travessa de baixo: 100 mm.

Haste: barra 12 mm, 860 mm.

Cotas horizontais: comprimento

em planta do trecho.

Cotas em mm. Base: arquitetonico 'Escada Interna - 02' (Manaca Atelie). Conferir medidas no local. Pre-dimensionamento: nao substitui projeto estrutural com ART.

TRECHOS (mm)

Trecho	Onde	Compr. em planta	Desnivel	Travessa (inclinada)	Hastes + preen	Vao entre hastes	Corrimao
A1	lance A (01-05), lado da parede	1500	+879	1739	11 + 3	100	1889
B1	lance A (01-05), lado do vao	1500	+879	1739	11 + 3	100	1814
B2	lance M (07-10), lado do vao	1250	+733	1449	9 + 2	104	1449
B3	lance E (12-16), lado do vao	1550	+909	1797	12 + 3	97	1797
C1	patamar 1, lado da janela	1010	0	1010	7 + 2	101	1100
C2	lance M (07-10), lado da janela	1250	+733	1449	9 + 2	104	1449
C3	patamar 2, lado da janela	1010	0	1010	7 + 2	101	1100
D1	piso superior, borda do vao	1250	0	1250	8 + 3	104	1250
D2	lance D (casal), lado do vao	1550	+904	1794	12 + 3	97	1794
D3	patamar casal, lado do vao	1150	0	1150	9 + 2	96	1150
D4	patamar casal, lado da janela	1010	0	1010	7 + 2	101	1100

POSTES tubo 30x30x2 (mm; x, y como na planta; nivel a partir do piso terreo)

Poste	Onde	x	y	Nivel da base	Altura
P1	A pe	2675	25	156	1090
P2	B pe	2675	1100	156	1090
P3	C parede pat1	25	90	1035	1090
P4	C canto pat1	25	1100	1035	1237
P5	A topo	1175	25	1035	1090
P6	K1 canto pat1	1175	1100	1035	1237
P7	C canto pat2	25	2350	1915	1090
P8	C parede pat2	25	3360	1915	1090
P9	K2 canto pat2	1175	2350	1915	1237
P10	laje D	2725	1100	2990	1216
P11	laje B3	2725	2350	2990	1070
P12	casal parede	25	90	4020	1090
P13	casal canto	25	1100	4020	1090
P14	K3 canto casal	1175	1100	4020	1090

LISTA DE CORTE DO GRADIL

Perfil	Compr. (mm)	Qtd	Peso (kg)	Onde
barra quadrada 12 mm	1797	2	4.1	B3
barra quadrada 12 mm	1794	2	4.1	D2
barra quadrada 12 mm	1739	4	7.9	A1, B1
barra quadrada 12 mm	1449	4	6.5	B2, C2
barra quadrada 12 mm	1250	2	2.8	D1
barra quadrada 12 mm	1150	2	2.6	D3
barra quadrada 12 mm	1010	6	6.8	C1, C3, D4
barra quadrada 12 mm	860	102	99.1	A1, B1, B2, B3, C1, C2, C3, D1, D2, D3,
canopla 50x50	50	14	-	canopla
tubo 30x30x2	1237	3	6.5	poste
tubo 30x30x2	1216	1	2.1	poste
tubo 30x30x2	1090	9	17.3	poste
tubo 30x30x2	1070	1	1.9	poste

Totais do guarda-corpo

Tubo 30x30x2: 15.8 m = 3 barras de 6 m.

Barra quadrada 12 mm: 119 m = 20 barras de 6 m.

Aco listado: 162 kg + 87 kg de ornamentos = 248 kg (+5% = 261 kg).

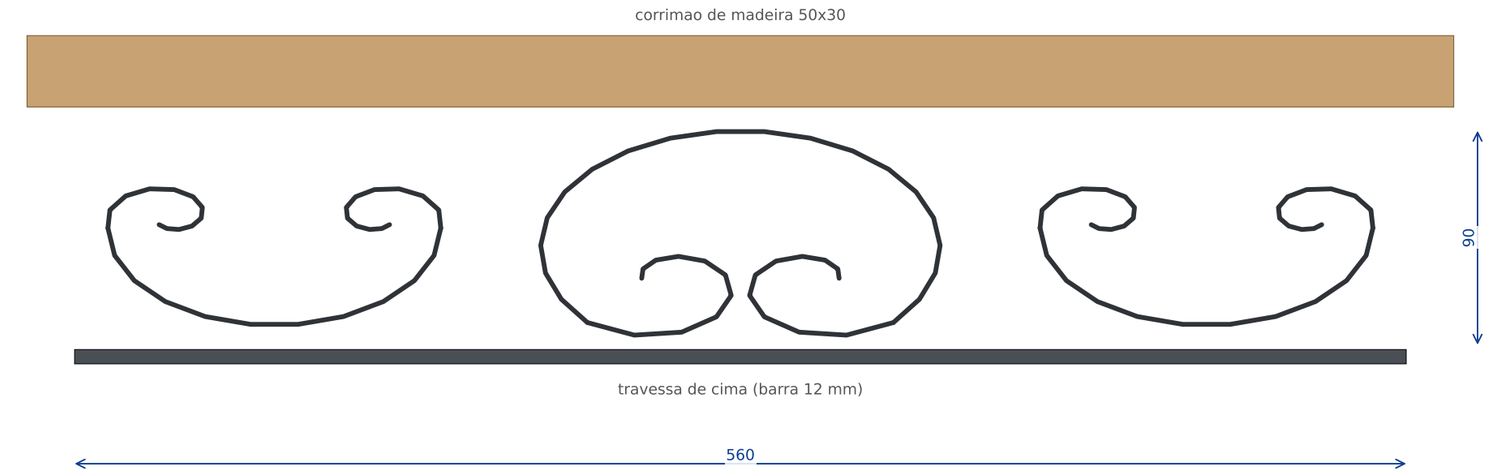
Ornamentos: 16 ornatos e 27 preenchimentos (ver folha de ornamentos).

Canoplas 50x50: 14.

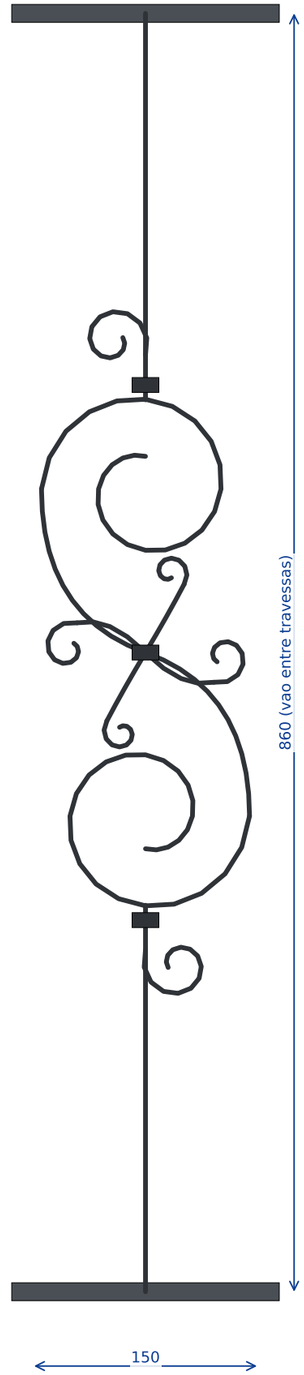
Corrimao de madeira 50x30: 15.9 m (pedir 18 m, barras de 2 m ou mais).

As hastes dos trechos inclinados tem o mesmo comprimento das dos trechos retos: o corte das pontas acompanha a inclinacao da travessa.

ORNAMENTO 1 - ornato 218.02, ferro chato 1/4 x 1/2 (Ornato ferro 1/4x1/2 - 90x560 mm)



ORNAMENTO 2
preenchimento 216.19



POR TRECHO

Trecho	Orn. 1	Orn. 2
A1	2	3
B1	2	3
B2	1	2
B3	2	3
C1	1	2
C2	1	2
C3	1	2
D1	2	3
D2	2	3
D3	1	2
D4	1	2
Total	16	27

Pecas (cotacao Arte da Serra)

Ornamento 1: ornato 218.02 Ornato ferro 1/4x1/2 - 90x560 mm: 16 pecas x R$ 69,20 = R$ 1.107,20.

Ornamento 2: preenchimento 216.19 Preenchimento 1/2 - 150x1000 mm: 27 pecas x R$ 154,00 = R$ 4.158,00.

Total dos ornamentos: R$ 5.265,20. Peso: 87 kg (pelo comprimento de barra desenhado).

A cotacao recebida tem 2 pecas a mais de cada tipo (reserva para quebra ou erro de corte).

Montagem

Ornamento 1: na faixa entre a travessa de cima e o corrimao, centrado na altura; nos lances, inclinado junto com o corrimao.

Solda nos pontos de contato com a travessa de cima; com 1 ou 2 por trecho, distribuidos igualmente ao longo do corrimao.

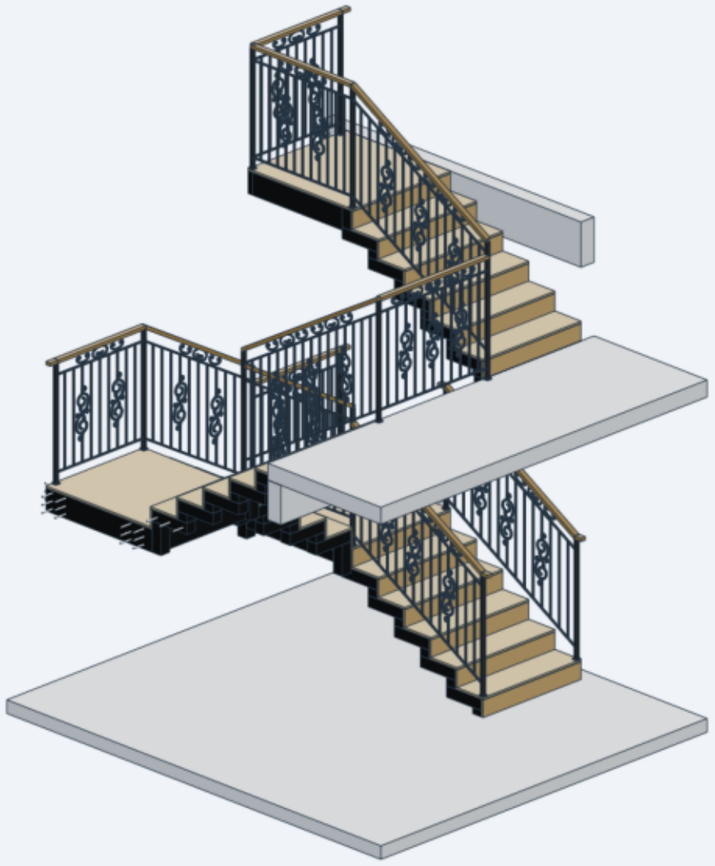
Ornamento 2: substitui uma haste. A peca de 1000 mm e cortada nas duas pontas retas para o vao de 860 mm entre as travessas,

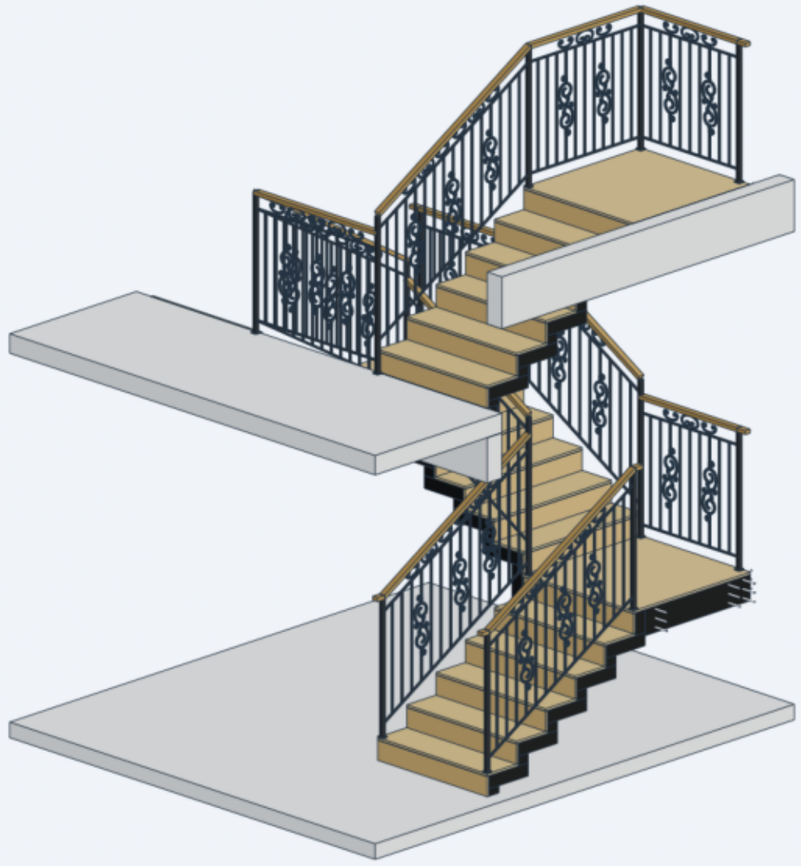
mantendo as volutas centradas na altura, e soldada nas duas travessas, no eixo da haste que substitui.

Posicao das pecas em cada trecho: ver as elevacoes. As formas das volutas aqui desenhadas sao aproximadas a partir do

detalhe do arquitetonico; as dimensoes externas sao as das pecas comerciais. Conferir com as pecas recebidas antes de cortar.

Diferenca para o arquitetonico: o ornamento 1 do desenho tem 400 x 110 mm; a peca cotada tem 560 x 90 mm.





Cotas em mm. Base: arquitetonico 'Escada Interna - 02' (Manaca Atelie). Conferir medidas no local. Pre-dimensionamento: nao substitui projeto estrutural com ART.