

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
ESTÁGIO SUPERVISIONADO
PERÍODO LETIVO 2026/1

NOME: JOÃO HENRIQUE BARRONCAS DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:
CÁLCULO DE PROJETO ESTRUTURAL NO CYPECAD COM MODELAGEM NO
REVIT

MANAUS/AM

2026

NOME: JOÃO HENRIQUE BARRONCAS DA SILVA

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO:
CÁLCULO DE PROJETO ESTRUTURAL NO CYPECAD COM MODELAGEM NO
REVIT

Relatório técnico elaborado como parte dos requisitos da disciplina de Estágio Supervisionado para a integralização dos créditos do curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Amazonas - UFAM.

Orientador: Prof. Dr. Igor Roberto Cabral Oliveira

Supervisor: Eng. Silvio Heimbecker Neto

Empresa: S Becker Consultoria e Projetos LTDA

MANAUS - AM

2026

Resumo

A disciplina Estágio Supervisionado, identificada pelo código FTC 223, integra a matriz curricular obrigatória do curso, com carga horária total de 180 horas. O estágio descrito neste relatório foi realizado no período de 20 de abril a 23 de junho de 2026, na empresa S Becker Consultoria e Projetos LTDA, sob a supervisão de campo do engenheiro Silvio Heimbecker Neto e sob orientação acadêmica do Prof. Igor Roberto Cabral Oliveira. Durante o estágio, foram desenvolvidas atividades relacionadas à análise, cálculo, modelagem e detalhamento de projeto estrutural de estruturas metálicas, utilizando a metodologia BIM. Para o desenvolvimento das modelagens foram utilizadas as normas NBR 8800, NBR 6120 e NBR 6123. Os softwares utilizados foram Autodesk Revit®, Autodesk AutoCAD® e CypeCAD. Além das competências técnicas, o estágio favoreceu o desenvolvimento pessoal e profissional, aprimorando a organização, a responsabilidade, a gestão do tempo e o uso de ferramentas. Assim, o estágio supervisionado consolidou a integração entre teoria e prática, reforçando a formação do futuro engenheiro civil.

Palavras-chave: Estágio supervisionado; Engenharia Civil; Metodologia BIM; Revit.

Abstract

The Supervised Internship course, identified by the code FTC 223, is part of the mandatory curriculum of the program, with a total workload of 180 hours. The internship described in this report was carried out from April 20 to June 23, 2026, at the company S Becker Consultoria e Projetos LTDA, under the field supervision of engineer Silvio Heimbecker Neto and under the academic supervision of Prof. Igor Roberto Cabral Oliveira. During the internship, activities were developed related to the analysis, calculation, modeling, and detailing of structural steel projects, using the BIM methodology. The standards NBR 8800, NBR 6120, and NBR 6123 were applied in the development of the models. The software used were Autodesk Revit®, Autodesk AutoCAD®, and CypeCAD. In addition to technical skills, the internship favored personal and professional development, improving organization, responsibility, time management, and the use of tools. Thus, the supervised internship consolidated the integration between theory and practice, reinforcing the training of the future civil engineer.

Keywords: Supervised internship; Civil Engineering; BIM Methodology; Revit.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Apresentação da empresa	6
2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	7
2.1. Atividades realizadas.....	7
2.2. Desenvolvimento de projetos estruturais no CypeCAD.....	8
2.2.1. Recebimento e análise dos projetos arquitetônicos	8
2.2.2. Criação do projeto e configurações gerais no CypeCAD.....	8
2.2.3. Levantamento de cargas segundo as normas técnicas	9
2.2.4. Dimensionamento de barras e ligações	11
2.2.5. Verificação de resistências e flechas	12
2.3. Modelagem 3D e detalhamento de pranchas no Revit	14
2.4. Compatibilização com a estrutura de concreto.....	15
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	16
REFERÊNCIAS	19
ANEXOS	20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Planta arquitetônica em CAD recebida para análise estrutural.....	8
Figura 2: Criação do projeto e configurações gerais no CypeCAD	9
Figura 3: Lançamento de cargas na estrutura metálica - Vista isométrica	10
Figura 4: Configuração das cargas de vento conforme a NBR 6123 no CypeCAD	10
Figura 5: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD	11
Figura 6: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD	11
Figura 7: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD	12
Figura 8: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD	12
Figura 9: Dimensionamento de ligação metálica no CypeCAD.....	12
Figura 10: Verificação de resistências e flechas dos elementos estruturais no CypeCAD	13
Figura 11: Modelagem tridimensional da estrutura metálica no Revit	14
Figura 12: Prancha de detalhamento da estrutura metálica - Cobertura.....	15
Figura 13: Compatibilização entre a estrutura metálica e a estrutura de concreto	15

1. INTRODUÇÃO

A disciplina Estágio Supervisionado, identificada pelo código FTC 223, integra a matriz curricular obrigatória do curso, com a carga horária total de 180 horas, a serem cumpridas em instituição conveniada com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM, conforme previsto no Art. 8º, Apêndice IV do Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2022). Suas atividades devem seguir um cronograma previamente estabelecido, compatível com os objetivos de formação do curso. Para que o discente possa se matricular na disciplina (FTC 223) é necessário que já tenha integralizado no mínimo 70% dos créditos do curso.

O estágio descrito neste relatório foi realizado no período de 20 de abril a 23 de junho de 2026, na empresa S Becker Consultoria e Projetos LTDA, sob a supervisão de campo do engenheiro Silvio Heimbecker Neto, no setor de projetos estruturais. Durante esse período, foram desenvolvidas atividades práticas relacionadas à análise, ao cálculo, à modelagem e ao detalhamento de projetos estruturais em estruturas metálicas, com o uso dos softwares Autodesk Revit®, Autodesk AutoCAD® e CypeCAD. A orientação acadêmica foi conduzida pelo professor Dr. Igor Roberto Cabral Oliveira.

A disciplina Estágio Supervisionado integra os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo da graduação, permitindo a aplicação prática da teoria estudada. Trata-se do primeiro contato com o mercado de trabalho na área de formação. Nesse contexto, o aluno desenvolve competências que somente a vivência profissional pode proporcionar, tais como disciplina, organização, gestão do tempo, domínio de novas ferramentas e o fortalecimento da responsabilidade profissional.

O presente relatório tem como objetivo apresentar e descrever as atividades realizadas durante o estágio supervisionado, alinhadas aos objetivos formativos da disciplina e às demandas práticas da área de Engenharia Civil, com ênfase no projeto de estruturas metálicas.

1.1. Apresentação da empresa

A S Becker Consultoria e Projetos LTDA é uma pessoa jurídica de direito privado, atuante no mercado de Manaus/AM na prestação de serviços de consultoria e elaboração de projetos de engenharia, com foco em projetos estruturais metálicos e compatibilização com demais disciplinas de projeto. A empresa presta serviços para clientes públicos e privados, atuando desde a fase de análise dos projetos arquitetônicos até o detalhamento final das estruturas a serem executadas em obra. Sua atuação técnica inclui o desenvolvimento de

soluções estruturais seguras e economicamente viáveis, alinhadas às exigências normativas vigentes.

As atividades referentes ao estágio supervisionado foram desenvolvidas junto ao setor técnico de projetos estruturais da empresa, sob a supervisão direta do engenheiro Silvio Heimbecker Neto, responsável técnico com atuação na área de estruturas metálicas, conforme exigido no Art. 16º, § 2º, Apêndice IV do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Civil.

A sede da S Becker Consultoria e Projetos LTDA está localizada em Manaus/AM, onde são desenvolvidos os projetos estruturais para clientes de diferentes segmentos, entre eles obras comerciais e industriais.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

2.1. Atividades realizadas

As atividades realizadas durante o estágio foram desenvolvidas sob auxílio do supervisor. Foi utilizada a metodologia BIM, com o uso dos softwares Autodesk Revit®, Autodesk AutoCAD® e CypeCAD, sendo os dois primeiros usados com assinatura oferecida para estudantes.

Durante o período de estágio, as atividades realizadas foram referentes ao cálculo e detalhamento de projetos de estruturas metálicas, sendo elas:

- Recebimento e análise de projetos arquitetônicos em formato CAD;
- Lançamento de cargas atuantes conforme as normas técnicas vigentes;
- Modelagem e cálculo estrutural no software CypeCAD, incluindo dimensionamento de barras e ligações;
- Verificação das resistências e das flechas dos elementos estruturais;
- Modelagem tridimensional no Autodesk Revit® e detalhamento de pranchas técnicas, incluindo a compatibilização da estrutura metálica com a estrutura de concreto dos projetos.

Ao todo, foram desenvolvidos quatro projetos ao longo do período de estágio: coberturas de edifícios, um posto de gasolina e galpões industriais, totalizando entre 2 e 5 pranchas técnicas por projeto.

2.2. Desenvolvimento de projetos estruturais no CypeCAD

O desenvolvimento de cada projeto estrutural metálico seguiu um fluxo de trabalho definido, iniciando pelo recebimento e análise do projeto arquitetônico e avançando pelas etapas de lançamento de cargas, dimensionamento de barras e ligações e verificação de resistências e flechas, conforme detalhado nas subseções a seguir.

2.2.1. Recebimento e análise dos projetos arquitetônicos

O processo de trabalho tinha início com o recebimento dos projetos arquitetônicos em formato CAD (Autodesk AutoCAD®), elaborados previamente pela equipe de arquitetura ou pelo cliente. Nessa etapa, era realizada a análise criteriosa das plantas baixas, cortes e vistas fornecidas, com o objetivo de identificar a geometria da edificação, os vãos a serem vencidos e os pontos de apoio disponíveis, conforme ilustrado na Figura 1. Essa análise inicial foi fundamental para a definição da concepção estrutural mais adequada a cada empreendimento, considerando as particularidades de cada tipologia trabalhada — coberturas de edifícios, um posto de gasolina e galpões industriais — cada uma exigindo soluções estruturais próprias em função do uso, dos vãos livres necessários e das cargas específicas envolvidas.

Figura 1: Planta arquitetônica em CAD recebida para análise estrutural



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

2.2.2. Criação do projeto e configurações gerais no CypeCAD

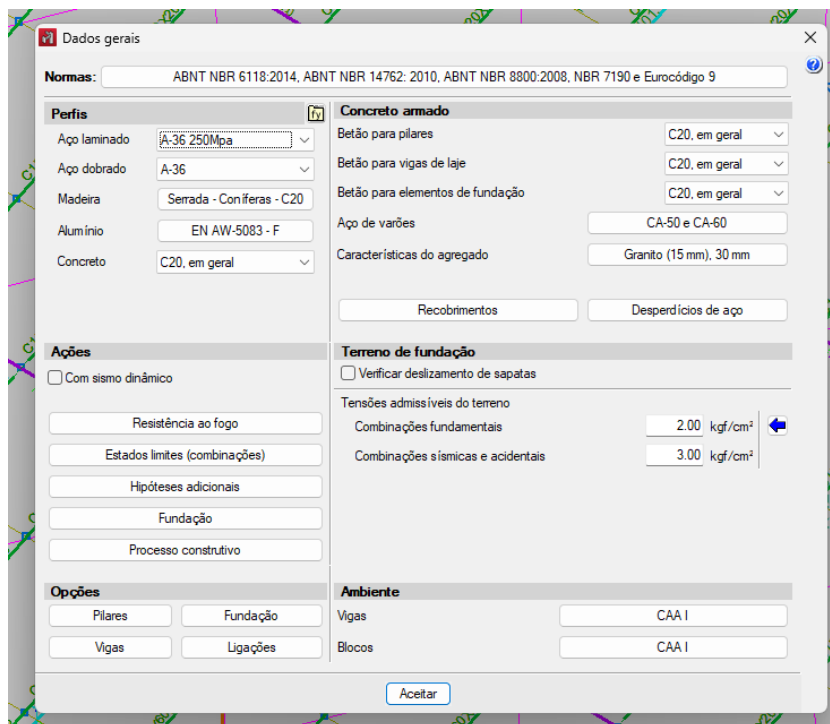
Definida a concepção estrutural a partir da análise arquitetônica, o passo seguinte era a criação do projeto no CypeCAD, etapa em que eram configurados os parâmetros gerais da obra, como a definição dos pavimentos e respectivos níveis, o material das barras e os critérios

normativos a serem adotados no dimensionamento. Para o desenvolvimento dessa etapa, foi necessário o estudo e a aplicação das normas técnicas vigentes, sendo elas:

- ABNT NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios;
- ABNT NBR 6120:2019 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- ABNT NBR 6123:2023 – Forças devidas ao vento em edificações.

A modelagem no CypeCAD permitiu representar de forma integrada a geometria estrutural, as combinações de ações e os critérios normativos exigidos para cada tipo de projeto — coberturas de edifícios, posto de gasolina e galpões — assegurando que o dimensionamento refletisse as condições reais de uso e de carregamento de cada estrutura, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Criação do projeto e configurações gerais no CypeCAD

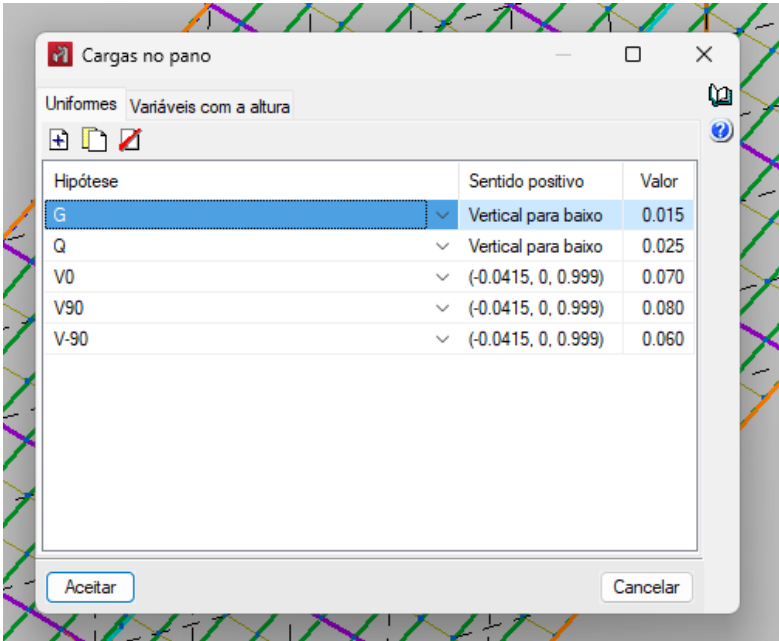


2.2.3. Levantamento de cargas segundo as normas técnicas

Nesta etapa, foram lançadas no CypeCAD todas as ações atuantes sobre as estruturas, incluindo cargas permanentes, cargas acidentais (sobrecargas) conforme a NBR 6120, e as cargas de vento, calculadas de acordo com a NBR 6123, considerando os coeficientes de pressão e forma pertinentes a cada geometria de cobertura trabalhada, como as coberturas de edifícios, o posto de gasolina e os galpões. As combinações de ações foram definidas de modo

a representar as situações mais desfavoráveis para cada elemento estrutural, conforme ilustrado na Figura 3.

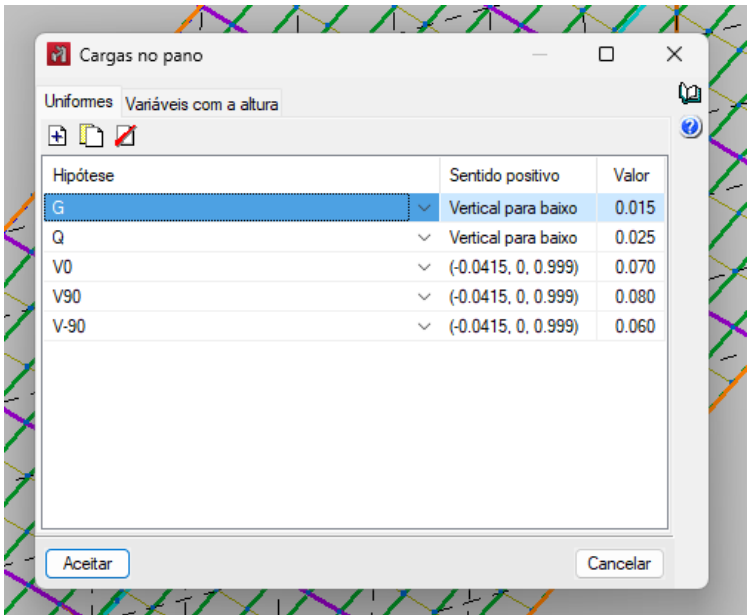
Figura 3: Lançamento de cargas na estrutura metálica



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Além do lançamento das cargas permanentes e acidentais, foi configurada no software a ação do vento sobre cada geometria de cobertura, conforme os coeficientes de pressão e forma estabelecidos pela NBR 6123, ilustrada na Figura 4.

Figura 4: Configuração das cargas de vento conforme a NBR 6123 no CypeCAD



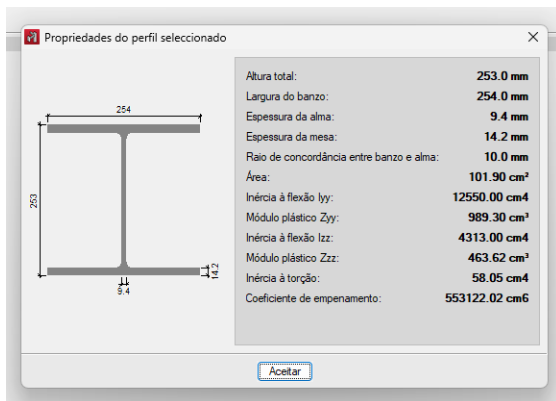
Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

2.2.4. Dimensionamento de barras e ligações

Com as cargas devidamente lançadas, utilizou-se a NBR 8800:2008, que serviu como referência tanto para o dimensionamento quanto para a verificação dos elementos estruturais, garantindo que não ocorressem falhas nos cálculos e na compatibilização entre a estrutura metálica e as demais disciplinas de projeto. Essa norma estabelece os critérios para o dimensionamento de barras, ligações parafusadas e soldadas, abrangendo aspectos como esbeltez, flambagem, resistência das seções e das ligações, entre outros. Sua aplicação foi essencial ao longo do processo, especialmente durante as etapas de revisão do projeto.

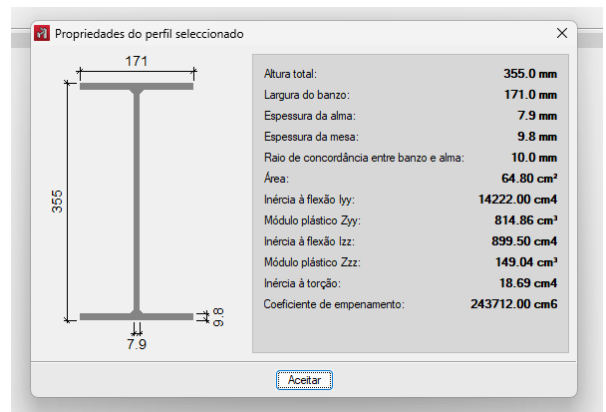
O desenvolvimento do dimensionamento iniciou-se pela escolha dos perfis comerciais disponíveis para as barras metálicas, conforme ilustrado nas Figuras 5 a 8, seguido do dimensionamento das ligações entre os elementos estruturais, considerando os esforços solicitantes obtidos no processamento do modelo no CypeCAD. Sempre que necessário, os perfis eram reavaliados e o modelo reprocessado, garantindo que todas as ligações atendessem aos critérios de resistência exigidos, conforme ilustrado na Figura 9.

Figura 5: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD: Pilar



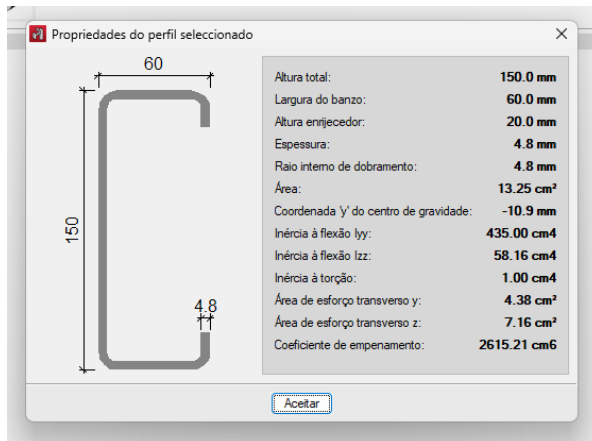
Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Figura 6: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD: Banzo



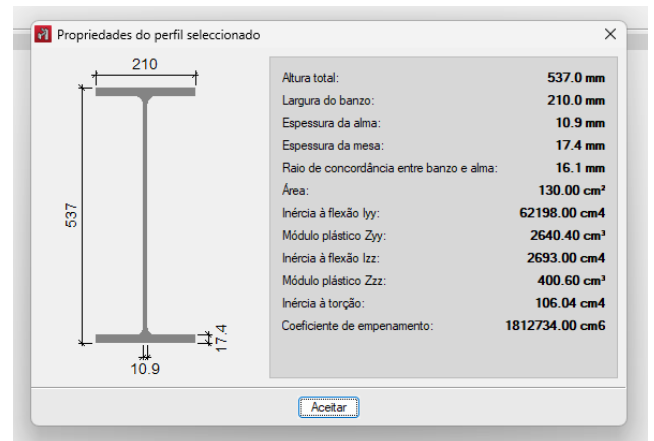
Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Figura 7: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD: Terça



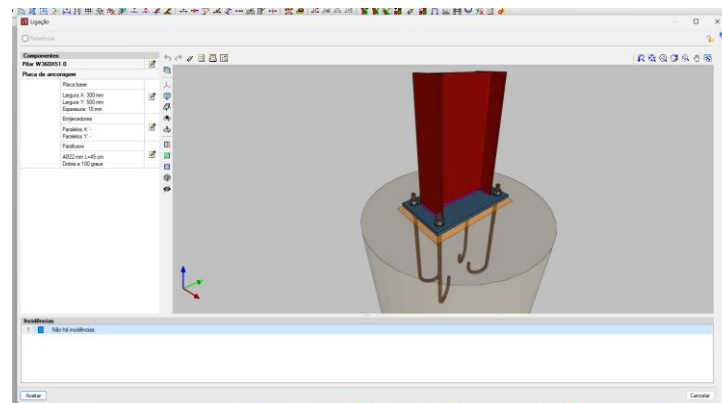
Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Figura 8: Dados do perfil metálico da barra no CypeCAD: Viga



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Figura 9: Dimensionamento de ligação metálica no CypeCAD



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

2.2.5. Verificação de resistências e flechas

Durante a realização dessa etapa do estágio, foi possível aplicar o conhecimento adquirido nas disciplinas de Estruturas Metálicas e Resistência dos Materiais, sendo possível compreender de forma prática a importância da verificação das resistências e das flechas dos elementos estruturais frente aos esforços solicitantes (estados limites últimos) e aos deslocamentos previstos (estados limites de serviço), assegurando que os deslocamentos estivessem dentro dos limites normativos estabelecidos pela NBR 8800. Sempre que alguma verificação não era atendida, o modelo era reprocessado no CypeCAD com ajustes nos perfis

ou nas ligações, até que todas as condições de segurança e de serviço fossem atendidas, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10: Verificação de resistências dos elementos estruturais no CypeCAD

Valores máximos da relação comprimento-espessura (ABNT NBR 14762:2010 Artigo 9.1.2 Tabela 4)

Elemento: Alma

Em elementos comprimidos com ambas as bordas vinculadas a elementos AA, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 500.

$(b/t) \leq 500$ $(b/t) : \underline{28} \checkmark$

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b :** 130.96 mm

t: A espessura. **t :** 4.76 mm

Elemento: Mesa

Em elementos comprimidos AA, tendo uma borda vinculada à alma ou mesa e a outra ao enrijecedor de borda simples, a relação largura-espessura não deve ultrapassar o valor 60.

$(b/t) \leq 60$ $(b/t) : \underline{9} \checkmark$

Sendo:

b: Comprimento do elemento. **b :** 40.96 mm

t: A espessura. **t :** 4.76 mm

Limitação de esbeltez (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7.4)

O índice de esbeltez λ das barras comprimidas não deve exceder o valor 200.

$\lambda = KL/r < 200$ $\lambda_{max} : \underline{42.5} \checkmark$

$\lambda_{yy} : \underline{116.2} \checkmark$

Onde:

K_L: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo X. **K_L** : 2.433 m

K_L: Comprimento efetivo de flambagem por flexão em relação ao eixo Y. **K_L** : 2.433 m

r_x: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal X. **r_x** : 5.73 cm

r_y: Raio de giração da seção bruta em relação ao eixo principal Y. **r_y** : 2.09 cm

Resistência à tração (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.6)

Deve satisfazer:

$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$ $\eta : \underline{0.001} \checkmark$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações PP+G+1.4.V90.

N_{t,Ed}: Esforço axial de tração solicitante de cálculo, desfavorável. **N_{t,Ed}** : 0.041 t

A força normal de tração resistente de cálculo **N_{t,Rd}** deve ser tomada como:

N_{t,Rd} = A f_t / γ **N_{t,Rd}** : 30.703 t

Onde:

A: Área bruta da seção transversal da barra. **A** : 13.25 cm²

f_t: Tensão de escoamento. **f_t** : 2548.42 kgf/cm²

γ: Coeficiente de ponderação das resistências. **γ** : 1.1

Resistência à compressão (ABNT NBR 14762:2010, Artigo 9.7)

Deve satisfazer:

$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$ $\eta : \underline{0.006} \checkmark$

O esforço solicitante de cálculo desfavorável produz-se para a combinação de ações 1.25·PP+1.25·G+1.5·Q.

N_{c,Ed}: Força normal de compressão solicitante de cálculo. **N_{c,Ed}** : 0.085 t

A resistência de cálculo à compressão **N_{c,Rd}** é dada pelo menor dos valores obtidos segundo os seguintes itens:

a) Início de ruptura da seção efetiva e flambagem global (9.7.2)

N_{c,Rd} = χ A_{ef} f_{td} / γ **N_{c,Rd}** : 13.765 t

Onde:

A_{ef}: Área efetiva da seção transversal da barra. **A_{ef}** : 13.25 cm²

χ: Fator de redução associado à flambagem, $\lambda_0 \leq 1.5 \rightarrow \chi = 0.658^{1-\lambda_0^2}$ **χ_{yy}** : 0.49

χ_{xx} : 0.91

Sendo:

λ₀: Índice de esbeltez reduzido para barras comprimidas. **λ_{0,yy}** : 1.31

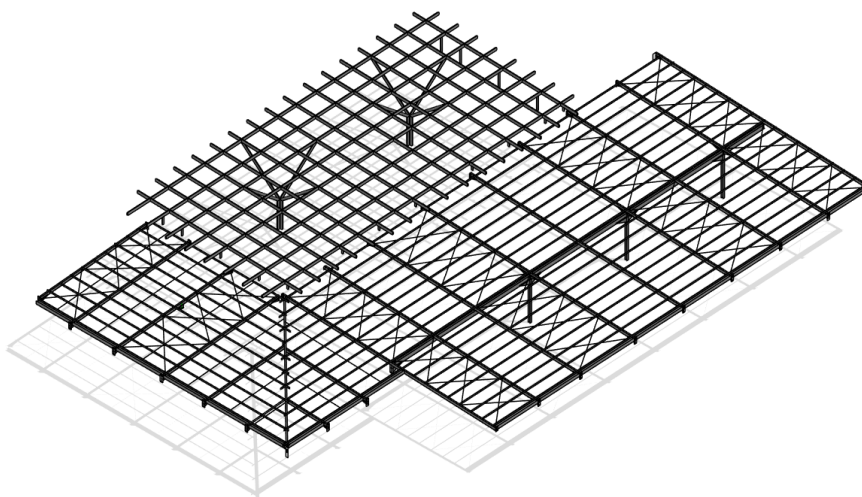
λ_{0,xx} : 0.48

Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

2.3. Modelagem 3D e detalhamento de pranchas no Revit

Concluída e validada a análise estrutural no CypeCAD, a estrutura metálica era modelada tridimensionalmente no Autodesk Revit®, permitindo a visualização espacial do conjunto e a identificação antecipada de eventuais interferências físicas entre os elementos, conforme ilustrado na Figura 11. A partir dessa modelagem, eram geradas as vistas isométricas e as plantas necessárias para a compreensão espacial do conjunto estrutural. Foram especificados todos os elementos da estrutura, incluindo perfis metálicos com suas respectivas dimensões, cortes, cotas, materiais e ligações, assegurando a conformidade com as normas técnicas aplicáveis.

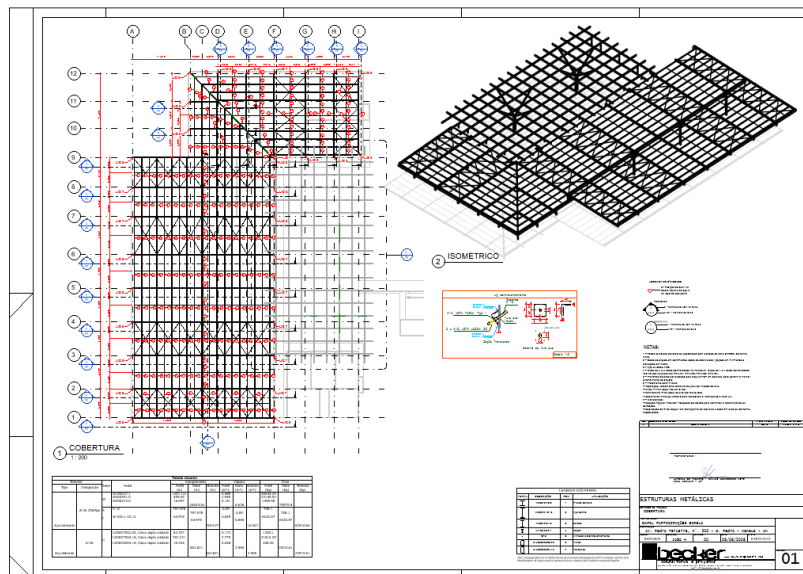
Figura 11: Modelagem tridimensional da estrutura metálica no Revit



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Ao todo, foram elaboradas de duas a cinco pranchas técnicas por projeto, totalizando quatro projetos ao longo do estágio: coberturas de edifícios, um posto de gasolina e galpões industriais, conforme ilustrado na Figura 12. Cada prancha contém as informações normativas e administrativas exigidas, tais como: escala, data, número da prancha e da folha, etapa do projeto, descrição do conteúdo, identificação da empresa, nome do autor, responsável técnico, bem como dados referentes ao local, proprietário e obra.

Figura 12: Prancha de detalhamento da estrutura metálica - Cobertura



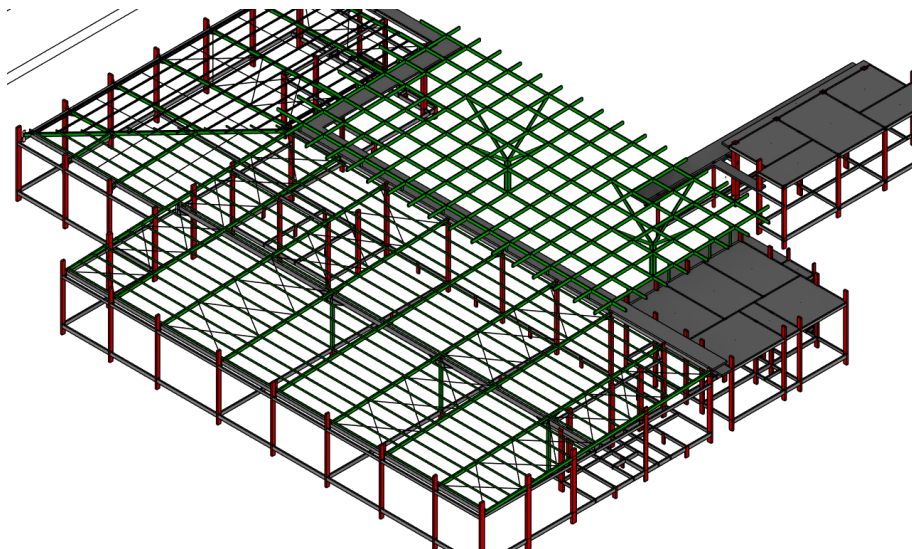
Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

2.4. Compatibilização com a estrutura de concreto

Uma etapa relevante do estágio foi a compatibilização da estrutura metálica com a estrutura de concreto armado dos projetos, de modo a garantir que os pontos de apoio, os chumbadores e as interfaces entre os dois sistemas estruturais estivessem devidamente coordenados. Dessa forma, a compatibilização proporciona a correta transmissão dos esforços entre os sistemas e evita conflitos de geometria entre os elementos metálicos e os de concreto armado (pilares, vigas e blocos de fundação). Dessa forma, a compatibilização contribui para evitar retrabalhos, atrasos e custos adicionais durante a execução da obra.

Essa compatibilização exigiu verificar se as posições e os níveis das estruturas de concreto eram compatíveis com os apoios previstos para a estrutura metálica, sendo necessário o uso do software Autodesk Revit®, que permitiu sobrepor os modelos das duas disciplinas e identificar visualmente as interfaces entre elas. Sempre que uma interferência era identificada, a informação era repassada à equipe responsável pelo projeto de concreto, sendo essa comunicação constante um dos pontos que mais exigiu atenção durante o estágio, conforme ilustrado na Figura 13.

Figura 13: Compatibilização entre a estrutura metálica e a estrutura de concreto



Fonte: Elaborado pelo autor (2026)

Após a conclusão dessa etapa, o modelo estrutural encontrava-se validado tanto em termos de resistência quanto de compatibilidade com as demais disciplinas de projeto, permitindo a emissão das pranchas finais para execução da obra.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, o estágio supervisionado proporcionou experiências que somente podem ser vivenciadas no ambiente profissional, pois representa a transição do contexto acadêmico para o mercado de trabalho. Nesse cenário, surgiram diversas demandas relacionadas a novos projetos, prazos definidos e atividades simultâneas, o que contribuiu para o desenvolvimento e amadurecimento pessoal e o senso de responsabilidade. Nesse processo, tornou-se evidente a importância do uso de ferramentas de organização, como agendas físicas ou digitais, para a adequada gestão do tempo e para a conciliação das atividades acadêmicas com as atividades do estágio.

O Estágio Supervisionado, cumprindo seu papel como componente curricular obrigatório do Curso de Engenharia Civil (FTC 223), representou a fase mais significativa de integração entre o conhecimento teórico e a aplicação prática.

Além do crescimento pessoal, o estágio possibilita o desenvolvimento profissional. Durante essa vivência, foi possível adquirir experiência prática na área, ampliar conhecimentos técnicos e aprimorar o uso de softwares e ferramentas, tanto novas quanto aquelas que já fazem parte do cotidiano acadêmico. Esse contato direto com a prática profissional evidencia a

relevância do investimento contínuo em conhecimento e no aprimoramento das habilidades técnicas.

A experiência na S Becker Consultoria e Projetos LTDA, ao longo das 180 horas, permitiu não apenas a vivência das atividades essenciais da engenharia de projetos estruturais, mas também uma reflexão aprofundada sobre a lacuna (gap) entre o ambiente acadêmico e as exigências do mercado.

Outro aspecto fundamental proporcionado pelo estágio é a ampliação da rede de contatos profissionais, o network. O convívio diário com profissionais da área permite o estabelecimento de relações que, aliadas ao desenvolvimento do amadurecimento, da responsabilidade e da postura proativa, contribuem para a construção de uma imagem profissional sólida. Quando o estagiário demonstra competência na execução das atividades e comprometimento com os projetos, é comum que se torne mais visível no ambiente de trabalho, podendo ser convidado a integrar a equipe de forma efetiva ou ser indicado para oportunidades em outras empresas que valorizem seu perfil.

O valor agregado do estágio transcende a mera execução de tarefas, consolidando-se em três pilares essenciais:

a) Consolidação Técnica e Integração Teoria-Prática: o desafio de calcular e detalhar estruturas metálicas em ambiente BIM (CypeCAD e Revit) exigiu a aplicação imediata das normas técnicas (NBR 8800, NBR 6120 e NBR 6123). Enquanto a graduação fornece a base conceitual do cálculo estrutural, a prática demonstrou a complexidade de compatibilizar essas diretrizes com as limitações geométricas e a realidade construtiva de cada projeto. A necessidade de compatibilizar a estrutura metálica com a estrutura de concreto solidificou o conhecimento em análise estrutural, transformando conceitos teóricos em soluções construtivas concretas.

b) Desenvolvimento de Competências Comportamentais: o ambiente da S Becker foi crucial para o aprimoramento de habilidades exigidas pelo PPC:

1. Capacidade de Gestão: a gestão do tempo e a organização de fluxos de trabalho, especialmente na alternância entre o cálculo estrutural (CypeCAD) e a modelagem/detalhamento (Revit), foram desenvolvidas sob pressão de prazos, aprimorando a disciplina e a organização do estagiário.

2. Tomada de Decisão Técnica: a escolha de perfis metálicos e de soluções de ligação diante das interferências identificadas na compatibilização com a estrutura de concreto exigiu a rápida tomada de decisão baseada em critérios técnicos de viabilidade e segurança.

3. Comunicação Técnica: a necessidade de interagir com o supervisor e com a equipe responsável pela estrutura de concreto na apresentação dos detalhamentos e das soluções de compatibilização aprimorou a comunicação técnica e assertiva, essencial para o futuro engenheiro em um ambiente multidisciplinar.

Por fim, a experiência na S Becker Consultoria e Projetos LTDA serviu como um acelerador para o desenvolvimento das competências exigidas do Engenheiro Civil, conforme delineado no Projeto Pedagógico do Curso. A aplicação supervisionada do conhecimento em um ambiente real valida o percurso acadêmico e prepara o futuro profissional para os desafios da atuação no mercado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6120: Ações para o cálculo de estruturas de edificações**. Rio de Janeiro, 2019. 66 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação - Referências - Elaboração**. Rio de Janeiro, 2025. 68 p.

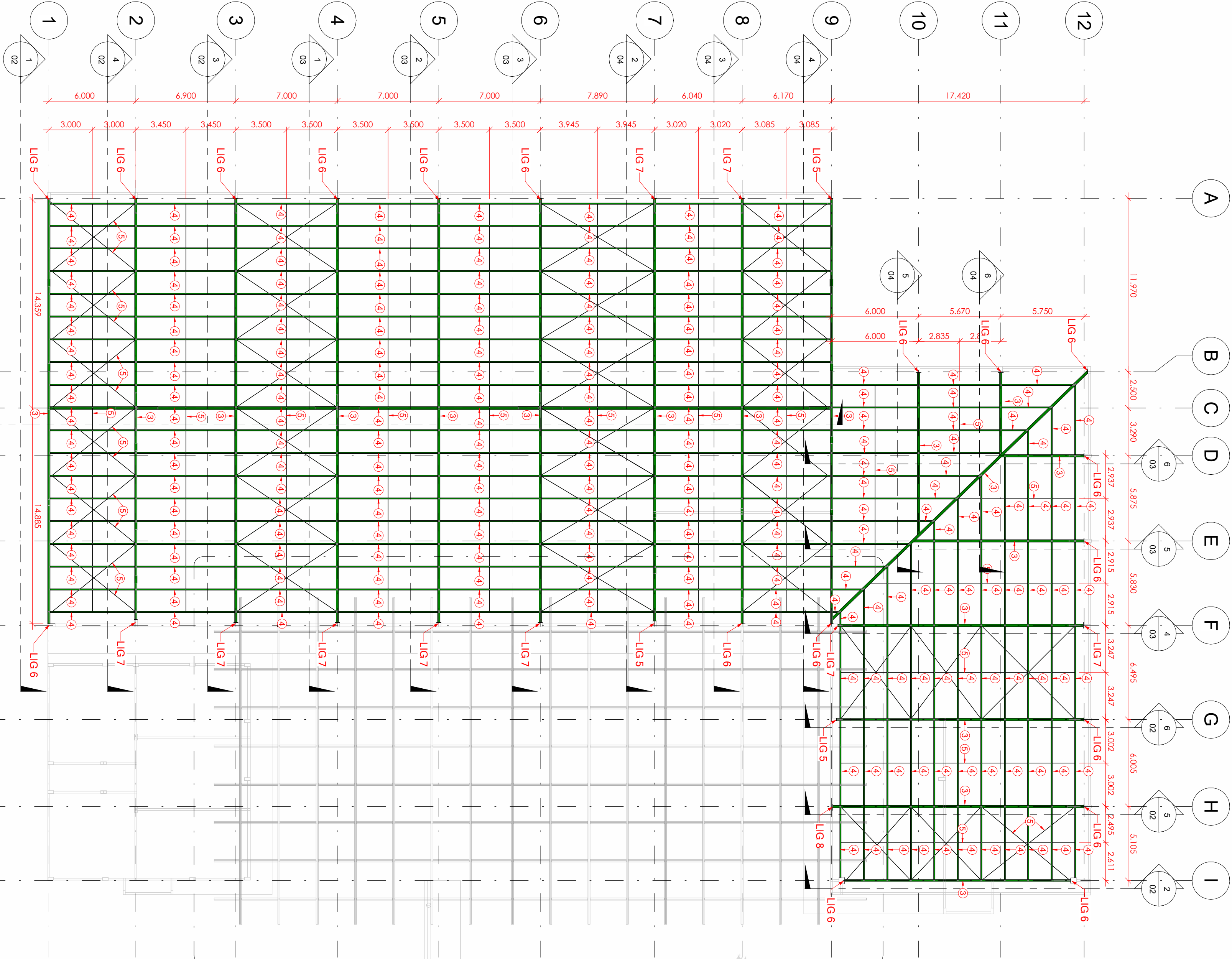
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6123: Forças devidas ao vento em edificações**. Rio de Janeiro, 2023. 118 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - apresentação**. Rio de Janeiro, 2024. 12 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8800: Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios**. Rio de Janeiro, 2008. 237 p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS. **Projeto pedagógico do curso de engenharia civil** - Versão 2022/1. Manaus: UFAM, 2022. 248 p. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1WrK2ul8QFF9a2BM4ZVSvQDeIfsHk0Yp5/view?usp=drive_link. Acesso em: 04 dez. 2025.

ANEXOS



ISOMÉTRICO

1
05

2

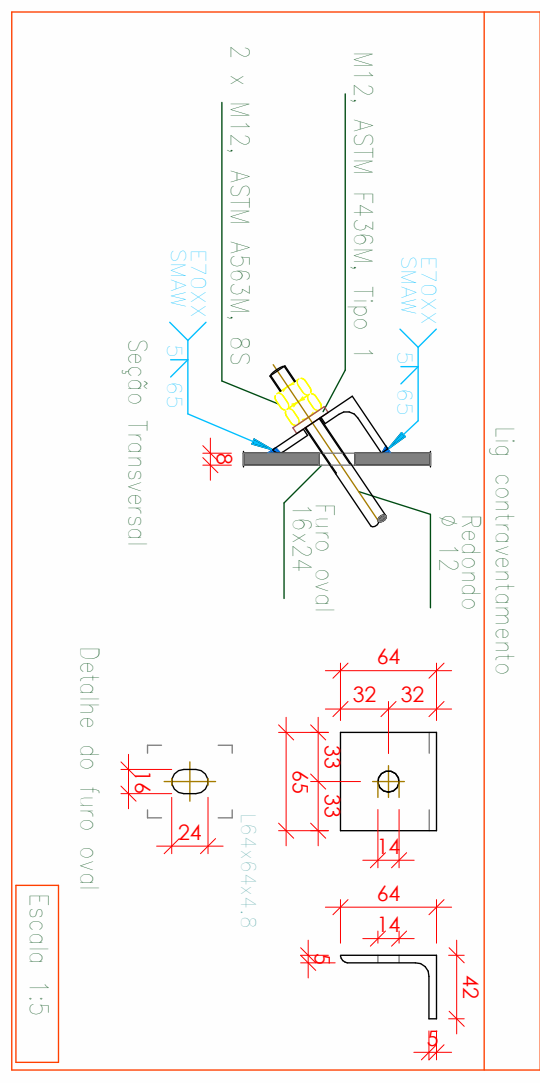


Tabela resumo									
Material		Comprimeto		Volume		Peso			
Tipo	Designação	Série	Perfil	Série (m)	Material	Perfil (m³)	Série (m³)	Material (kg)	Série (kg)
Aço laminado	W 360 X 51,0	W150X37,1	1357,131	6,488	2,949	50,934,29	23,149,53	1355,1	21816,25
		W300X51,0	18,097	0,151	9,628	1495,58	75579,4	344,26	23515,61
Aço dobrado	R 12	W 530 X 101,0	797,578	0,845	0,09	6630,57	708,1	82918,06	
		U200X75X2,65	64,974	0,845	0,09	6630,57	708,1	82918,06	

COBERTURA

1
1 : 200

LEGENDA DOS PERFIS		
PERFIL	DESCRIÇÃO	ITEM
I	W 250 X 73,0	1
I	W 360 X 51,0	2
I	W 530 X 101,0	3
I	W 360 X 51,0	4
I	W 150 X 37,1	5
I	W 360 X 51,0	6
I	W 530 X 101,0	7

ESTRUTURAS METÁLICAS

COBERTURA

PROPRIETÁRIO: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

PROJETO: 09/06/2026

EXECUTIVO: JOAO H

www.shackeregentalia.com

01

PROPRIETÁRIO: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

PROJETO: 09/06/2026

EXECUTIVO: JOAO H

PROPRIETÁRIO: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

PROJETO: 09/06/2026

EXECUTIVO: JOAO H

PROPRIETÁRIO: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

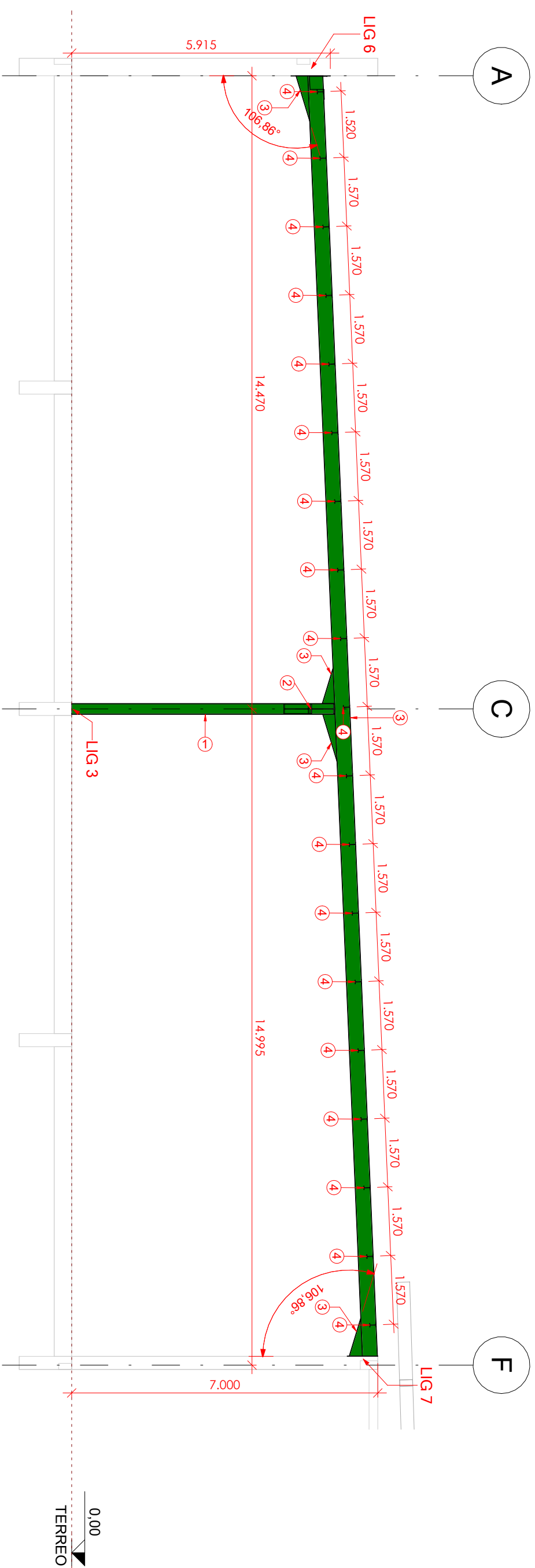
PROJETO: 09/06/2026

EXECUTIVO: JOAO H

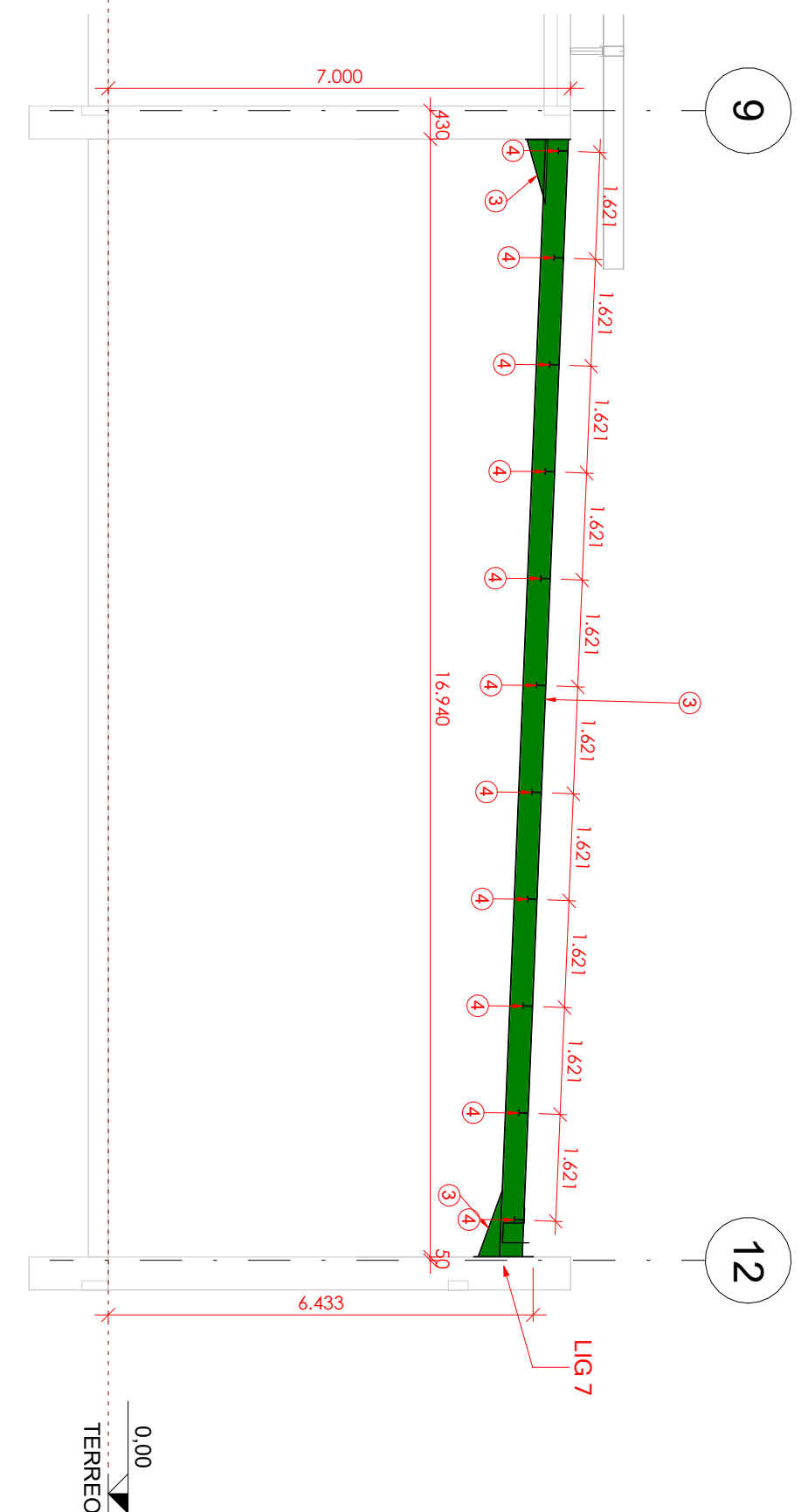
PROPRIETÁRIO: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

PROJETO: 09/06/2026

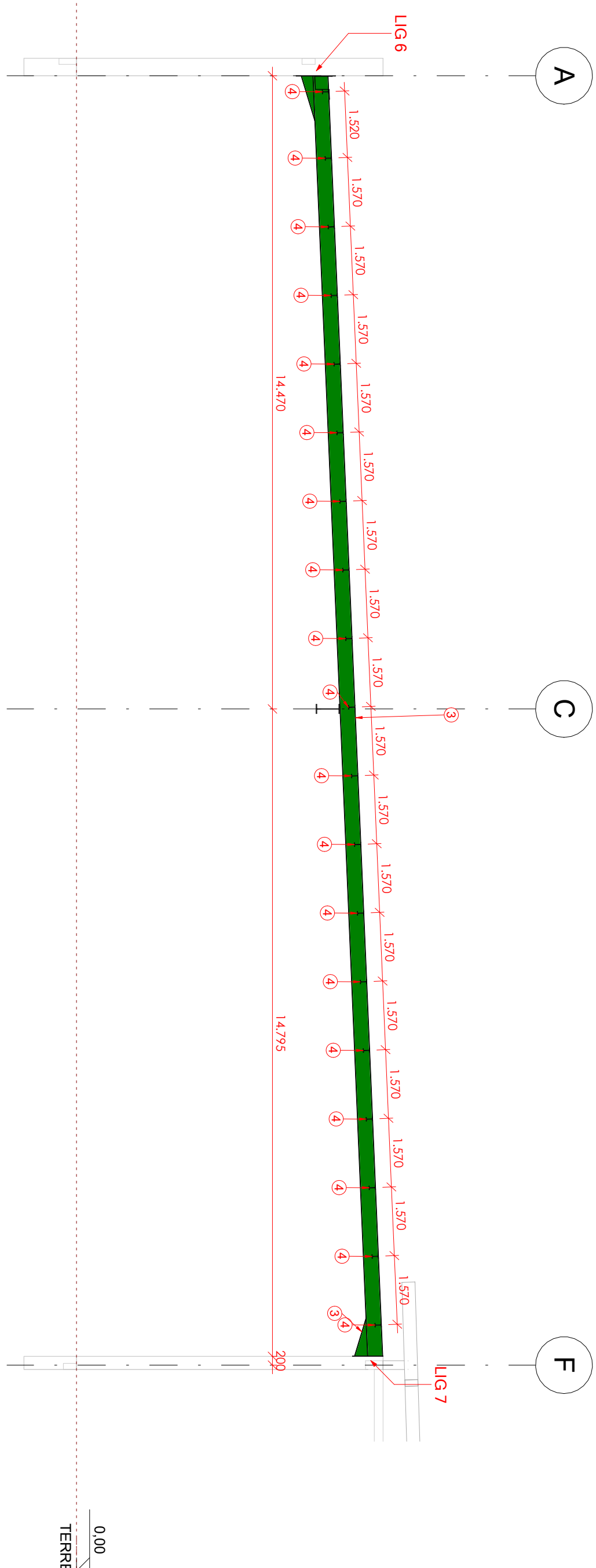
EXECUTIVO: JOAO H



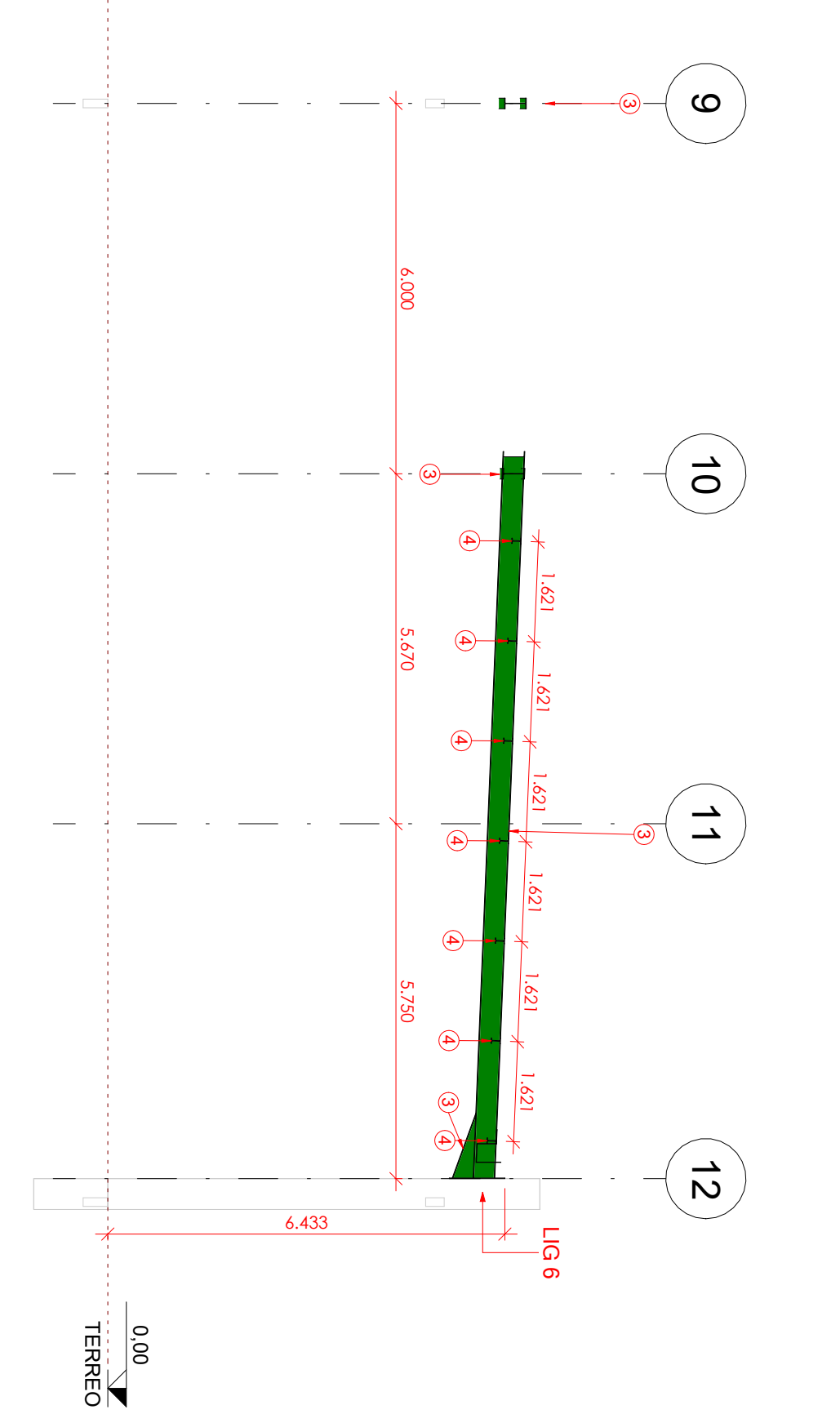
1 Corte 4 - 4
1 : 100



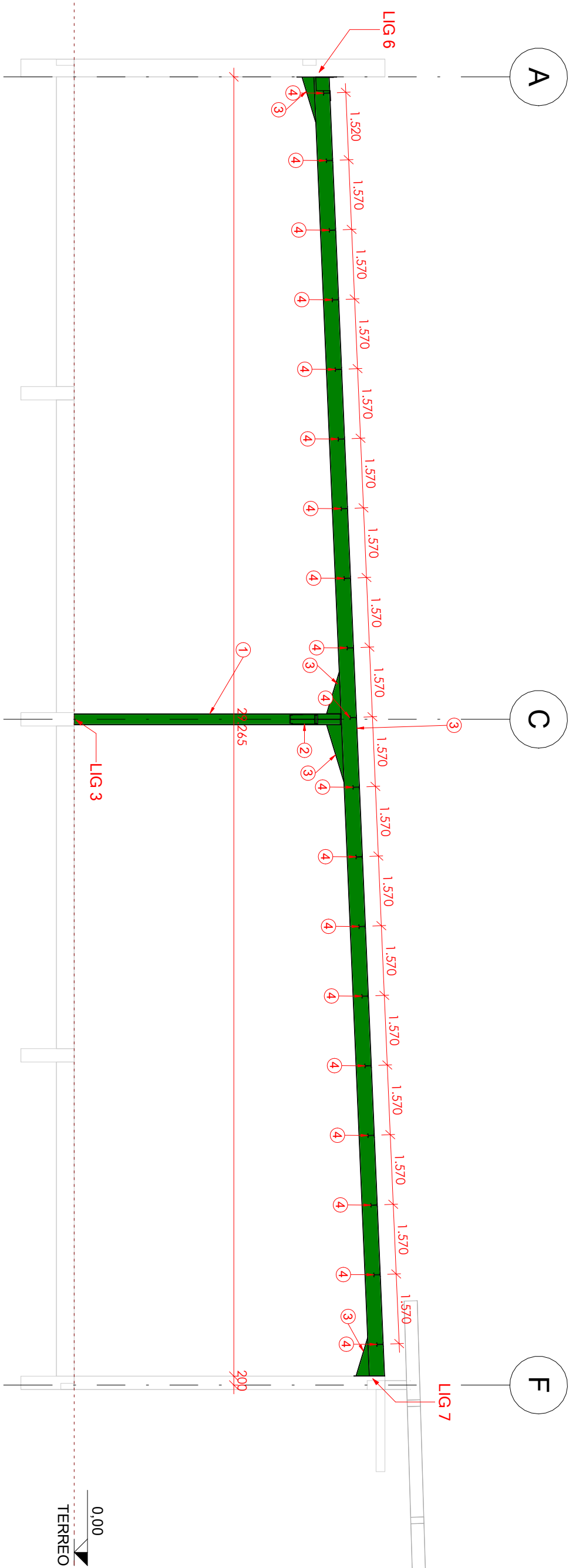
4
Corte F - F
1 : 100



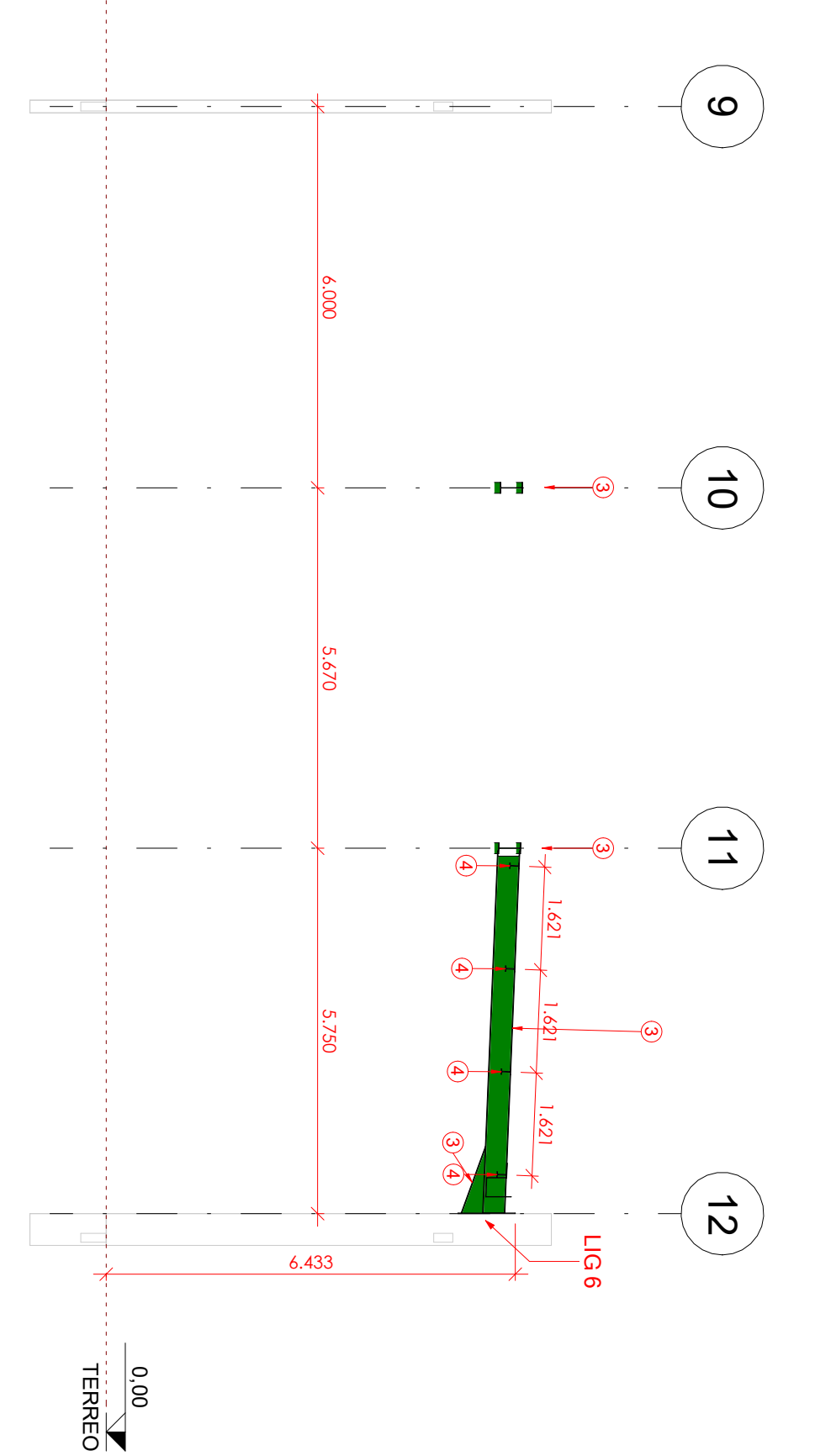
2 Corte 5 - 5
1 : 100



5 Corte E - E
1 : 100



3 Corte 6 - 6
1 : 100



6 Corte D - D
1 : 100

LEGENDA DE SÍMBOLOS

 x = Posição do perfil na tabela resumo de aço e na legenda dos perfis

 1 = Posição do item na folha

Referência

1 — 1 — Número do item na folha
A101 — A101 — Número da folha

Referência

1 — 1 — Número do item na folha
A101 — A101 — Número da folha

REFERÊNCIAS E SIMBOLOGIA

Para a representação dos símbolos de soldas consideram-se as indicações da norma ANSI/AWS A2.4-98 'STANDARD SYMBOLS FOR WELDING, BRAZING, AND NONDESTRUCTIVE EXAMINATION'.

EXAMINATION".

MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO DE SÓLIDOS

Conforme a figura 2 de ANSI/ASME A2.4-98 e os tipos de sólidos utilizados neste projeto, desenvolve-se o seguinte esquema de representação de uma solda:

MÉTODO DE REPRESENTAÇÃO DE SOLDAS

Referências

1. norma siglaqrn artire 2 e 6)
2. norma siglaqrn artire 7
3. símbolo de solda
4. símbolo solda perimetral.
5. símbolo de solda no local da montagem.
6. símbolo de solda em posição imposta.
7. S' profundidade do busei En soldas em ângulo e o lado do cordão de solda.
8. E) termino de cordão em soldas de topo.
9. Norma siglaqrn artire 7
10. dada suplementar Em geral a serie de eletrodo a utilizar e o processo pré-qualificado de solda.

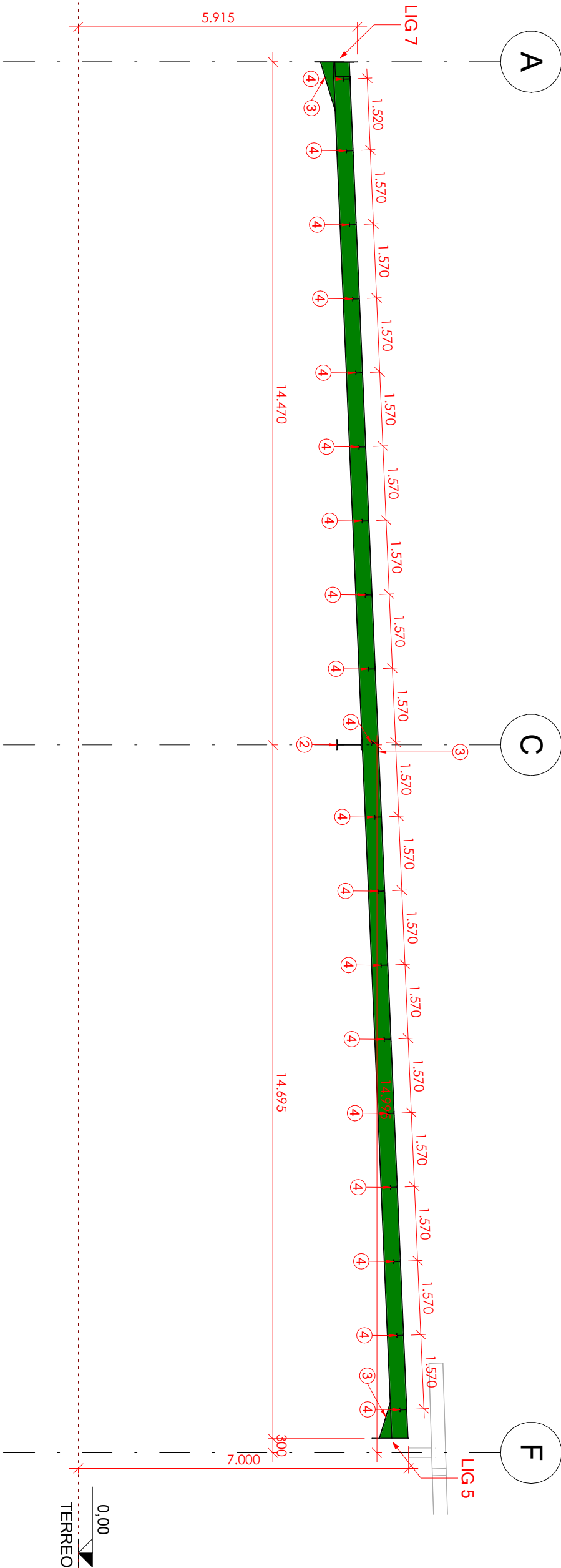
A informação relacionada com o lado da ligação solidada à qual aponta a seta, coloca-se por baixo da linha de referência, enquanto que para o lado oposto, indica-se acima da linha de referência.

Onde:

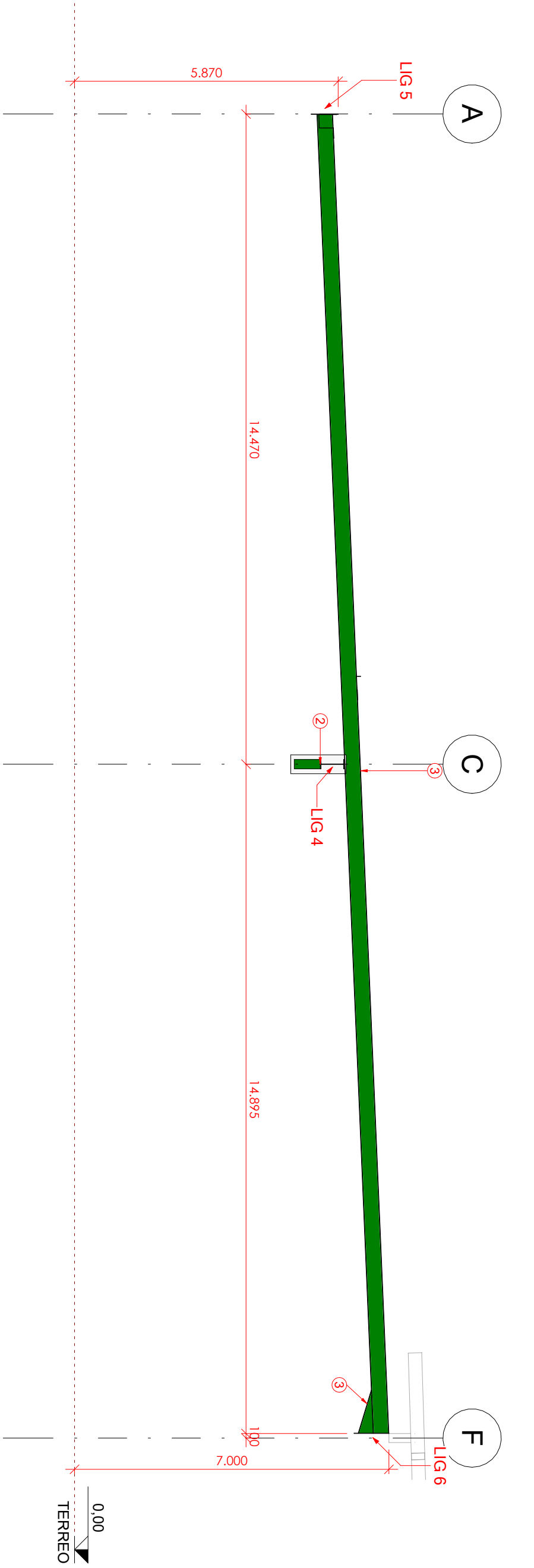
Onde:

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

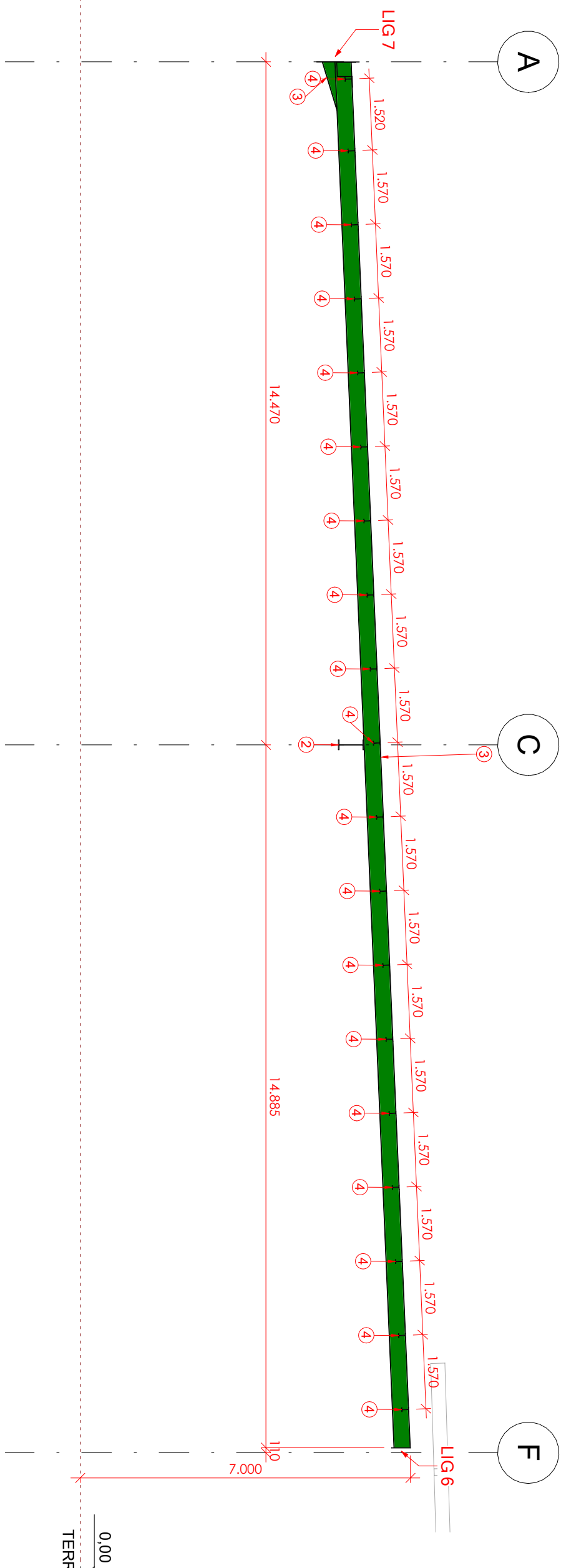
Designação	Ilustração	Simbologia
Solda de filete		△
Solda de topo em "V" simples (com chanfro)		>
Solda de topo em bainha simples		∩
Solda de topo em bainha dupla		∪
Solda de topo em bainha simples com chanfro de cada lado		∧
Solda combinada de topo em bainha simples e em chanfro		∩
Solda de topo em bainha		∩
Solda de topo com bainha chanfro		∩



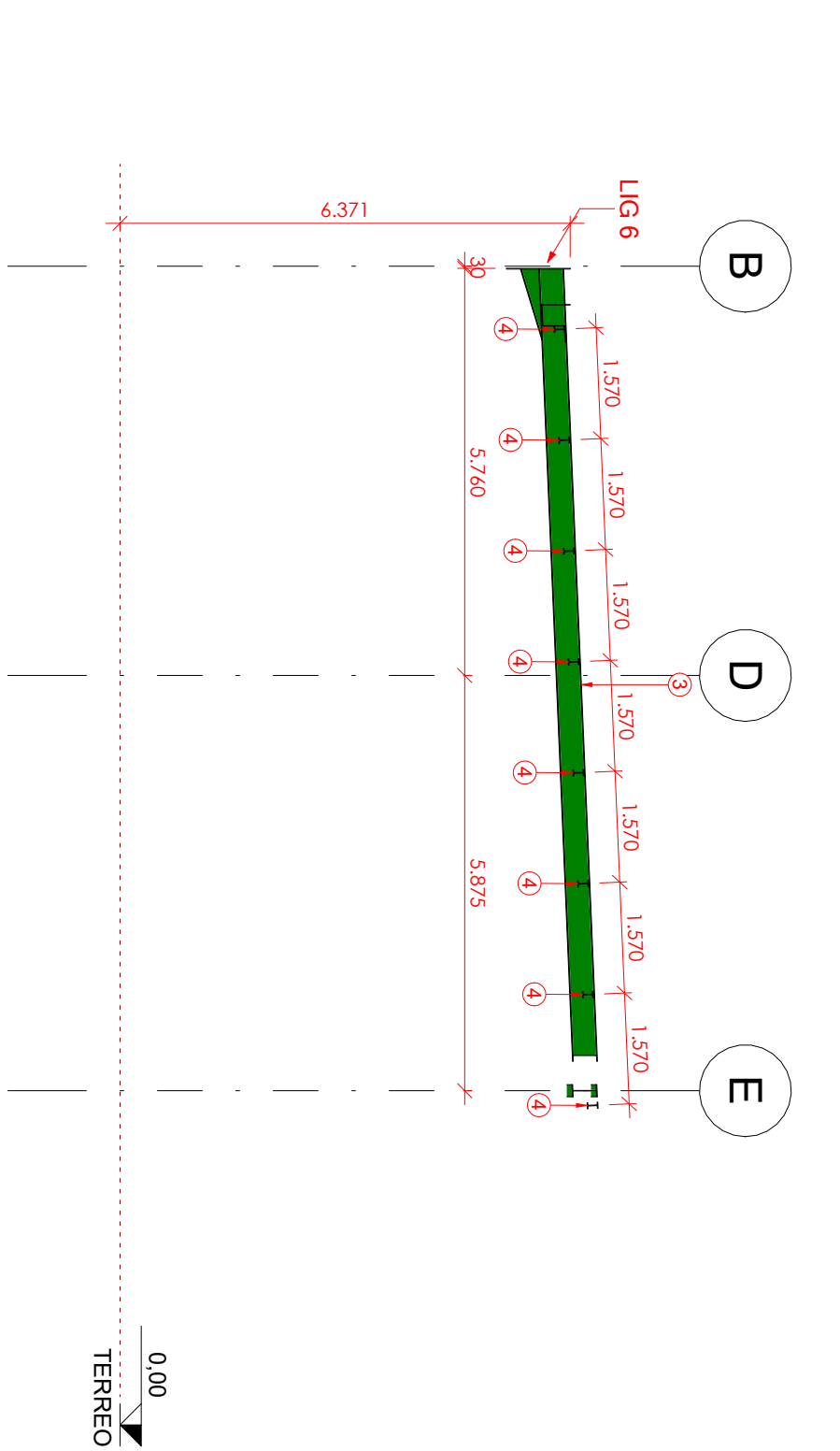
Corte 7 - 7
1 : 100



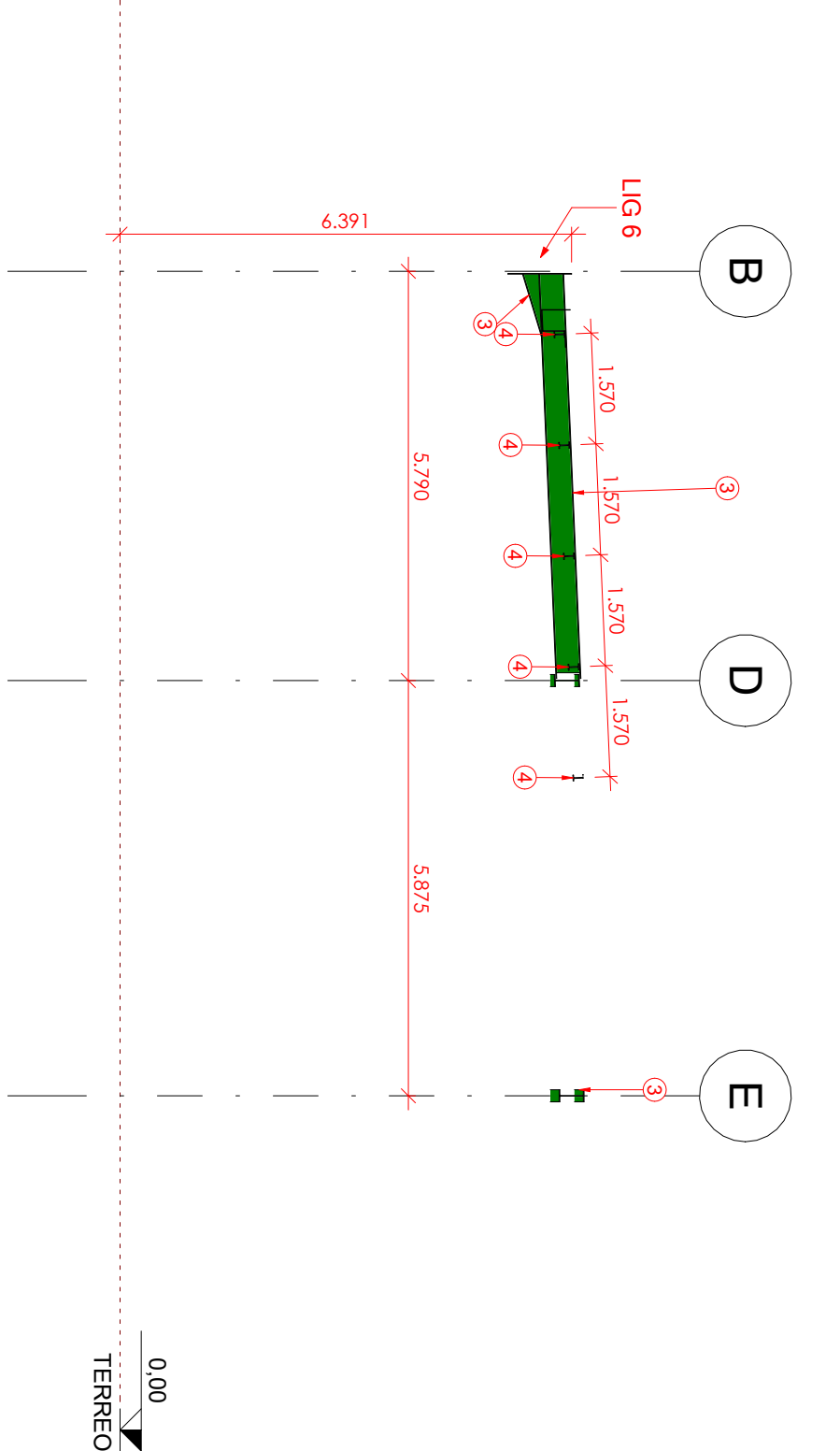
Corte 9 - 9
1 : 100



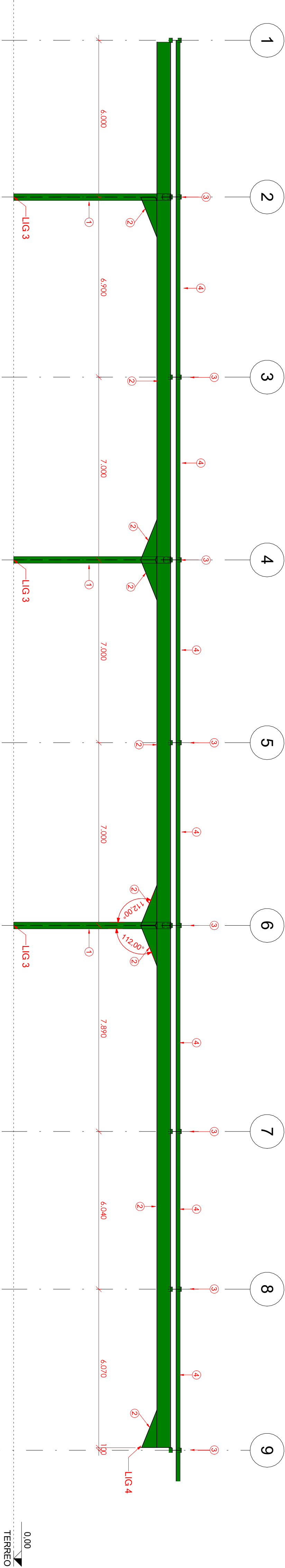
Corte 8 - 8
1 : 100



Corte 10 - 10
1 : 100



Corte 11 - 11
1 : 100



Corte C - C
1 : 100

LEGENDA DE SÍMBOLOS

2 - Posição do perfil na tabela resumo de aço e na legenda dos painéis

Referência

1 - Número do item na folha

A101 - Número da folha

Referência

1 - Número do item na folha

A101 - Número da folha

PROPRIETÁRIO :

AUTORIA DO PROJETO : SÍLVIO REIMBECKER NETO

CREA 10040/D - AM

ESTRUTURAS METÁLICAS

CONTÉUDO DA PRANCHETA:

CORTES 03/03

PROPRIETÁRIO:

DATIL PARTITICIPAÇÕES EIRELI

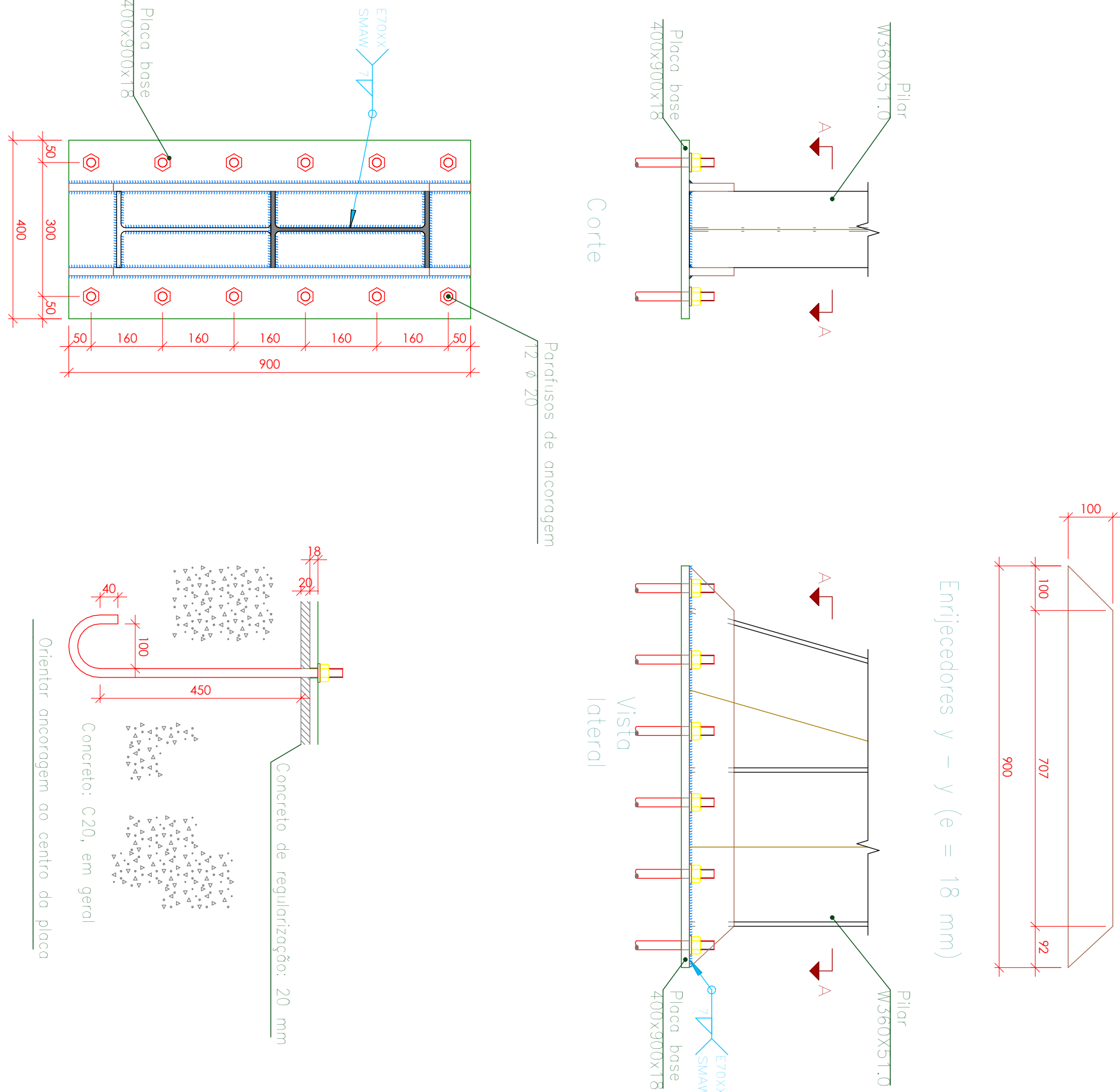
DESENHADO POR: AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

ESCALA: 00 09/06/2026 EXECUTIVO

www.silviorreimbecker.com

CONSULTORIA e projetos

Tipo 6

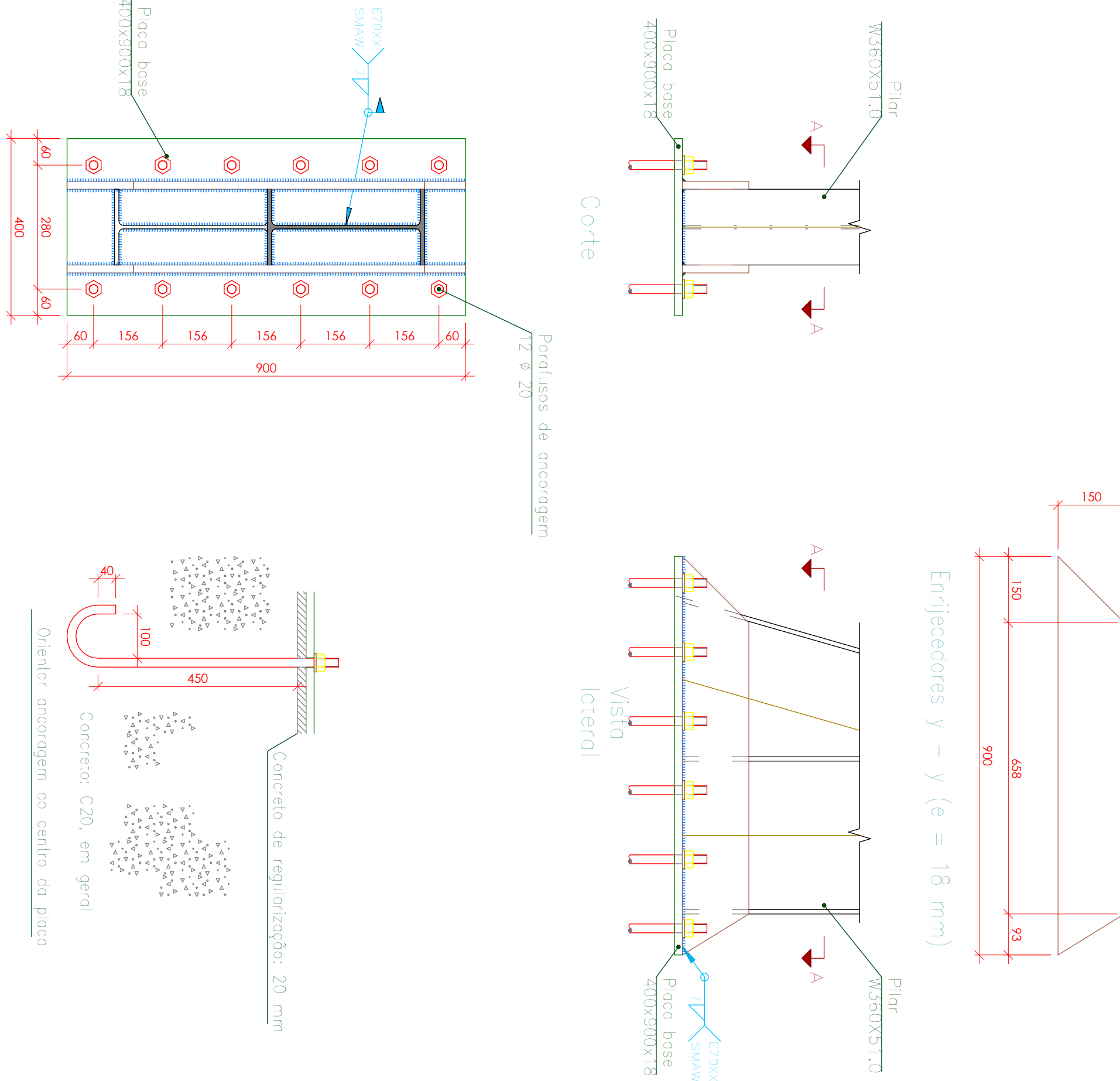


Corte A - A

Ancoragem dos parafusos $\varnothing$ 20,
ISO 898.C4,6 (iso)

Escala 1:10

Tipo 7

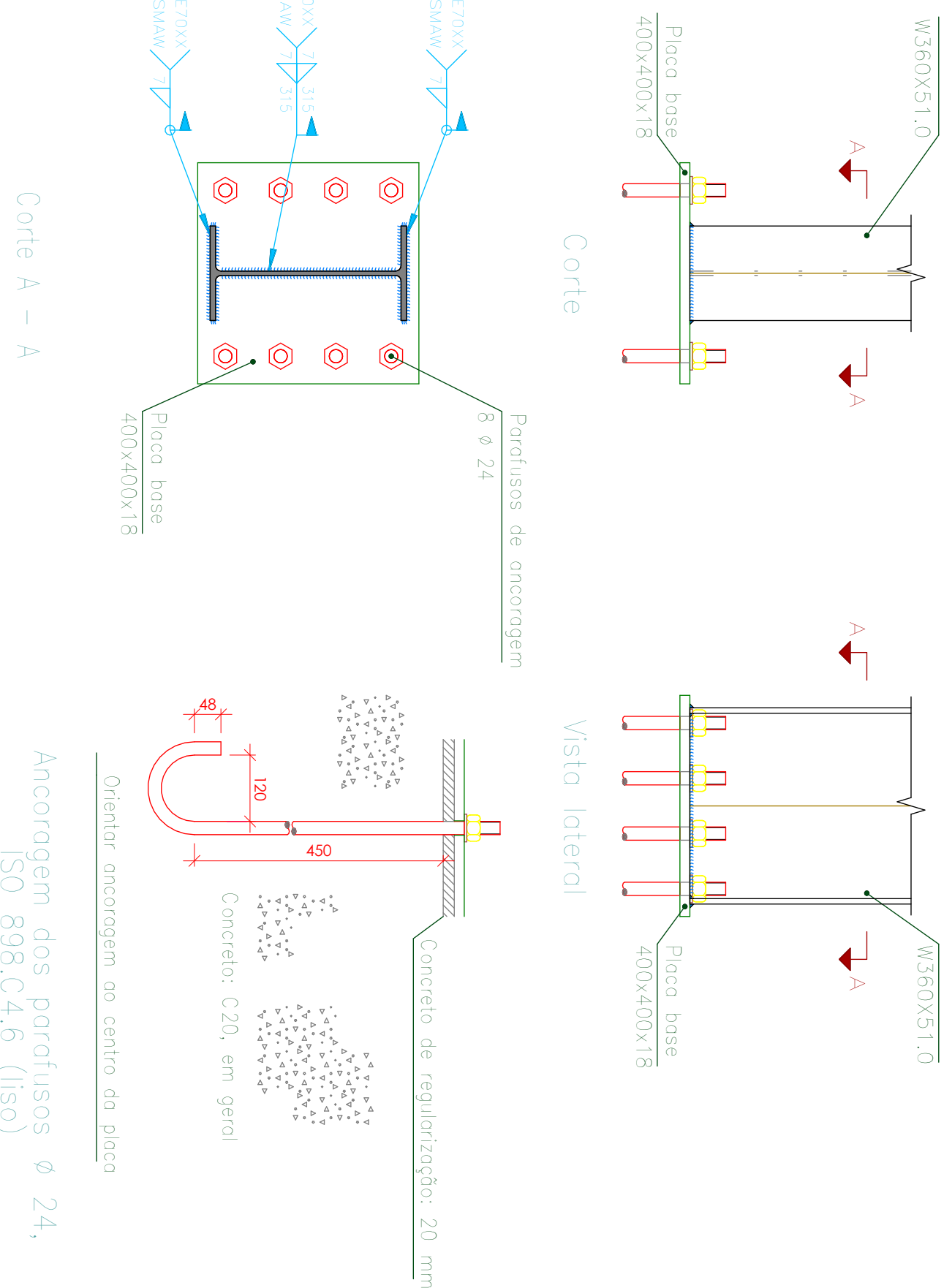


Corte A - A

Ancoragem dos parafusos $\varnothing$ 20,
ISO 898.C4,6 (iso)

Escala 1:10

Tipo 8

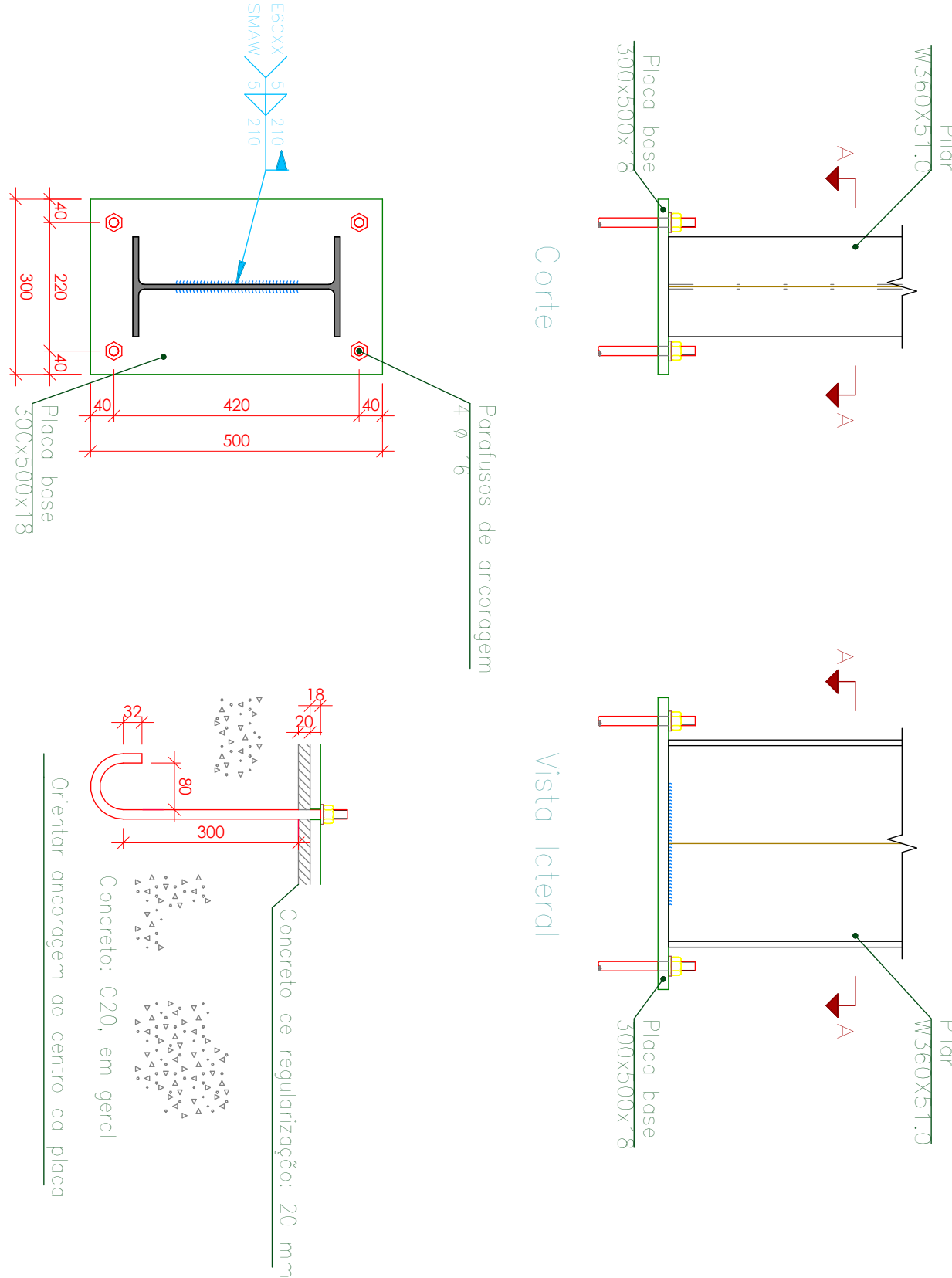


Corte A - A

Ancoragem dos parafusos $\varnothing$ 24,
ISO 898.C4,6 (iso)

Escala 1:10

Tipo 9

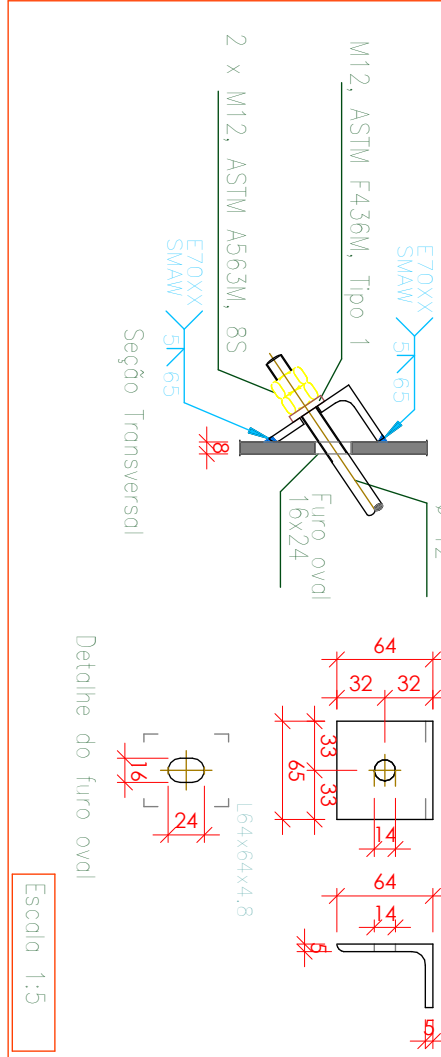


Corte A - A

Ancoragem dos parafusos $\varnothing$ 16,
ISO 898.C4,6 (iso)

Escala 1:10

Lig. contrapontamento



Escala 1:5

Sondas			Sondas		
Classe de resistência	Execução	Tipo	Local	Comprimeto de corria (mm)	
E70XX	No local de montagem	De filete	5	6811	
E70XX	Em fibrico	De filete	5	12842	
	De topo em base simples	5	130		
	De filete	7	12829		
	De filete	9	4099		

Contornos			Contornos		
Materia	Tipo	Descriçõ (mm)	Comprimento (mm)	Peso (kg)	
A-36 250Mp	Ancoragem de tirantes	L646x4-8	65	0,30	

Elementos para detalhar			Elementos para detalhar		
Tipo	Materia	Quantidade	Descriçõ	Peso (kg)	
Percos	CS	4	W12, ASTM A583U	25,57	
		4	W18, ASTM A583U	22,61	
		356	W24, ASTM A583U	135,65	
		20	W24, ASTM A583U	127,17	
		20	W24, ASTM A583U	127,17	
		25	400x300x18	142,46	
Anilhas	Tipo 1	61	W16, ASTM A583U	33,64	
		4	W16, ASTM A583U	14,84	
		356	W20, ASTM A583U	29,71	
		20	W20, ASTM A583U	29,71	
		20	W24, ASTM A583U	36,34	
		20	W24, ASTM A583U	36,34	

Placa de base			Placa de base		
Materia	Elementos	Dimensões	Peso (kg)		
A-36 250Mp	Placa base	15	400x300x11	22,61	
		2	400x1250x18	135,65	
		2	300x500x18	127,17	
		25	400x300x18	142,46	
		3	550x550x20	33,64	
		6	550x550x26	33,64	
Enfitecedores passantes	Enfitecedores passantes	2	900x700x100/70x7	14,84	
		38	900x700x100/70x18	29,71	
		12	900x700x100/70x18	29,71	
		4	1200x1000x100/70x20	69,08	
		60	8 1/2 - 1 - 3/4 x 137	25,57	
		324	8 1/2 - 1 - 3/4 x 181	33,39	
Parafusos de ancoragem	Parafusos de ancoragem	20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	
		20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	
		20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	
		20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	
		20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	
		20	8 1/2 - 1 - 3/4 x 428	58,46	

Tota			Tota		
ISO 898.C4,6 (iso)	Parafusos de ancoragem		789,72		

USAGENS APARATISADAS EM ESTRUTURA METALICA

TORÇÃO:

ANU NBR 8800/2008. Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios. 6.3 Parafusos e borns resistentes resistentes.

MATERIAIS:

- Perfil (Material base): A-36 250Mp.

DISPOSIÇÕES CONSTRUTIVAS:

1) Lino ver montados os parafusos, todos as superfícies de ligação, incluindo as superfícies de ligação dos parafusos, parafusos e anilhas, devem estar livres de quaisquer óleos, graxas, ferrugem, ou qualquer outro material estranho que impeça o perfeito contato entre as peças.

2) Os parafusos devem estar alinhados para permitir a inserção dos parafusos sem danificar as suas rosas.

3) Deve-se verificar, antes do colocação, se os parafusos podem resistir-se livremente sobre o parafuso correspondente.

4) Em cada parafuso será colocado uma anilha no lado da cabeça e outra no lado do porca.

5) Os parafusos devem realizar-se através de furo ou outro processo que proporcione um bom contato equidistante.

6) A ligação é executada por meio de uma placa superior no diâmetro do parafuso mais 3 mm, placa com espessura de 10 mm, e uma placa inferior no diâmetro do parafuso mais 3 mm, placa com espessura de 10 mm.

7) O parafuso deve ser executado a partir das parafusos localizados no parte mais rígida do membro pré-fabricado.

8) Como conjunto de parafusos, parafusos e anilhas deve elevar-se a conexão de aperto máximo sem sobrecarregar os parafusos. Esta conexão é a que poderá conseguir um aperto com alguns usando uma chave normal.

9) O aperto deve ser realizado a partir das parafusos localizados no parte mais rígida do membro, seguindo no direção dos buracos livres. inclusive, é conveniente realizar algum tipo de aperto adicional.

VERIFICAÇÕES:

- São feitas as verificações indicadas nos itens 6.3.3, 6.3.4 e 6.3.5 de ANU NBR 8800/2008.

- Na verificação do resistência nos parafusos parafusos consideram-se uma solicitação mínima de cálculo de 45kN (carga 63,32 kN NBR 8800/2008).

Nº	INDICAÇÃO ANOTAÇÃO	MODIFICAÇÕES	13/04/2026	JOÃO HENRIQUE
PROJETISTA				

PROPRIETÁRIO :

AUTORIA DO PROJETO : SILVIO HENRIQUE NETO

CHIA 10040/D - AM

ESTRUTURAS METÁLICAS

CONTEÚDO DA PLANÇA:

LIGAÇÕES 02/02

PROPRIETÁRIO:

DETALH PARTICIPAÇÕES EIRELI

AV. Pedro Teixeira, n.º 500 - D. Pedro - Manaus - AM

ESCALA: 00 09/06/2026 EXECUTIVO

INDICADA 00 09/06/2026 EXECUTIVO

CONSULTORIA e projetos

www.shackengenharia.com

07