

**LIGAÇÕES SOLDADAS EM ESTRUTURA METÁLICA**

**NORMA:**  
 ABNT NBR 8800:2008: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. Artigo 6: Condições específicas para o dimensionamento de ligações metálicas.

**MATERIAIS:**

- Perfil (Material base): A-36 250Mpa.
- Material de adição (soldas): Eletrodos da série E60XX. Para os materiais utilizados e o procedimento de solda SMAW (Arco elétrico com eletrodo revestido) devem-se usar condições de compatibilidade entre materiais seguras pelo item 6.2.2.4 ABNT NBR 8800:2008.

**DEFINIÇÕES PARA SOLDAS EM ÂNGULO:**

- Garganta efetiva: é igual à menor distância medida desde a raiz à face plana teórica da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Lado do cordão: é o menor dos dois lados situados nas faces de fusão do maior triângulo que pode ser inscrito na seção da solda (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Raiz de solda: é a interseção das faces de fusão (item 6.2.2.2 b) ABNT NBR 8800:2008).
- Comprimento efetivo do cordão de solda: é igual ao comprimento total da solda com dimensões uniformes, incluindo os rebornos (item 6.2.2.2 c) ABNT NBR 8800:2008).

**DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:**

- 1) As prescrições consideradas neste projeto aplicam-se a ligações soldadas nas quais:
  - Os aços das peças a unir têm um limite elástico não superior a 100 ksi [690 MPa] (item 1.2 (1) AWS D1.1/D1.1M:2002).
  - As espessuras das peças a unir são pelo menos de 1/8 in [3mm] (item 1.2 (2) AWS D1.1/D1.1M:2002).
  - As peças soldadas não são de seção tubular.
- 2) Em soldas de topo de penetração total ou parcial verifica-se que:
  - O comprimento efetivo das soldas de penetração total ou parcial é igual ao seu comprimento total, o qual é igual ao comprimento da parte unida (item 6.2.2.1 b) ABNT NBR 8800:2008).
  - Em soldas de penetração total, a garganta efetiva é igual à menor espessura das peças unidas (item 6.2.2.1 c) ABNT NBR 8800:2008).
  - Em soldas de penetração parcial, a espessura mínima da garganta efetiva cumpre os valores da seguinte tabela:

Menor espessura das peças a unir (mm)	Espessura mínima de garganta efetiva (mm)
Menor que ou igual a 6,35	3
Menor que ou igual a 12,5	5
Menor que ou igual a 19	6
Menor que ou igual a 37,5	8
Menor que ou igual a 57	10
Menor que ou igual a 152	13
Maiores que 152	16

- A espessura de garganta efetiva das soldas de penetração parcial determina-se segundo a Tabela 9 ABNT NBR 8800:2008.
- 3) Em soldas em ângulo verifica-se que:
  - O tamanho mínimo do lado de uma solda de ângulo cumpre os valores da seguinte tabela:

Menor espessura das peças a unir (mm)	Tamanho mínimo do lado de uma solda em ângulo <sup>a</sup> (mm)
Menor que ou igual a 6,35	3
Menor que ou igual a 12,5	5
Menor que ou igual a 19	6
Maiores que 19	8

- O tamanho máximo do lado de uma solda em ângulo ao longo das bordas de peças soldadas cumpre o especificado no item 6.2.6.2.2 ABNT NBR 8800:2008, o qual exige que:
  - ao longo das bordas de material com espessura inferior a 6,35 mm, seja menor ou igual à espessura do material.
  - ao longo das bordas de material com espessura igual ou superior a 6,35 mm, seja menor ou igual à espessura do material menos 1,5 mm.

- O comprimento efetivo de um cordão de solda em ângulo cumpre que é maior que ou igual a 4 vezes o tamanho do seu lado, ou que o lado não se considera maior que o 25 % do comprimento efetivo da solda. Além disso, o comprimento efetivo de uma solda em ângulo exposta a qualquer solicitação de cálculo não é inferior a 40 mm (item 6.2.6.2.3 ABNT NBR 8800:2008).

- 4) No detalhe das soldas indica-se o comprimento efetivo do cordão (comprimento sobre o qual o cordão rodeia os cantos, com o mesmo tamanho de cordão). Para alcançar tal comprimento, pode ser necessário prolongar o cordão rodeando os cantos, com o mesmo tamanho de cordão.
- 5) As soldas de ângulo de ligação em "T" com ângulos menores que 30° não se consideram como efetivas para a transmissão das cargas aplicadas (item 2.3.3.4 AWS D1.1/D1.1M:2002).

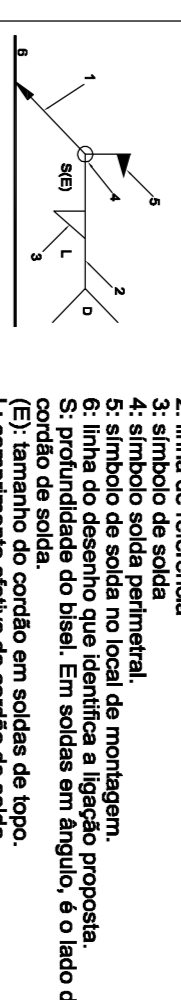
- 6) Nos processos de fabricação e montagem deverão ser cumpridos os requisitos indicados no capítulo 5 de AWS D1.1/D1.1M:2002. No que diz respeito à preparação do metal base, exige-se que de superfícies sobre as quais se aplicam as soldas não se retire a oxidação ou resíduo de óxido e limalhas, e que as superfícies adjacentes a uma solda, deverão estar também livres de limalhas, escamas, óxido solto ou aderido, escória, ferrugem, umidade, óleo, gordura e outros materiais estranhos que impeçam uma solda apropriada ou produzam emissões prejudiciais.

**VERIFICAÇÕES:**

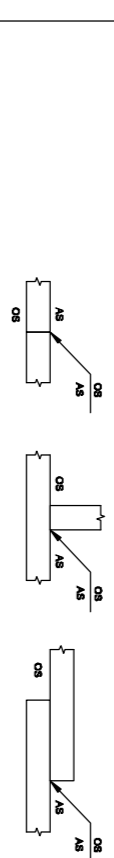
- A resistência de cálculo das cordões de solda determina-se de acordo com o item 6.2.5 ABNT NBR 8800:2008.
- O método utilizado para a verificação da resistência das cordões de solda é aquele em que as tensões calculadas nos cordões (resultante vetorial) consideram-se como tensões de corte aplicadas sobre a área efetiva (item 2.5.4.1 AWS D1.1/D1.1M:2002).
- A área efetiva de um cordão de solda é igual ao produto do comprimento efetivo do cordão pela espessura de garganta efetiva (itens 6.2.2.1 a) e 6.2.2.2 a) ABNT NBR 8800:2008).
- Na verificação da resistência das cordões de solda considerou-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (item 6.1.5.2 ABNT NBR 8800:2008).

**REFERÊNCIAS E SIMBOLOGIA**

Para a representação simbólica das soldas consideram-se as normas ANSI/AWS EXAMINATION e as normas ABNT NBR 8800:2008, ISO 2553, ISO 2554, ISO 2555, ISO 2556, ISO 2557, ISO 2558, ISO 2559, ISO 2560, ISO 2561, ISO 2562, ISO 2563, ISO 2564, ISO 2565, ISO 2566, ISO 2567, ISO 2568, ISO 2569, ISO 2570, ISO 2571, ISO 2572, ISO 2573, ISO 2574, ISO 2575, ISO 2576, ISO 2577, ISO 2578, ISO 2579, ISO 2580, ISO 2581, ISO 2582, ISO 2583, ISO 2584, ISO 2585, ISO 2586, ISO 2587, ISO 2588, ISO 2589, ISO 2590, ISO 2591, ISO 2592, ISO 2593, ISO 2594, ISO 2595, ISO 2596, ISO 2597, ISO 2598, ISO 2599, ISO 2600, ISO 2601, ISO 2602, ISO 2603, ISO 2604, ISO 2605, ISO 2606, ISO 2607, ISO 2608, ISO 2609, ISO 2610, ISO 2611, ISO 2612, ISO 2613, ISO 2614, ISO 2615, ISO 2616, ISO 2617, ISO 2618, ISO 2619, ISO 2620, ISO 2621, ISO 2622, ISO 2623, ISO 2624, ISO 2625, ISO 2626, ISO 2627, ISO 2628, ISO 2629, ISO 2630, ISO 2631, ISO 2632, ISO 2633, ISO 2634, ISO 2635, ISO 2636, ISO 2637, ISO 2638, ISO 2639, ISO 2640, ISO 2641, ISO 2642, ISO 2643, ISO 2644, ISO 2645, ISO 2646, ISO 2647, ISO 2648, ISO 2649, ISO 2650, ISO 2651, ISO 2652, ISO 2653, ISO 2654, ISO 2655, ISO 2656, ISO 2657, ISO 2658, ISO 2659, ISO 2660, ISO 2661, ISO 2662, ISO 2663, ISO 2664, ISO 2665, ISO 2666, ISO 2667, ISO 2668, ISO 2669, ISO 2670, ISO 2671, ISO 2672, ISO 2673, ISO 2674, ISO 2675, ISO 2676, ISO 2677, ISO 2678, ISO 2679, ISO 2680, ISO 2681, ISO 2682, ISO 2683, ISO 2684, ISO 2685, ISO 2686, ISO 2687, ISO 2688, ISO 2689, ISO 2690, ISO 2691, ISO 2692, ISO 2693, ISO 2694, ISO 2695, ISO 2696, ISO 2697, ISO 2698, ISO 2699, ISO 2700, ISO 2701, ISO 2702, ISO 2703, ISO 2704, ISO 2705, ISO 2706, ISO 2707, ISO 2708, ISO 2709, ISO 2710, ISO 2711, ISO 2712, ISO 2713, ISO 2714, ISO 2715, ISO 2716, ISO 2717, ISO 2718, ISO 2719, ISO 2720, ISO 2721, ISO 2722, ISO 2723, ISO 2724, ISO 2725, ISO 2726, ISO 2727, ISO 2728, ISO 2729, ISO 2730, ISO 2731, ISO 2732, ISO 2733, ISO 2734, ISO 2735, ISO 2736, ISO 2737, ISO 2738, ISO 2739, ISO 2740, ISO 2741, ISO 2742, ISO 2743, ISO 2744, ISO 2745, ISO 2746, ISO 2747, ISO 2748, ISO 2749, ISO 2750, ISO 2751, ISO 2752, ISO 2753, ISO 2754, ISO 2755, ISO 2756, ISO 2757, ISO 2758, ISO 2759, ISO 2760, ISO 2761, ISO 2762, ISO 2763, ISO 2764, ISO 2765, ISO 2766, ISO 2767, ISO 2768, ISO 2769, ISO 2770, ISO 2771, ISO 2772, ISO 2773, ISO 2774, ISO 2775, ISO 2776, ISO 2777, ISO 2778, ISO 2779, ISO 2780, ISO 2781, ISO 2782, ISO 2783, ISO 2784, ISO 2785, ISO 2786, ISO 2787, ISO 2788, ISO 2789, ISO 2790, ISO 2791, ISO 2792, ISO 2793, ISO 2794, ISO 2795, ISO 2796, ISO 2797, ISO 2798, ISO 2799, ISO 2800, ISO 2801, ISO 2802, ISO 2803, ISO 2804, ISO 2805, ISO 2806, ISO 2807, ISO 2808, ISO 2809, ISO 2810, ISO 2811, ISO 2812, ISO 2813, ISO 2814, ISO 2815, ISO 2816, ISO 2817, ISO 2818, ISO 2819, ISO 2820, ISO 2821, ISO 2822, ISO 2823, ISO 2824, ISO 2825, ISO 2826, ISO 2827, ISO 2828, ISO 2829, ISO 2830, ISO 2831, ISO 2832, ISO 2833, ISO 2834, ISO 2835, ISO 2836, ISO 2837, ISO 2838, ISO 2839, ISO 2840, ISO 2841, ISO 2842, ISO 2843, ISO 2844, ISO 2845, ISO 2846, ISO 2847, ISO 2848, ISO 2849, ISO 2850, ISO 2851, ISO 2852, ISO 2853, ISO 2854, ISO 2855, ISO 2856, ISO 2857, ISO 2858, ISO 2859, ISO 2860, ISO 2861, ISO 2862, ISO 2863, ISO 2864, ISO 2865, ISO 2866, ISO 2867, ISO 2868, ISO 2869, ISO 2870, ISO 2871, ISO 2872, ISO 2873, ISO 2874, ISO 2875, ISO 2876, ISO 2877, ISO 2878, ISO 2879, ISO 2880, ISO 2881, ISO 2882, ISO 2883, ISO 2884, ISO 2885, ISO 2886, ISO 2887, ISO 2888, ISO 2889, ISO 2890, ISO 2891, ISO 2892, ISO 2893, ISO 2894, ISO 2895, ISO 2896, ISO 2897, ISO 2898, ISO 2899, ISO 2900, ISO 2901, ISO 2902, ISO 2903, ISO 2904, ISO 2905, ISO 2906, ISO 2907, ISO 2908, ISO 2909, ISO 2910, ISO 2911, ISO 2912, ISO 2913, ISO 2914, ISO 2915, ISO 2916, ISO 2917, ISO 2918, ISO 2919, ISO 2920, ISO 2921, ISO 2922, ISO 2923, ISO 2924, ISO 2925, ISO 2926, ISO 2927, ISO 2928, ISO 2929, ISO 2930, ISO 2931, ISO 2932, ISO 2933, ISO 2934, ISO 2935, ISO 2936, ISO 2937, ISO 2938, ISO 2939, ISO 2940, ISO 2941, ISO 2942, ISO 2943, ISO 2944, ISO 2945, ISO 2946, ISO 2947, ISO 2948, ISO 2949, ISO 2950, ISO 2951, ISO 2952, ISO 2953, ISO 2954, ISO 2955, ISO 2956, ISO 2957, ISO 2958, ISO 2959, ISO 2960, ISO 2961, ISO 2962, ISO 2963, ISO 2964, ISO 2965, ISO 2966, ISO 2967, ISO 2968, ISO 2969, ISO 2970, ISO 2971, ISO 2972, ISO 2973, ISO 2974, ISO 2975, ISO 2976, ISO 2977, ISO 2978, ISO 2979, ISO 2980, ISO 2981, ISO 2982, ISO 2983, ISO 2984, ISO 2985, ISO 2986, ISO 2987, ISO 2988, ISO 2989, ISO 2990, ISO 2991, ISO 2992, ISO 2993, ISO 2994, ISO 2995, ISO 2996, ISO 2997, ISO 2998, ISO 2999, ISO 3000.



Informação relacionada com o lado da ligação soldada à qual aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, indica-se acima da linha de referência:

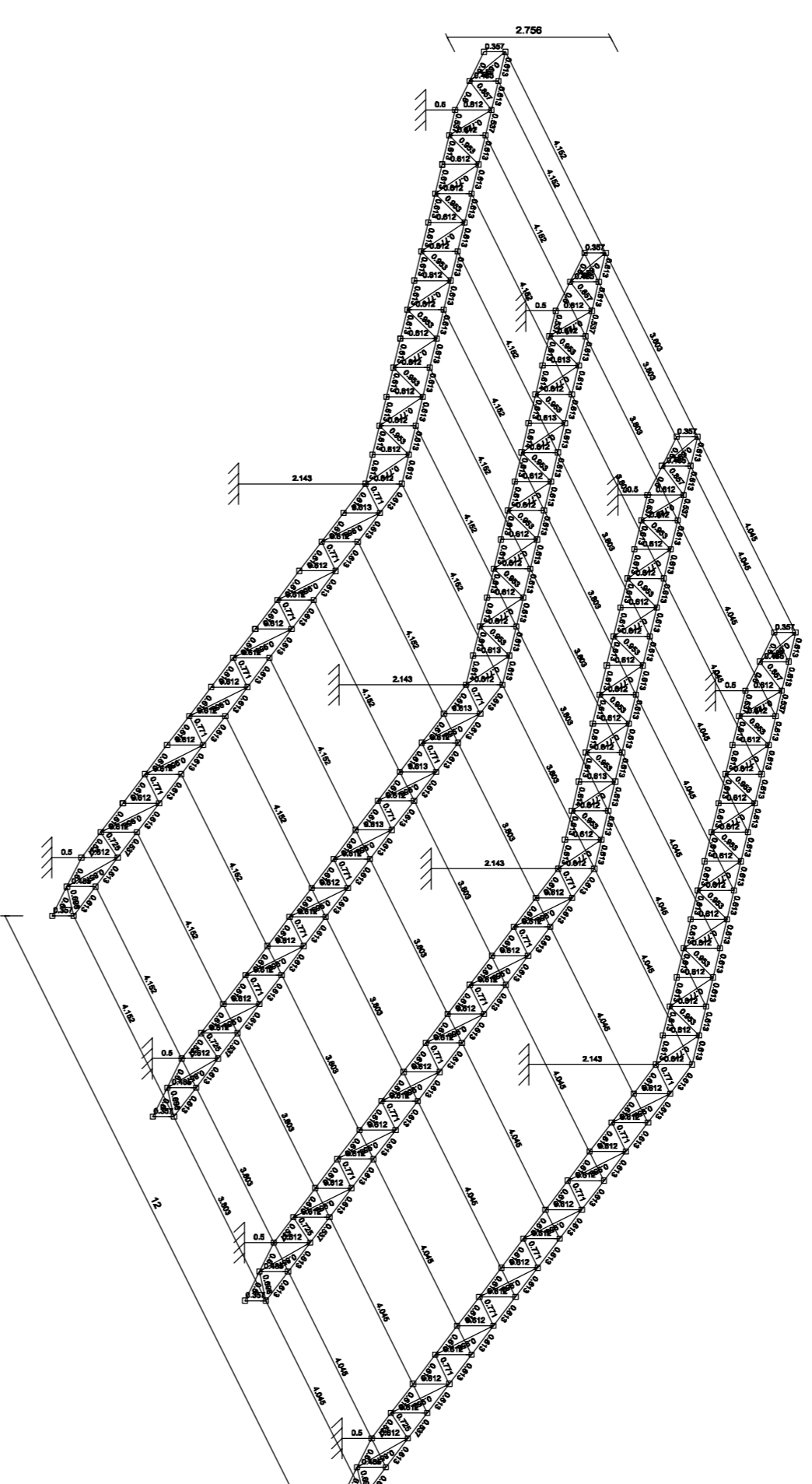


Onde:  
 OS (Other Side) é o outro lado da seta  
 AS (Arrow Side) é o lado da seta

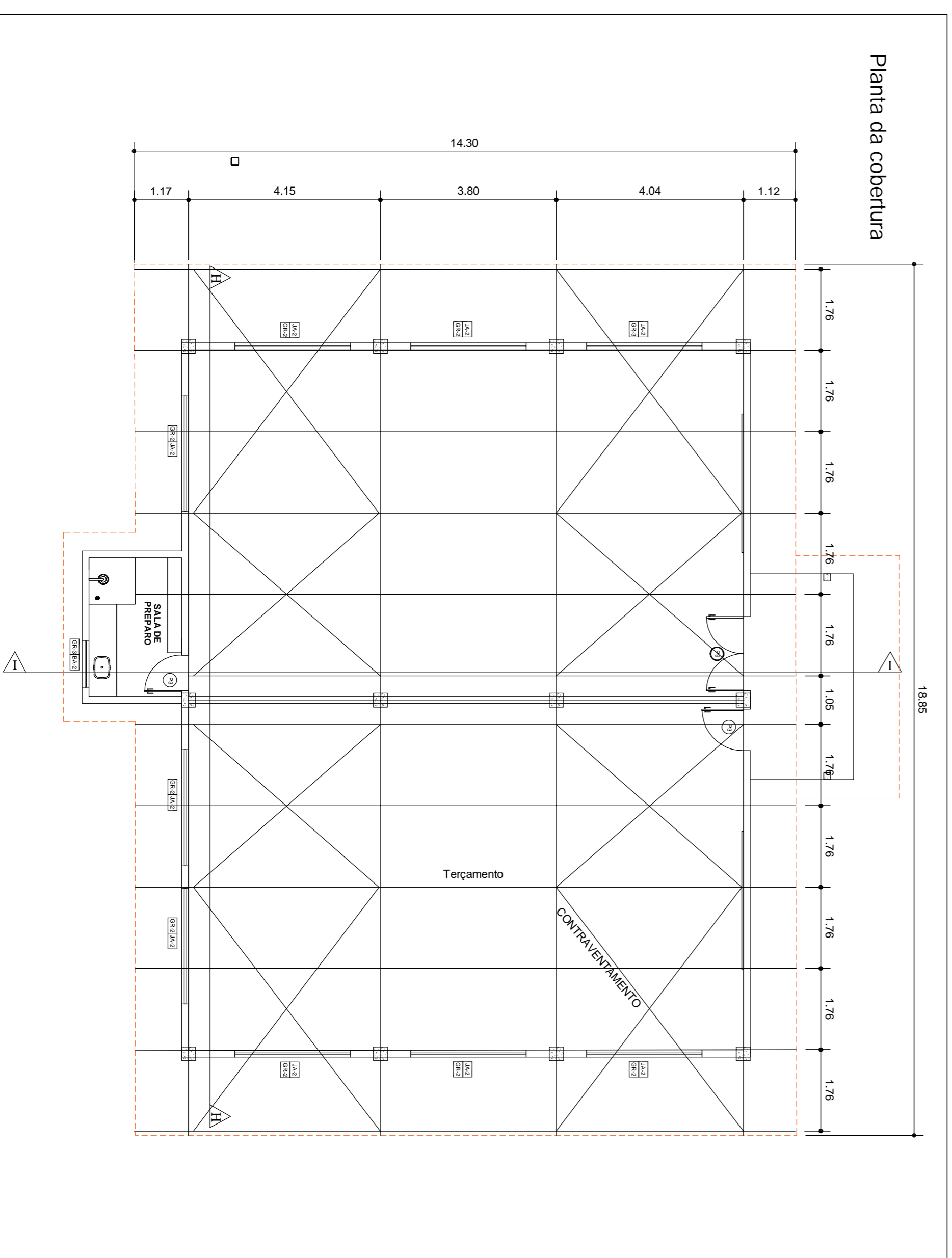
**Referência 3**

Designação	Ilustração	Simbolo
Solda de filete		∇
Solda de topo em "V" simples (com chanfro)		∨
Solda de topo em bisel simples		∨
Solda de topo em bisel duplo		K
Solda de topo em bisel simples com chanfro de raiz largo		∨
Solda combinada de topo em bisel simples e em ângulo		D
Solda de topo em bisel simples com lado curvo		∨

Comprimento das barras



Planta da cobertura



**PRELIMINAR:**

**Nome:** Projeto de um galpão comercial

**Cidade:** PREFEITURA MUNICIPAL DE MOJUI DOS CAMPOS

**Local:** Rua princesa Isabel, Centro, Mojuí dos Campos PA

**Objeto do Projeto:** Projeto estrutural da cobertura metálica

**Proprietário:** Altamir Dillien Almeida de Sousa CREIA-PA nº 151158943-3

**Arquiteto do Projeto:** Altamir Dillien Almeida de Sousa CREIA-PA nº 151158943-3

**Responsável Técnico:** Responsável Técnico

**PROJETO:** ESTRUTURAL

**Data:** Fev 2018

**Assinatura:** **projotosprontos.com**

**Folha:** **A - 01**



PROJOTOSPRONTOS.COM  
 Rua Cavalcanti Chiquiá  
 Área Total Construída: 207,06 m²