CETURB ES
Companhia Estadual de Transportes Coletivos de Passageiros do Estado do Espírito Santo

Contrato Nº 13/2025
Processo Nº: 2024-JJ797
Pregão Nº 04/2025

CONTRATO DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CONTINUADA NA TENSOESTRUTURA DO TERMINAL DE ITAPARICA, VILA VELHA/ES, QUE ENTRE SI CELEBRAM A CETURB/ES E A EMPRESA IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA

A **COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSPORTES COLETIVOS DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - CETURB-ES**, doravante denominada **CONTRATANTE**, empresa pública de direito privado, situada na Av. Jerônimo Monteiro, nº 96, Ed. das Repartições Públicas, 5º, 6º e 7º andares, Centro, Vitória/ES, CEP: 29.010-002, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 28.503.894/0001-51, através de seus representantes legais, Sr. **Marcelo Campos Antunes**, brasileiro, advogado, portador do CPF nº 031.711.177-97 e da Carteira de Identidade nº 1.138.153 - SSP/ES, Diretor Presidente, e Sr. **Fábio Gomes de Aguiar**, brasileiro, inscrito no CPF/MF sob o nº 019.955.417-02, portador da Carteira de Identidade nº 1.026.314 – SSP/ES, Diretor Administrativo e Financeiro, e a empresa **IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA**, doravante denominada **CONTRATADA,** com sede na Avenida Princesa Isabel, nº: 574, sala 1.507 a 1.509 – Bloco A, Centro – Vitória – ES, CEP: 29.010-930, inscrita no CNPJ/MF sob o Nº 17.843.768/0001-20 neste ato representada pelo Sr. **Ivan Moares Gomes**, brasileiro, Diretor, portador do CPF sob nº: 830.942.617-87 e RG sob nº: 643.741/SSP-ES, residente à Rua Desembargador Euripdes Queiroz do Valle, nº: 42, Jardim Camburi – Vitória – ES, CEP: 29.090-090, ajustam o presente CONTRATO de Prestação de **SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CONTINUADA NA TENSOESTRUTURA DO TERMINAL DE ITAPARICA, VILA VELHA/ES**, por execução indireta, em regime de empreitada por preço global, nos termos da Lei nº 13.303/2016 e do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios da CETURB/ES – RILC, de acordo com os termos do Processo 2024-JJ797 e do Pregão Eletrônico Nº 04/2025, parte integrante deste instrumento independentemente de transcrição, juntamente com a Proposta apresentada pela CONTRATADA datada de 06/05/2025, ficando, porém, ressalvadas como não transcritas as condições nela estipuladas que contrariem as disposições deste CONTRATO, que se regerá pelas Cláusulas Seguintes.

CLÁUSULA PRIMEIRA

1- DO OBJETO

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 1 / 414

1.1 - Este Contrato tem por objeto a **PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CONTINUADA NA TENSOESTRUTURA DO TERMINAL DE ITAPARICA, VILA VELHA/ES.**

1.2 - Os serviços deverão ser prestados em conformidade com especificações e condições estabelecidas no presente Contrato e em seus respectivos anexos, em especial no **ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA**.

1.3 - Este Contrato poderá ser alterado, por acordo entre as partes, nas hipóteses previstas no art. 81 da Lei nº 13.303/2016, bem como nos arts. 130 a 140 do RILC, de acordo com as demais cláusulas contratuais.

CLÁUSULA SEGUNDA

2 - DO PREÇO, DA REVISÃO E DO REAJUSTAMENTO

2.1 - Pelo serviço especificados no Termo de Referência, a Contratante pagará à Contratada, a importância de **R$2.017.488,30 (dois milhões dezessete mil quatrocentos e oitenta e oito reais e trinta centavos)**, conforme proposta apresentada pela Contratada na licitação.

2.1.1 – Os demais serviços especificados nas planilhas de preços, serão pagos conforme valores registrados na proposta comercial e execução dos mesmos (efetivamente prestados), devidamente atestado pelo gestor do contrato.

2.2 – Em caso de desequilíbrio da equação econômico-financeira, serão adotados os critérios de revisão ou reajustamento, conforme o caso, como forma de restabelecer as condições originalmente pactuadas.

2.3 – A revisão poderá ocorrer a qualquer tempo da vigência contratual, desde que a parte interessada comprove a ocorrência de fato imprevisível, superveniente à formalização da proposta, que importe, diretamente, em majoração ou minoração de seus encargos.

2.3.1 – Em caso de revisão, a alteração do preço ajustado, além de obedecer aos requisitos referidos no item anterior, deverá ocorrer de forma proporcional à modificação dos encargos, comprovada minuciosamente por meio de memória de cálculo a ser apresentada pela parte interessada.

2.3.2 – Dentre os fatos ensejadores da revisão, não se incluem aqueles eventos dotados de previsibilidade, cujo caráter possibilite à parte interessada a sua aferição ao tempo da formulação/aceitação da proposta, bem como aqueles decorrentes exclusivamente da variação inflacionária, uma vez que inseridos, estes últimos, na hipótese de reajustamento.

2.3.3 – Não será concedida a revisão quando:

a) ausente a elevação de encargos alegada pela parte interessada;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 2 / 414

b) o evento imputado como causa de desequilíbrio houver ocorrido antes da formulação da proposta definitiva ou após a finalização da vigência do contrato;
c) ausente o nexo de causalidade entre o evento ocorrido e a majoração dos encargos atribuídos à parte interessada;
d) a parte interessada houver incorrido em culpa pela majoração de seus próprios encargos, incluindo-se, nesse âmbito, a previsibilidade da ocorrência do evento.
e) houver alteração do regime jurídico-tributário da Contratada, ressalvada a hipótese de superveniente determinação legal.

2.3.4 – A revisão será efetuada por meio de aditamento contratual, precedida de análise pela CETURB/ES.

2.4 – O reajuste será adotado, obrigatoriamente, como forma de compensação dos efeitos das variações inflacionárias calculadas pelo INPC-IBGE (Índice Nacional de Preços ao Consumidor, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), observado o interregno mínimo de 12(doze) meses, contados da data de apresentação da proposta comercial ou do último reajuste.

2.5 - As revisões, recomposições e reajustes a que o contratado fizer jus, **mas que não forem requeridas formalmente durante a vigência deste Contrato, serão consideradas renunciadas com a assinatura da prorrogação contratual ou com o encerramento do Contrato**.

2.6 - No caso de prorrogação deste Contrato sem expressa ressalva no respectivo Termo Aditivo do direito da Contratada ao recebimento da importância devida à título de reajuste, recomposição ou revisão, em qualquer de suas hipóteses, relativa a período anterior a sua assinatura, caracterizará renúncia irretratável a esse direito.

CLÁUSULA TERCEIRA: DO REGIME DE EXECUÇÃO

3.1. A contratação será por execução indireta, pelo regime de empreitada por preço global.

CLÁUSULA QUARTA: DO FATURAMENTO

4.1 - A Contratada deverá apresentar a Fatura no primeiro dia útil do mês subsequente à prestação dos serviços. A fatura deverá ser entregue na **Gerência de Manutenção - GEMAT**, acompanhada do relatório contemplando os serviços prestados no mês de referência.

4.2 – A fatura deverá ser devidamente atestada pelo Gestor/Fiscal do contrato, observando os requisitos previstos neste instrumento, em especial em seu ANEXO I – Termo de Referência.

4.3 – A Contratada deverá manter sua regularidade fiscal durante toda a vigência contratual, condição indispensável para que sejam efetuados os pagamentos devidos.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 3 / 414

CLÁUSULA QUINTA

5 - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

5.1 - A fatura será paga até o 5º (quinto) dia útil após a sua apresentação. Após essa data será paga multa financeira nos seguintes termos:

$$V.M = V.F \times \frac{12}{100} \times \frac{ND}{360}$$

Onde:

V.M. = Valor da Multa Financeira.

V.F. = Valor da Nota Fiscal referente ao mês em atraso.

ND = Número de dias em atraso.

5.2 - O pagamento far-se-á por meio de uma única fatura, exceto no caso de eventuais abonos definidos pelo Governo Federal.

5.3 - Incumbirão à Contratada a iniciativa e o encargo do cálculo minucioso de cada fatura devida, a ser revista e aprovada pela Contratante, juntando-se à respectiva discriminação dos serviços efetuados, o memorial de cálculo da fatura.

5.4 - Se houver alguma incorreção na Fatura, a mesma será devolvida à Contratada para correção, ficando estabelecido que o prazo para pagamento será contado a partir da data de apresentação na nova Fatura, sem qualquer ônus ou correção a ser paga pelo Contratante.

CLÁUSULA SEXTA

6 - DO PRAZO DE VIGÊNCIA CONTRATUAL E DOS ADITAMENTOS

6.1. Vigência de 12 (doze) meses, contados a partir da assinatura do contrato, produzindo seus efeitos legais após sua publicação no Diário Oficial do Estado do Espírito Santo, na forma da lei.

6.1.1. A Contratada deve iniciar os serviços em até **15 dias** após a assinatura do contrato.

6.2. Os prazos do contrato poderão ser prorrogados, observando-se os arts. 127 a 129 do RILC.

6.3. Fica vedada a celebração de aditivos decorrentes de eventos supervenientes, alocados na matriz de riscos, **Anexo II** deste Contrato, como de responsabilidade da contratada, nos termos do parágrafo 8º do Art. 81 da Lei 13.303/2016.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 4 / 414

CLÁUSULA SÉTIMA

7 - DA DISPONIBILIDADE ORÇAMENTÁRIA

7.1 - As despesas para contratação dos serviços decorrentes da presente licitação correrão à conta dos Recursos Próprios da CETURB/ES.

CLÁUSULA OITAVA

8 - DA GARANTIA DE EXECUÇÃO CONTRATUAL

8.1 - A Contratada garante a execução deste Contrato, na modalidade de **Seguro Garantia** como definidas no art. 117 do RILC, no valor de R$100.874,41 (cem mil oitocentos e setenta e quatro reais e quarenta e um centavos), equivalentes a 5% (cinco por cento) do valor total do Contrato, **com validade até dois anos após a data prevista para seu vencimento**.

§1º. A Contratada possui prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, prorrogáveis por igual período, a critério da CETURB/ES, contado da assinatura do contrato para apresentação da garantia;

§2º. Ocorrendo alteração do preço contratual originariamente fixado, por força de revisão, reajuste, acréscimos e decréscimos quantitativos, dentre outras hipóteses previstas em lei e neste contrato, competirá à Contratada a oferta de nova garantia de execução de contrato, readequada ao preço contratual atualizado.

§3º. O Contratante restituirá ou liberará a garantia prestada, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias após o término da execução do Contrato.

CLÁUSULA NONA

9 - DAS RESPONSABILIDADES DAS PARTES

9.1 - Compete à Contratada:

a) Responsabilizar-se pela qualidade e padrão dos serviços executados, indispensáveis ao bom e fiel cumprimento do contrato;

b) Refazer às suas expensas e sem qualquer custo adicional para a CETURB/ES, o trabalho recusado nos termos do disposto no item anterior e atender de imediato as solicitações da Contratante em qualquer ocorrência na prestação do serviço contratado;

c) Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CETURB/ES;

d) Permitir a inspeção dos serviços por pessoal credenciado pelo Contratante, sempre que for julgado necessário;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 5 / 414

e) Cumprir os prazos previstos pela CETURB/ES, principalmente aqueles referentes à entrega do serviço;

f) Apresentar faturamento, mediante Nota Fiscal, com detalhamento, após a prestação do serviço e medição;

g) Responder por todos os encargos previdenciários e obrigações sociais previstos na legislação social e trabalhista em vigor, obrigando-se a saldá-los na época própria, vez que seus empregados não manterão nenhum vínculo empregatício com a CETURB/ES;

h) Assumir responsabilidade por todas as providências estabelecidas na legislação específica de acidentes do trabalho, quando forem vítimas seus empregados no desempenho do serviço objeto do edital;

i) Apresentar ao Gestor/fiscal do Contrato a comprovação de que os resíduos da obra foram destinados para local licenciado;

j) Cumprir as leis e regulamentos referentes aos serviços e à segurança pública, bem como as normas técnicas da ABNT e exigências do CREA local e as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego;

k) Solicitar instruções por escrito ao Contratante, nos casos em que as informações fornecidas forem inadequadas e/ou insuficientes para a execução dos serviços;

l) Manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na contratação;

m) Assumir integralmente responsabilidade por quaisquer danos causados a Contratante ou a terceiros decorrentes de sua culpa na execução dos serviços que lhe forem confiados;

n) Observar os princípios de ordem ética e moral insculpidos no Estatuto do CREA/ES;

o) Assumir integralmente a responsabilidade pelo cumprimento dos serviços, vedada a subcontratação dos serviços aqui ajustados, responsabilizando-se por danos ou prejuízos causados durante a execução dos mesmos;

p) Registrar as ocorrências havidas durante a execução do presente Contrato, e dar ciência de tudo à Contratante, respondendo integralmente por sua omissão;

q) Emitir ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) por Engenheiro qualificado e em situação regular perante o CREA/ES;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 6 / 414

9.2 - Compete à Contratante:

a) Pagar à Contratada o preço estabelecido, em até 05 (cinco) dias úteis após a apresentação da Nota Fiscal, devidamente atestada e aceita pela Contratante;

b) Designar empregado (s) responsável (is) pelo acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços, que atestará sua execução na Nota Fiscal;

c) Fornecer à Contratada todo o suporte técnico através da Gerência de Manutenção dos Terminais - GEMAT, bem como disponibilizar dados e reproduzir material necessário ao desenvolvimento dos serviços contratados;

d) Permitir o acesso dos empregados da contratada às suas dependências para execução dos serviços referente ao objeto do edital.

CLÁUSULA DÉCIMA

10 - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

10.1. O descumprimento total ou parcial, de qualquer das obrigações estabelecidas sujeitará a CONTRATADA às sanções previstas na Lei 13.303/2016, Art. 82, e no RILC, Arts. 164 a 175, garantida prévia e ampla defesa em processo administrativo.

10.2. A penalidade de multa poderá ser aplicada nos seguintes casos:

a) em decorrência da interposição de recursos meramente procrastinatórios, poderá ser aplicada multa correspondente a até 5% do valor máximo estabelecido para a licitação em questão;

b) em decorrência da não regularização da documentação de habilitação, nos termos do artigo 43, § 1º da Lei Complementar nº 123/2006, no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, prorrogáveis pelo mesmo período, a pedido justificado da Licitante, poderá ser aplicada multa correspondente a até 5% do valor máximo estabelecido para a licitação em questão;

c) no caso de inexecução parcial, incidirá multa na razão de 10% sobre o valor da parcela não executada ou do saldo remanescente do contrato;

d) no caso de inexecução total, incidirá multa na razão de 20% sobre o valor contratual não executado;

e) nos demais casos de atraso, poderá ser aplicada multa de 5% ou até 10% sobre o valor da parcela não executada ou do saldo remanescente do contrato, conforme análise da administração.

10.3. Antes da aplicação de qualquer das multas acima relacionadas, a área gestora do contrato notificará formalmente a Contratada garantindo o

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 7 / 414

contraditório e ampla defesa, concedendo o prazo de 05 (cinco) dias úteis para apresentar sua manifestação. Da decisão final cabe recurso à autoridade superior, no prazo de 05 (cinco) dias úteis contado da intimação do ato. No caso de indeferimento da defesa apresentada, e uma vez concluído o processo administrativo, a importância devida correspondente à aplicação da multa deverá ser recolhida junto a Tesouraria da CETURB/ES, em até 5 (cinco) dias úteis a partir da sua notificação da decisão final.

10.4. Caso não haja o recolhimento da multa no prazo estipulado, a Contratante descontará a referida importância, de eventuais créditos a vencer da empresa Contratada. Na ausência de créditos disponíveis para quitação da importância da multa, a Contratante executará a Garantia do Contrato, e quando for o caso, será cobrado judicialmente.

CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA

11 - DA RESCISÃO

11.1. Poderá ocorrer rescisão do presente contrato nas formas previstas no edital, nos artigos 161 a 163 do Regulamento Interno de Licitações, Contratos e Convênios da CETURB/ES – RILC, e na Lei 13.303/2016, com as consequências neles previstas. A rescisão do contrato poderá ser:

I - por ato unilateral da CETURB/ES, em razão de sua inexecução parcial ou total;
II - amigável, por acordo entre as partes, reduzida a termo no processo de contratação, desde que haja conveniência para a CETURB/ES;
III - judicial, nos termos da legislação.

11.2. A rescisão por ato unilateral a que se refere o inciso I deste artigo, deverá ser precedida de comunicação escrita e fundamentada com antecedência mínima de 30 (trinta) dias.

11.3. Na hipótese de imprescindibilidade da execução contratual para a continuidade de serviços públicos essenciais, o prazo a que se refere o item 11.2 será de 90 (noventa) dias.

11.4. Quando a rescisão ocorrer sem que haja culpa da outra parte contratante, será esta ressarcida dos prejuízos que houver sofrido, regularmente comprovados, e no caso do contratado terá este ainda direito a:

I - devolução da garantia;
II - pagamentos devidos pela execução do contrato até a data da rescisão;
III - pagamento do custo da desmobilização, quando for o caso.

CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA

12 - DO ACOMPANHAMENTO E FISCALIZAÇÃO

12.1 - O Diretor Presidente da CETURB/ES designará formalmente o(s)empregado(s)responsável(is) pelo acompanhamento e fiscalização da

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 8 / 414

execução do contrato, competindo-lhe atestar a realização do serviço contratado, observando as disposições deste Contrato, sem o que não será permitido qualquer pagamento.

CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA

13- DO REPRESENTANTE DA CONTRATADA

13.1. Representará a Contratada na execução do ajuste, como preposto, o Sr. **Ivan Moraes Gomes**, inicialmente qualificado.

13.2. Responderão pela empresa, como **Responsáveis Técnicos** pelo acompanhamento e pela execução do Contrato, os Engenheiros abaixo qualificados:
Carolina Pancere Sandre, Engenheira Civil – CREA/ES-0047033/D
Luciano Fideles, Engenheiro Civil – CREA/MG-056321/D nº: do Visto: 930099
Leandro Silva dos Santos, Engenheiro de Segurança do Trabalho – CREA/ES-0046562/D

CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA - DA PROTEÇÃO DE DADOS PESSOAIS

14.1. Proteção de dados, coleta e tratamento: Sempre que tiverem acesso ou realizarem qualquer tipo de tratamento de dados pessoais, as partes comprometem-se a envidar todos os esforços para resguardar e proteger a intimidade, vida privada, honra e imagem dos respectivos titulares, observando as normas e políticas internas relacionadas a coleta, guarda, tratamento, transmissão e eliminação de dados pessoais, especialmente as previstas na Lei Federal nº 13.709/2018 ("Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais"), no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021, e demais normas legais e regulamentares aplicáveis.

14.1.1. Caso o objeto envolva o tratamento de dados pessoais com fundamento no consentimento do titular, a CONTRATADA deverá observar, ao longo de toda a vigência do Contrato, todas as obrigações legais e regulamentares específicas vinculadas a essa hipótese legal de tratamento.

14.1.2. Ao receber o requerimento de um titular de dados, na forma prevista nos artigos 16 e 18 da Lei Federal nº 13.709/2018, a CONTRATADA deverá:

a) Notificar imediatamente a CONTRATANTE;
b) Auxiliá-la, quando for o caso, na elaboração da resposta ao requerimento;
c) Eliminar todos os dados pessoais tratados com base no consentimento em até 30 (trinta) dias corridos, contados a partir do requerimento do titular.

14.2. **Necessidade:** As partes armazenarão dados pessoais apenas pelo período necessário ao cumprimento da finalidade para a qual foram originalmente coletados e em conformidade com as hipóteses legais que autorizam o tratamento.

14.2.1. As partes devem assegurar que o acesso a dados pessoais seja limitado aos empregados, prepostos ou colaboradores e eventuais

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 9 / 414

subcontratados que necessitem acessar os dados pertinentes, na medida em que sejam estritamente necessários para o cumprimento deste Contrato e da legislação aplicável, assegurando que todos esses indivíduos estejam sujeitos a obrigações de sigilo e confidencialidade.

14.2.2. A CONTRATADA deve, enquanto operadora de dados pessoais, implementar medidas técnicas e organizacionais apropriadas para o cumprimento das obrigações da CONTRATANTE previstas na Lei Federal nº 13.709/2018.

14.3. Proteção de dados e incidentes de segurança: Considerando as características específicas do tratamento de dados pessoais e o estado atual da tecnologia, a CONTRATADA deverá adotar medidas de segurança, técnicas e administrativas aptas a proteger os dados e informações de acessos não autorizados e de situações acidentais ou ilícitas de destruição, perda, alteração, comunicação ou qualquer forma de tratamento inadequado ou ilícito.

14.3.1. A CONTRATADA deverá notificar a CONTRATANTE imediatamente sobre a ocorrência de incidentes de segurança relacionados a dados pessoais, fornecendo informações suficientes para que a CONTRATANTE cumpra quaisquer deveres de comunicação, dirigidos à Autoridade Nacional de Proteção de Dados e/ou aos titulares dos dados, acerca do incidente de segurança.

14.3.2. As partes deverão adotar as medidas cabíveis para auxiliar na investigação e na mitigação das consequências de cada incidente de segurança.

14.4. Transferência internacional: É vedada a transferência de dados pessoais pela CONTRATADA para fora do território do Brasil sem o prévio consentimento, por escrito, da CONTRATANTE, e demonstração da observância da adequada proteção desses dados, cabendo à CONTRATADA a responsabilidade pelo cumprimento da legislação de proteção de dados ou de privacidade de outro(s) país(es) que for aplicável.

14.5. Responsabilidade: A CONTRATADA responderá por quaisquer danos, perdas ou prejuízos causados a CONTRATANTE ou a terceiros decorrentes do descumprimento da Lei Federal nº 13.709/2018, no Decreto Estadual nº 4922-R, de 09 de julho de 2021 e outras normas legais ou regulamentares relacionadas a este Contrato, não excluindo ou reduzindo essa responsabilidade a fiscalização da CONTRATANTE em seu acompanhamento.

14.5.1. Eventual subcontratação, mesmo quando autorizada pela CONTRATANTE, não exime a CONTRATADA das obrigações decorrentes deste Contrato, permanecendo integralmente responsável perante a CONTRATANTE mesmo na hipótese de descumprimento dessas obrigações por subcontratada.

14.5.2. A CONTRATADA deve colocar à disposição da CONTRATANTE, quando solicitado, toda informação necessária para demonstrar o cumprimento do disposto nestas cláusulas, permitindo a realização de auditorias e inspeções,

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 10 / 414

diretamente pela CONTRATANTE ou por terceiros por ela indicados, com relação ao tratamento de dados pessoais.

14.5.3. A CONTRATADA deve auxiliar a CONTRATANTE na elaboração de relatórios de impacto à proteção de dados pessoais, observado o disposto no artigo 38 da Lei Federal nº 13.709/2018, relativo ao objeto deste Contrato.

14.5.4. Se a CONTRATANTE constatar que dados pessoais foram utilizados pela CONTRATADA para fins ilegais, ilícitos, contrários à moralidade ou mesmo para fins diversos daqueles necessários ao cumprimento deste Contrato, a CONTRATADA será notificada para promover a cessação imediata desse uso, sem prejuízo da rescisão do Contrato e de sua responsabilização pela integralidade dos danos causados.

14.6. Eliminação: Extinto o Contrato, independentemente do motivo, a CONTRATADA deverá em, até 10 (dez) dias úteis, contados da data de seu encerramento, devolver todos os dados pessoais a CONTRATANTE ou eliminá-los, inclusive eventuais cópias, certificando a CONTRATANTE, por escrito, do cumprimento desta obrigação.

CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA

15 - DO FORO

15.1 - Fica eleito o foro de Vitória, Comarca da Capital do Estado do Espírito Santo, para dirimir qualquer dúvida ou contestação oriunda direta ou indiretamente deste instrumento, renunciando-se expressamente a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.
E, por estarem justos e contratados, assinam o presente para que produza seus efeitos legais.

Vitória, 26 de maio de 2025

COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSPORTES COLETIVOS DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - CETURB-ES

CONTRATANTE

IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA
CONTRATADA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 11 / 414

ANEXO I

Termo de Referência

Contratação de empresa para prestação de serviços de manutenção continuada, preventiva e corretiva na tensoestrutura do Terminal Itaparica.

Fev-2025

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 12 / 414

SUMÁRIO

1. Objetivo 3
2. Justificativa 3
3. Especificação dos Materiais 3
3.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES 3
4. Prazo e Local de Execução 4
5. Visita Técnica 4
6. Obrigações 4
6.1. Da Contratada: 4
6.2. Da Contratante: 6
7. Qualificação Técnica da Licitante 6

ANEXO II – Documentos do fabricante e da construtora 7

ANEXO III – Relatório de inspeção da cobertura contratado pela Ceturb 243

ANEXO III-A – Planilha de Serviços com Unidades 300

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 13 / 414

1. Objetivo

Este documento tem por finalidade estabelecer parâmetros a serem observados na contratação de empresa para prestação de serviços de manutenção continuada, preventiva e corretiva na tensoestrutura do Terminal Itaparica.

2. Justificativa

Recomendações do fabricante e da construtora da tensoestrutura, constantes no manual técnico do fabricante e na garantia da qualidade, bem como apontamentos no relatório de inspeção da cobertura contratado pela Ceturb, para que sejam realizados os serviços preventivos e corretivos com periodicidades específicas, conforme constam nos documentos recebidos.

3. Especificação dos Materiais

Vide ANEXOS II, III e III-A.

3.3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

A atividade deverá ser acompanhada por profissional Técnico de Segurança do Trabalho, devidamente registrado no órgão competente;

Os serviços deverão atender no que couber às especificações das normas vigentes em matéria de Segurança e Medicina do Trabalho.

O serviço prestado deverá atender às normas vigentes em Segurança e Medicina do Trabalho;

A realização do serviço deverá ser pensada de forma a evitar o fechamento da pista de rolamento ou da plataforma e a interrupção do fluxo destes no local onde acontecerá o serviço, salvo na área que será isolada, caso tenha necessidade, onde não poderá haver trânsito de veículos ou pedestres, a fim de evitar todo tipo de acidente.

Caso a única forma de realização do serviço venha a interferir na operação do Terminal, o serviço deverá acontecer fora de horários de pico, dando preferência a horários de menor circulação, quando deverão ser disponibilizados horários noturnos e em fim de semana.

Os serviços deverão estar em conformidade com os documentos recebidos, constante nos ANEXOS II, III e III-A.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 14 / 414

4. Prazo e Local de Execução

O prazo para realização dos serviços é de 1 (um) ano para as manutenções preventivas e corretivas necessárias a serem realizadas na tensoestrutura do Terminal Itaparica, contados a partir da emissão da Ordem de Serviço.

5. Visita Técnica

A visita técnica é aconselhada para conhecimento das instalações, avaliação do serviço, conferência das especificações e posterior apresentação do orçamento.

A especificidade do serviço contratado aconselhamos que o contratado conheça o local que será disponibilizado para realizar o trabalho, dimensionando quais serão os equipamentos necessários para a sua execução, bem como ter conhecimento de todos os problemas existentes na estrutura indicados na justificativa e no escopo do serviço desta contratação, constantes nos itens 2 e 3, respectivamente, deste Termo de Referência.

Durante a execução do serviço, o manuseio equivocado das peças e equipamentos, poderá ocasionar um grave acidente, caso o contratante não tenha conhecimento das peculiaridades locais. Qualquer descuido, poderá fazer com que a estrutura perca sua estabilidade, se não forem tomados os devidos cuidados, poderá ocasionar um acidente fatal.

Por isso, a visita técnica deve ser realizada pelo responsável técnico indicado e identificado pela empresa, devendo apresentar a Carteira do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Espírito Santo (CREA-ES).

Deverá ser agendado oficialmente com o Sr. José Carlos Sepulcri Netto, na Gerência de Manutenção dos Terminais, com 24h de antecedência, através do telefone 3232-4556.

6. Obrigações

6.1. Da Contratada:

6.1.1. Responsabilizar-se pela qualidade e padrão dos serviços executados, indispensáveis ao bom e fiel cumprimento do contrato;

6.1.2. Refazer às suas expensas e sem qualquer custo adicional para a CETURB-ES, o trabalho recusado nos termos do disposto no item anterior e atender de imediato as solicitações, qualquer ocorrência na prestação do serviço contratado;

6.1.3. Prestar as informações e os esclarecimentos que venham a ser solicitados pela CETURB-ES;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 15 / 414

6.1.4. Permitir a inspeção dos serviços por pessoal credenciado pelo Contratante, sempre que for julgado necessário;

6.1.5. Cumprir os prazos previstos pela CETURB-ES, principalmente aqueles referentes à entrega do serviço;

6.1.6. Apresentar faturamento, mediante Nota Fiscal, com detalhamento, após a prestação do serviço;

6.1.7. Responder por todos os encargos previdenciários e obrigações sociais previstos na legislação social e trabalhista em vigor, obrigando-se a saldá-los na época própria, vez que seus empregados não manterão nenhum vínculo empregatício com a CETURB-ES;

6.1.8. Assumir responsabilidade por todas as providências estabelecidas na legislação específica de acidentes do trabalho, quando forem vítimas seus empregados no desempenho do serviço objeto do edital;

6.1.9. Cumprir as leis e regulamentos referentes aos serviços e à segurança pública, bem como as normas técnicas da ABNT e exigências do CREA local e as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego;

6.1.10. Solicitar instruções por escrito ao Contratante, nos casos em que as informações fornecidas forem inadequadas e/ou insuficientes para a execução dos serviços;

6.1.11. Manter durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na contratação;

6.1.12. Assumir integralmente responsabilidade por quaisquer danos causada a Contratante ou a terceiros decorrentes de sua culpa na execução dos serviços que lhe forem confiados;

6.1.13. Observar os princípios de ordem ética e moral insculpidos no Estatuto do CREA/ES;

6.1.14. Assumir integralmente a responsabilidade pelo cumprimento dos serviços, vedada a subcontratação, no todo, dos serviços aqui ajustados, responsabilizando-se por danos ou prejuízos causados durante a execução dos mesmos;

6.1.15. Registrar as ocorrências havidas durante a execução do presente Contrato, e dar ciência de tudo à Contratante, respondendo integralmente por sua omissão;

6.1.16. Emitir ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) por Engenheiro qualificado e quite com todas as obrigações perante o CREA/ES com abrangência de todas as atividades de manutenção da tensoestrutura, detalhando o escopo dos serviços, o prazo de execução e os dados do profissional e da empresa contratada;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 16 / 414

6.2. Da Contratante:

6.2.1. Pagar à Contratada o preço estabelecido, em até 05 (cinco) dias úteis após a apresentação da Nota Fiscal, devidamente atestada e aceita pela Contratante;

6.2.2. Designar empregado (s) responsável (eis) pelo acompanhamento e fiscalização da execução dos serviços, que atestará sua execução na Nota Fiscal;

6.2.3. Fornecer à Contratada todo o suporte técnico, bem como disponibilizar dados e reproduzir material didático necessário ao desenvolvimento dos serviços contratados;

6.2.4. Permitir o acesso dos empregados da contratada às suas dependências para execução dos serviços referente ao objeto do edital.

7. Qualificação Técnica da Licitante

7.1. Apresentar atestado de capacidade técnica, devidamente registrados no CREA, que comprovem a execução anterior de serviços de manutenção de tensoestruturas com características e complexidade semelhantes ao objeto da licitação;

7.2. Apresentar atestados que comprovem a execução de serviços que incluam: Inspeção e diagnóstico de tensoestruturas; Manutenção corretiva e preventiva em tensoestruturas; Limpeza da membrana e da estrutura de aço; Reparos em membranas tensionadas (remendos, soldas, substituição de fixadores); Reparos em estruturas de aço (soldas, aplicação de anticorrosivos, substituição de conexões); Reaperto de tensionadores e ajustes no tensionamento; Substituição de componentes (cabos, tirantes, ilhós, etc.);

7.3. Apresentar atestados que comprovem a execução de serviços com valor individual ou cumulativo equivalente a, no mínimo, 50% do valor em área de projeção da cobertura estimado da licitação, conforme item 3;

7.4. Comprovar o seu registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), com abrangência para a área de atuação objeto da licitação;

7.5. Comprovar o registro no CREA de todos os profissionais técnicos responsáveis pela execução dos serviços por meio de certidão de acervo técnico (CAT) emitida pelo CREA ou contratos anteriores com participação dos profissionais/empresas prestadores de serviço, incluindo:

1. Engenheiro(a) Civil ou Mecânico(a) responsável técnico(a) pela obra, com experiência comprovada em projetos e/ou execução de estruturas aço tensionadas;
2. Engenheiro(a) de Segurança do Trabalho ou Técnico(a) de Segurança do Trabalho, com experiência em obras e serviços em altura, com conhecimento das normas de segurança (NR-35 e NR-18).

7.6. Comprovar o vínculo dos profissionais indicados pela licitante como responsáveis técnicos pela execução dos serviços, relacionados no item 7.5.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 17 / 414

ANEXO II – DOCUMENTOS DO FABRICANTE E DA CONSTRUTORA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 18 / 414

ANEXO III – RELATÓRIO DE INSPEÇÃO DA COBERTURA CONTRATADO PELA CETURB

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 19 / 414

ANEXO III-A – PLANILHA DE SERVIÇOS

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 20 / 414

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 21 / 414

CHECK-LIST DE INSPEÇÃO DA TENSO ESTRUTURAS METÁLICAS - TERMINAL DE ITAPARICA

Responsavel:			
Data:	Observação:		
MODULO 1 = ENTRADA TERMINAL	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP1 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 22 / 414

- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP2 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 23 / 414

- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP13 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 24 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP14 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 25 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 1 = ENTRADA TERMINAL	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO LONGITUDINAL x PP1 (Fl. 11)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 26 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP1 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP1			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 27 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO LONGITUDINAL x PP13 (Fl. 11)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 28 / 414

BRAÇO TRANSVERSAL x PP13 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP2 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 29 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP14 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP14			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 30 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 1 = ENTRADA TERMINAL	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP1/PP13 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP1			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 31 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 32 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP13			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP13			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 33 / 414

- Conexão Inferior DIR x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA TRANSVERSAL x PP2/PP14 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 34 / 414

- Conexão Inferior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 35 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP14			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 36 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP1/PP2 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP1			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 37 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 38 / 414

- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 39 / 414

VIGA LONGITUDINAL x PP13/PP14 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP13			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP13			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 40 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP14			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 41 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 1 = ENTRADA TERMINAL	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 42 / 414

- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 1 = ENTRADA TERMINAL	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 43 / 414

MASTRO x PP1/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP1			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 44 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP2/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 45 / 414

- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP13/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP13			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP13			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 46 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP13			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 47 / 414

- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP14/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 48 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 2	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP3 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 49 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP15 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 50 / 414

- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 2	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP3 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 51 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP15 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP15			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 52 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 2	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP3/PP15 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP3			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 53 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 54 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 55 / 414

- Conexão Inferior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP2/PP3 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 56 / 414

- Conexão Inferior ESQ x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 57 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP3			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 58 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP14/PP15 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP14			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 59 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 60 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 61 / 414

- Conexão Inferior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 2	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 62 / 414

- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 2	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP3/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 63 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP2/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP2			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP2			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 64 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 65 / 414

- Pintura			
MASTRO x PP15/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 66 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP14/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP14			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP14			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 67 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 3	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP4 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 68 / 414

- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 69 / 414

GAIOLA DE REFORÇO x PP16 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 70 / 414

- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 3	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP4 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP16 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 71 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 3	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP4/PP16 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 72 / 414

- Conexão Superior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 73 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP16			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 74 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP3/PP4 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP3			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 75 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 76 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 77 / 414

- Conexão Superior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP15/PP16 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 78 / 414

- Conexão Superior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 79 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP16			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 80 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 3	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 81 / 414

- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 3	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP3/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP3			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 82 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP4/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP4			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 83 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 84 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP15/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP15			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP15			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 85 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP16/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 86 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 87 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 4	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP5 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 88 / 414

- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP17 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 89 / 414

- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 4	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP5 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 90 / 414

- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP17 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 4	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP5/PP17 (Fl. 13)			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 91 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 92 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP17			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 93 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP4/PP5 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP4			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 94 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 95 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP5			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 96 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP16/PP17 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP16			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 97 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 98 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 99 / 414

- Conexão Superior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 4	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 100 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 4	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP4/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP4			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP4			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 101 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP4			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 102 / 414

- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP5/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 103 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP16/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP16			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP16			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 104 / 414

- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP17/ARANHA (Fl. 09)			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 105 / 414

- Conexão GAIOLA PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 106 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 5	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP6 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 107 / 414

- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP18 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 108 / 414

- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 5	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP6 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 109 / 414

- Conexão Superior x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP18 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 110 / 414

- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 5	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP6/PP18 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 111 / 414

- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 112 / 414

- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP18			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 113 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP5/PP6 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP5			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 114 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 115 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 116 / 414

- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP17/PP18 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 117 / 414

- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 118 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 5	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 119 / 414

ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 120 / 414

MODULO 5	SITUAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS	FOTO Nº
MASTRO x PP6/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 121 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP5/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP5			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP5			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 122 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP18/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 123 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 124 / 414

- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP17/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP17			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP17			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 125 / 414

- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 6	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP7 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 126 / 414

- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP19 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 127 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 6	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP7 (Fl. 10)			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 128 / 414

- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP19 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 129 / 414

- Conexão Superior x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 6	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP7/PP19 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP7			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 130 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 131 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 132 / 414

- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP6/PP7 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 133 / 414

- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 134 / 414

- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP7			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 135 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP18/PP19 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP18			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 136 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 137 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 138 / 414

- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 6	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 139 / 414

- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 6	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP6/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP6			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP6			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 140 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP7/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 141 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 142 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP18/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP18			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP18			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 143 / 414

- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP19/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 144 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 7	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP8 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 145 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 146 / 414

- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP20 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 147 / 414

- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 7	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP8 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP20 (Fl. 10)			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 148 / 414

- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 7	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP8/PP20 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP8			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 149 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 150 / 414

- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP20			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 151 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP7/PP8 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP7			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 152 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 153 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 154 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP19/PP20 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 155 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 156 / 414

- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP20			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 157 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 7	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 158 / 414

ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 7	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP8/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 159 / 414

- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP7/ARANHA (Fl. 09)			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 160 / 414

- Conexão GAIOLA PP7			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP7			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 161 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP20/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 162 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP19/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP19			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP19			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 163 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP19			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 164 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 8	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP9 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 165 / 414

- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP21 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 166 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 8	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP9 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP9			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 167 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP21 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 8	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 168 / 414

VIGA TRANSVERSAL x PP9/PP21 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 169 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP21			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 170 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP8/PP9 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP8			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 171 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 172 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 173 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP20/PP21 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 174 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 175 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP21			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 176 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 8	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 177 / 414

- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 8	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP8/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP8			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 178 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP8			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 179 / 414

- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP9/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 180 / 414

- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP20/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP20			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP20			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP20			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 181 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 182 / 414

MASTRO x PP21/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 183 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 9	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP10 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 184 / 414

- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP22 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 185 / 414

- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 9	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
BRAÇO TRANSVERSAL x PP10 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 186 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP22 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP22			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 187 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 9	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
VIGA TRANSVERSAL x PP10/PP22 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP10			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 188 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 189 / 414

- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 190 / 414

- Conexão Inferior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP9/PP10 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 191 / 414

- Conexão Inferior DIR x PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 192 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP10			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 193 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP21/PP22 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP21			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 194 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 195 / 414

- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 196 / 414

MODULO 9	SITUAÇÃO	DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS	FOTO Nº
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			
- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 197 / 414

- Manilhas e Parafusos			
MODULO 9	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP10/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 198 / 414

- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP9/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP9			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP9			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 199 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP22/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP22			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 200 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 201 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP21/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP21			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP21			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 202 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 10	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
GAIOLA DE REFORÇO x PP11 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 203 / 414

- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
GAIOLA DE REFORÇO x PP23 (Fl. 07 e 15)			
- Chapas Metalicas = Topo			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 204 / 414

- Chapas Metalicas = Cantoneiras			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Gravatas			
- Chumbadores x Pilar de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Chapas Metalicas = Base			
- Soldas			
- Pintura			
- Chumbadores x Piso de Concreto			
- Conexões			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cones de Captação D`água (Fl.19)			
- Pintura			
- Anel de Força (Fl.19)			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 10	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 205 / 414

BRAÇO LONGITUDINAL x PP11 (Fl. 11)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP11 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 206 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO LONGITUDINAL x PP23 (Fl. 11)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP23			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 207 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BRAÇO TRANSVERSAL x PP23 (Fl. 10)			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexão Inferior x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MODULO 10	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 208 / 414

VIGA TRANSVERSAL x PP11/PP23 (Fl. 13)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 209 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP23			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 210 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP23			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP10/PP11 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP10			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 211 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 212 / 414

- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 213 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
VIGA LONGITUDINAL x PP22/PP23 (Fl. 14)			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 214 / 414

- Tubos Treliçados - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO CENTRAL			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO CENTRAL			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 215 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Superior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior ESQ			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexões CENTRAL Inferior DIR			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP23			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP23			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 216 / 414

- Pintura			
- Conexão Superior ESQ x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Superior DIR x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior ESQ x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão Inferior DIR x PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MODULO 10	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
ANEL DE FORÇA CENTRAL (Fl. 20 e 22)			
- Arco em Chapas Treliçadas			
- Soldas			
- Tubos de Reforços			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 217 / 414

- Tubo Central			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARANHA = INTERFACE CENTRAL (Fl. 21)			
- Olhais de Conexões com os Mastros			
- Soldas			
- Olhais de Conexões com os Cabos			
- Soldas			
- Olhais de Reforço			
- Soldas			
- Chapas de Reforço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
MODULO 10	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO x PP10/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP10			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 218 / 414

- Tubos Longitudinais - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP10			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 219 / 414

- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP11/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP11			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP11			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 220 / 414

- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
MASTRO x PP22/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP22			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP22			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP22			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 221 / 414

- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 222 / 414

MASTRO x PP23/ARANHA (Fl. 09)			
- Conexão GAIOLA PP23			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais - TRECHO PP23			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO PP23			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 1			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 2			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Conexão CENTRAL 3			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
- Tubos Longitudinais - TRECHO ARANHA			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 223 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados - TRECHO ARANHA			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão ARANHA			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Pintura			
PÓRTICO ENTRADA = CAUDA DA SEREIA	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
MASTRO MAIOR ESQUERDO (Fl. 16)			
- Conexão Inferior x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x Cabos de Aço			
- Pintura			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 224 / 414

- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MASTRO MAIOR DIREITO (Fl. 16)			
- Conexão Inferior x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x Cabos de Aço			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 225 / 414

ARCO INTERMEDIARIO 1 (Fl. 16)			
- Conexão Esquerda x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco			
- Conexão Direira x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
ARCO INTERMEDIARIO 2 (Fl. 16)			
- Conexão Esquerda x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco			
- Conexão Direira x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 226 / 414

- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MASTRO MENOR ESQUERDO (Fl. 16)			
- Conexão Inferior x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x Cabos de Aço			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
MASTRO MENOR DIREITO (Fl. 16)			
- Conexão Inferior x Piso Concreto			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 227 / 414

- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubos Longitudinais			
- Soldas			
- Pintura			
- Tubos Treliçados			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexão Superior x Cabos de Aço			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BICICLETÁRIO ESQUERDO (Fl. 18)			
- Conexão Esquerda x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco Esquerdo			
- Conexão Direira x Piso Concreto			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 228 / 414

- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco Direito			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
BICICLETÁRIO DIREITO (Fl. 18)			
- Conexão Esquerda x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco Esquerdo			
- Conexão Direira x Piso Concreto			
- Pintura			
- Soldas			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Tubo em Arco Direito			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
PÓRTICO FUNDOS = BATMAN (Fl. 17)	**SITUAÇÃO**	**DESCRIÇÃO DAS FALHAS ENCONTRADAS**	**FOTO Nº**
- Viga Frontal Tubular			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 229 / 414

- Pintura			
- Soldas			
- Conexões entre os Tubos Frontais			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Perna Frontal Central Tubular			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Perna Frontal Esquerda Tubular			
- Soldas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 230 / 414

- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Perna Frontal Direita Tubular			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 231 / 414

- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Arco Lateral Esquero Tubular			
- Pintura			
- Soldas			
- Conexões entre os Tubos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Arco Lateral Direito Tubular			
- Pintura			
- Soldas			
- Conexões entre os Tubos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 232 / 414

- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Viga Anterior Tubular			
- Pintura			
- Soldas			
- Conexões entre os Tubos Anteriores			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Perna Anterior Central Tubular			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 233 / 414

- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Perna Anterior Esquerda Tubular			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			
- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Perna Anterior Direita Tubular			
- Soldas			
- Pintura			
- Conexões Inferior x Piso de Concreto			
- Soldas			
- Pintura			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			
- Conexões Superior x Cabos de Aço			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 234 / 414

- Soldas			
- Pintura			
- Cabos de Aço			
- Manilhas e Parafusos			
- Olhais de conexão dos Cabos			
- Pafusos + Porcas + Arruelas			

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 235 / 414

São Paulo, 01 de abril de 2021

Att.: IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA
Av. Carlos Lindenberg, 4723 - 1° Andar - Sala 103 – Vila Velha/ES

Ref : **MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PARA TENSO ESTRUTURAS**
Terminal Urbano de Itaparica em Vila Velha – IOPES/DER.

Prezados:

A execução de inspeções técnicas rotineiras e preventivas, devem ser realizadas por uma Empresa Contratada, especializada em Inspeções Técnicas e Ensaios Não Destrutivos (END) do setor de Manutenções de Edificações em Estruturas Metálicas, ou Tenso Estruturas Metálicas.

A execução de inspeções técnicas rotineiras e preventivas, exercem um papel fundamental nas edificações evitando acidentes de trabalho, preservando o meio ambiente e mantendo a integridade e o pleno funcionamento das edificações e demais estruturas.

A execução de inspeções técnicas rotineiras e preventivas, estão divididas em duas etapas, a saber:

- INSPEÇÕES ANUAIS: Devem ser feitas por uma Empresa Contratada, especializada no Setor de Manutenções, após 01 (UM) ANO da inauguração do empreendimento, e repetida a cada 01 (UM) ANO, que se baseiam numa observação visual e durante as quais podem ser efetuadas operações simples de manutenção e limpeza:

- Acompanhamento fotográfico das inspeções;
- Avaliação Visual para verificação de corrosão, trincas, desgastes e deformações;
- Inspeção das estruturas e vigas de apoio;
- Inspeção Visual da Membrana X Cabos de Aço de Tensionamento;
- Inspeção detalhada das estruturas metálicas, suportes e suas fixações e soldas;
- Medição de espessura por ultrassom, nas almas das vigas, tubos, chapas, etc....
- Teste com martelo nas regiões comprometidas;
- Inspeção visual da base de Concreto;
- Inspeção visual do solo;
- Limpeza manual com escova de aço nas regiões com corrosão severa;

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 236 / 414

São Paulo, 01 de abril de 2021

- INSPEÇÕES PRINCIPAIS: Devem ser feitas por uma Empresa Contratada, especializada no Setor de Manutenções e Ensaios Não Destrutivos (END), após TRÊS ANOS da inauguração do empreendimento, e repetida a cada 03 (TRÊS) ANOS, com uso de técnicas de inspeção mais específicas, com a aplicação de Ensaios Não Destrutivos (END):

- Ensaio Visual;
- Ensaio por Liquido Penetrante;
- Ensaio por Ultra-Som;
- Partículas Magnéticas;
- Ensaios eletromagnéticos em cabos de aço;
- Analise de Vibração;
- Correntes Parasitas;
- Espessura e aderência da película de tinta seca;

O objetivo deste Manual de Inspeção é orientar e apresentar as técnicas de inspeção utilizadas para avaliar e diagnosticar o atual estado das edificações, otimizando os serviços de manutenção corretiva e no auxílio nas decisões de reparo e tratamento.

Para se evitar danos maiores nas Tenso Estruturas Metálicas, a implantação de manutenções preventivas ou corretivas deve ser executada frequentemente, por profissionais com experiência neste tipo de avaliação e inspeções, utilizando os ensaios não destrutivos como uma ferramenta de grande importância, sendo possível avaliar a integridade e o atual estado de uso das edificações em Tenso Estruturas Metálicas.

Técnicas de inspeção por ensaios não destrutivos, realizados por engenheiros e técnicos devidamente treinados e com experiência no assunto, permitem verificar a extensão dos danos e defeitos encontrados nas peças e ligações das Tenso Estruturas Metálicas. Estas inspeções servem como critério na tomada de decisão para aplicação de medidas de manutenções corretivas, preventivas ou até mesmo a tomada de decisão na reabilitação das Tenso Estruturas Metálicas.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 237 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

1 – DETERIORAÇÃO:

A degradação das Tenso Estruturas Metálicas provoca defeitos que podem comprometer o desempenho de um elemento estrutural e, em casos mais graves, levar a rotação e movimentação, comprometendo a função e/ou segurança da estrutura. Assim, é necessário ter conhecimento dos processos e mecanismos de deterioração das ligas ferrosas, e dos demais materiais, em condições normais de funcionamento, bem como, as suas causas mais comuns e consequências, é essencial para se definir as corretas medidas preventivas que garantam a durabilidade da edificação e o adequado desempenho das estruturas, durante o seu tempo de vida útil.

1.1 - Classificação dos defeitos:

A avaliação do estado das edificações requer a utilização de um sistema de classificação capaz de identificar e quantificar adequadamente os defeitos com potencial risco de comprometer a segurança e/ou a funcionalidade de parte ou de toda uma estrutura. Considerando os critérios de classificação mais utilizados, são normalmente agrupados em critérios com base: Causa, Causa-Efeito e Efeito. Estes podem ser encontrados em várias literaturas e normatizações.

O fato é que geralmente não existe uma única causa para a deterioração, mas sim uma combinação de causas, para as quais a origem principal dos defeitos não é imediatamente evidente, o que pode resultar em diferentes interpretações. Assim, o critério efeito foi escolhido numa tentativa de diminuir as discrepâncias inerentes à classificação dos defeitos e de tornar mais objetiva a sua identificação no exame visual.

Os principais tipos de defeitos são classificados num primeiro nível da seguinte forma:
- Contaminação,
- Deformação,
- Deterioração,
- Descontinuidade,
- Deslocamento,
- Perda de Material.

Num segundo nível identificam-se os componentes estruturais onde os defeitos tendem a ocorrer, enquanto em um último nível se indica o subtipo do defeito, conforme demonstrado na Tabela 01.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 238 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

Tabela 01 – Classificação dos defeitos nas Tenso Estruturas Metálicas.

Tipo	Componente	Subtipo
Contaminação	Qualquer componente	Química Biológica
Deformação	Componentes Básicos	Deflexão Distorção Torção
	Ligações parafusadas / rebitadas	Deflexão Distorção Torção
	Ligações soldadas	Deflexão Torção
Deterioração	Componentes Básicos	Uniforme Localizada
	Ligações parafusadas / rebitadas	Uniforme Localizada
	Sistema de revestimento	Empolamento Enferrujamento Pulverulência Corrosão filiforme
	Ligações soldadas	Uniforme Localizada
Descontinuidade	Componentes básicos	Fenda Fratura
	Ligações parafusadas / rebitadas	Fenda Fratura
	Sistema de revestimento	Fenda Fratura Fissuração Delaminação Descascamento
	Ligações soldadas	Fenda Fratura
Deslocamento	Qualquer componente	Rotação Translação
Perda de material	Qualquer componente	**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 239 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

1.2 - Mecanismos de Degradação:

Os principais processos de degradação, que podem ser classificados como químicos, biológicos e físicos, bem como outros processos de dano atuando sobre o material estrutural, influenciam o desempenho das Tenso Estruturas Metálicas, podendo ser correlacionados com os tipos de defeitos mais frequentes, de acordo com a classificação apresentada anteriormente.

Tabela 02 – Tipo de defeitos e processos de degradação correspondentes

		Processos de degradação						
		Químicos e biológicos		**Físico s**	**Outros eventos**			
		Corrosão	Acumulo de detritos e pó	Fadiga	Impacto	Sobrecarga	Fogo	Acumulo de água
Tipos de defeitos	Contaminação	**X**	**X**				**X**	**X**
	Deformação		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
	Deterioração	**X**		**X**			**X**	**X**
	Descontinuidade	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	
	Deslocamento		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
	Perda de material	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Considerando a exclusão, previamente mencionada, das ações acidentais, a fadiga e a corrosão são os principais mecanismos de degradação físico-química das Tenso Estruturas Metálicas. Assim, a consideração da mitigação destes dois mecanismos deve estar presente nos procedimentos de manutenção das Tenso Estruturas Metálicas existentes.

Os impactos sociais e econômicos dos danos associados a estes mecanismos, numa Tenso Estruturas Metálicas, justificam a implementação de medidas preventivas e de proteção para minimizar as suas consequências. Além disso, a concepção e a manutenção das Tenso Estruturas Metálicas, durante a sua vida em serviço, são baseadas em ferramentas de caracterização e previsão dos efeitos destes mecanismos de degradação (corrosão e fadiga), na integridade estrutural destas Tenso Estruturas Metálicas, sendo então fundamental o conhecimento destes processos.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 240 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

2 - PLANOS DE MANUTENÇÃO:

A durabilidade de um produto pode ser descrita pela variação do desempenho ao longo do tempo, ou seja, a capacidade do produto em atender às necessidades dos usuários varia ao longo de sua vida util.

A existência de planos de manutenção nas edificações é fundamental para que se disponha do conhecimento atualizado das condições funcionais das Tenso Estruturas Metálicas de modo a que se possam programar antecipadamente as intervenções de conservação necessárias para que estas estruturas mantenham os níveis de segurança adequados e de desempenho durante seu tempo de vida, sem necessidade de grandes reparações. Estas intervenções devem de prever a implantação de sistema de manutenção dos materiais verificando sua conformidade técnicas e operacionais.

Os planos de manutenção devem compreender inspeções rotineiras anuais, que se baseiam numa observação visual e durante as quais podem ser efetuadas operações simples de manutenção e limpeza:

- Acompanhamento fotográfico das inspeções;
- Avaliação Visual para verificação de corrosão, trincas, desgastes e deformações;
- Inspeção das estruturas e vigas de apoio;
- Inspeção Visual da Membrana X Cabos de Tensionamento;
- Inspeção detalhada das estruturas metálicas, suportes e suas fixações e soldas;
- Medição de espessura por ultrassom, nas almas das vigas, tubos, chapas, etc....
- Teste com martelo nas regiões comprometidas;
- Inspeção visual da base de Concreto;
- Inspeção visual do solo;
- Limpeza manual com escova de aço nas regiões com corrosão severa;

E, as inspeções principais, com uso de técnicas de inspeção mais específicas, com a aplicação de ensaios não destrutivos, que poderá variar entre anuais, de 3 (três) anos e de 5 (cinco) anos.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 241 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

A durabilidade e os critérios de manutenção de uma estrutura não dependem apenas das propriedades dos materiais específicos, porém são resultados da interação entre o material e o ambiente que o cerca. A durabilidade das edificações depende, fundamentalmente:

- do ambiente em que ele está inserido;
- do projeto;
- da manutenção executada.

Logo, a vida útil é o período durante o qual um produto tem desempenho igual ou superior ao mínimo requerido, ou seja, em que as necessidades dos usuários são atendidas. A vida útil é, portanto, uma quantificação da durabilidade em determinadas condições.

Nas inspeções visuais executadas, nos períodos de manutenção pré-estabelecidos, são seguidos de ensaios não destrutivos mais específicos, tais como: verificação de defeitos de pintura, danos por corrosão com medição da espessura das peças por técnicas de ultra-som, detecção de fissuras, entre outras técnicas de avaliação com uso de procedimentos específicos. De acordo com o tipo de construção, a manutenção da edificação tem como finalidade repor a capacidade do edifício em atender as necessidades dos usuários.

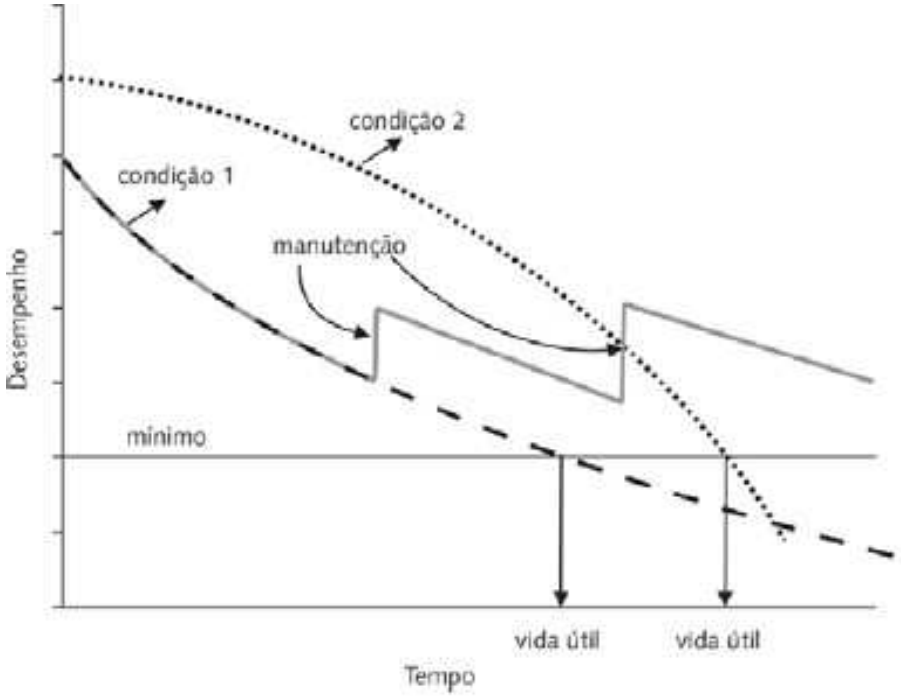


Figura 1 – Função de desempenho *versus* tempo descrevendo a durabilidade de um produto em determinadas condições ambientais. Atividades de manutenção podem recuperar o desempenho perdido, postergando o fim da vida útil.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 242 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

3 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS:

As aplicações dos ensaios não destrutivos são importantes para o controle do processo de manutenção, bem como para a verificação do desempenho dos produtos em relação aos agentes agressores e demais patologias, que vão se agravando, na edificação com o passar do tempo, e ações a que estarão submetidos no decorrer de sua vida útil.

A aplicação dos ensaios não destrutivos nas estruturas metálicas proporciona a verificação da isenção de defeitos, determinar a necessidade de manutenção, garante a melhor segurança operacional, aumentando a qualidade e produtividade, dão eficiência aos materiais, reduzem custos, e previnem riscos ambientais.

O uso dos ensaios de forma correta permite verificar as manutenções, a isenção de defeito nos materiais, bem como avaliar a necessidade de manutenção corretiva, garantindo a segurança operacional das edificações.

4 - TECNICAS DE INSPEÇÃO:

Todos os materiais, soldas e revestimentos utilizados em uma obra possuem descontinuidades, pois podemos citar que não existem materiais, perfis e soldas perfeitas.

Os Ensaios Não Destrutivos (END) são utilizados para verificar as deteriorações das soldas, chapas, tubos, cabos de aço e outros materiais, verificando e detectando a presença de descontinuidades, posição e sua extensão. São chamados de não destrutivos porque são ensaios que não alteram as características da peça ou da solda ensaiada.

Isto permite que sejam classificados os defeitos (**Tabela 01**), suas localizações e extensões, para fundamentar o diagnóstico conclusivo e a elaboração das metodologias de manutenção preventiva, ou, a readequação, ou, a recuperação das Tenso Estruturas Metálicas, visando o seu restabelecimento e garantindo as condições de segurança e durabilidade.

Atualmente, existem no mercado diversas técnicas de inspeção por ensaios não destrutivos que podem ser aplicados na construção, muitas delas já são aplicadas frequentemente, outras por solicitações especificas definidas por engenheiros e especialistas do setor.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 243 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

Tabela 03 – Métodos de Ensaios Não Destrutivos (END) aplicáveis nas Tenso Estruturas Metálicas.

Método	Fundamentos	Aplicação
Ensaio Visual	Aplicado em qualquer tipo de peça ou material, estando associados a outras técnicas de inspeção.	Verificação de alterações dimensionais, padrão de acabamento superficial, observação de descontinuidades superficiais, deformações, trincas, corrosão muitas outras.
Ensaio por Liquido Penetrante	O liquido penetrante é aplicado na superfície do material e absorvido por capilaridade, revelando após algum tempo as eventuais descontinuidades.	Detecção de descontinuidades superficiais em materiais não porosos, metálicos e não metálicos. Aplicável em peças com geometrias complexas.
Ensaio por ultra-som	Emissão de sinais acústicos de elevada freqüência que atravessam o material que é refletido nas descontinuidades ou superfície do material.	Detecção de descontinuidades e sua profundidade, verificação da espessura do material, qualidade juntas soldadas.
Partículas Magnéticas	A superfície do aço é magnetizada e pequenas partículas fosforescentes de ferro são aplicadas. Estas partículas são atraídas pela descontinuidade do campo magnético, identificando assim a fissura.	Fendas de superfície; verificando orientação de orifícios após remoção de rebites e antes da aplicação de parafusos pré-esforçados, verificação da presença de material com propriedades magnéticas diferentes.

Existem outras técnicas de inspeção por Ensaios Não Destrutivos (END) que podem ser utilizados para avaliação das estruturas metálicas, onde podemos citar:

- Ensaios eletromagnéticos em cabos de aço;
- Analise de Vibração;
- Correntes Parasitas;
- Emissão Acústica;
- Ensaios Radiográficos;
- Estanqueidade;
- Termografia;
- Espessura e aderência da película de tinta seca;

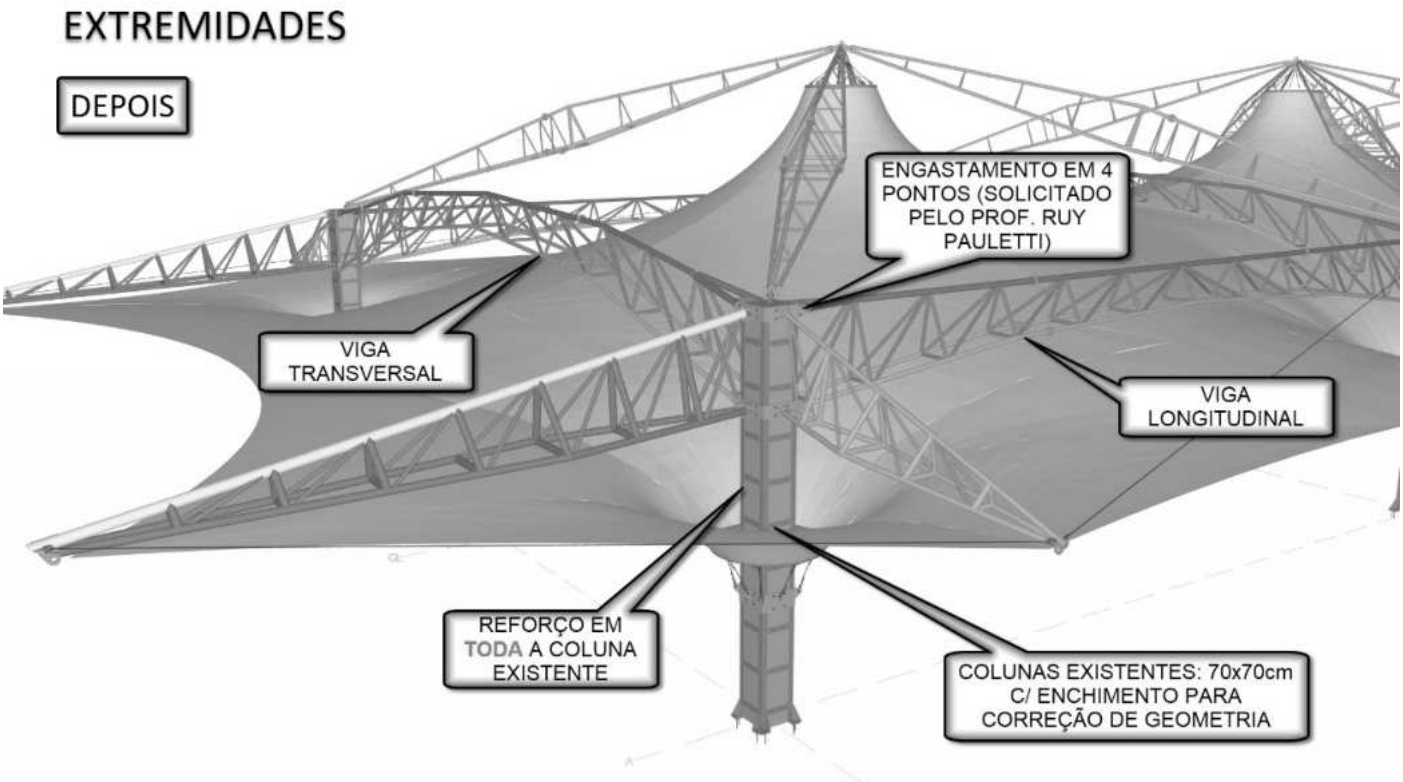
Todos os resultados dos ensaios podem ser avaliados unicamente ou em conjunto com as demais técnicas utilizadas na inspeção, permitindo assim, que o engenheiro ou responsável técnico pela

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 244 / 414

estrutura tome a correta decisão sobre em quais condições a estrutura se encontra e possa definir a correta metodologia de manutenção que será realizada na Tenso Estrutura Metálica.

5 – ITENS DE INSPEÇÃO:

VER ANEXO 1 = PLANILHA DE CHECK-LIST DE INSPEÇÃO



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 245 / 414

Manual técnico de manutenção

MEMBRANAS PRÉCONTRAINT®
ARQUITETURA TÊXTIL

Serge Ferrari

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 246 / 414

SUMÁRIO

. Generalidades

Objeto..... 3

Área de Aplicação..... 3

. Condições para a manutenção das membranas Précontraint® . . . 4

. Controles 4

. Processos de limpeza.....5

. Processos e agentes de limpeza proibidos para as membranas Précontraint®.....6

. Condições para aplicação da garantia 7

. Anexo.....8

SUMÁRIO

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 247 / 414

Generalidades

Objeto:

O presente manual tem como objetivo definir:

- as condições para a manutenção das membranas Serge Ferrari

- os controles standard,

- os processos de limpeza proibidos.

Área de aplicação:

Os têxteis Flexlight Précontraint® são elaborados segundo a tecnologia PRÉCONTRAINT® e cumprem todas as normas do sistema de segurança da qualidade ISO 9001.

Como todos os materiais de alto desempenho, as membranas Flexlight PRÉCONTRAINT® mantêm suas qualidades quando submetidas a uma manutenção que respeite as prescrições fornecidas neste manual.

GENERALIDADES
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 248 / 414

Condições para a manutenção de membranas Précontraint®

A natureza compósita das membranas PRÉCONTRAINT® (poliéster, PVC, tratamento de superfície) confere a ela uma elevada resistência aos agentes climáticos e atmosféricos: vento, sol, chuva, microorganismos, poeiras e vários tipos de poluição.

As condições para a manutenção limitam-se às seguintes operações:

- controles periódicos ou específicos,

- limpezas periódicas ou específicas.

A periodicidade e a natureza das operações de controle e limpeza dependem essencialmente:

- da posição do material têxtil: em posição vertical, os depósitos serão menores do que em posição horizontal;

- da exposição do material têxtil às precipitações climáticas (chuva, vento, granizo, neve) e orgânicas (folhas, polens, poeiras);

- do tipo e da intensidade dos depósitos.

CONDITIONS
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 249 / 414

Controles

Controles periódicos:

Os controles periódicos consistem em efetuar uma inspeção visual do material têxtil a fim de assegurar-se de sua conformidade nas seguintes condições:

- ausência de rasgos nas bordas e no interior do painel,

- ausência de fiapos nas soldas,

- ausência de depósitos espessos na superfície (folhas mortas, insetos, cinzas...).

Quando um sinal de anomalia é constatado, informar o profissional fabricante / instalador que decidirá sobre as ações a serem implementadas.

Controles específicos:

Os controles específicos consistem em uma inspeção do mesmo tipo daquela realizada por ocasião dos controles periódicos; trata-se de um diagnóstico realizado imediatamente após a constatação de um problema excepcional de origem acidental ou fortuita.

Estes problemas surgem quando ocorrem os eventos a seguir:

- forte tempestade com ventos extremos com limites superiores (ou fora dos limites) aos admitidos na região;

- queda de neve ou de granizo que provoque cargas com limites superiores (ou fora dos limites) aos admitidos na região;

- quedas acidentais de corpos estranhos maciços, cortantes ou corrosivos.

CONTRÔLES
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 250 / 414

Processos de limpeza

Limpezas periódicas:

As membranas Précontraint®resistem particularmente bem aos agentes poluentes graças a duas razões principais:
- sua textura superficial extremamente lisa possui poucas micro-cavidades capazes de abrigar os depósitos por muito tempo,
- no caso das membranas Tx30, com tratamento de superfície PVDF de alta concentração, forma-se uma camada protetora antiaderente na superfície.

No entanto, a fim de evitar uma sedimentação dos poluentes, uma limpeza deve ser feita regularmente.

Processos de limpeza:

O processo de limpeza é o seguinte:
a) Utilizar uma escova macia (nylon), esponja ou panos.
b) Lavar utilizando uma solução aquosa de detergente PRÉCONTRAINT®FERRARI (vide em anexo) ou detergente neutro (Ph 7), respeitando-se as dosagens a seguir:

Sujeira	Concentração	Temperatura da água
Leve	5 %	20 °C
Moderada	10 %	20 °C
Extrema	10 %	50 °C

c) Lavar apenas com água

LIMPEZA
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 251 / 414

Limpezas específicas:

Certos depósitos podem ser difíceis de retirar através do processo de limpeza descrito anteriormente, como no caso das seguintes substancias:

- depósitos de origem mineral:
  gordura, alcatrão, calcário...

- depósitos de origem vegetal:
  folha, pólen, resina...

- depósitos de origem animal:
  excremento de pássaro, inseto morto...

A natureza destes depósitos pode tornar a limpeza clássica inapropriada e implica em outros processos cuja ação sobre o material têxtil pode ser destruidora.

Da mesma forma, antes de empreender qualquer intervenção, será prudente avaliar corretamente a necessidade de tal operação e, neste caso, será necessário recorrer a um profissional.

LIMPEZA
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 252 / 414

Processos e agentes de limpeza proibidos para as membranas Précontraint®

A resistência química das membranas Serge Ferrari®às agressões depende de diversos fatores, tais como:

- o estado dos agentes químicos (sólido, líquido ou gasoso),

- a temperatura,

- a concentração,

- o tempo de contato.

Em certos casos, uma mistura de agentes pode provocar um resultado negativo, enquanto que cada um dos agentes é inofensivo.

Desta forma, estão rigorosamente proibidos:

.os processos de limpeza a seguir :

- abrasivos de qualquer tipo: pós, pastas, líquidos, esponjas abrasivas, etc.

- geradores de vapor pressurizado (máquinas de alta pressão)

.os produtos químicos orgânicos a seguir :

- acetona, gasolina, benzeno, combustível, querosene, percloroetileno, terebintina, tolueno, tricloroetileno, petróleo.

.os produtos químicos inorgânicos a seguir :

- amoníaco, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido acético, ácido clorídrico, soda, soda cáustica, água sanitária.

LIMPEZA
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 253 / 414

Anexo

Fichas técnicas detergentes

FERRARI®CLEAN

Detergente

MODO DE USAR

1. Pulverizar o produto.
2. Deixe o produto agir de 2 a 3 minutos, de acordo com o grau de sujeira.
3. Esfregar com uma escova macia ou um pano branco.
4. Lavar com água ou enxugar com uma esponja úmida.
5. Em casos de muita sujeira, repetir a operação.
6. Se o produto estiver aplicado sobre outros materiais, lavar com água.

PRECAUÇÕES DE USO

S02 : Manter fora do alcance das crianças.

S62 : Em caso de ingestão, não induzir ao vômito, consultar imediatamente o médico e mostrar a ele o rótulo do frasco.

S26: Em caso de contato com os olhos, lavar imediata e abundantemente com água e consultar um especialista.

Biodegradável **7** 90 %
Não nocivo ao meio ambiente.

EMBALAGEM
Caixa com 12 frascos de 500 ml: ref. 105

ESTOCAGEM
Em local seco.

CONSERVAÇÃO
Vários anos na embalagem de origem fechada.

FÓRMULA S

Detergente

MODO DE USAR
Manual:
- concentration : 1 à 10% de Ferrari® Fórmula S
- temperatura: 20 a 50°C

Lavadora:
- concentração: 1 a 5%

DESCRIÇÃO
Produto levemente alcalino sem soda, nem potássio. Fórmula hipoalergênica.

PRECAUÇÕES DE USO
Uso de luva recomendado em caso de uso intensivo.
Após contato com a pele, lavar com água e enxugar.
Utilização manual possível.
Lavagem obrigatória após o uso.
Biodegradável. Sem bioacumulação nos solos ou atmosfera.

EMBALAGEM
20 kg - ref. 0101
220 kg - ref. 0102

ESTOCAGEM
Em local seco.

Todo uso fora destas disposições não implicará em nossa responsabilidade

ANEXO
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 255 / 414

Serge Ferrari

SEDE SOCIAL: Z.I. - B.P.54 - 38352 LA TOUR-DU-PIN CEDEX FRANÇA
FONE: (00XX334) 74 97 41 33 - FAX: (00XX334) 74 97 67 20
www.ferrari-architecture.com - info@ferrari-texyloop.com

Studio Ferrari POR 1751 Dec 2010 / V1.01

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 256 / 414

INSPEÇÃO NA COBERTURA DO TERMINAL DE ITAPARICA COM LEVANTAMENTO DE SERVIÇOS PARA COMPOSIÇÃO DE PLANILHA DE MANUTENÇÃO

MONTAL
ENGENHARIA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 257 / 414

INFORMAÇÕES DO CONTRATO

CONTRATO Nº: 08/2024

PROCESSO Nº: 2023- CFP13

CONTRATANTE: A COMPANHIA ESTADUAL DE TRANSPORTES COLETIVOS DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO- CETURB/ES

CONTRATANTE: D MONTAL MONTAGENS EIRELI

OBJETO: Prestação de serviços de inspeção na cobertura do terminal de Itaparica com levantamento de serviços para composição de planilha de manutenção

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 258 / 414

RELATÓRIO TÉCNICO DE INSPEÇÃO NA COBERTURA DO TERMINAL DE ITAPARICA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 259 / 414

VILA VELHA

1. OBJETIVO

A D'MONTAL MONTAGENS EIRELI, por intermédio do Contrato Nº 08/2024, vem apresentar o presente Relatório Técnico de Inspeção na Cobertura do Terminal de Itaparica com Levantamento de Serviços para Composição de Planilha de Manutenção, que tem o seu conteúdo embasado na NBR 16747:2020, da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), que dispõe sobre as regras gerais e específicas a serem obedecidas na inspeção predial.

2. JUSTIFICATIVA

O presente objeto caracteriza-se pela inspeção da cobertura, tendo como foco central a identificação geral sobre as patologias existentes na cobertura do Terminal rodoviário de Itaparica, sendo assim, serão apontadas as reais necessidades para elaboração de planilha com levantamentos dos serviços, em conformidade com o manual do fabricante e as boas práticas executivas em tensoestruturas.

3. DADOS INICIAIS

3.1 IDENTIFICAÇÃO

Edificação: Fins terminal passageiros

Endereço: Rodovia Darly Santos – Jockey de Itaparica, Vila Velha – ES

3.2 REALIZAÇÃO DO LAUDO

Responsável: Engenheira Civil Karla Rodrigues Lima

3.3 DATA DA VISTORIA

A vistoria foi realizada entre os dias 31/01/2024 e 29/03/2024.

4. DESCRIÇÃO DO IMÓVEL

A edificação em questão está localizada na Rodovia Darly Santos, Jockey de Itaparica, Vila Velha, CEP: 29.103-822 (figura 1) e está inscrita no CNPJ 28.503.894/0001-51. Trata-se de um terminal urbano de uso público com 3 anos de inauguração da nova cobertura. A Cobertura foi projetada sob estrutura espacial metálica tubular com revestimento externo em membrana tensionada, somando cerca de 9.755,00 m².

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 260 / 414

FOTO DA EDIFICAÇÃO



Foto 1 – Vista Frontal (in loco)



Foto 2 - Localização da edificação

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 261 / 414

5. CLASSIFICAÇÃO DA INSPEÇÃO

Essa inspeção foi classificada como sendo “Inspeção Predial Nível 3” segundo a OT003/2015 IBRAENG (Instituto Brasileiro de Auditoria de Engenharia) como transcrito a seguir:

> “Inspeção Predial de Nível 1”
>
> “Inspeção Predial realizada em edificação com padrão e complexidade *construtiva tipo baixa, que possui até três pavimentos, sem elevadores, e que apresenta simplicidade na manutenção e na operação dos seus elementos e sistema construtivo.”*
>
> *“A Inspeção predial nesse nível pode ser realizada por um ou mais profissionais habilitados em apenas uma especialidade (engenheiro civil ou arquiteto) e suas conclusões são fundamentadas nas observações visuais e/ou em medições realizadas pelos próprios inspetores prediais.*
>
> *NÍVEL 2 - Inspeção Predial realizada em edificações com média*
>
> *complexidade técnica, de manutenção e de operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos médios e com sistemas convencionais. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos, com ou sem plano de manutenção, mas com empresas terceirizadas contratadas para execução de atividades específicas como: manutenção de bombas, portões, reservatórios de água, dentre outros. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados em uma ou mais especialidades.*
>
> ***NÍVEL 3** - Inspeção Predial realizada em edificações com alta complexidade técnica, de manutenção e operação de seus elementos e sistemas construtivos, de padrões construtivos superiores e com sistemas mais sofisticados. Normalmente empregada em edificações com vários pavimentos ou com sistemas construtivos com automação. Nesse nível de inspeção predial, obrigatoriamente, é executado na edificação um Manutenção com base na ABNT NBR 5674. Possui, ainda, profissional habilitado responsável técnico, plano de manutenção com atividades planejadas e procedimentos detalhados, software de gerenciamento, e outras ferramentas de gestão do sistema de manutenção existente. A Inspeção Predial nesse nível é elaborada por profissionais habilitados e de mais de uma especialidade.*

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 262 / 414

6. METODOLOGIA

6.1 FASE INICIAL E DOCUMENTAL

Entrevista com o engenheiro responsável da CETURB Jose Carlos Sepulcri Netto, Engenheiro responsável pelo projeto e execução da cobertura Nelson Fiedler, levantamento preliminar de dados da edificação, visando ao cadastro de problemas já detectados;

- Levantamento de documentação técnica, administrativa, de manutenção e legal da edificação.

6.2 VISTORIA DA COBERTURA

- Levantamento de todas as anomalias e/ou falhas existentes e aparentes da cobertura com levantamentos de serviços necessários para planilha de manutenção, relacionadas a problemas de origem construtiva, uso, operação, manutenção, administrativas e legais.

- Foram utilizados na vistoria equipamentos de auxílio ao diagnóstico como Drone Mavic PRO, assim como Câmara fotográfica NIKON D5100.

6.3 ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO DE INSPEÇÃO

- Elaboração do relatório fotográfico juntamente com a descrição e classificação das anomalias e/ou falhas quanto ao grau de risco, determinação das prioridades e suas respectivas recomendações técnicas;

- Inclusão (no relatório) da lista de orientações técnicas de acordo com cada deficiência;

- Classificação do estado de manutenção e uso da edificação;

- Observações quanto à documentação solicitada;

- Observações quanto à manutenção da cobertura;

- Levantamento de serviços necessários para planilha de manutenção;

- Visto serem de uso corrente ao longo do desenvolvimento deste parecer e não serem de conhecimento comum, transcreve-se abaixo alguns termos da norma ABNT NBR 16747:2020, e seus significados:

> **Agentes de degradação-** tudo aquilo que, ao agir sobre um sistema, contribui para reduzir seu desempenho;
>
> **Anomalia-** irregularidade, anormalidade e exceção à regra que ocasionam a perda de desempenho da edificação ou suas partes, oriundas da fase de projeto, execução ou final de vida útil, além de fatores externos, podendo, portanto, ser classificadas como anomalia endógena, anomalia funcional ou anomalia exógena;
>
> **Avaliação do comportamento em uso na inspeção predial -** constatação e avaliação sensorial do comportamento em uso dos sistemas construtivos na fase de uso, operação e manutenção, considerando os requisitos dos usuários e o desempenho esperado dos elementos e sistemas analisados;
>
> **Desempenho -** comportamento em uso de uma edificação e de seus sistemas (estruturas, fachadas, paredes externas, pisos, instalações hidrossanitários, instalações

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 263 / 414

elétricas), quando submetidos às condições de exposição e de uso a que estão sujeitos ao longo de sua vida útil e mediante as operações de manutenção previstas em projeto e na construção;

Deterioração - degradação antes do final da vida útil dos materiais e/ou componentes das edificações, em decorrência de anomalias e/ou falhas de uso, operação e manutenção;

Falha (de uso, operação ou manutenção) - irregularidade ou anormalidade que implica no término da capacidade da edificação ou de suas partes de cumprir suas funções como requerido, ou seja, atingimento de um desempenho não aceitável (inferior ao desempenho mínimo requerido);

Manifestação patológica- ocorrência resultante de um mecanismo de degradação. Sinais ou sintomas decorrentes da existência de mecanismos ou processos de degradação de materiais, componentes ou sistemas, que contribuem ou atuam no sentido de reduzir seu desempenho;

Plano de manutenção - programa para determinação das atividades essenciais de manutenção, sua periodicidade, responsáveis pela execução, documentos de referência e recursos necessários, todos referidos individualmente aos sistemas e, quando aplicável, aos elementos, componentes e equipamentos, conforme ABNT NBR 5674;

Sistema - conjunto de elementos e componentes destinados a atender a uma macrofunção que o define, sendo a maior parte funcional do edifício; **Vida útil (VU)** - período em que um edifício ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho esperados, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados.

- Conclusões gerais do Relatório.

7. SISTEMAS INSPECIONADOS

- Membrana;

- Estrutura em aço;

- Cabos de aço, manilhas, chapas, parafusos, arruelas e clips.

8. VISTORIA DA ÁREA

As fotografias apresentadas a seguir ilustram a inspeção visual realizada para caracterização do estado construtivo da cobertura em exame:

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 264 / 414

8.1 MEMBRANA

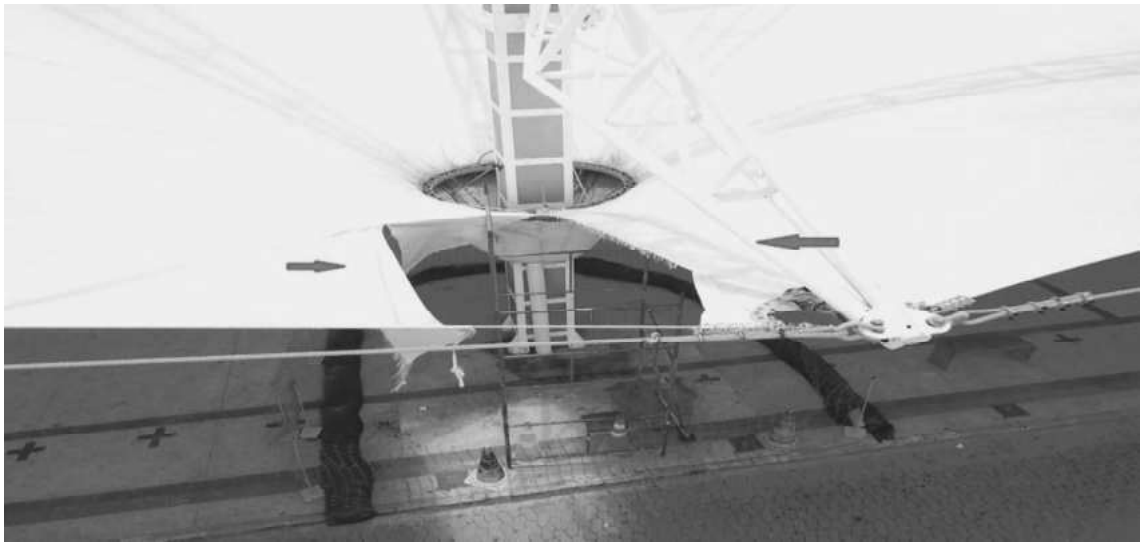


Foto 3 - Rompimento da membrana no pilar 9 ocasionado por bolsa de acúmulo de água e induzido por compressão no totem



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 265 / 414



Foto 4 e 5 - Rompimento da membrana no pilar 18 iniciado por bolsa de acúmulo de água e estabilizado



Foto 6 - Rompimento da membrana no pilar 7 devido a bolsa de água

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 266 / 414



Foto 7 - Descolamento de flap e enrugamento da membrana no pilar 23

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 267 / 414

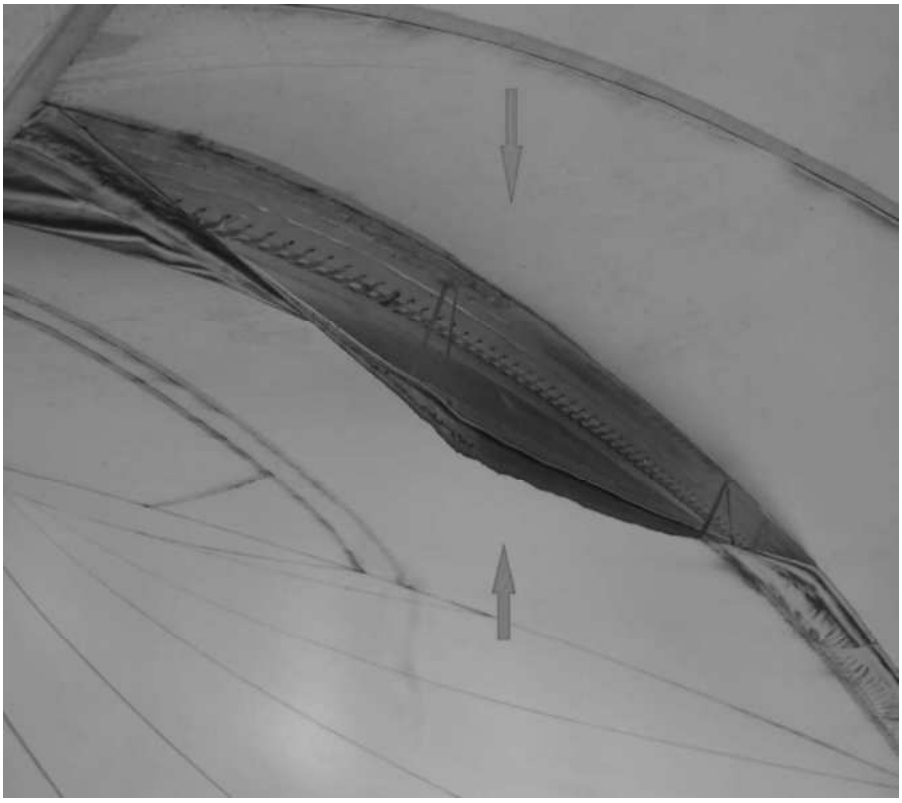


Foto 8 - Descolamento de flap do pilar 11 ao anel central

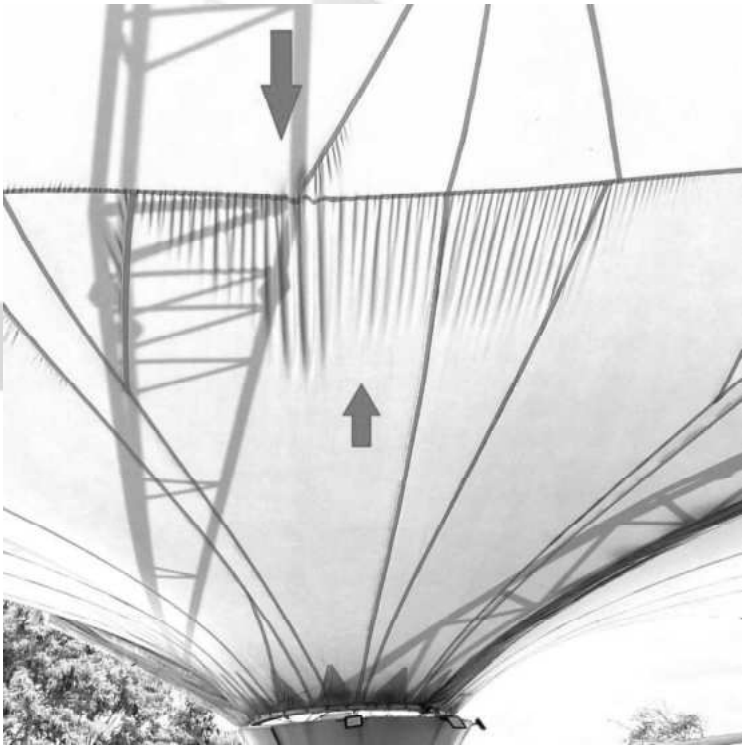


Foto 9 – Enrugamento da membrana no pilar 23

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 268 / 414





Foto 10 e 11 – Enrugamento da membrana próximo ao pilar 11

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 269 / 414



Foto 12 – Descolamento bainha da membrana. Localização: Pórtico dos fundos - Batman

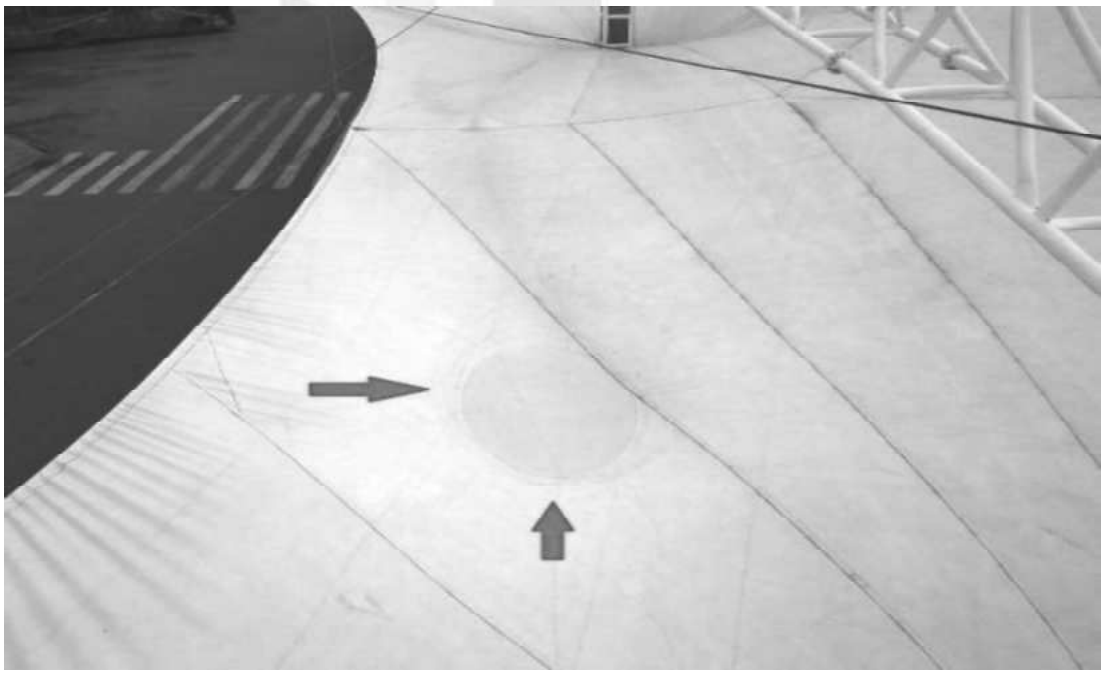
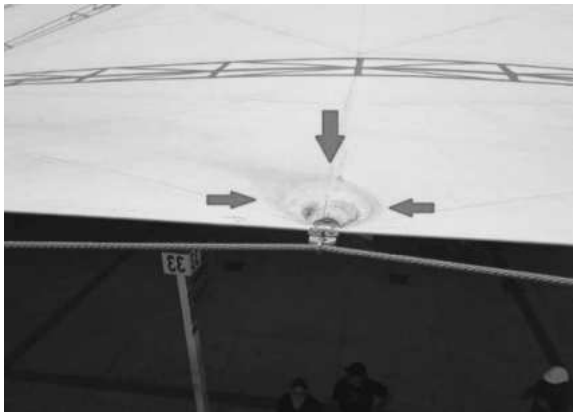


Foto 13 - Bolsa de água em frente o módulo amarelo do administrativo

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 270 / 414









2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 271 / 414



Fotos 14 a 18 – Início de poça junto aos pontos de tensionamento longitudinais

MONTAL
ENGENHARIA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 272 / 414

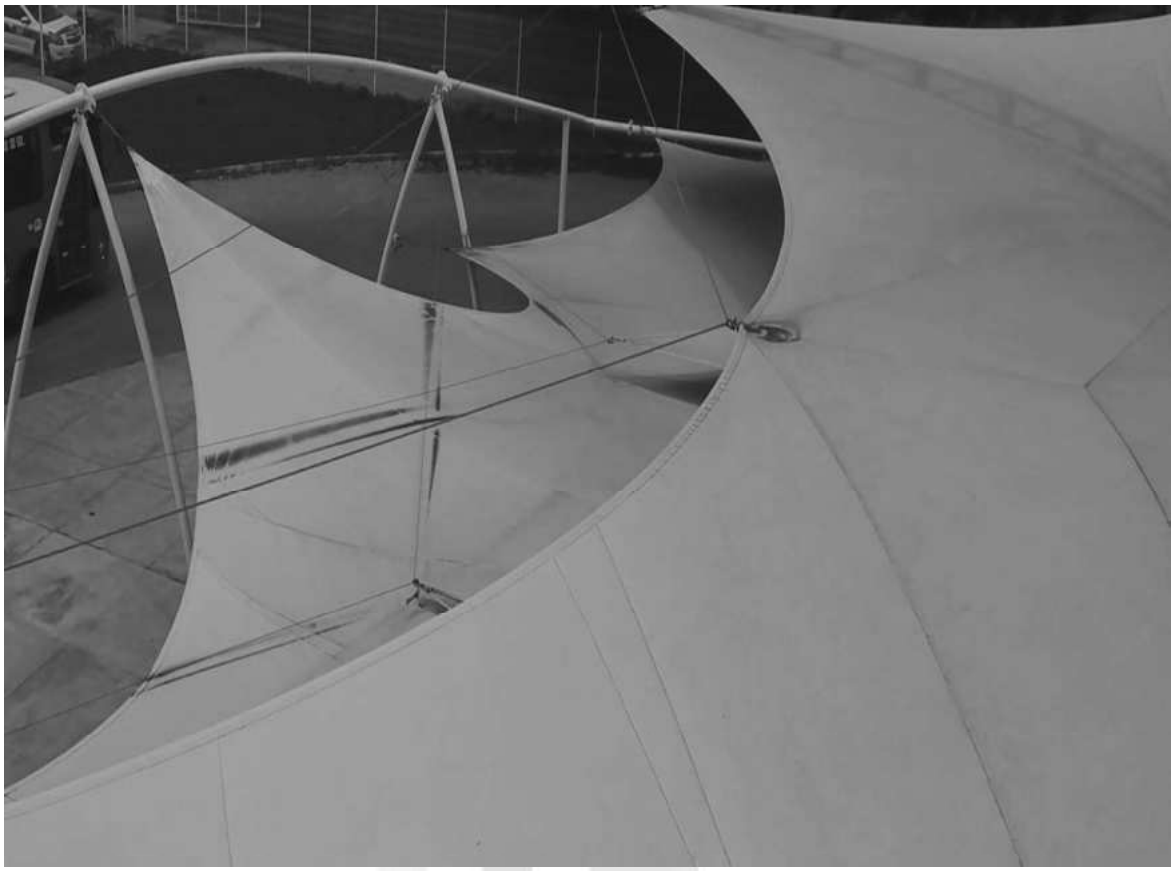


Foto 19 – Membrana suja. Local: Pórtico dos fundos – Batman

ELEMENTO	Membrana
MANIFESTAÇÕES	Mostram-se presentes na membrana pontos de rompimento, enrugamento, bolsas de água com acúmulo de sujeira, descolamento de bainha e flaps, acúmulo de sujeira na superfície superior e inferior.
RECOMENDAÇÕES	Alívio de tensão da membrana para reparo dos pontos avariados com costura e soldagem da mesma, tensionamento geral da membrana e lavagem inferior e superior.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 273 / 414

8.2 ESTRUTURA EM AÇO

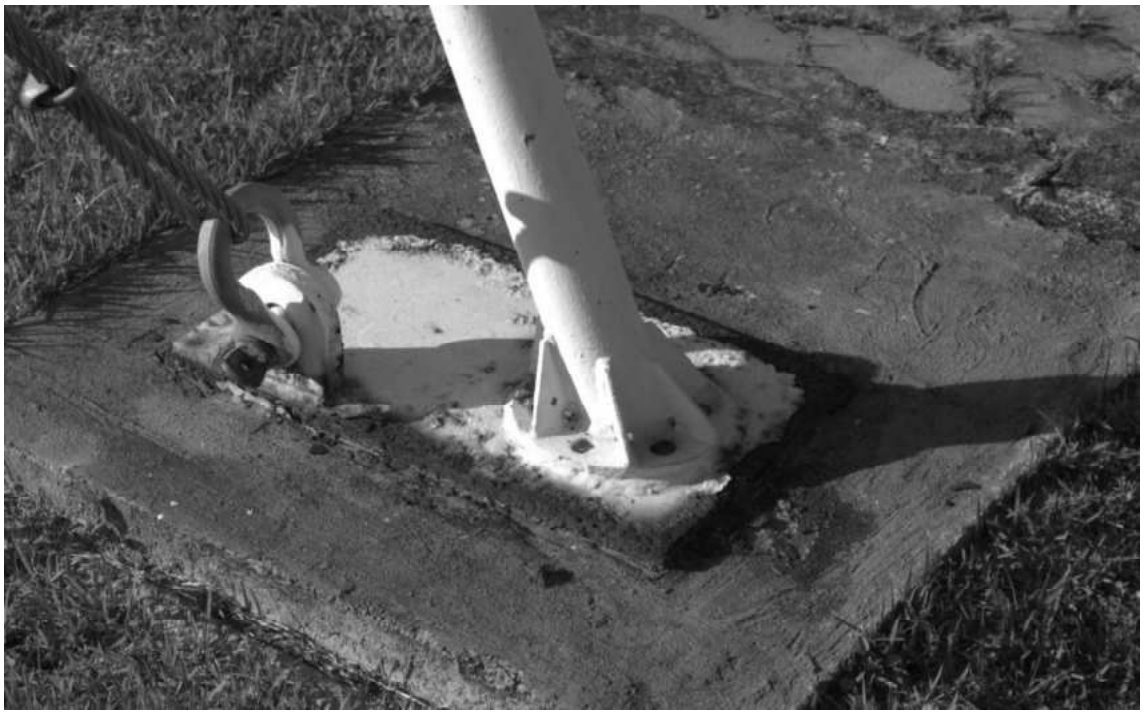




Foto 20 e 21 – Corrosão em base do ponto de ancoragem – Cobertura de entrada Rabo da sereia

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 274 / 414



Foto 22 – Corrosão superficial em flange de junção – Cobertura parte traseira Batman

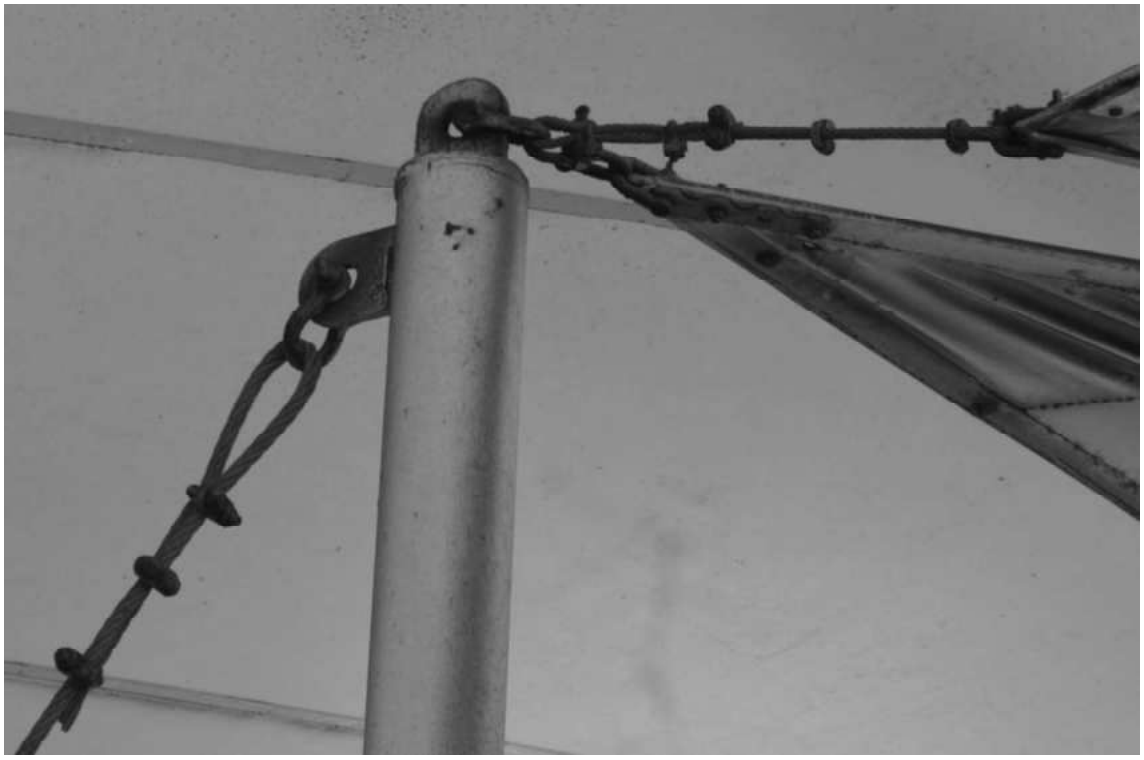
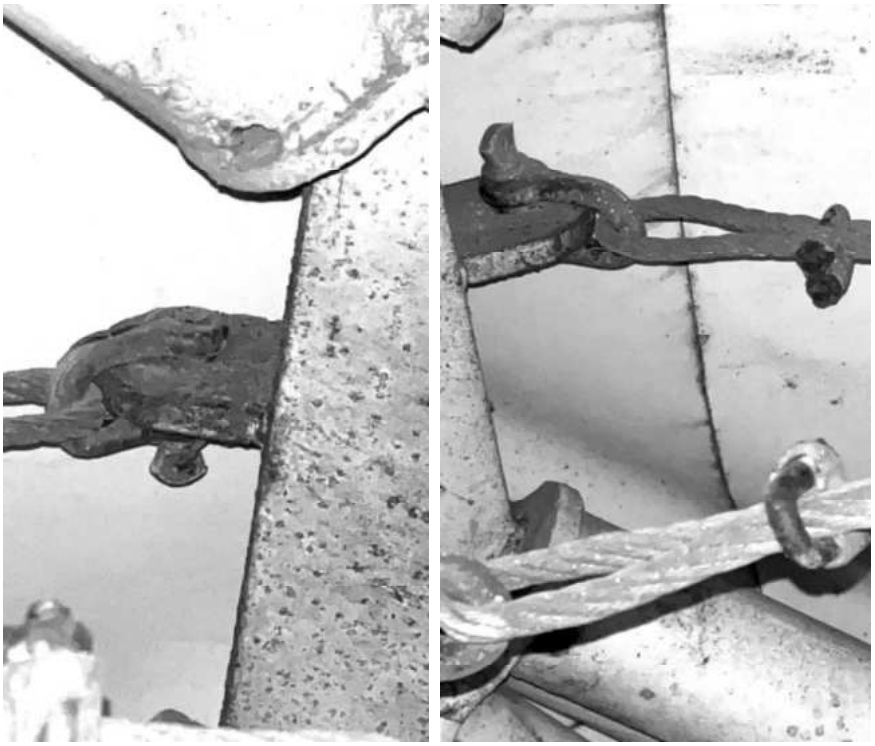


Foto 23 – Corrosão superficial pórtico dos fundos – Batman

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 275 / 414



Foto 24 – corrosão superficial que compõe cobertura traseira sobre bilheteria - Batman



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 276 / 414









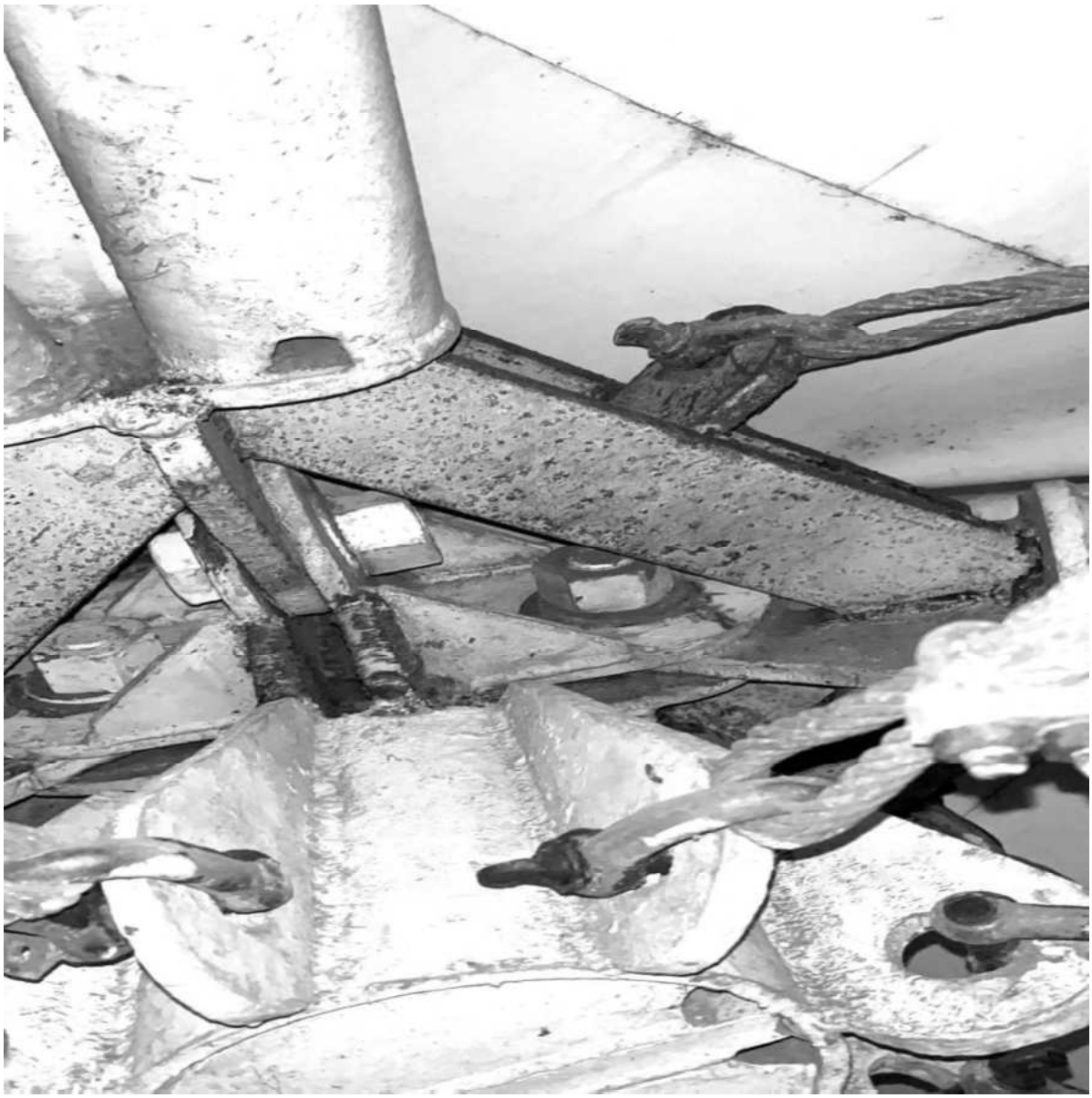
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 277 / 414





MONTAL
ENGENHARIA

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 278 / 414



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 279 / 414



Foto 25 a 34 – Corrosões superficiais nas estruturas dos anéis centrais

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 280 / 414

ELEMENTO	Estrutura de aço
MANIFESTAÇÕES	Corrosões superficiais ao longo da estrutura
RECOMENDAÇÕES	Escarificação mecânica, descontaminação, aplicação de fundo epóxi com cobertura de tinta epóxi e PU.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 281 / 414

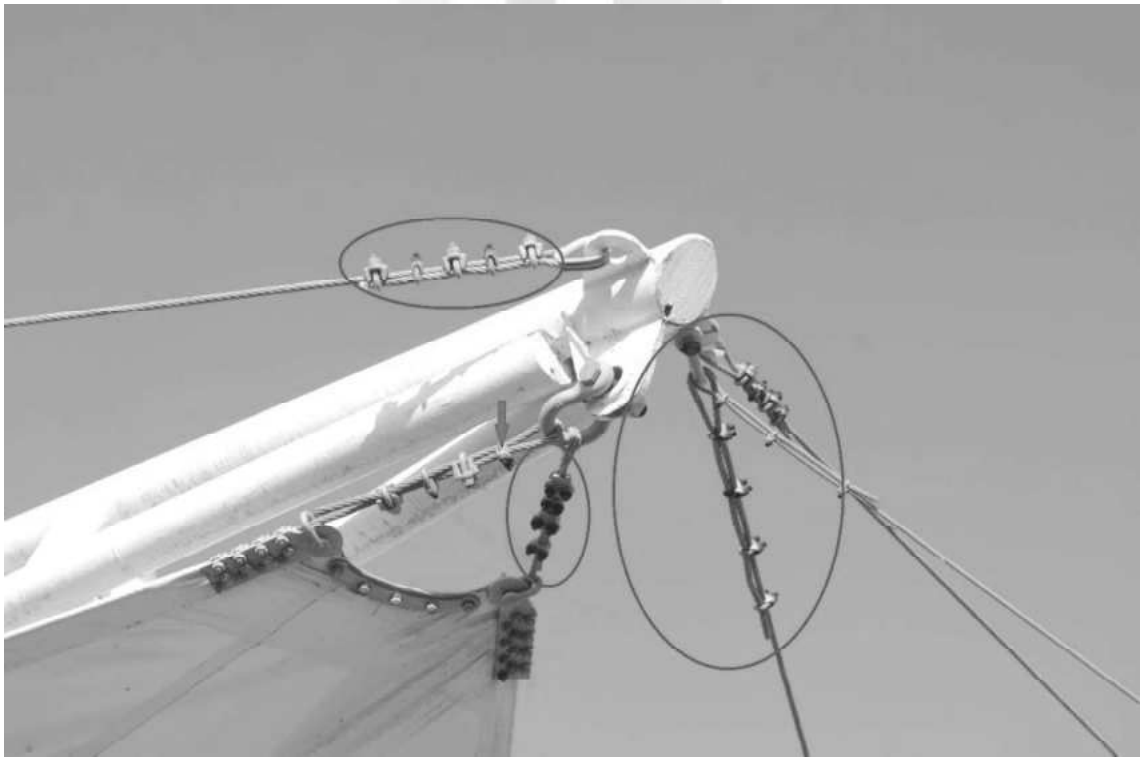
8.3 CABOS DE AÇO, MANILHAS, CHAPAS, PARAFUSOS, PORCAS, ARRUELAS E CLIPS



Foto 35 – Corrosões superficiais em clips de pontos de ancoragem cabo de aço – Cauda da sereia

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 282 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 283 / 414

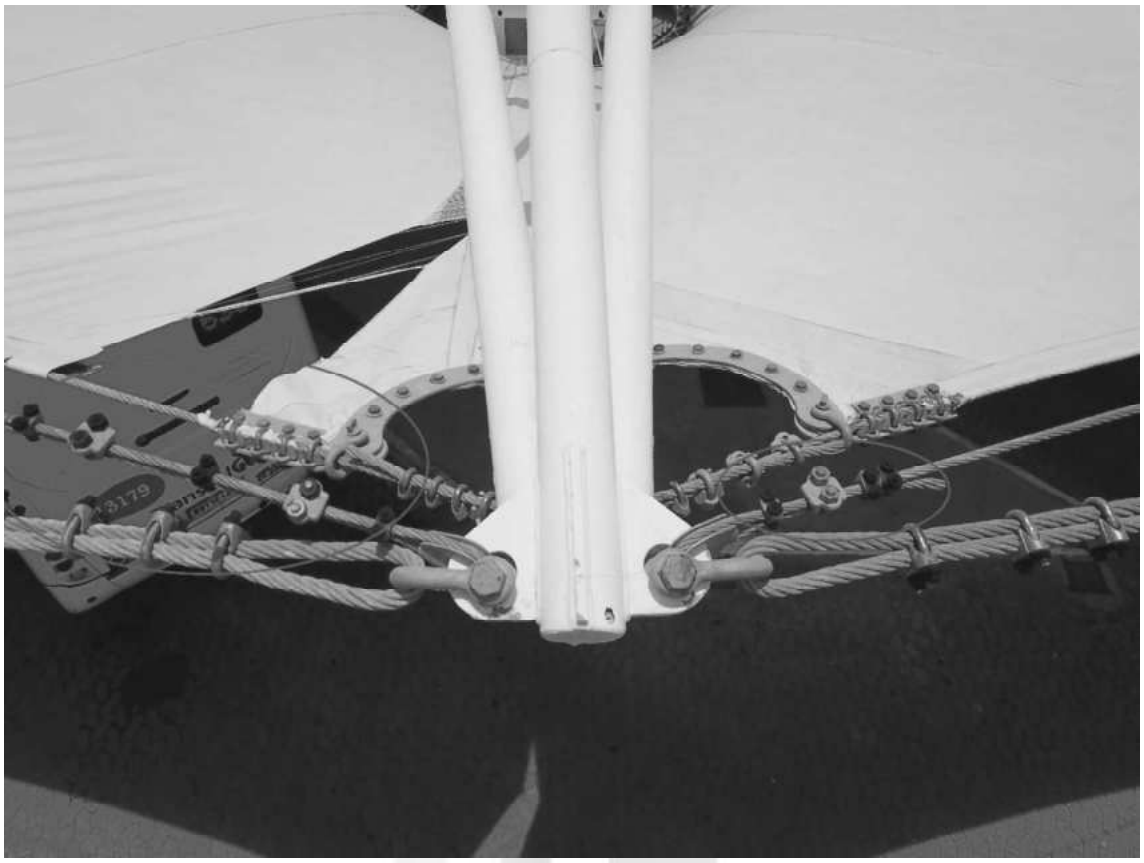


Foto 36 e 38 – Corrosões superficiais nos clips, parafusos e manilhas ao longo das chapas de bico e cabos de contraventamento

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 284 / 414

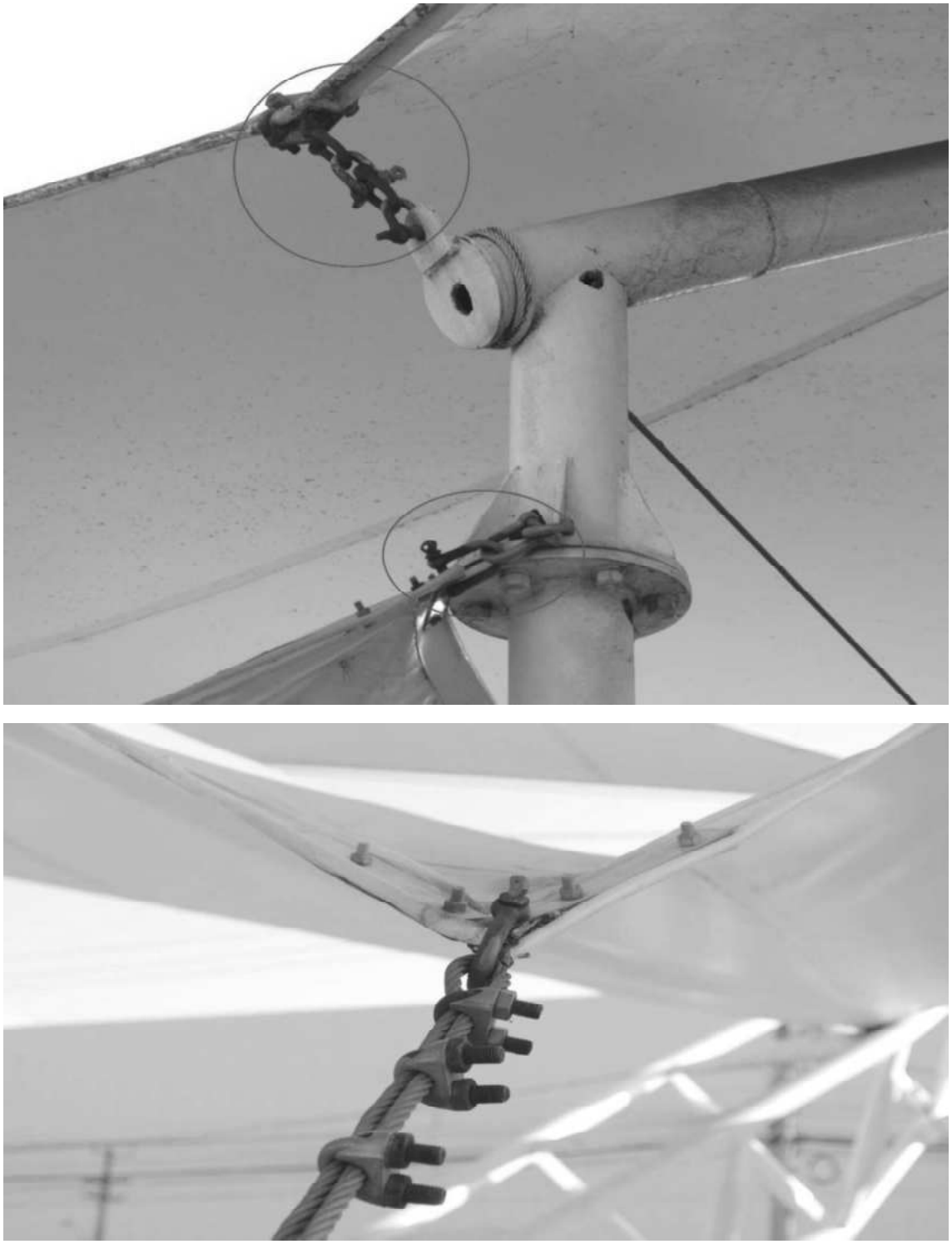


Foto 39 e 40 – Corrosões superficiais nos parafusos, clips e manilhas das coberturas do bicicletário e bilheteria da entrada Darly Santos

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 285 / 414

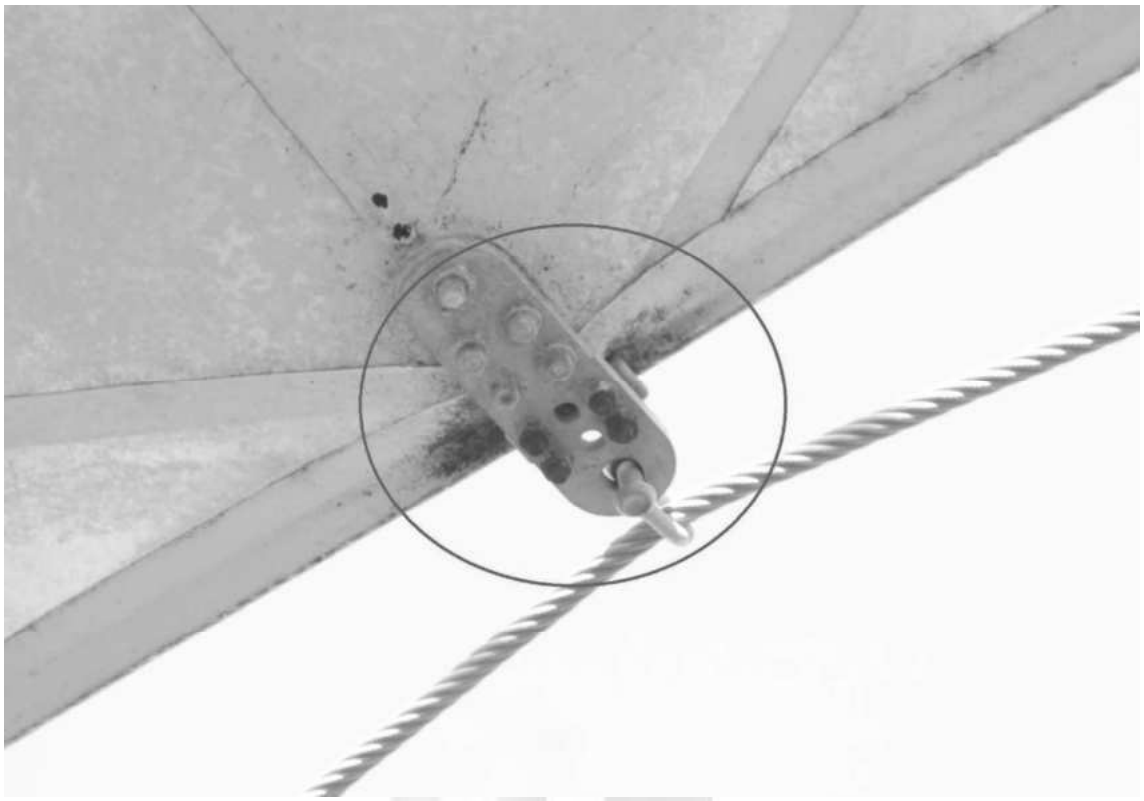


Foto 41 – Corrosões superficiais nos parafusos de junção das chapas das bainhas longitudinais



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 286 / 414





Foto 42 a 44 – Ruptura cabos de aço que prende chapéu de cobertura. Localização: Anel central 4 e 6

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 287 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 288 / 414



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 289 / 414



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 290 / 414

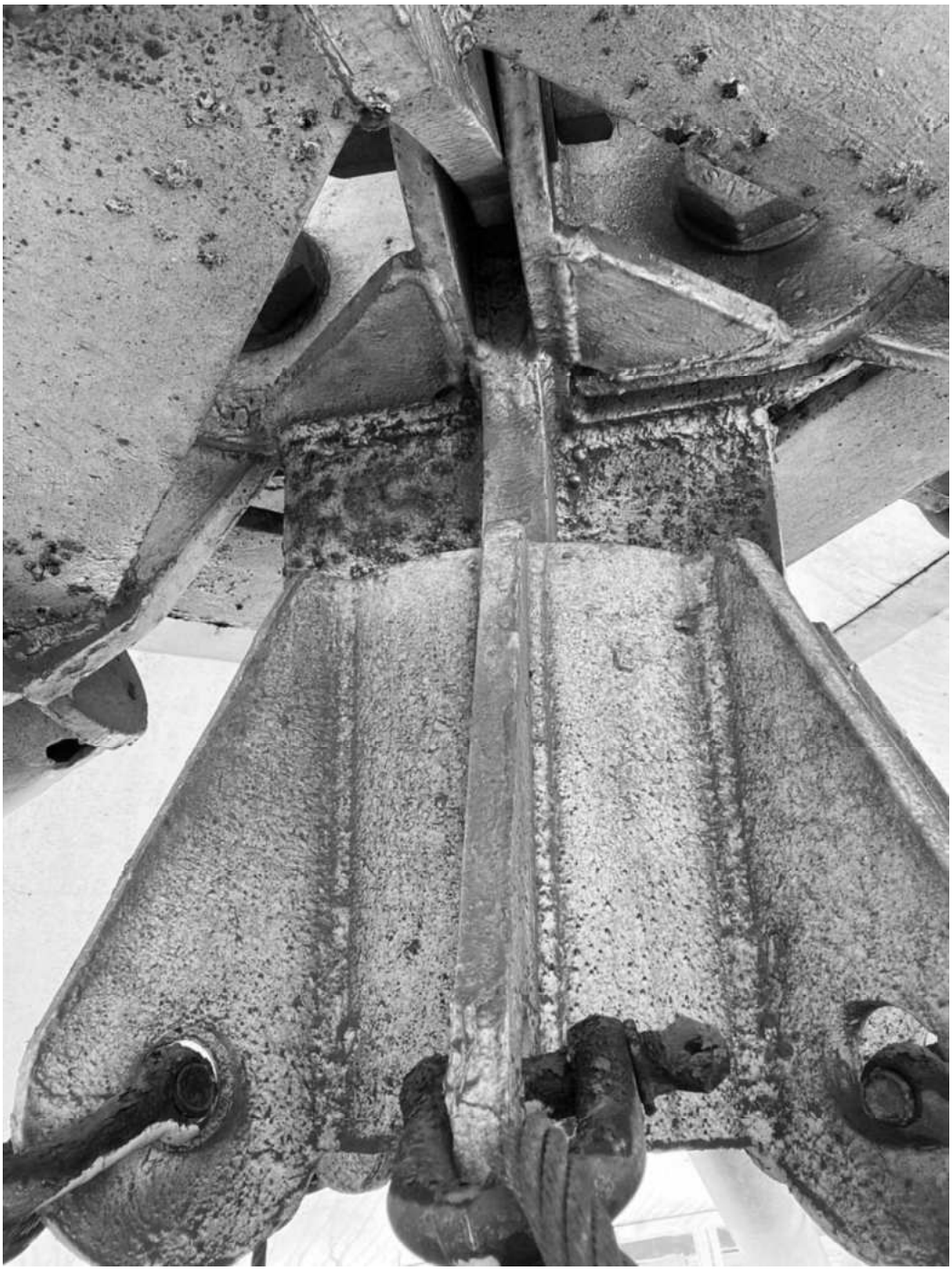


Foto 45 a 49 – Corrosões superficiais em clips, manilhas e estrutura metálica nos anéis centrais

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 291 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 292 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 293 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 294 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 295 / 414





2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 296 / 414



Foto 50 a 60 – Corrosões superficiais em clips, manilhas e parafusos nos cabos longitudinais e cabos de junção de bainha

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 297 / 414

ELEMENTO	Cabos de aço, manilhas, chapas, parafusos, arruelas e clips
MANIFESTAÇÕES	Relaxação dos cabos devido a fadiga, corrosão
RECOMENDAÇÕES	Substituição imediata de todos os clips, manilhas e parafusos e substituição dos cabos de ancoragem que prendem chapéus de cobertura dos anéis centrais.

9. LISTA DE PRIORIDADES

Com o intuito de subsidiar as prioridades analisadas na inspeção da cobertura do terminal de Itaparica, foram demarcadas as áreas consideradas críticas ao longo da cobertura, conforme apresentado na imagem a seguir. É recomendável ainda que o imóvel estabeleça uma programação de manutenção, inicialmente, corretiva, com posterior implantação de procedimentos de manutenção preventiva, com base em suas características e nas legislações e normas técnicas aplicáveis.

10. LISTA DE DOCUMENTOS SOLICITADOS

DOCUMENTAÇÃO SOLICITADA			
Nº	**Documentos administrativos**	**Disponibilizado**	
		S	**N**
1	Projeto Arquitetônico	x	
2	Projeto da Cobertura	x	
3	Manual de manutenção	x	
4	Data book	x	
Legenda: N: Documento não disponibilizado S: Documento disponibilizado			

11. RELAÇÃO DE NORMAS TÉCNICAS

NBR - 5674 – Manutenção de edificações - Procedimento;

NBR – 14037 – Manual de Operação Uso e Manutenção das Edificações;

ABNT NBR 16747:2020 Norma de Inspeção Predial

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 298 / 414

12. ESTADO DA TENSOESTRUTURA EM 28/02/2024

Tensoestrutura do Terminal Itaparica foi avaliada, de maneira global, com falta de estabilidade do sistema verificado no imóvel vistoriado e com grau de risco crítico. Havia risco de provocar danos à saúde e à segurança das pessoas, quando necessária a intervenção imediata para sanar os problemas apontados no relatório de inspeção.

13. CONCLUSÃO FINAL

Até a data de entrega desse relatório, os rompimentos da membrana se encontram reparados pela empresa contatada IMG, todos os clips e manilhas, incluindo os cabos que envolvem o tensionamento dos anéis centrais e bipartidos, foram substituídos e devidamente tensionados. Foram feitas inspeções em todos os cabos longitudinais e bainhas, substituindo os clips e manilhas. Mantendo toda a estrutura da cobertura tensionada conforme projeto.

Deu se início a impermeabilização interna dos cones com conclusão equivalente a 40% da demanda. Foi instalado os pontos de ancoragem para lavagem e descontaminação da membrana, assim como dado início a correção de corrosões superficiais e pinturas pontuais na estrutura.

14. ENCERRAMENTO

Este Relatório Técnico de Inspeção na cobertura do Terminal de Itaparica foi elaborado pela Engenheira Civil Karla Rodrigues Lima.

15. ASSINATURA DO RESPONSÁVEL

Vila Velha, 29 de Março de 2024.

gov.br Documento assinado digitalmente
KARLA RODRIGUES LIMA
Data: 23/04/2024 10:38:11-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____

Engenheira Civil Karla Rodrigues Lima
ES-0048903/D

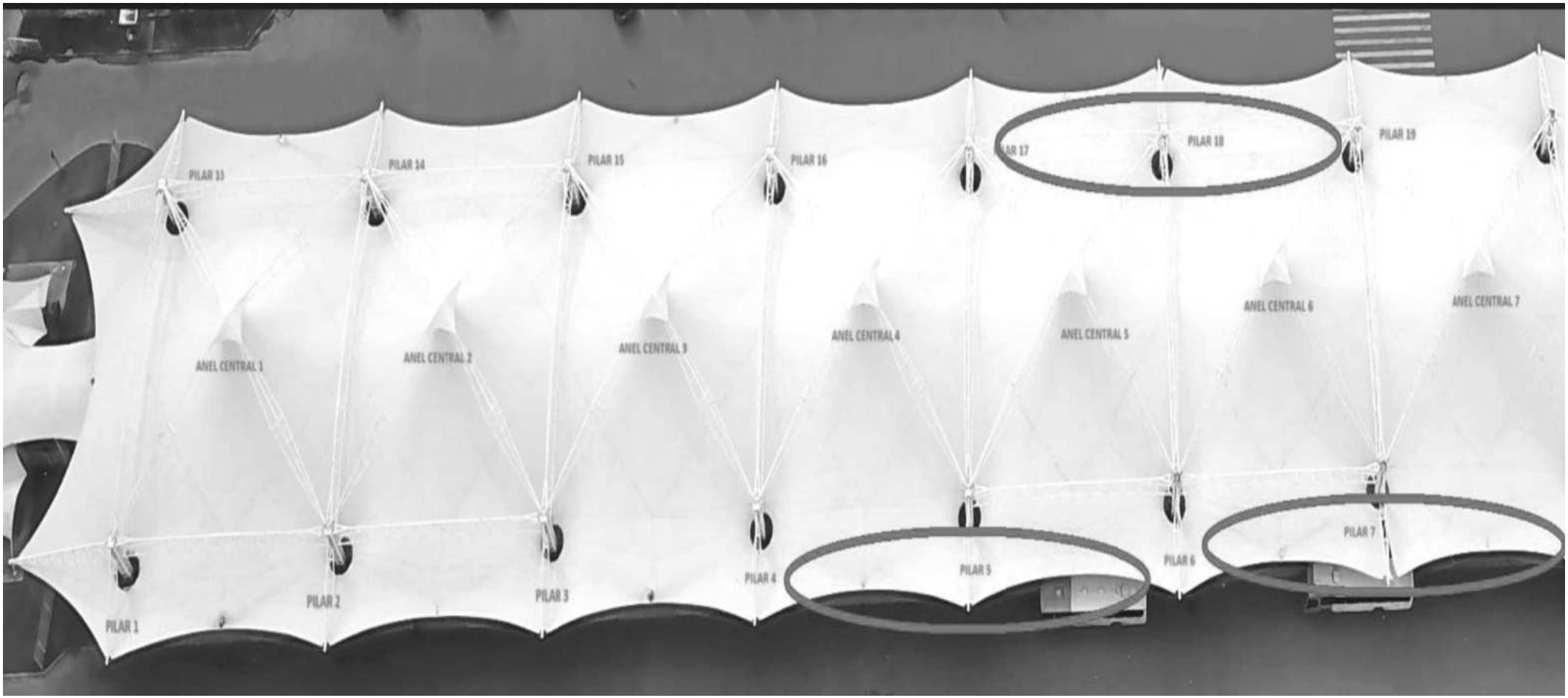
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 299 / 414

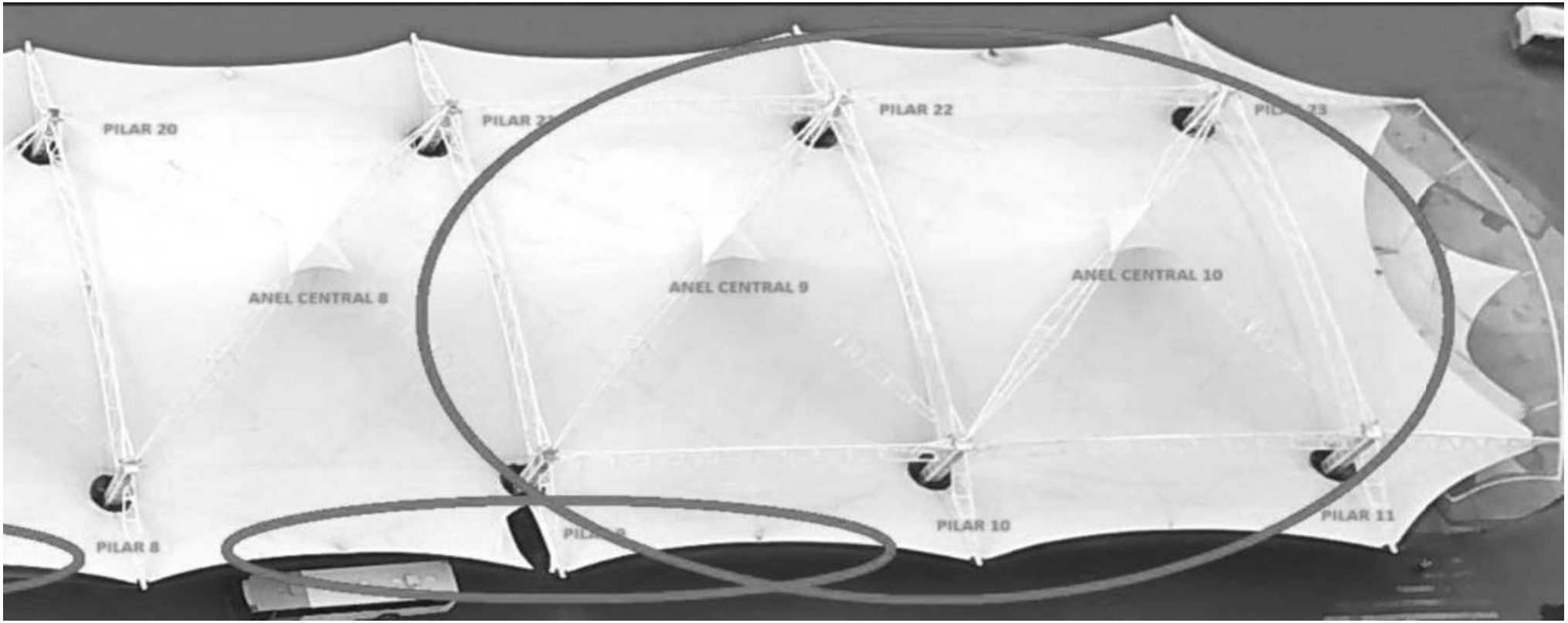
ANEXOS

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 300 / 414

ANEXO I

Imagem com demarcação de áreas consideradas críticas ao longo da cobertura:





Legenda de áreas:

Pilar 5 – Área vulnerável a bolsão devido a relaxação dos cabos
Pilar 7 – Rompimento formado devido ao acúmulo de água, ocasionado pela falta de tensionamento,
Pilar 9 – Rompimento formado devido ao acúmulo de água, ocasionado pela falta de tensionamento.
Pilares 17 e 18 - Rompimento iniciado e neutralizado pela equipe de prevenção
Pilares 10, 11, 22 e 23 – Entre esses pilares foram encontradas vulnerabilidades indicando grande possibilidade de formação de bolsão de água, o que indica prioridade para início das manutenções por essa área marcada.

Obs.: Numeração de pilares e anéis centrais conforme projeto fornecido.

ANEXO II

PLANILHAS DE MANUTENÇÃO

MANUTENÇÃO DE COBERTURA TIPO MEMBRANA TENSIONADA, COM LIMPEZA E REPARO DE CABOS E ACESSÓRIOS, INCLUSIVE RETENSIONAMENTO E RECUPERAÇÃO DE MEMBRANA (SEM REMOÇÃO) E VULCANIZAÇÃO	
INTERVENÇÃO	**PERIODICIDADE**
MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ROTINEIRA	
Inspeções visual	Mensal
Abertura de cones, descida, descontaminação, reinstalação e impermeabilização	anual
Retensionamento de todos os cabos de aço nos pontos de ancoragem (pilares de concreto, pilares metálicos e mastro principal), incluindo aplicação de novas manilhas e grampos (clips) galvanizados	anual
Revisão de todos os parafusos (5/8” e 1/2") de fixação das chapas de bico e de todos os grampos galvanizados (1/2” e 5/8”) clips e manilhas, caso necessário reaperto e trocas pontuais	A cada 6 meses
Retoque de pintura nos pilares, abaixo dos cones na cor branca epóxi e pintura na cor concreto acrílico	anual
Revisão na colagem do flap de ligação entre os módulos de membrana que compõem a cobertura e das soldas das bainhas da lona	anual
Inspeção dos parafusos e flanges de ligação dos elementos que compõem os mastros principais	A cada 6 meses
Limpeza manual com escova de aço e escarificação mecânica pontuais nas regiões com corrosão dos elementos metálicos e aplicação de neutralizante de ferrugem seguido de pintura epóxi	A cada 6 meses
Retoque da estrutura metálica pontual com base epóxi e PU em duas demãos e duas demãos de tinta acrílica para estrutura de concreto	anual
Lavagem da membrana manual com auxílio de quatro alpinistas e dois auxiliares, com utilização de água corrente pressurizada, detergente neutro e pano, esponja ou escova macia de nylon	A cada 5 meses
Teste de estanqueidade dos coletores de água, cone e lavagem e impermeabilização pontuais	A cada 6 meses
Inspeção diária com equipe qualificada em caso de chuva, seguido de relatório visual aéreo	Decorrente ao ano
MANUTENÇÃO CORRETIVA OU SPOT	
Soldagem membrana rasgada	Corretiva
Reforço na membrana nos pontos de ancoragem tipo chapa de bico	Corretiva
Troca parcial da membrana, bainhas e flaps	Corretiva
Troca de anel central ou bipartido	Corretiva
Substituição de cabos de aço caso necessário e identificado na inspeção	Corretiva

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 303 / 414

Troca da aranha do anel central	Corretiva
Serviços de caldeiraria, oxicorte e solda	Corretiva
Colagem de flaps	Corretiva
EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA O CONJUNTO DAS INTERVENÇÕES	
Plataforma articulada com alcance de 28 metros	Esporádico
Andaimes metálicos com piso	Esporádico
Guindaste	Esporádico
Talhas de corrente manual de 3 toneladas	Esporádico
Plataforma tipo tesoura	Esporádico
Caminhão munk	Esporádico
Bomba submersa (sapo) - duas	Esporádico
Lavadora de alta pressão industrial	Esporádico
Reservatório de água de 5mil litros	Esporádico
Mangueira de jardim estruturada - 400m	Esporádico
E todos os demais equipamentos que se fizerem necessários para execução dos serviços de inspeção, manutenção e limpeza da cobertura.	Esporádico

ELEMENTOS E SEUS QUANTITATIVOS

ANEL CENTRAL

8 cabos de ½" com 1,80m cada
56 clips 1/2''
8 manilhas 3/4''

Obs.: A cobertura toda contém 10 anéis centrais, cada anel central possui o quantitativo acima.

ANEL BIPARTIDO DOS PILARES

8 cabos de ½" com 2,50m cada
56 clips ½"
16 manilhas de 5/8"

Obs.: A cobertura toda contém 22 anéis bipartidos, cada anel possui o quantitativo acima.

CABOS LONGITUDINAIS

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 304 / 414

20 cabos de 7/8” com 24m cada
160 clips 7/8”
40 manilhas de 1”

CABOS DAS CABEÇAS

4 cabos de 7/8” de 13m cada
32 clips 7/8”
8 manilhas de 1”

2 cabos de 7/8” com 26m cada
16 clips 7/8”

CABOS DA BAINHA

20 cabos de 5/8” com 24m
160 clips 5/8”
40 manilhas de 5/8”

4 cabos de 5/8” de 13m cada
32 clips 5/8”
8 manilhas de 1”

2 cabos de 5/8” com 26m cada
16 clips 5/8”

CABEÇA DOS BRACINHOS

26 manilhas de 1. ½”

CHAPAS DE BICO

680 parafusos de 5/8”
210 grampos pesados de 5/8”

CHAPA DA BAINHA

110 parafusos de 5/8”

44 grampos pesados de 5/8”

22 manilhas de ¾”

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 305 / 414

ANEXO III

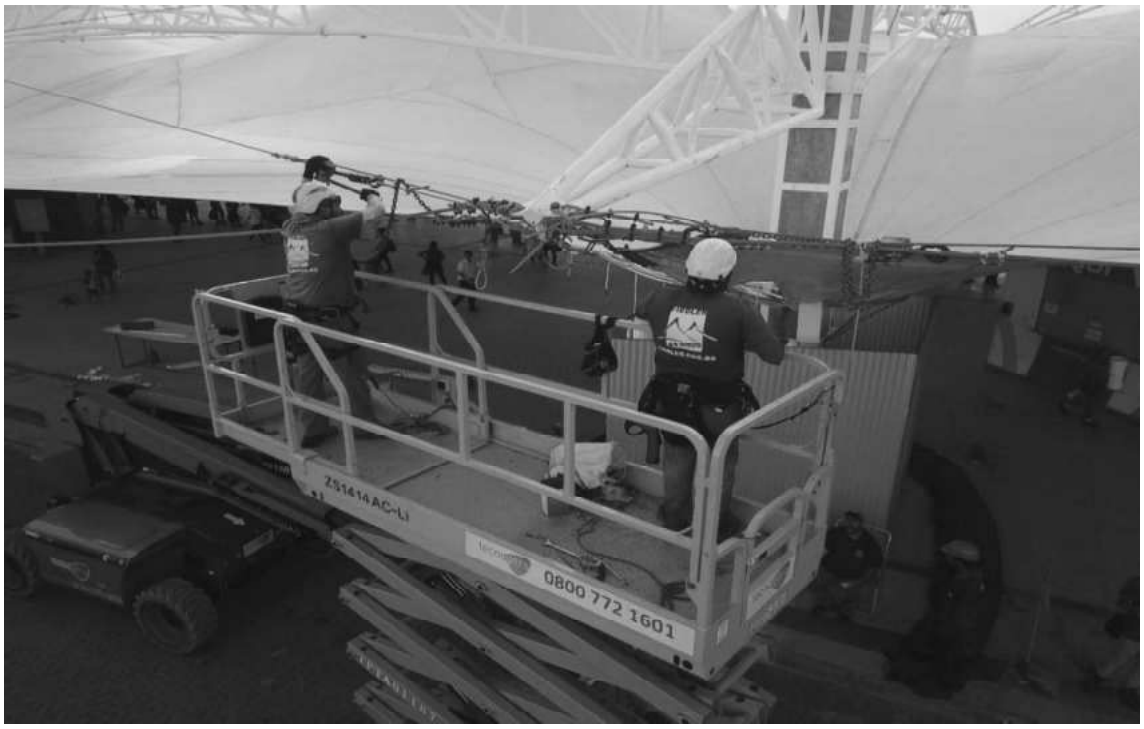


Figura 1 - Tensionamento das chapas de bico e troca do Clips



Figura 2 - Repara no rompimento da membrana

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 306 / 414



Figura 3 - Costura na junção onde foi feito o reparo

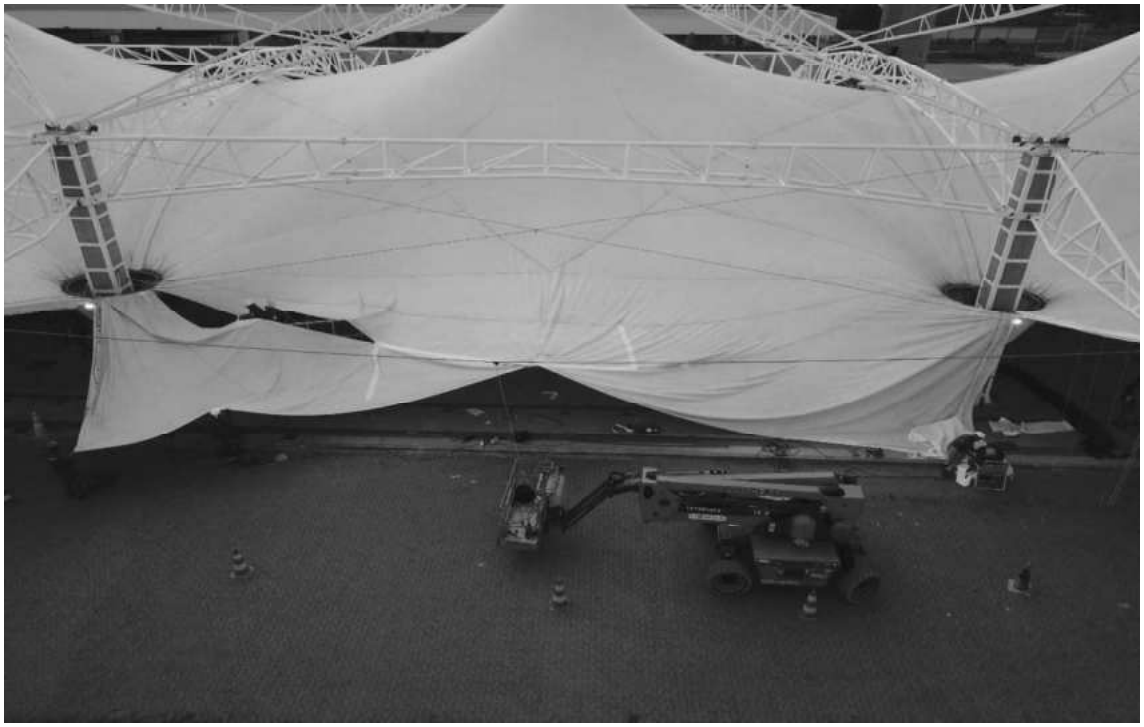


Figura 4 - Soldagem do rasgo

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 307 / 414



Figura 5 - Impermeabilização interna dos cones

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 308 / 414



Figura 6 - Tensionamento no anel bipartido

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 309 / 414



Figura 7 - Revisão nos anéis centrais com troca de cabos, manilhas e Clips

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 310 / 414



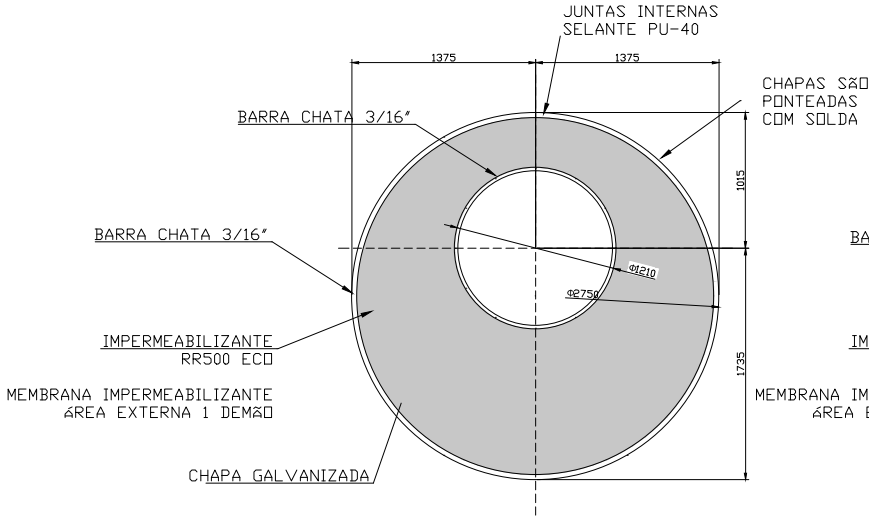
Figura 8 - Tensionamento com substituição de clips longitudinais

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 311 / 414

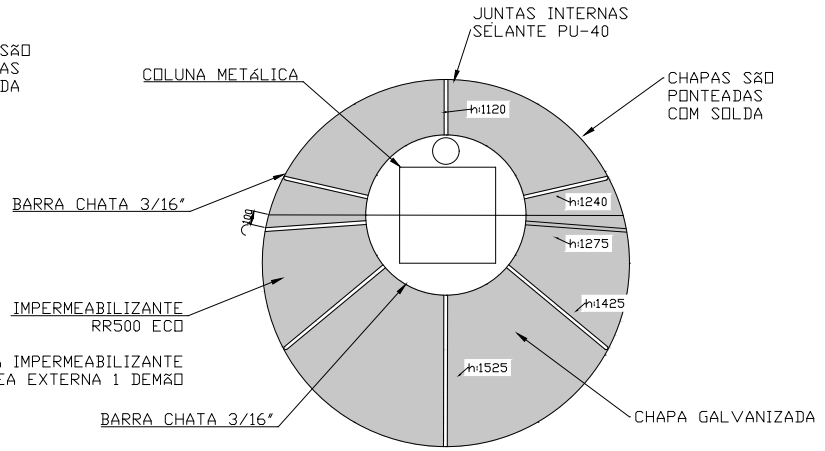
ANEXO III-A - PLANILHA DE SERVIÇOS COM UNIDADES

MANUTENÇÃO DE COBERTURA TIPO MEMBRANA TENSIONADA - 12 MESES			
INTERVENÇÃO	**PERIODICIDADE**	**UNIDADE**	**QUANT.**
MANUTENÇÃO PREVENTIVA - ROTINEIRA			
Inspeções visual	Mensal	mês	12
Abertura de cones, descida, descontaminação, reinstalação e impermeabilização	anual	mês	1
Retensionamento de todos os cabos de aço nos pontos de ancoragem (pilares de concreto, pilares metálicos e mastro principal), incluindo aplicação de novas manilhas e grampos (clips) galvanizados	anual	mês	1
Revisão de todos os parafusos (5/8" e 1/2") de fixação das chapas de bico e de todos os grampos galvanizados (1/2" e 5/8") clips e manilhas, caso necessário reaperto e trocas pontuais	A cada 6 meses	mês	2
Retoque de pintura nos pilares, abaixo dos cones na cor branca epóxi e pintura na cor concreto acrílico	anual	mês	1
Revisão na colagem do flap de ligação entre os módulos de membrana que compõem a cobertura e das soldas das bainhas da lona	anual	mês	1
Inspeção dos parafusos e flanges de ligação dos elementos que compõem os mastros principais	A cada 6 meses	mês	2
Limpeza manual com escova de aço e escarificação mecânica pontuais nas regiões com corrosão dos elementos metálicos e aplicação de neutralizante de ferrugem seguido de pintura epóxi	A cada 6 meses	mês	2
Retoque da estrutura metálica pontual com base epóxi e PU em duas demãos e duas demãos de tinta acrílica para estrutura de concreto	anual	mês	1
Lavagem da membrana manual com auxílio de quatro alpinistas e dois auxiliares, com utilização de água corrente pressurizada, detergente neutro e pano, esponja ou escova macia de nylon	A cada 5 meses	mês	2
Teste de estanqueidade dos coletores de água, cone e lavagem e impermeabilização pontuais	A cada 6 meses	mês	2
Inspeção diária com equipe qualificada em caso de chuva, seguido de relatório visual aéreo	Decorrente ao ano	mês	12
MANUTENÇÃO CORRETIVA OU SPOT			
Soldagem membrana rasgada	Corretiva	m	
Reforço na membrana nos pontos de ancoragem tipo chapa de bico	Corretiva	und	
Troca parcial da membrana, bainhas e flaps	Corretiva	m²	
Troca de anel central ou bipartido	Corretiva	und	
Substituição de cabos de aço caso necessário e identificado na inspeção	Corretiva	m	
Troca da aranha do anel central	Corretiva	und	
Serviços de caldeiraria, oxicorte e solda	Corretiva	h	
Colagem de flaps	Corretiva	m	
EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS PARA O CONJUNTO DAS INTERVENÇÕES			
Plataforma articulada com alcance de 28 metros	Esporádico	h	
Andaimes metálicos com piso	Esporádico	h	
Guindaste	Esporádico	h	
Talhas de corrente manual de 3 toneladas	Esporádico	h	
Plataforma tipo tesoura	Esporádico	h	
Caminhão munk	Esporádico	h	
Bomba submersa (sapo) - duas	Esporádico	h	
Lavadora de alta pressão industrial	Esporádico	h	
Reservatório de água de 5mil litros	Esporádico	h	
Mangueira de jardim estruturada - 400m	Esporádico	h	
E todos os demais equipamentos que se fizerem necessários para execução dos serviços de inspeção, manutenção e limpeza da cobertura.	Esporádico		

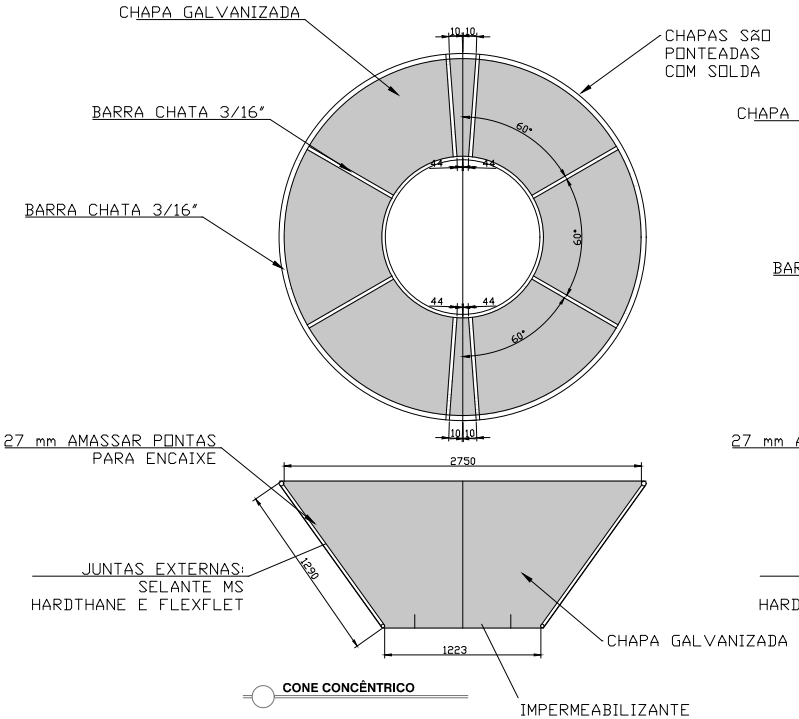
2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 312 / 414



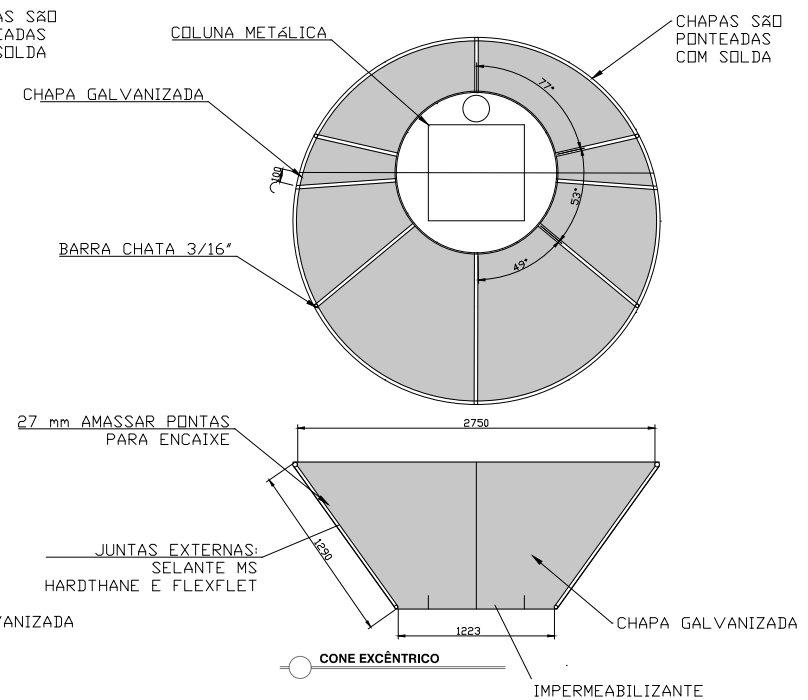
CONE EXCÊNTRICO



CONE EXCÊNTRICO



CONE CONCÊNTRICO



CONE EXCÊNTRICO

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ATUALIZAÇÃO DE DETALHES	05-03-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	11-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO
ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 72468-D /PR

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 60154/D/MG/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 72468-D /PR

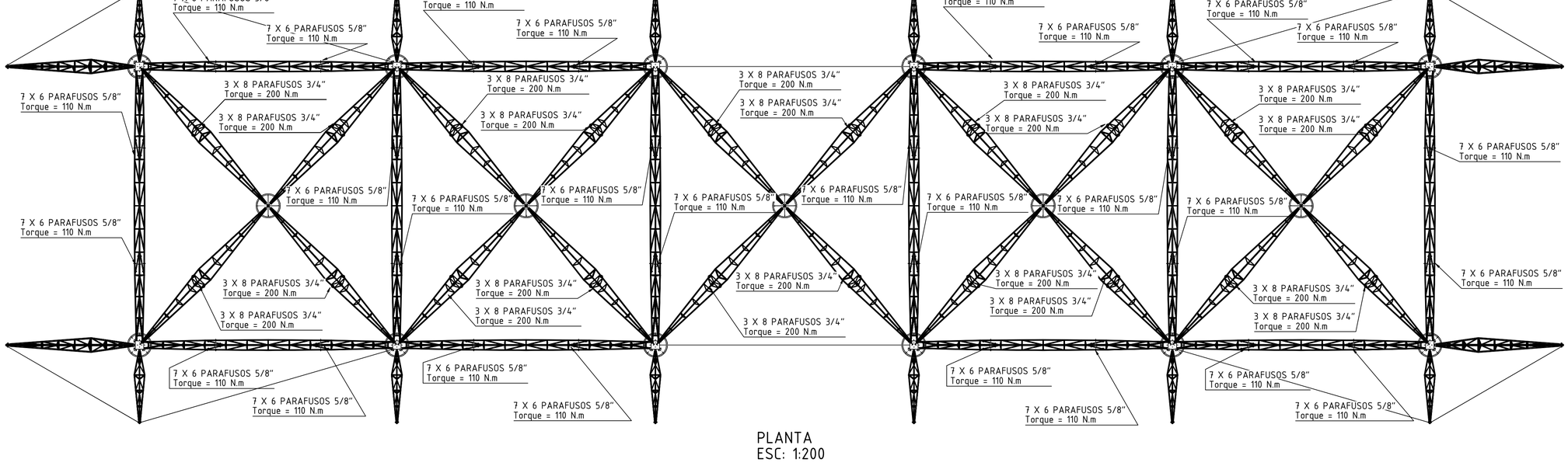
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS – CONES DE CAPTAÇÃO D'ÁGUA

Nº DA FOLHA:
019

TOTAL DE FOLHAS:
1

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	24/02/2021	1:15	841x594	MILÍMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 113 / 414



PLANTA
ESC: 1:200

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

DER ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA
ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO
PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

FASE:
FASE 1

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070499982/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
PLANTA DE TORQUEAMENTO

Nº DA FOLHA: **023**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	07.05.2020	1:15	841x594	MILÍMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

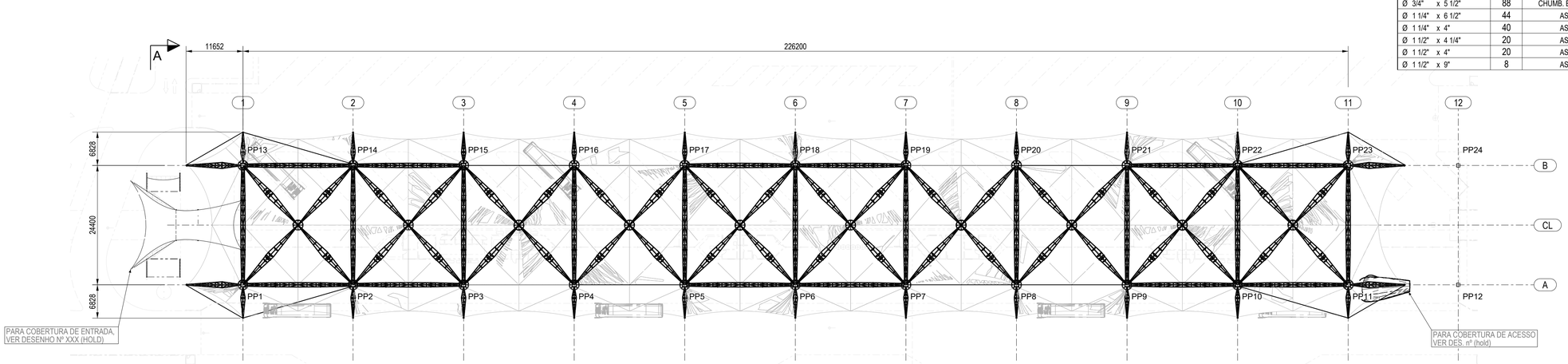
2025-923658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 314 / 414

LISTA DE PARAFUSOS

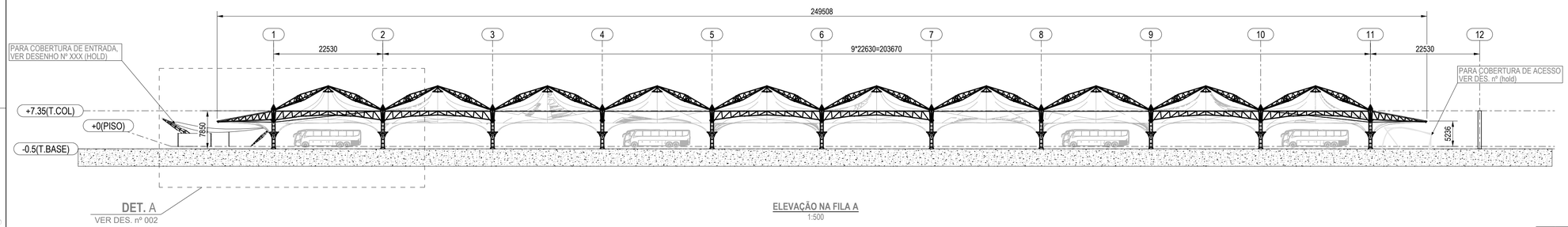
DESCRIÇÃO	QUANT.	ESPECIFICAÇÃO
Ø 1/2" x 4 1/2"	1584	CHUMB. EXPAN. HILTI KB3
Ø 5/8" x 2"	1092	ASTM-A325N
Ø 3/4" x 5 1/2"	1056	CHUMB. EXPAN. HILTI KB3
Ø 5/8" x 2"	960	ASTM-A325N
Ø 5/8" x 1 3/4"	736	ASTM-A325N
Ø 1 1/4" x 2 3/4"	184	ASTM-A325N
Ø 3/4" x 10"	176	CHUMB. EXPAN. HILTI KB3
Ø 3/4" x 5 1/2"	88	CHUMB. EXPAN. HILTI KB3
Ø 1 1/4" x 6 1/2"	44	ASTM-A325N
Ø 1 1/4" x 4"	40	ASTM-A325N
Ø 1 1/2" x 4 1/4"	20	ASTM-A325N
Ø 1 1/2" x 4"	20	ASTM-A325N
Ø 1 1/2" x 9"	8	ASTM-A325N

LISTA DE CONJUNTOS

CONJUNTO	DESCRIÇÃO	QTDE	AREA (m²)	PESO (kgf)
300	INSERT INTERM. PP6-PP18	2	3.66	346.0
301	INSERT SUP. PP11	1	3.41	165.5
302	INSERT SUP. PP23	1	3.41	165.5
303	INSERT SUPERIOR PP1	1	3.30	160.6
304	INSERT SUPERIOR PP13	1	3.30	160.6
305	INSERT SUPERIOR PP2	1	3.64	175.8
306	INSERT SUPERIOR PP14	1	3.64	175.8
307	INSERT INTERM. PP10-PP22	2	3.76	361.4
308	INSERT INTERM. PP2	1	2.24	102.5
310	INSERT SUP. PP3-PP17-PP7-PP21	4	3.43	656.5
311	INSERT INTERM. PP1	1	2.11	102.0
312	INSERT SUP. PP5-PP15-PP9-PP19	4	3.43	656.5
313	INSERT SUP. PP4-PP16-PP8-PP2	4	3.15	609.4
314	GAIOLA DE REFORÇO	22	20.56	12122.2
315	BRAÇO LONGITUDINAL	4	27.06	4233.0
316	INSERT INFERIOR	22	2.45	2639.4
317	INSERT INTERM. PP13	1	2.11	102.0
318	ANEL TENSIONADOR	22	4.42	4742.0
319	ANEL CENTRAL	10	5.94	2624.2
320	INSERT INTERM. PP11	1	2.22	106.8
321	INSERT INTERM. PP23	1	2.22	106.8
322	INSERT INTERM. PP14	1	2.24	102.5
323	CABO DE AÇO CENTRO	88	0.11	283.6
324	CABO DE AÇO DIAGONAL	88	0.11	277.5
325	CABO DE ESTAIAMENTO	2	0.71	42.9
326	INSERT INTERM. PP4-PP16-PP8-PP20	4	1.80	335.1
327	CABO DE ESTAIAMENTO	2	1.19	72.0
328	INSERT INTERM. PP6-PP18-PP10-PP22	4	2.36	429.3
329	INSERT INTERM. PP3-PP17-PP7-PP21	4	2.08	382.2
330	INSERT INTERM. PP5-PP15-PP9-PP19	4	2.08	382.2
331	VIGA LONGITUDINAL	12	45.92	15145.4
332	VIGA TRANSVERSAL	11	50.27	15320.0
333	CABO DE ESTAIAMENTO	2	0.71	42.9
334	CABO DE ESTAIAMENTO	2	1.19	72.0
335	CABO ENTRE COLUNAS	8	1.15	277.7
336	BRAÇO TRANSVERSAL	22	11.60	6229.1
337	MASTRO	40	22.42	22201.8
338	INTERFACE CENTRAL	10	1.48	1038.4
339	CABO DE AÇO	80	0.11	261.4
	TOTAL: 491 CONJUNTOS		3208.95	93410

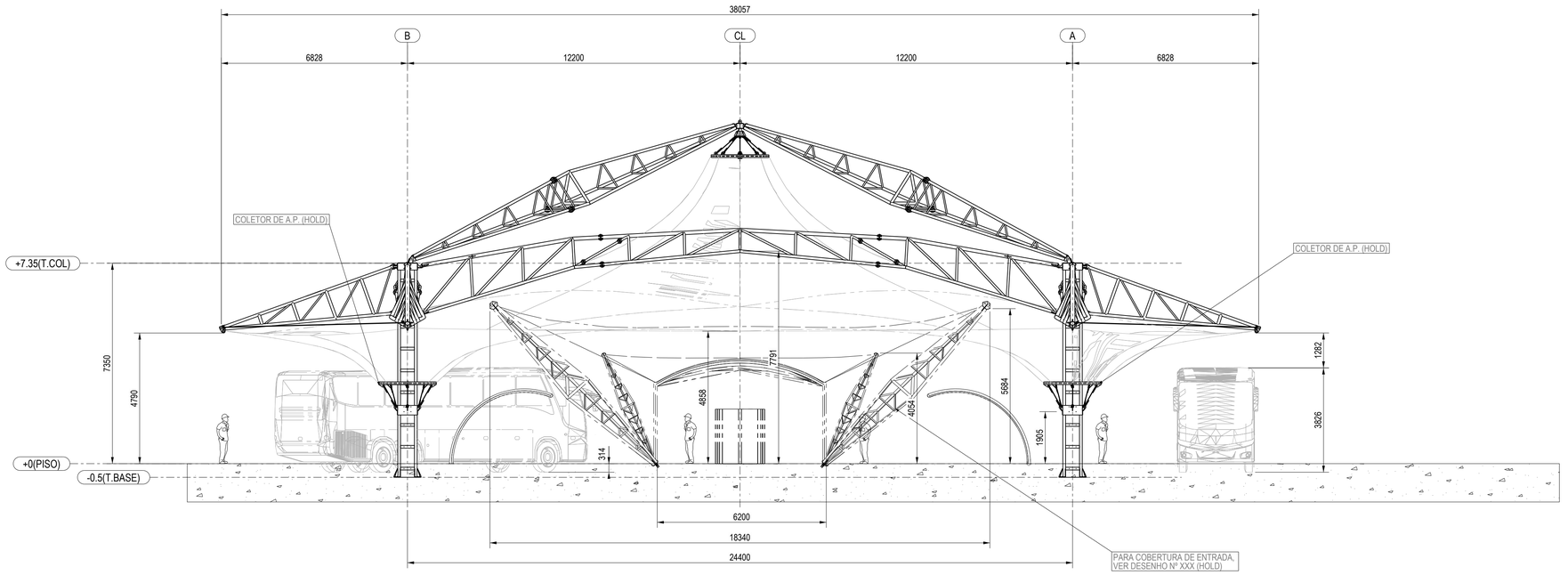


PLANTA GERAL
1:500



DET. A
VER DES. nº 002

ELEVAÇÃO NA FILA A
1:500



CORTE - A
1:100

NOTAS GERAIS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)
3. CHAPAS EM AÇO ASTM-A36
4. PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490
5. MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902
6. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	04-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL
CREA 15448-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO
CREA 057344/D/SP

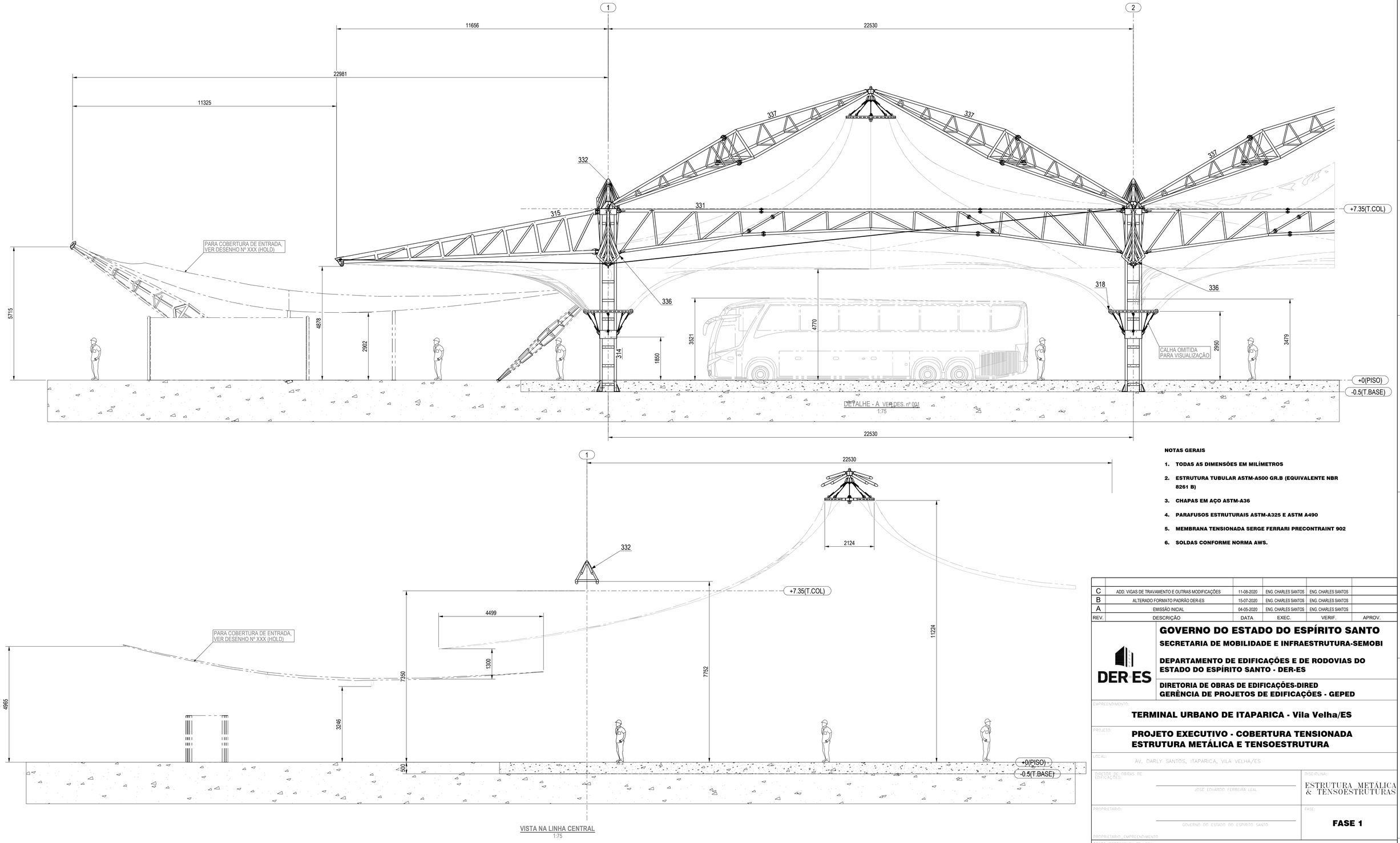
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL
CREA 15448-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES GERAIS
PLANTA, ELEVAÇÃO E CORTE TÍPICO

Nº DA FOLHA: **001**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO: 0a93d3f48-3b07-4d25-9417-4b0d75f***
DATA: 04.05.2020
ESCALA: 1:100
FORMATO: 841x594
UNIDADE: MILIMETROS
DESENHO: ENG. CHARLES SANTOS

28/05/2025 13:08 PÁGINA 315 / 414
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL



NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	04-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL

REG. 114481-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO MECÂNICO

REG. 061044/D-RJ/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL

REG. 114481-D /ES

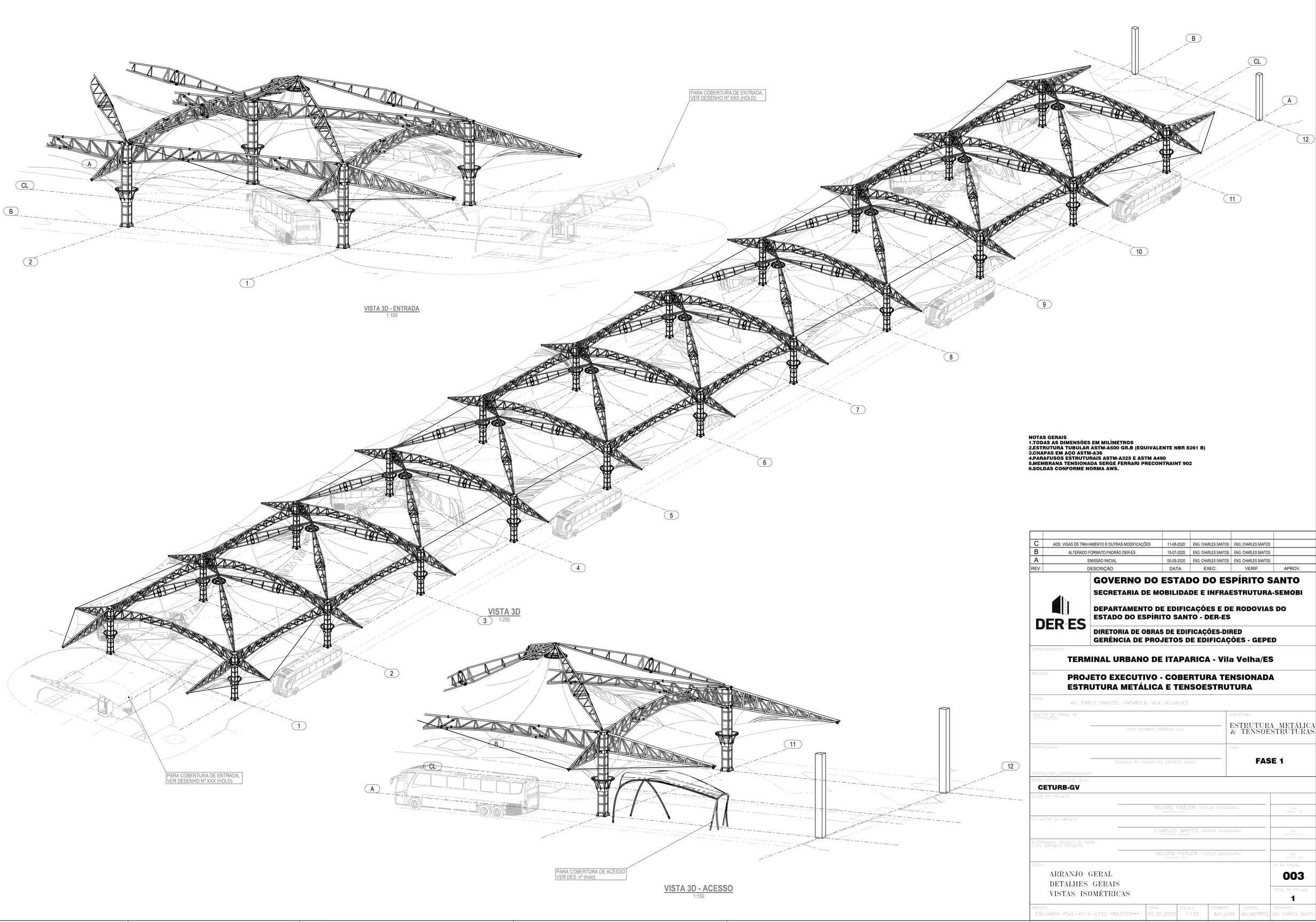
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES GERAIS
VISTAS LATERAIS

Nº DA FOLHA:
002

TOTAL DE FOLHAS:
1

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D8cbedb4c-8b41-4cb4-8496-7cef40b***	04.05.2020	1:75	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-823698 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PAGINA 316 / 414



VISTA 3D - ENTRADA
1:150

VISTA 3D
1:250

VISTA 3D - ACESSO
1:150

NOTAS GERAIS
1.TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2.ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)
3.CHAPAS EM AÇO ASTM-A36
4.PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490
5.MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902
6.SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	05-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO RESPONSÁVEL PELA OBRA:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13668-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 097534/D/SP

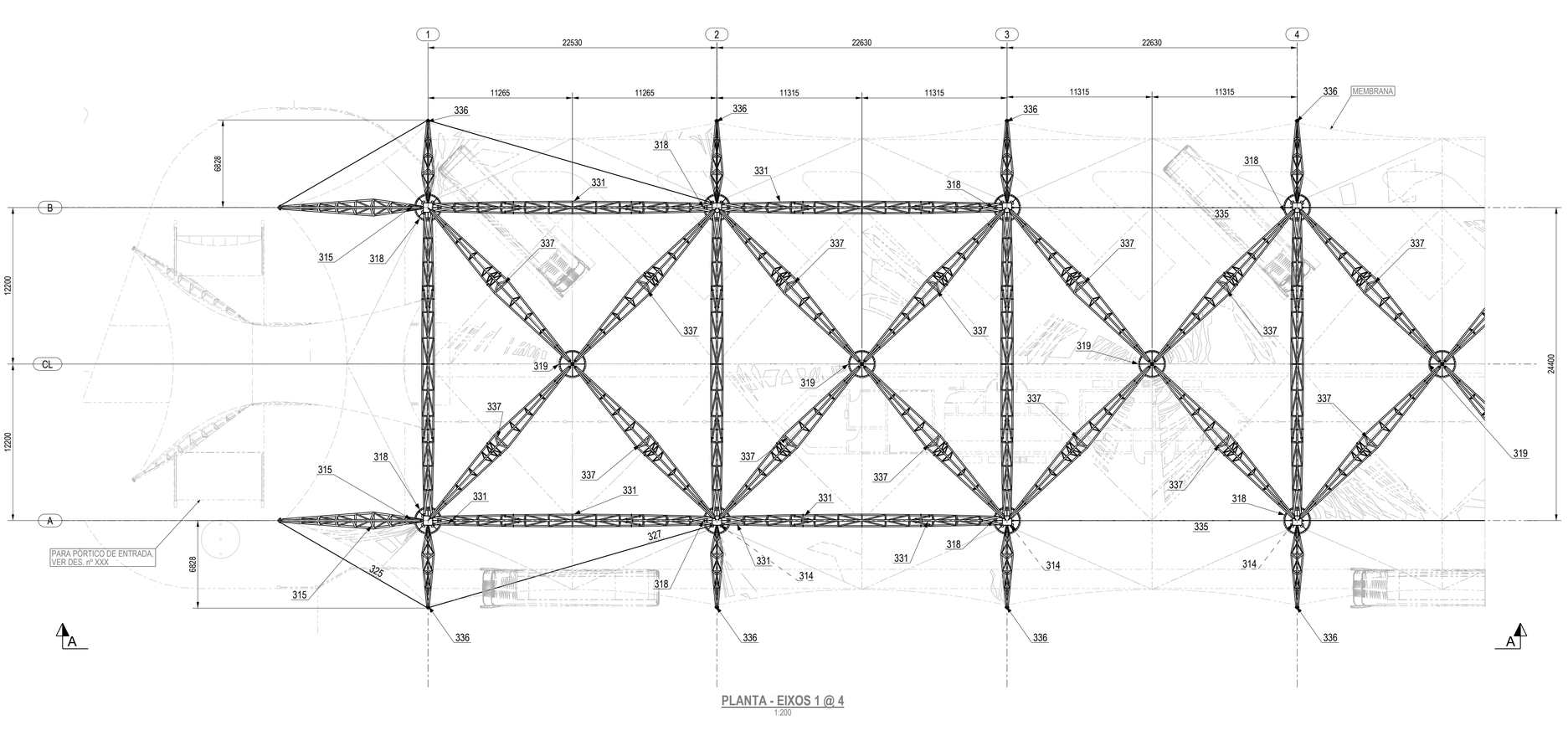
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13668-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES GERAIS
VISTAS ISOMÉTRICAS

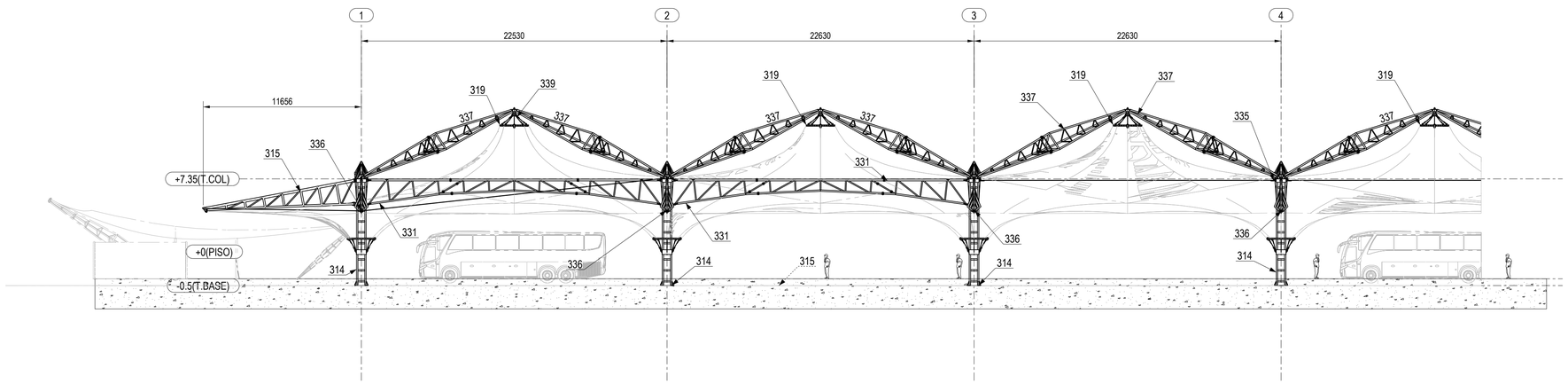
Nº DA FOLHA: **003**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D9fcf46f4-f0e5-4114-b732-f853700***	05.05.2020	1:150	841x594	MILÍMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-923658 - E.DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 317 / 414



PLANTA - EIXOS 1 @ 4
1:200



CORTE - A
1:200

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	06-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSE EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO EMPREENDIMENTO:
ÓRGÃO RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 067047/D-SP

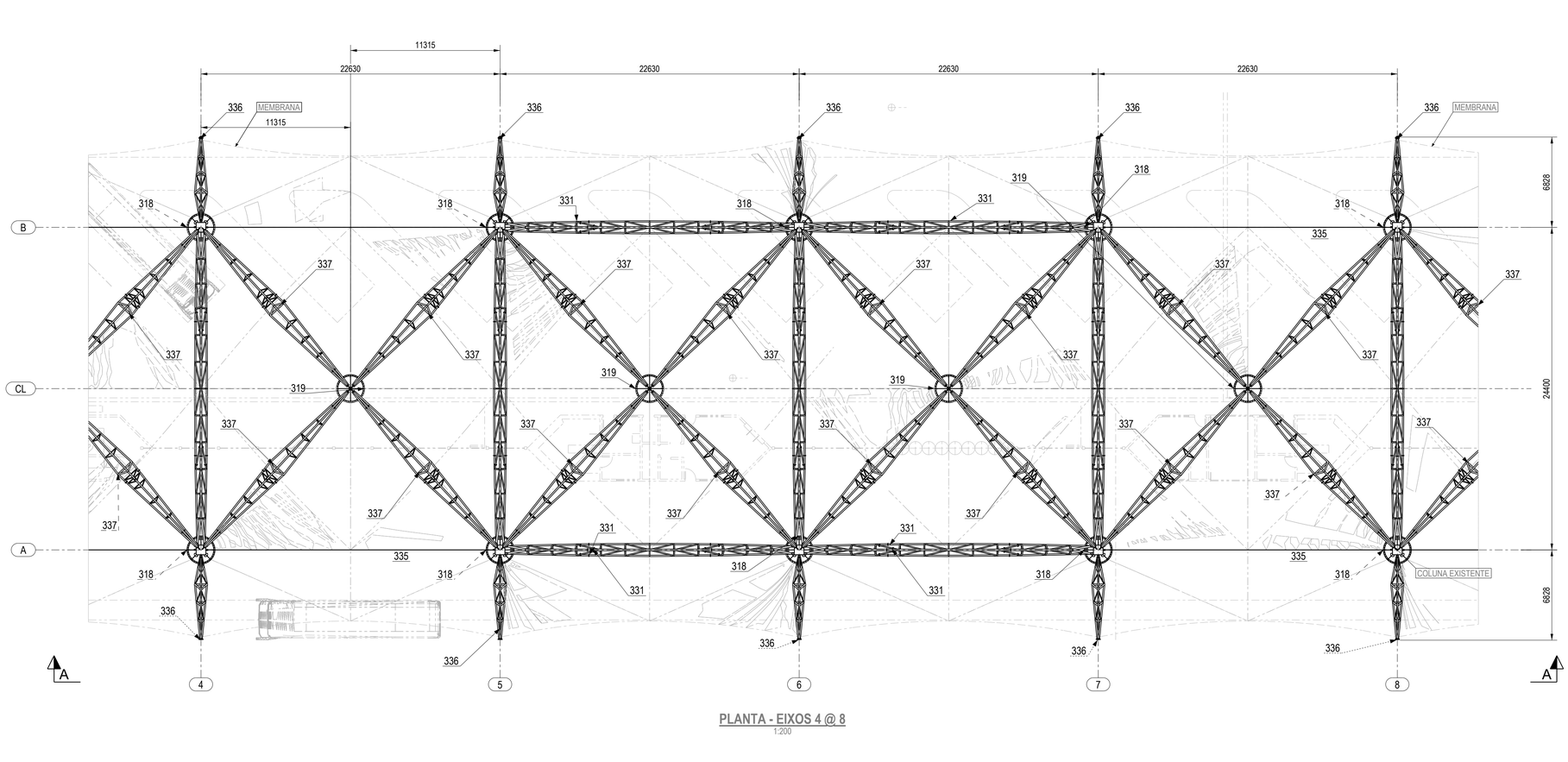
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
EIXOS 1 @ 4
PLANTA E ELEVAÇÃO

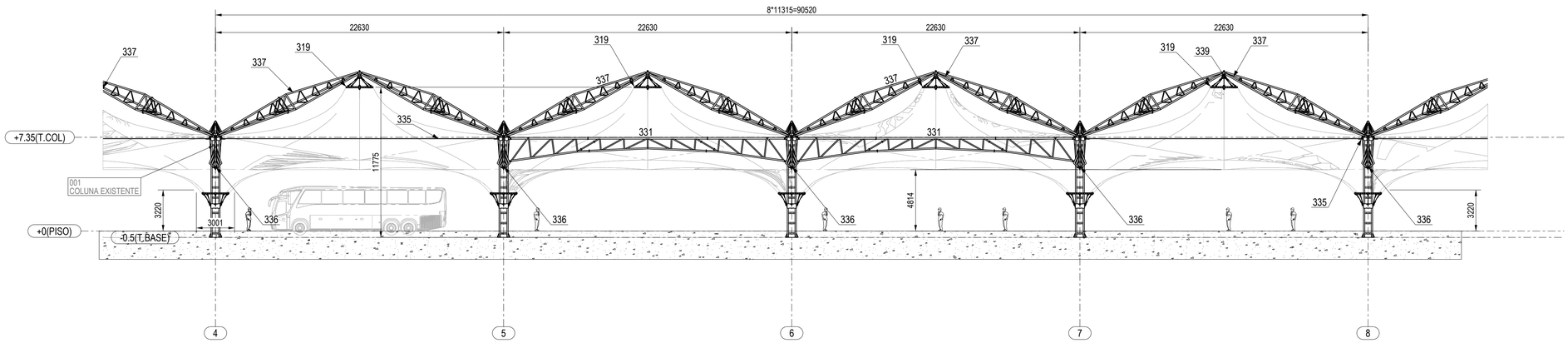
Nº DA FOLHA: **004**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
Dba075f98-e133-491a-b429-3ff37b4***	06.05.2020	1:200	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-923858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 318 / 414



PLANTA - EIXOS 4 @ 8
1:200



CORTE - A
1:200

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	06-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSE EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:
DIVISÃO DE REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 067941/D/SP

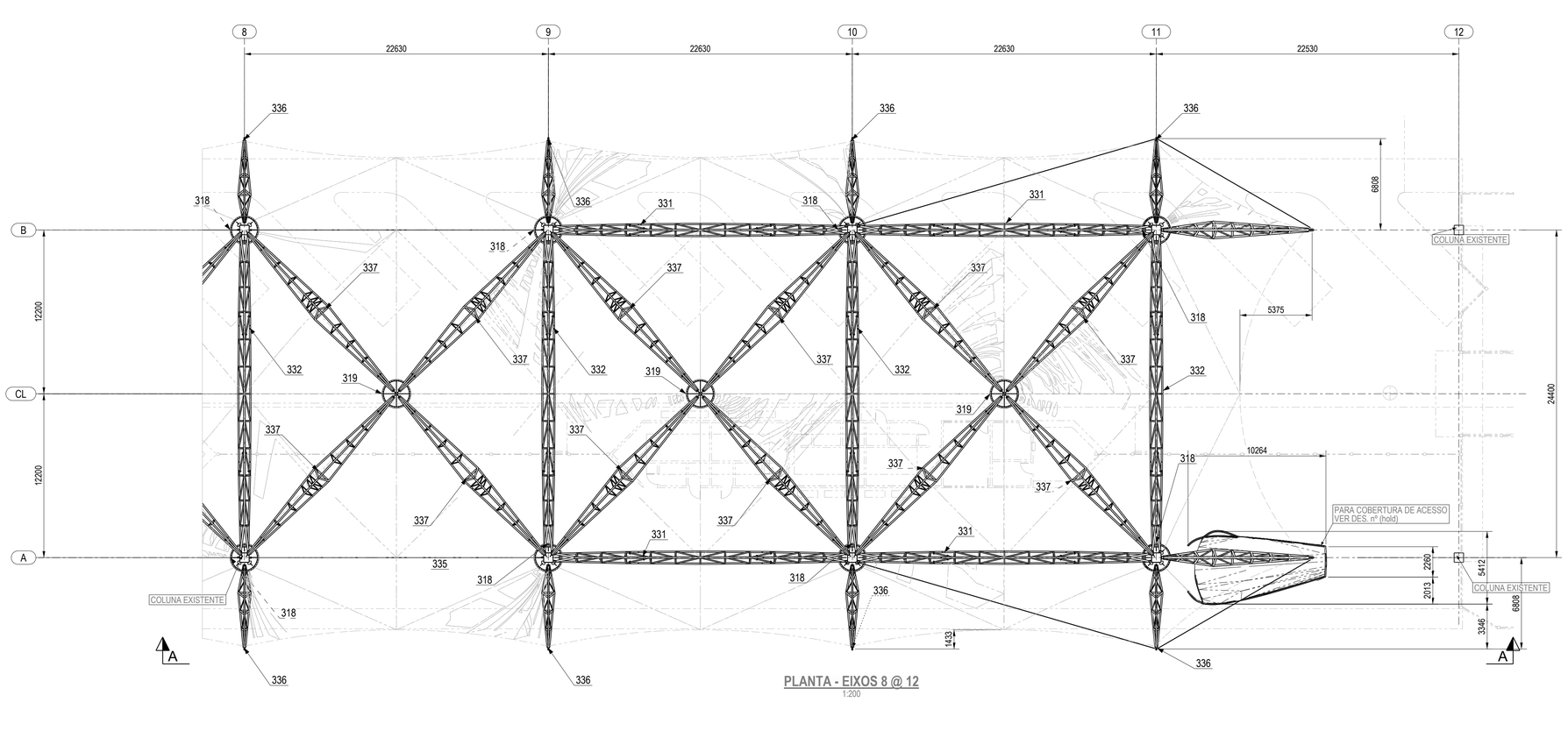
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA — ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
EIXOS 4 @ 8
PLANTA E ELEVAÇÃO

Nº DA FOLHA: **005**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

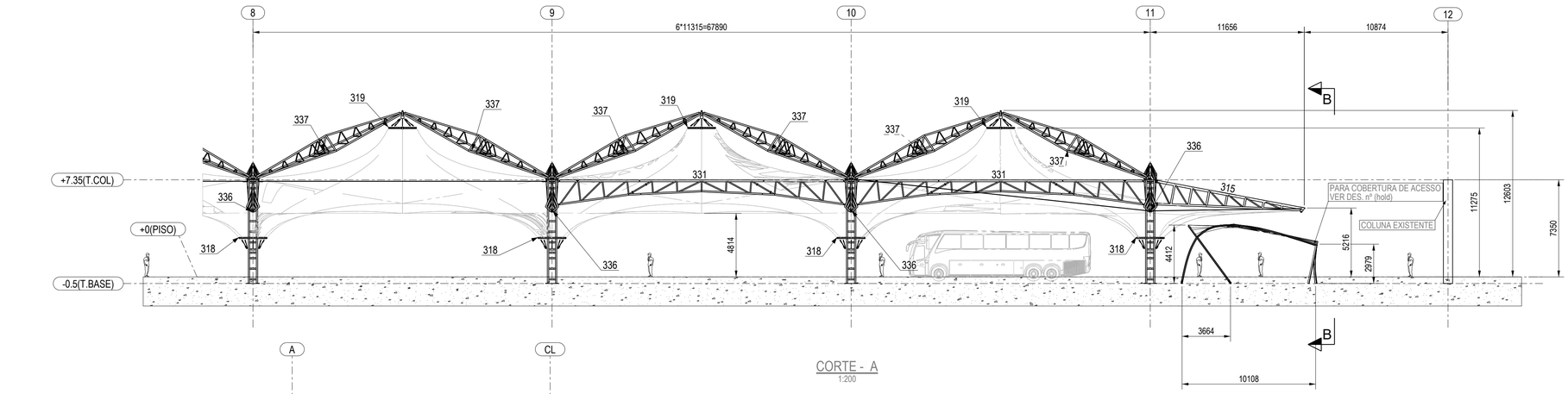
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D627ea216-af81-442d-bacf-e2ddaa3***	06.05.2020	1:200	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-923858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 319 / 414



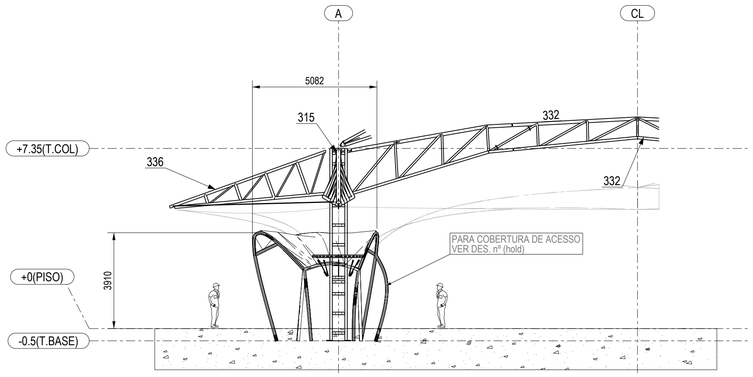
PLANTA - EIXOS 8 @ 12

1:200



CORTE - A

1:200



CORTE - B

1:125

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	07-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSE EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO EMPREENDIMENTO:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 057041/D-SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13488-D /ES

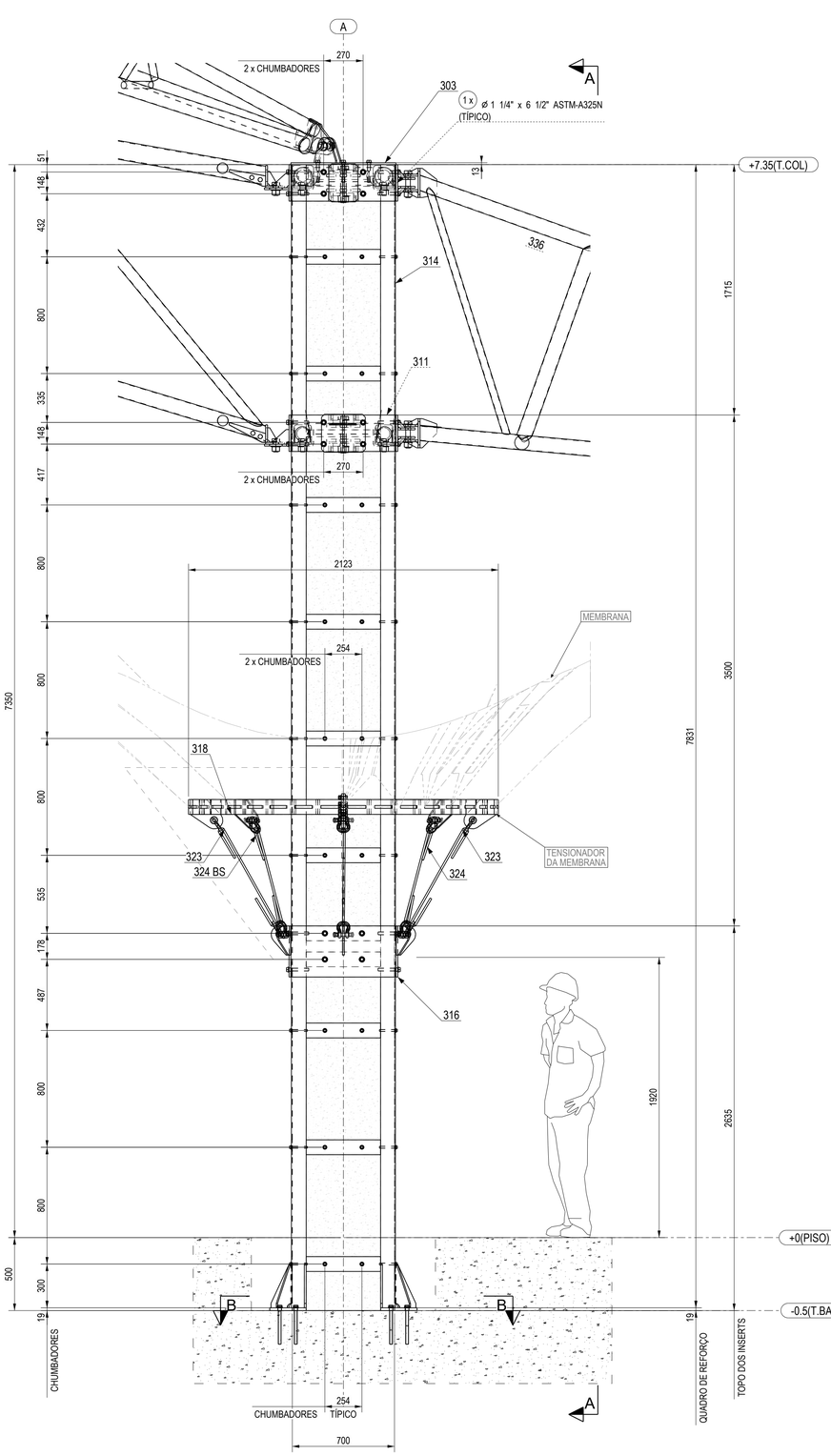
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
EIXOS 8 @ 12
PLANTA E ELEVAÇÃO

Nº DA FOLHA: **006**

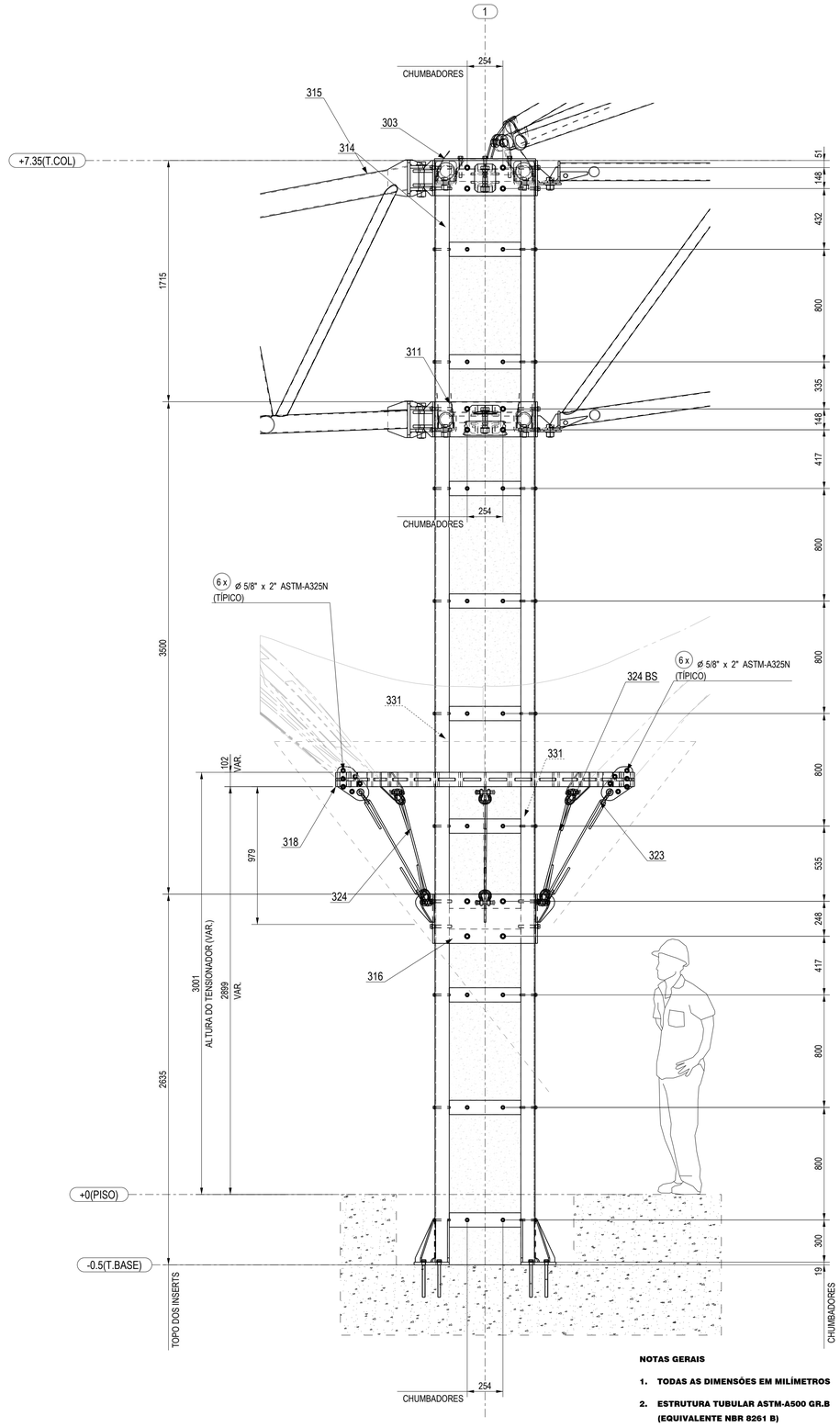
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D4c2c7604-fb44-4a72-a11f-06a924a***	07.05.2020	1:125	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

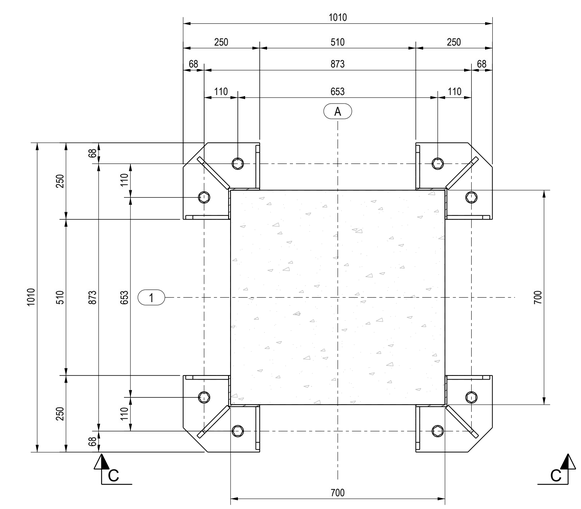
2025-923658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 320 / 414



ELEVAÇÃO NA COLUNA - PP13
1:20

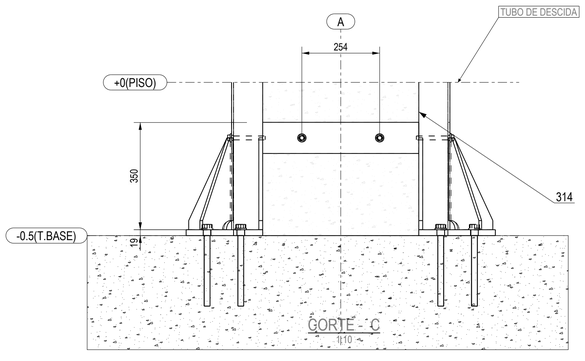


CORTE - A
1:20



TÍPICO PARA TODAS AS COLUNAS DE CONCRETO

CORTE - B
1:10



NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	07-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:
ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL

CRA ES048419/D

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO MECÂNICO

CREA 060548/D

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL

CRA ES048419/D

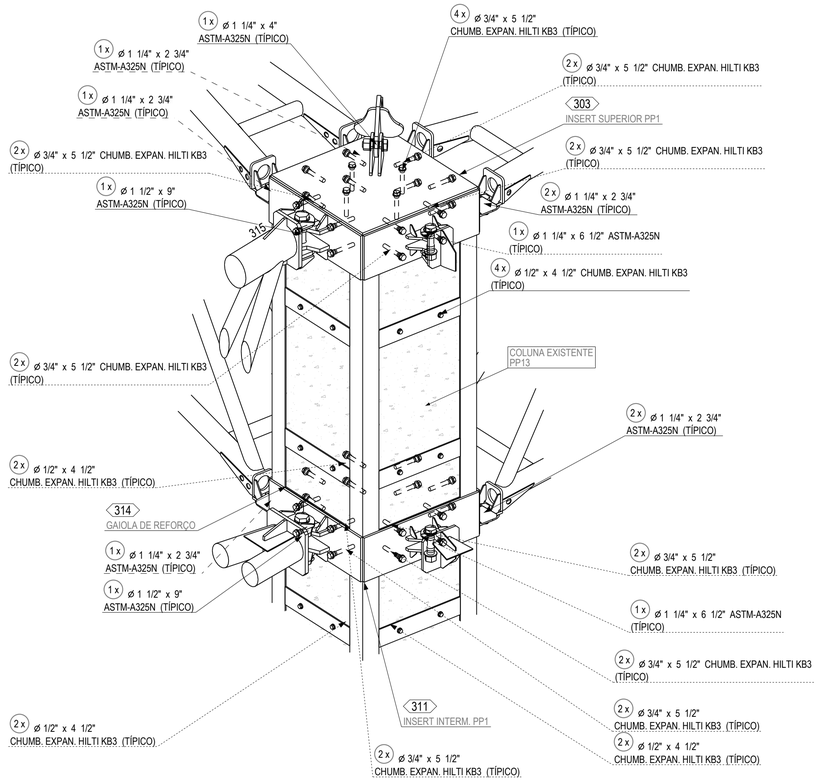
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
COLUNAS, TENSIONADOR, E BASE – ELEVAÇÃO

Nº DA FOLHA:
007

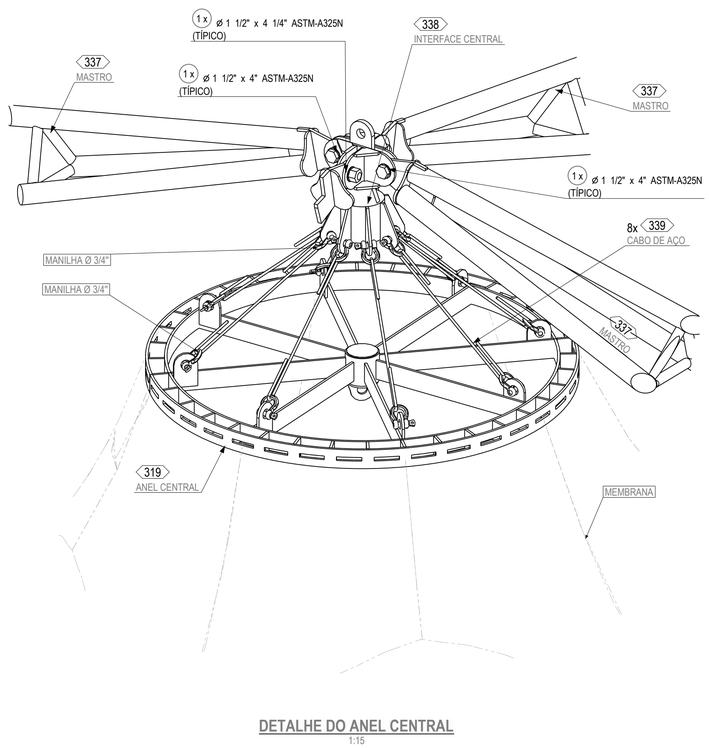
TOTAL DE FOLHAS:
1

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D59257652-3029-454e-bd3e-442b2fd***	07.05.2020	1:10	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

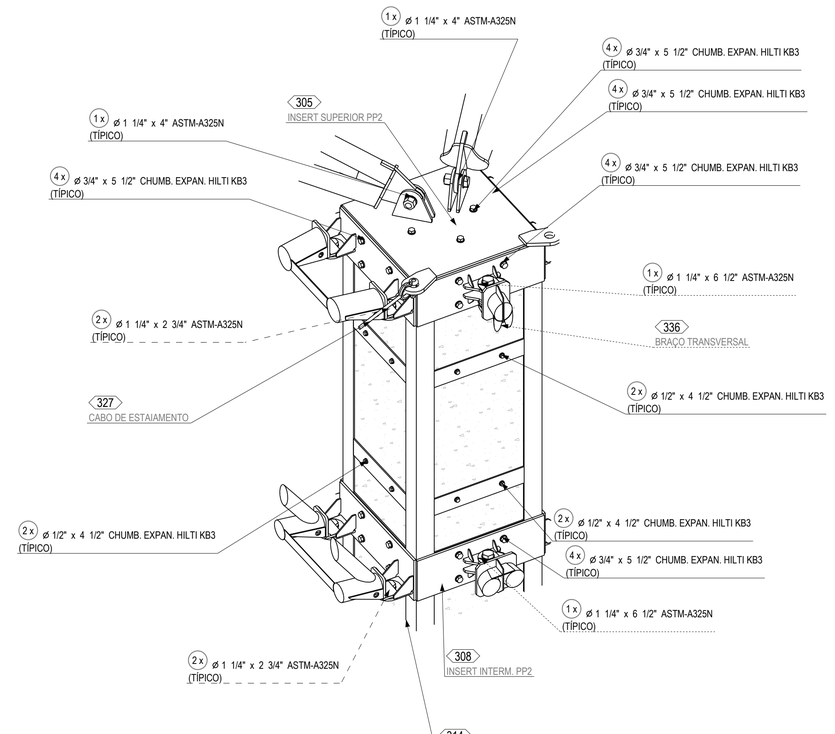
2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 20/05/2025 13:08 - PÁGINA 321 / 414



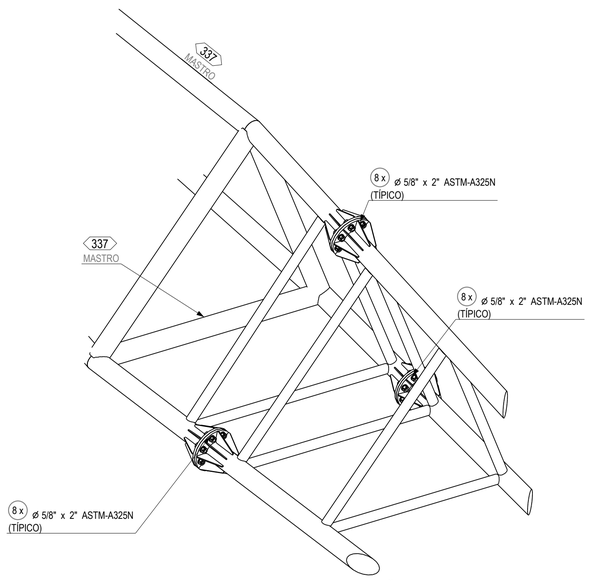
DETALHE LIGAÇÃO ESTRUTURAL - TOPO DA COLUNA
1:15



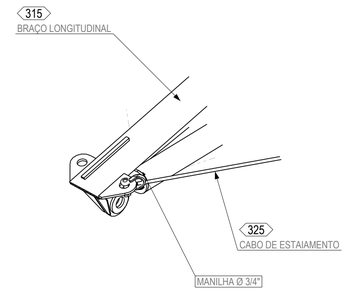
DETALHE DO ANEL CENTRAL
1:15



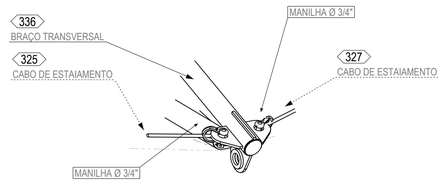
DETALHE LIGAÇÃO ESTRUTURAL - TOPO DO PILAR PP14
1:15



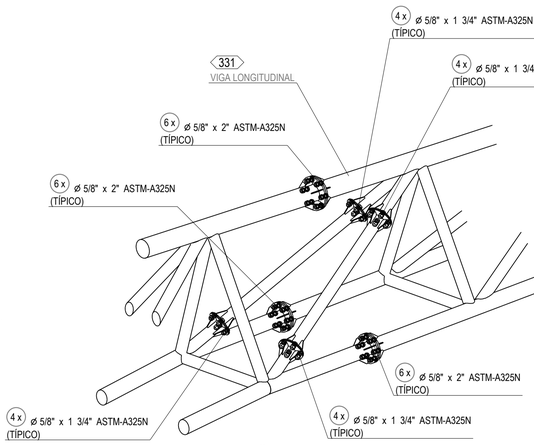
MASTRO - DETALHE DE LIGAÇÃO
1:15



DETALHE DA PONTA DO BRAÇO LONGITUDINAL
1:15



DETALHE DA PONTA DO BRAÇO TRANSVERSAL
1:15



DETALHE DAS LIGAÇÕES NAS VIGAS DE TRAVAMENTO
1:20

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C	ADD. VIGAS DE TRAVAMENTO E OUTRAS MODIFICAÇÕES	11-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	08-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/ENTE EMITENTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 15448-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 107018/D/SP

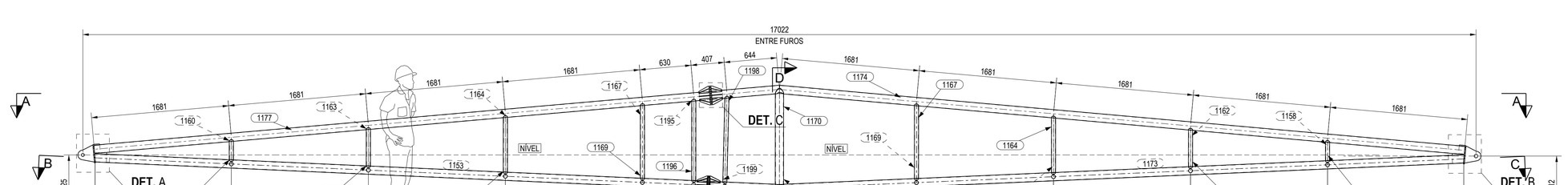
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 15448-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS – PARAFUSOS DE MONTAGEM

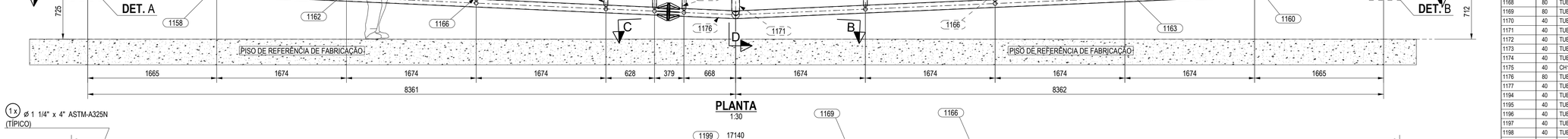
Nº DA FOLHA: **008**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D14810f6c-f043-4dec-a079-f745691***	07.05.2020	1:15	841x594	MILÍMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

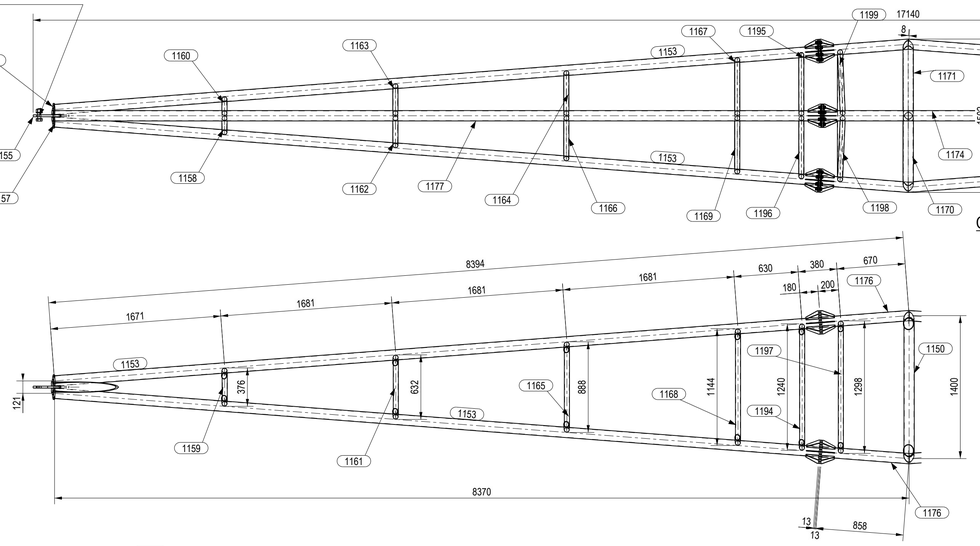
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 - PÁGINA 322 / 414



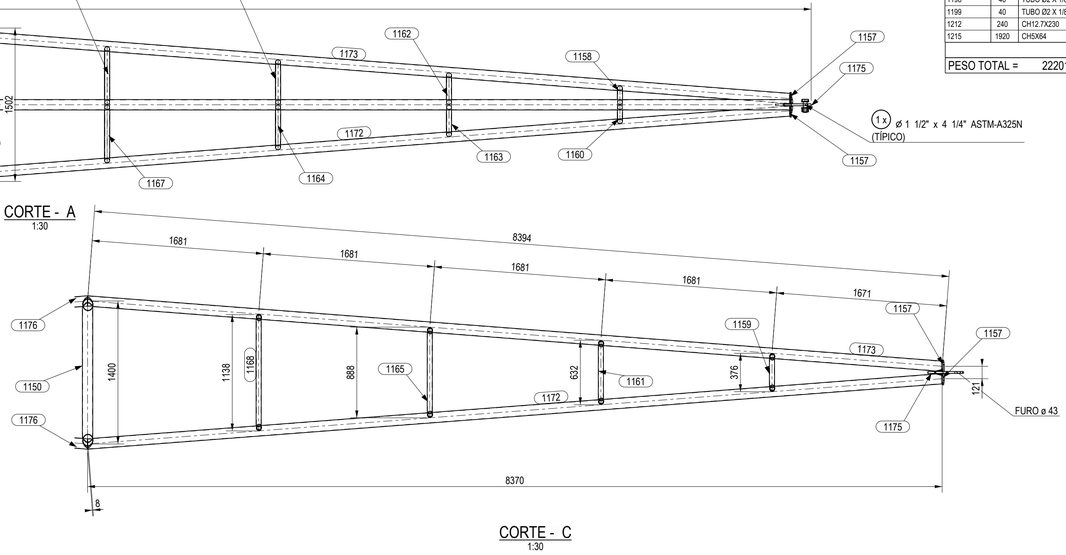
PLANTA
1:30



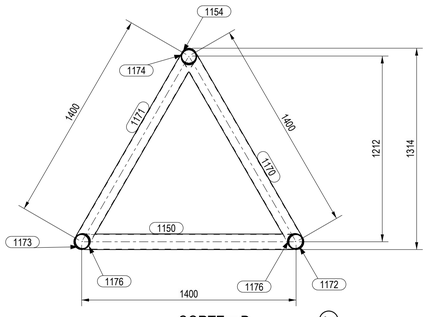
CORTE - A
1:30



CORTE - B
1:30

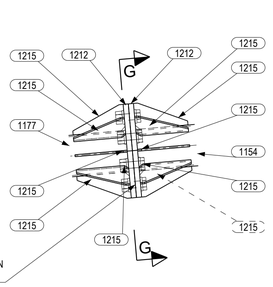


CORTE - C
1:30

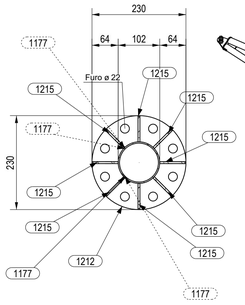


CORTE - D
1:20

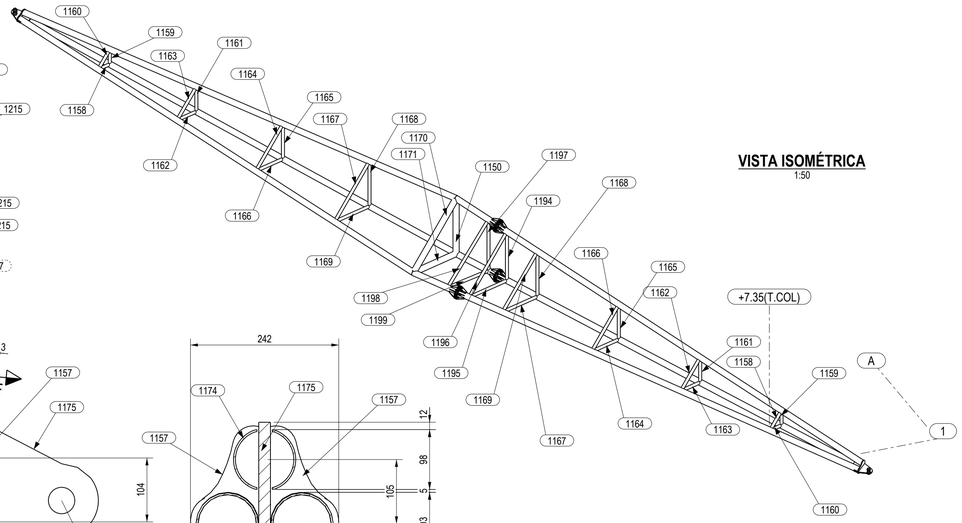
8x ø 5/8" x 2" ASTM-A325N
(TÍPICO)



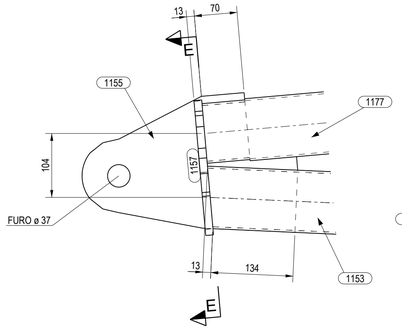
DETALHE - C
1:7.5



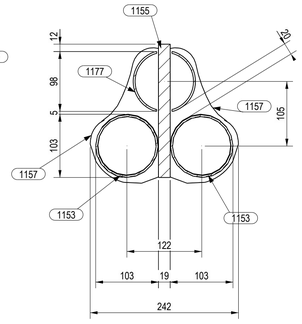
CORTE - G
1:7.5



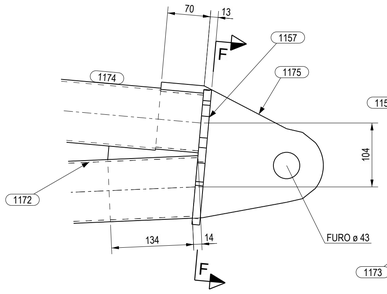
VISTA ISOMÉTRICA
1:50



DETALHE - A
1:5



CORTE - E
1:5



DETALHE - B
1:5

CORTE - F
1:5

LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
337	40	MASTRO			555.05	22201.83	896.892	
1150	40	TUBO Ø4 X 1/8	1369	ASTM A500-***	9.85	394.04	16.976	
1153	80	TUBO Ø4 X 1/8	7518	ASTM A500-***	54.07	4325.25	95.545	
1154	40	TUBO Ø4 X 1/8	835	ASTM A500-***	6.01	240.25	10.604	
1155	40	CH19.1X224.1	350	ASTM A36	11.77	470.88	5.090	
1157	160	CH12.7X111.5	220	ASTM A36	2.46	393.06	1.586	
1158	80	TUBO Ø2 X 1/8	284	ASTM A500-***	1.03	82.11	1.775	
1159	80	TUBO Ø2 X 1/8	284	ASTM A500-***	1.03	82.30	1.776	
1160	80	TUBO Ø2 X 1/8	284	ASTM A500-***	1.03	82.11	1.775	
1161	80	TUBO Ø2 X 1/8	540	ASTM A500-***	1.95	156.25	3.399	
1162	80	TUBO Ø2 X 1/8	540	ASTM A500-***	1.95	156.06	3.399	
1163	80	TUBO Ø2 X 1/8	540	ASTM A500-***	1.95	156.06	3.399	
1164	80	TUBO Ø2 X 1/8	796	ASTM A500-***	2.88	230.01	5.022	
1165	80	TUBO Ø2 X 1/8	796	ASTM A500-***	2.88	230.21	5.023	
1166	80	TUBO Ø2 X 1/8	796	ASTM A500-***	2.88	230.01	5.022	
1167	80	TUBO Ø2 X 1/8	1052	ASTM A500-***	3.80	303.97	6.646	
1168	80	TUBO Ø2 X 1/8	1052	ASTM A500-***	3.80	304.16	6.647	
1169	80	TUBO Ø2 X 1/8	1052	ASTM A500-***	3.80	303.97	6.646	
1170	40	TUBO Ø4 X 1/8	1370	ASTM A500-***	9.85	394.04	16.977	
1171	40	TUBO Ø4 X 1/8	1370	ASTM A500-***	9.85	394.04	16.977	
1172	40	TUBO Ø4 X 1/8	8406	ASTM A500-***	60.45	2417.90	106.773	
1173	40	TUBO Ø4 X 1/8	8406	ASTM A500-***	60.45	2417.90	106.773	
1174	40	TUBO Ø4 X 1/8	8407	ASTM A500-***	60.46	2418.34	106.762	
1175	40	CH19.1X224.1	350	ASTM A36	11.77	470.88	5.090	
1176	80	TUBO Ø4 X 1/8	862	ASTM A500-***	6.20	495.93	10.945	
1177	40	TUBO Ø4 X 1/8	7547	ASTM A500-***	54.27	2170.78	95.875	
1194	40	TUBO Ø2 X 1/8	1148	ASTM A500-***	4.15	165.94	7.256	
1195	40	TUBO Ø2 X 1/8	1148	ASTM A500-***	4.15	165.86	7.255	
1196	40	TUBO Ø2 X 1/8	1148	ASTM A500-***	4.15	165.86	7.255	
1197	40	TUBO Ø2 X 1/8	1206	ASTM A500-***	4.36	174.31	7.623	
1198	40	TUBO Ø2 X 1/8	1208	ASTM A500-***	4.36	174.56	7.637	
1199	40	TUBO Ø2 X 1/8	1208	ASTM A500-***	4.36	174.56	7.637	
1212	240	CH12.7X230	230	ASTM A36	5.27	1265.73	3.635	
1215	1920	CH5X64	128	ASTM A36	0.31	594.51	0.461	

PESO TOTAL = 22201.83 kg — SUPERFÍCIE A TRATAR: 896.892 m²

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO PARA FABRICAÇÃO	28-06-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES.

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL
DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO - EMPREENDIMENTO:
ORGÃO RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:
CETURB-GV

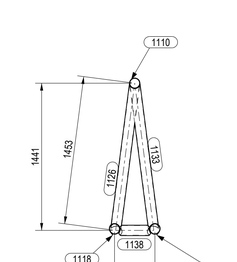
AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER - FIEDLER ENGENHARIA - ENGENHEIRO CIVIL - CREA 13468-P /ES
CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS - FIEDLER ENGENHARIA - ENGENHEIRO MECÂNICO - CREA 197034/D /SP
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER - FIEDLER ENGENHARIA - ENGENHEIRO CIVIL - CREA 13468-P /ES

TÍTULO:
DESENHO DE FABRICAÇÃO
ESTRUTURAS PRINCIPAIS
MASTRO

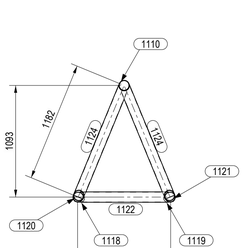
Nº DA FOLHA: **009**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
04117ea72-419e-42b0-bf6e-3a8cb6f***	26.06.2020	1:5	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

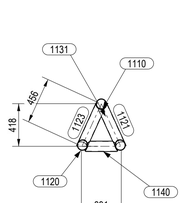
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 - PÁGINA 323 / 414



CORTE - H
1:30

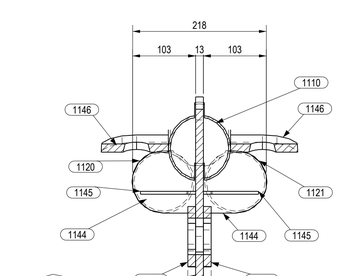


CORTE - I
1:30



CORTE - J
1:30

ELEVAÇÃO
1:15

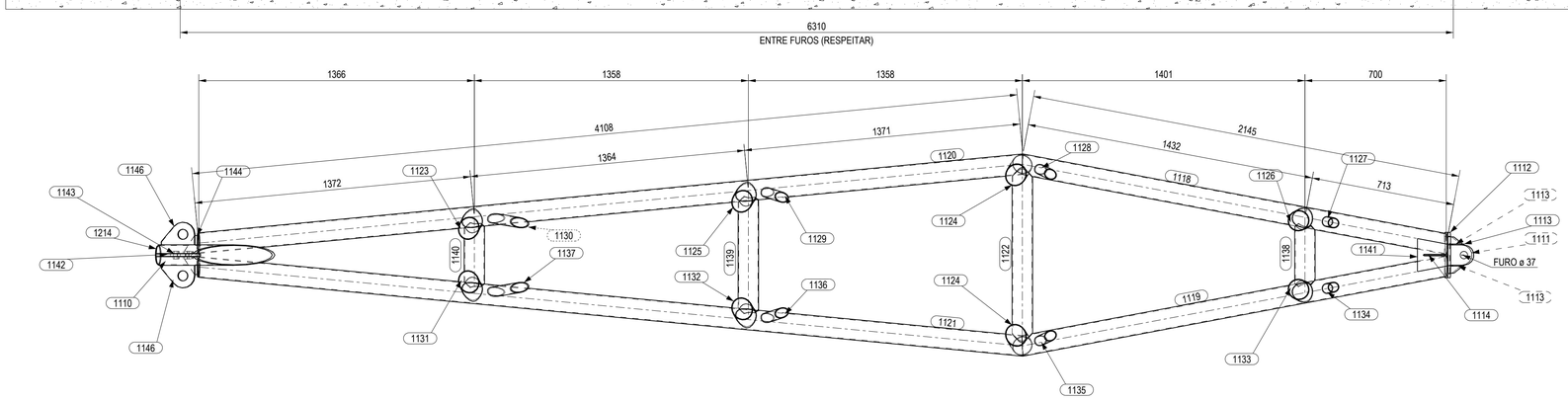


CORTE - F
1:5

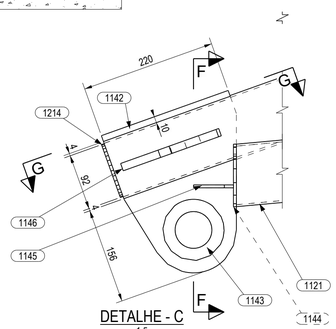
LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
336	22	BRAÇO TRANSVERSAL			283.14	6229.11	255.293	
1110	22	TUBO Ø4 X 1/8	6767	ASTM A500-***	48.67	1070.63	47.080	
1111	44	CH12.7X118.7	180	ASTM A36	2.13	93.76	0.774	
1112	22	CH12.7X200	225	ASTM A36	4.49	98.70	2.169	
1113	176	CH5X70	41	ASTM A36	0.11	19.08	0.103	
1114	22	CH4.8X115	200	ASTM A36	0.87	19.07	0.769	
1115	44	CH12.7X100	118	ASTM A36	1.18	52.09	0.586	
1116	22	CH4.8X115	200	ASTM A36	0.87	19.07	0.863	
1117	22	CH12.7X150	200	ASTM A36	2.99	65.80	1.467	
1118	22	TUBO Ø4 X 1/8	2155	ASTM A500-***	15.50	340.98	14.972	
1119	22	TUBO Ø4 X 1/8	2155	ASTM A500-***	15.50	340.98	14.972	
1120	22	TUBO Ø4 X 1/8	4114	ASTM A500-***	29.59	650.91	28.700	
1121	22	TUBO Ø4 X 1/8	4114	ASTM A500-***	29.59	650.91	28.700	
1122	22	TUBO Ø4 X 1/8	874	ASTM A500-***	6.29	138.31	5.736	
1123	22	TUBO Ø4 X 1/8	433	ASTM A500-***	3.12	68.53	2.702	
1124	44	TUBO Ø4 X 1/8	1169	ASTM A500-***	8.41	370.17	8.031	
1125	22	TUBO Ø4 X 1/8	795	ASTM A500-***	5.72	125.84	5.232	
1126	22	TUBO Ø4 X 1/8	1428	ASTM A500-***	10.27	226.05	9.668	
1127	22	TUBO Ø2 X 1/8	1780	ASTM A500-***	6.43	141.47	6.079	
1128	22	TUBO Ø2 X 1/8	1632	ASTM A500-***	5.89	129.67	5.578	
1129	22	TUBO Ø2 X 1/8	1378	ASTM A500-***	4.98	109.52	4.650	
1130	22	TUBO Ø2 X 1/8	1227	ASTM A500-***	4.43	97.54	3.984	
1131	22	TUBO Ø4 X 1/8	433	ASTM A500-***	3.12	68.53	2.702	
1132	22	TUBO Ø4 X 1/8	795	ASTM A500-***	5.72	125.84	5.232	
1133	22	TUBO Ø4 X 1/8	1428	ASTM A500-***	10.28	226.05	9.668	
1134	22	TUBO Ø2 X 1/8	1780	ASTM A500-***	6.43	141.47	6.079	
1135	22	TUBO Ø2 X 1/8	1632	ASTM A500-***	5.89	129.67	5.578	
1136	22	TUBO Ø2 X 1/8	1378	ASTM A500-***	4.98	109.52	4.650	
1137	22	TUBO Ø2 X 1/8	1227	ASTM A500-***	4.43	97.54	3.984	
1138	22	TUBO Ø4 X 1/8	314	ASTM A500-***	2.26	49.79	1.956	
1139	22	TUBO Ø4 X 1/8	583	ASTM A500-***	4.19	92.28	3.792	
1140	22	TUBO Ø4 X 1/8	323	ASTM A500-***	2.33	51.17	1.967	
1141	22	CH4.8X147.4	163	ASTM A36	0.91	20.00	0.926	
1142	22	CH12.7X219.7	264	ASTM A36	5.80	127.65	2.164	
1143	44	CH12.7X98.7	99	ASTM A36	0.98	43.14	0.352	
1144	44	CH3X102	102	ASTM A36	0.39	17.38	0.421	
1145	44	CH4.8X65	90	ASTM A36	0.22	9.70	0.193	
1146	44	CH12.7X111.8	170	ASTM A36	1.90	83.40	0.710	
1214	22	CH4.8X91.2	91	ASTM A36	0.31	6.89	0.318	

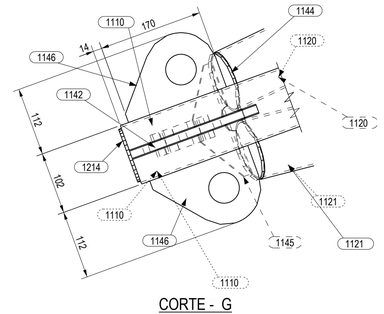
PESO TOTAL = 6229.11 kg — SUPERFÍCIE A TRATAR: 255.293 m²



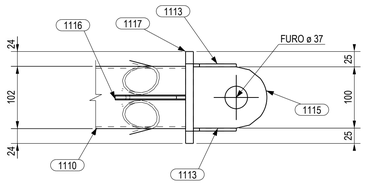
CORTE - A
1:15



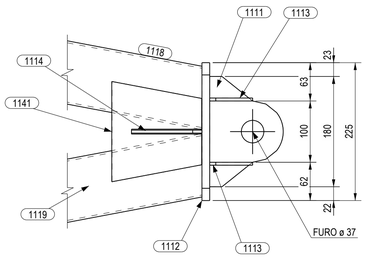
DETALHE - C
1:5



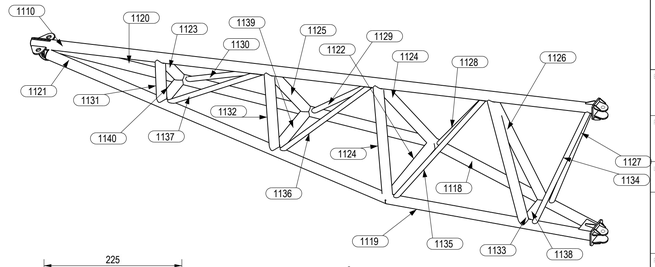
CORTE - G
1:5



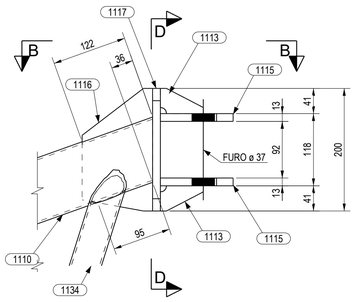
CORTE - B
1:5



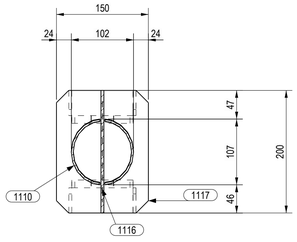
CORTE - C
1:5



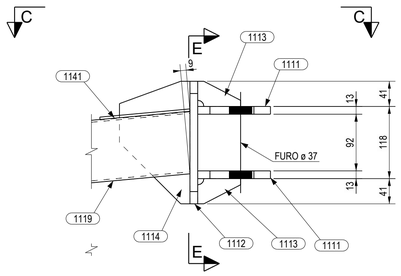
VISTA ISOMÉTRICA
1:30



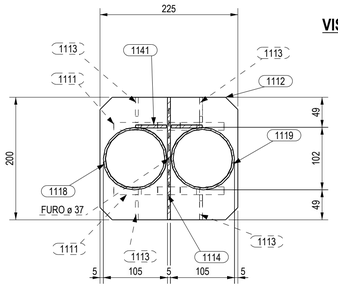
DETALHE - A
1:5



CORTE - D
1:5



DETALHE - B
1:5



CORTE - E
1:5

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	07-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

DER ES

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA
ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSE EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO MECÂNICO
CREA

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA

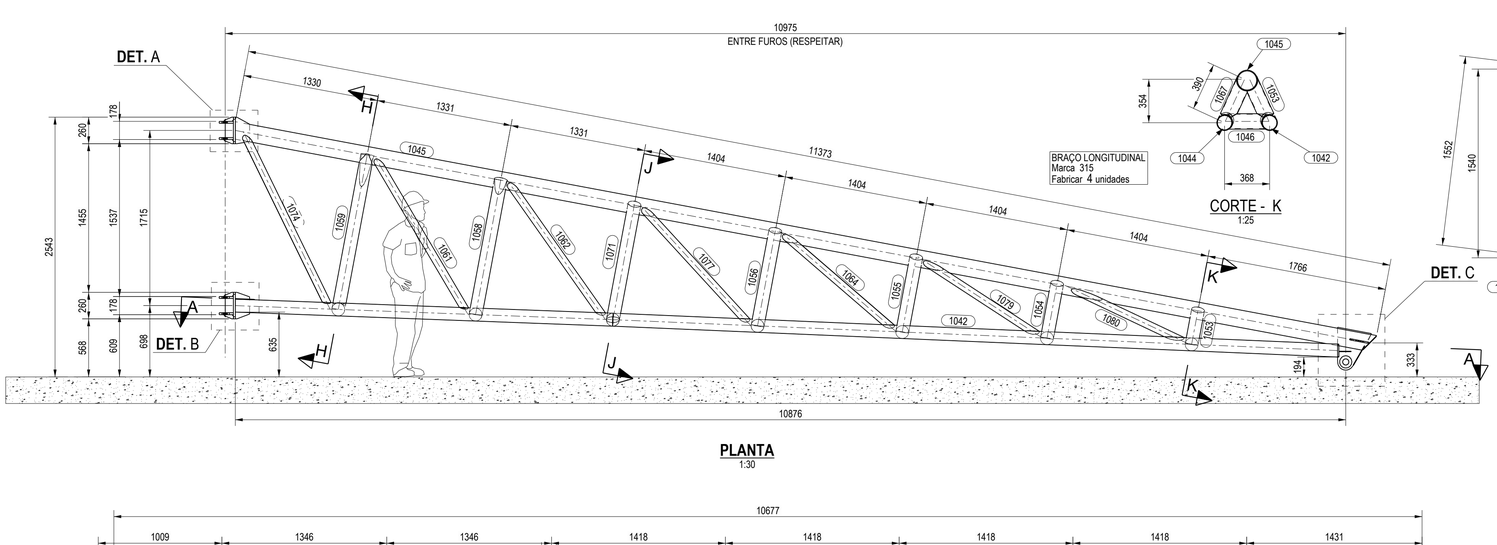
TÍTULO:
DESENHO DE FABRICAÇÃO
ESTRUTURAS PRINCIPAIS
BRAÇO TRANSVERSAL

Nº DA FOLHA:
010

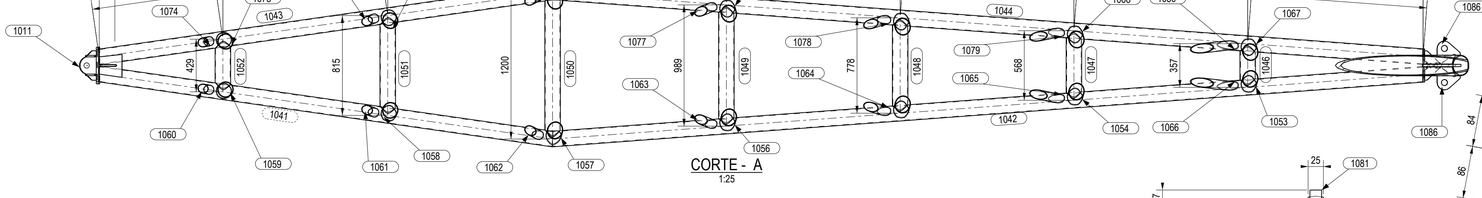
TOTAL DE FOLHAS:
1

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D4f07cd25-ae4d-426e-b0b6-525e9da***	07.07.2020	1:5	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 PÁGINA 324 / 414



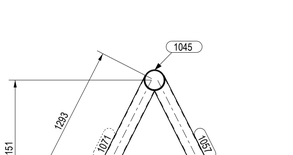
PLANTA
1:30



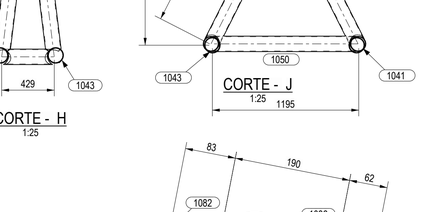
CORTE - A
1:25

CORTE - K
1:25

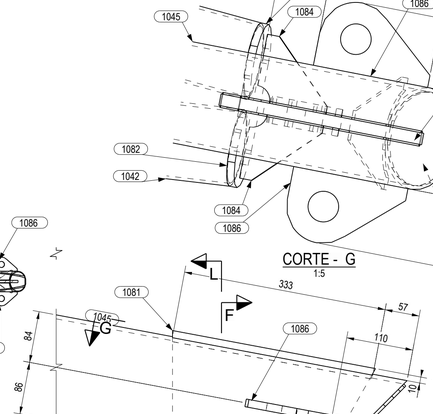
CORTE - H
1:25



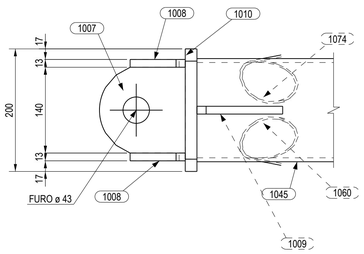
CORTE - J
1:25



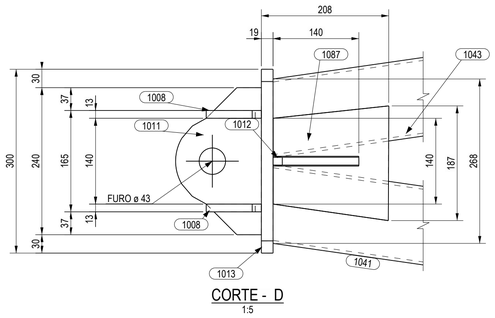
CORTE - G
1:5



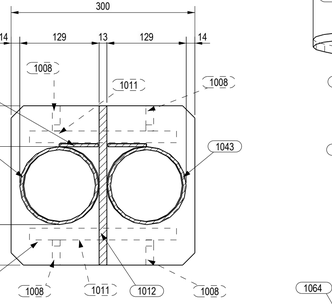
DETALHE - C
1:5



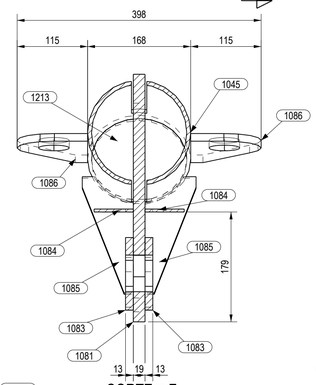
CORTE - B
1:5



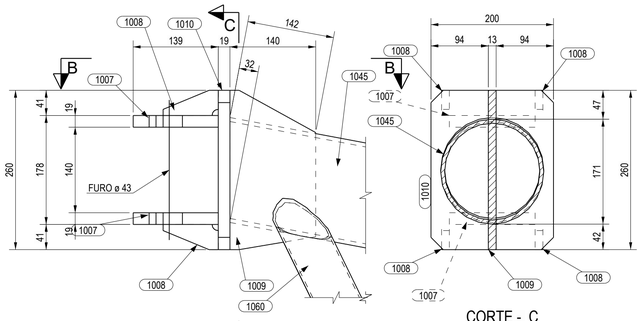
CORTE - D
1:5



CORTE - L
1:5

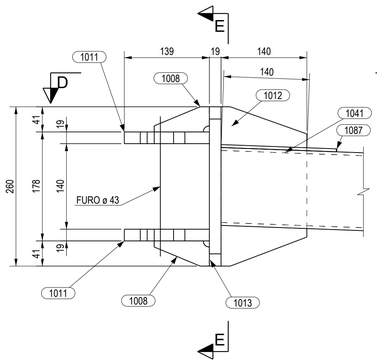


CORTE - F
1:5



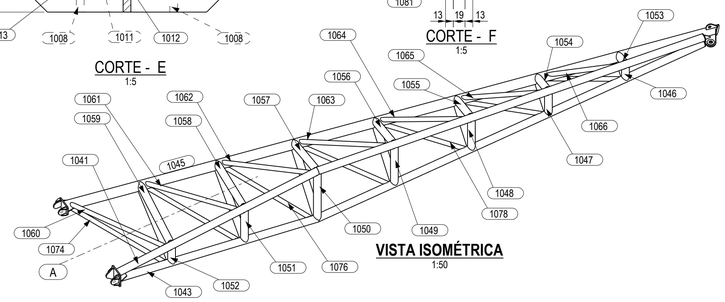
DETALHE - A
1:5

CORTE - C
1:5



DETALHE - B
1:5

CORTE - E
1:5



VISTA ISOMÉTRICA
1:50

LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
315	4	BRAÇO LONGITUDINAL			1073.04	4292.15	109.705	
1007	8	CH19X140	138	ASTM A36	2.91	23.32	0.179	
1008	32	CH12.7X41.1	90	ASTM A36	0.37	11.80	0.031	
1009	4	CH13X140	260	ASTM A36	3.63	14.52	0.283	
1010	4	CH19.1X200	260	ASTM A36	7.80	31.19	0.476	
1011	8	CH19.1X138.8	240	ASTM A36	5.00	39.97	0.242	
1012	4	CH13X140	260	ASTM A36	3.63	14.52	0.282	
1013	4	CH19.1X260	300	ASTM A36	11.69	46.78	0.700	
1041	4	TUBO ØS X 3/16	3754	ASTM A500.***	54.07	216.26	5.949	
1042	4	TUBO ØS X 3/16	7136	ASTM A500.***	102.76	411.06	11.331	
1043	4	TUBO ØS X 3/16	3754	ASTM A500.***	54.07	216.26	5.949	
1044	4	TUBO ØS X 3/16	7136	ASTM A500.***	102.76	411.06	11.331	
1045	4	TUBO Ø6.625 X 1/4	11373	ASTM A500.***	287.48	1149.94	23.801	
1046	4	TUBO ØS X 3/16	331	ASTM A500.***	4.77	19.08	0.431	
1047	4	TUBO ØS X 3/16	542	ASTM A500.***	7.81	31.22	0.766	
1048	4	TUBO ØS X 3/16	752	ASTM A500.***	10.84	43.36	1.101	
1049	4	TUBO ØS X 3/16	963	ASTM A500.***	13.88	55.51	1.436	
1050	4	TUBO ØS X 3/16	1174	ASTM A500.***	16.92	67.67	1.757	
1051	4	TUBO ØS X 3/16	789	ASTM A500.***	11.37	45.47	1.158	
1052	4	TUBO ØS X 3/16	403	ASTM A500.***	5.82	23.26	0.545	
1053	4	TUBO ØS X 3/16	343	ASTM A500.***	4.94	19.76	0.403	
1054	4	TUBO ØS X 3/16	571	ASTM A500.***	8.23	32.90	0.763	
1055	4	TUBO ØS X 3/16	799	ASTM A500.***	11.51	46.02	1.125	
1056	4	TUBO ØS X 3/16	1026	ASTM A500.***	14.78	59.14	1.486	
1057	4	TUBO ØS X 3/16	1273	ASTM A500.***	18.34	73.35	1.873	
1058	4	TUBO ØS X 3/16	1362	ASTM A500.***	19.62	78.47	2.022	
1059	4	TUBO ØS X 3/16	1512	ASTM A500.***	21.77	87.09	2.218	
1060	4	TUBO Ø3 X 1/8	1851	ASTM A500.***	10.32	41.27	1.706	
1061	4	TUBO Ø3 X 1/8	1744	ASTM A500.***	9.72	38.90	1.601	
1062	4	TUBO Ø3 X 1/8	1660	ASTM A500.***	9.25	37.01	1.517	
1063	4	TUBO Ø3 X 1/8	1564	ASTM A500.***	8.72	34.87	1.416	
1064	4	TUBO Ø3 X 1/8	1438	ASTM A500.***	8.02	32.06	1.276	
1065	4	TUBO Ø3 X 1/8	1339	ASTM A500.***	7.46	29.86	1.147	
1066	4	TUBO Ø3 X 1/8	1205	ASTM A500.***	6.72	26.88	0.952	
1067	4	TUBO ØS X 3/16	343	ASTM A500.***	4.94	19.76	0.403	
1068	4	TUBO ØS X 3/16	571	ASTM A500.***	8.23	32.90	0.763	
1069	4	TUBO ØS X 3/16	799	ASTM A500.***	11.51	46.02	1.125	
1070	4	TUBO ØS X 3/16	1026	ASTM A500.***	14.78	59.14	1.486	
1071	4	TUBO ØS X 3/16	1273	ASTM A500.***	18.34	73.35	1.873	
1072	4	TUBO ØS X 3/16	1362	ASTM A500.***	19.62	78.47	2.022	
1073	4	TUBO ØS X 3/16	1512	ASTM A500.***	21.77	87.09	2.218	
1074	4	TUBO Ø3 X 1/8	1851	ASTM A500.***	10.32	41.27	1.706	
1075	4	TUBO Ø3 X 1/8	1744	ASTM A500.***	9.72	38.90	1.601	
1076	4	TUBO Ø3 X 1/8	1660	ASTM A500.***	9.25	37.01	1.517	
1077	4	TUBO Ø3 X 1/8	1564	ASTM A500.***	8.72	34.87	1.416	
1078	4	TUBO Ø3 X 1/8	1438	ASTM A500.***	8.02	32.06	1.276	
1079	4	TUBO Ø3 X 1/8	1339	ASTM A500.***	7.46	29.86	1.147	
1080	4	TUBO Ø3 X 1/8	1205	ASTM A500.***	6.72	26.88	0.952	
1081	4	CH19.1X331.4	419	ASTM A36	20.85	83.42	0.811	
1082	8	CH13X127	126	ASTM A36	1.60	12.79	0.131	
1083	8	CH12.7X119.6	119	ASTM A36	1.43	11.41	0.094	
1084	8	CH4.8X110	119	ASTM A36	0.50	3.98	0.070	
1085	8	CH5X83	219	ASTM A36	0.69	5.51	0.085	
1086	8	CH12.7X115	189	ASTM A36	2.18	17.43	0.145	
1087	4	CH4.8X185.4	209	ASTM A36	1.47	5.86	0.248	
1213	4	CH4.8X155.5	186	ASTM A36	1.09	4.37	0.192	
PESO TOTAL =		4292.15 kg		SUPERFÍCIE A TRATAR:			109.705 m²	

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	15-07-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	
A	EMISSÃO INICIAL	05-05-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL: **CETURB-GV**

AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 104819-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 060543-D/ES

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 104819-D /ES

TÍTULO:
DESENHO DE FABRICAÇÃO
ESTRUTURAS PRINCIPAIS
BRAÇO LONGITUDINAL

Nº DA FOLHA: **011**

TOTAL DE FOLHAS: **1**

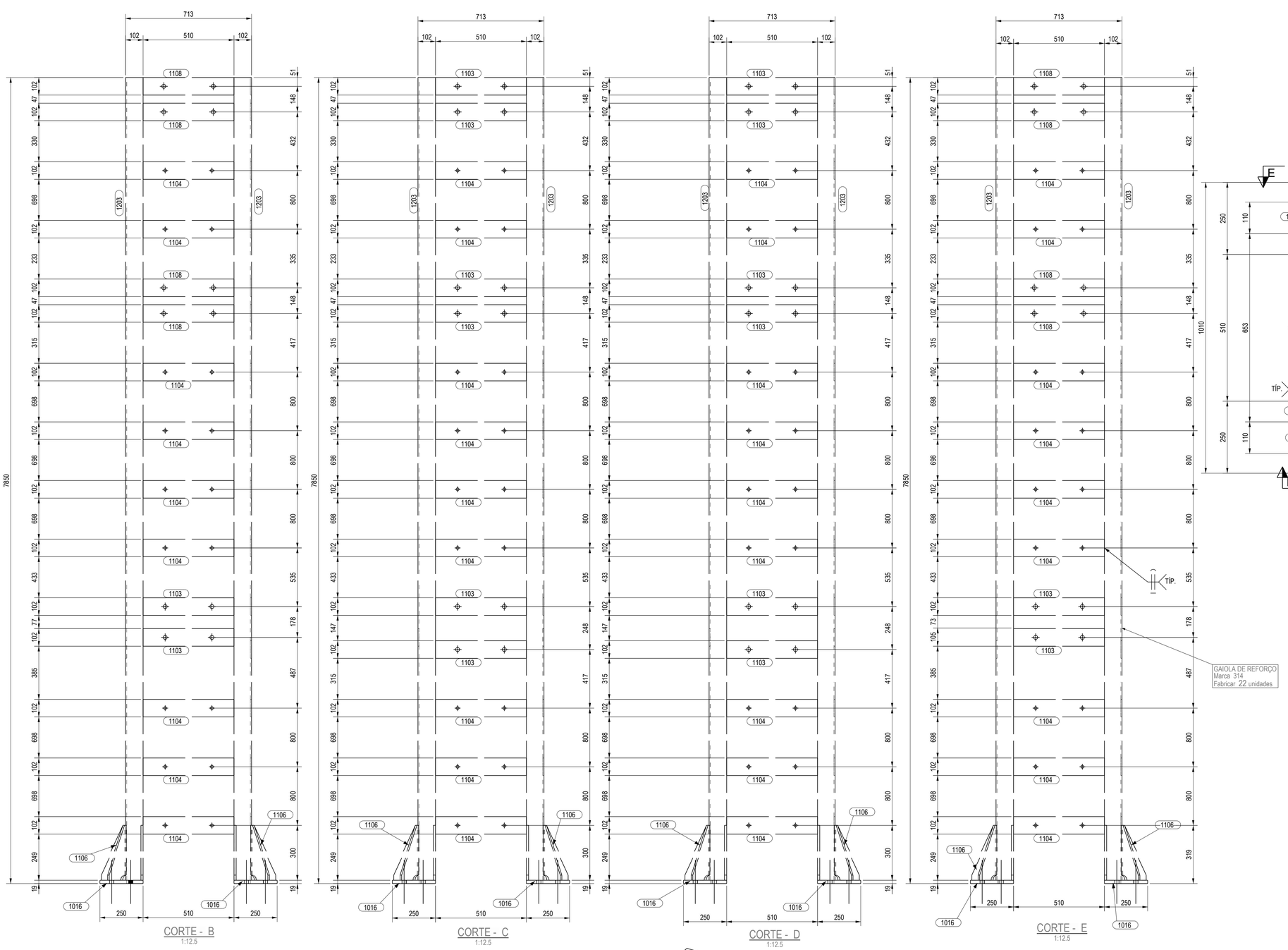
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
0b018d50c-b3e5-46ac-a4a5-43a99e7***	07.07.2020	1:5	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

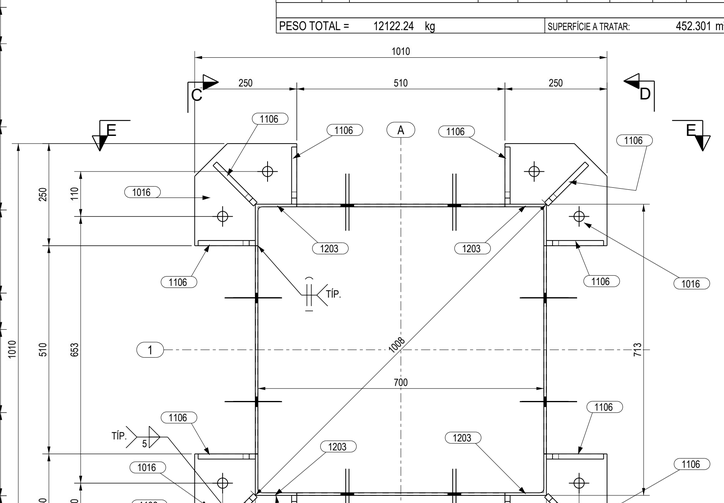
28/05/2025 13:08 PÁGINA 325 / 1414
2025-823638 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL

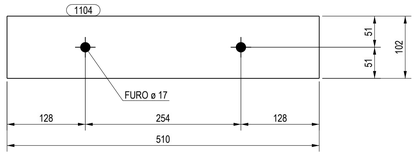
LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
314	22	GAIOLA DE REFORÇO			551.01	12122.24	452.301	
1016	88	CH19.1X250	250	ASTM A36	9.35	822.48	2.610	
1103	352	BARRA CHATA 1/4" X 4"	509	ASTM A36	2.60	915.28	2.435	
1104	792	BARRA CHATA 1/4" X 4"	509	ASTM A36	2.60	2059.39	2.435	
1106	264	CH13X140	299	ASTM A36	4.19	1105.42	1.290	
1108	176	BARRA CHATA 1/4" X 4"	509	ASTM A36	2.60	457.64	2.435	
1203	88	L 102 X 6.4	7830	ASTM A36	76.84	6762.03	70.070	

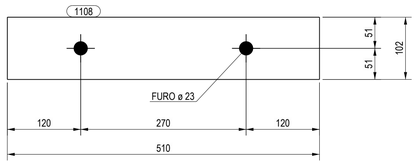
PESO TOTAL = 12122.24 kg — SUPERFÍCIE A TRATAR: 452.301 m²



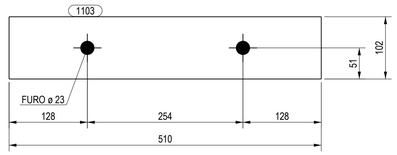




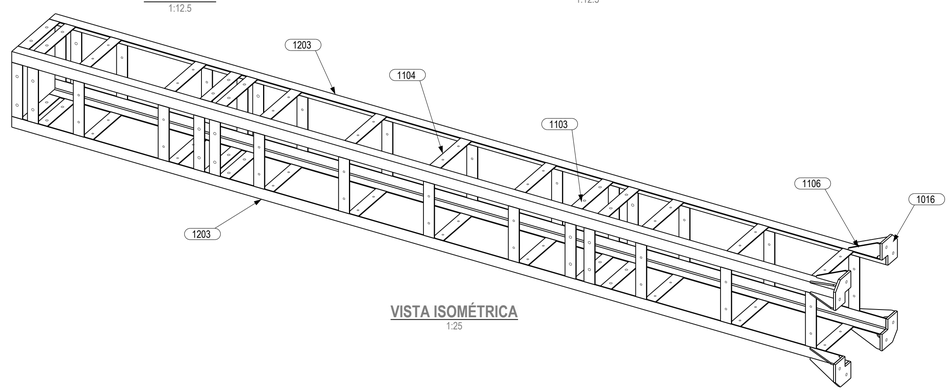
PEÇA
1:5



PEÇA
1:5



PEÇA
1:5



VISTA ISOMÉTRICA
1:25

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	EMISSÃO INICIAL	06-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI

DER ES

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES

DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES.

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO...EMPREENDIMENTO

ÓRGÃO/ENTIDADE/ENTE LEGAL: **CETURB-GV**

AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 15448-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 167004/D/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 15448-D /ES

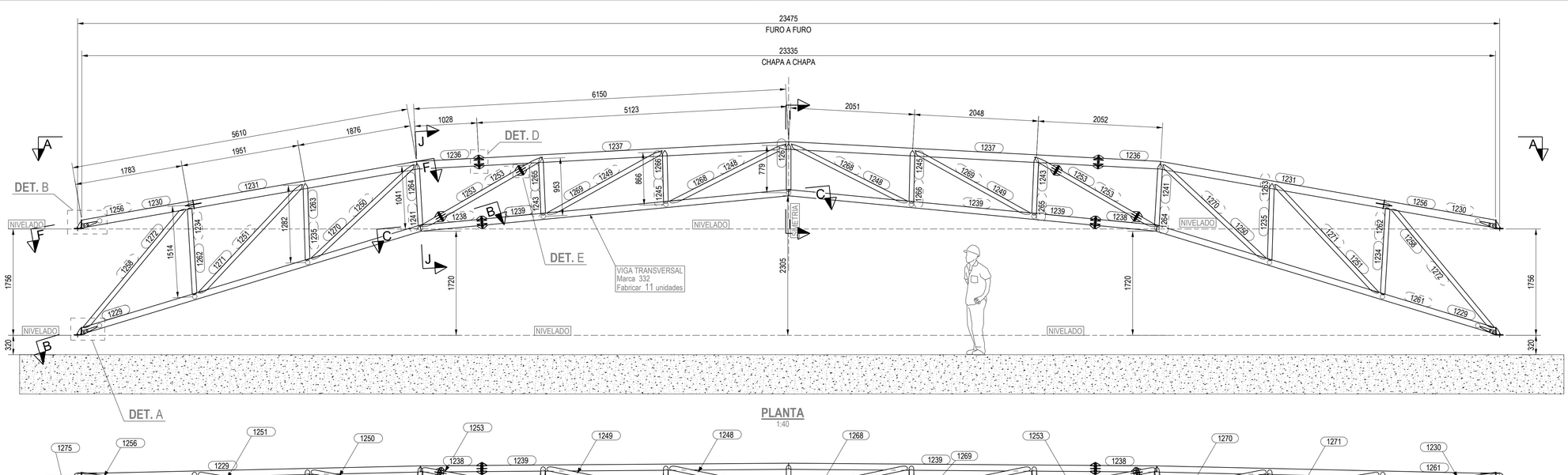
TÍTULO:
DESENHO DE FABRICAÇÃO
ADEQUAÇÃO DA ESTRUTURA EXISTENTE
GAIOLA DE REFORÇO DAS COLUNAS DE CONCRETO

Nº DA FOLHA: **012**

TOTAL DE FOLHAS: **1**

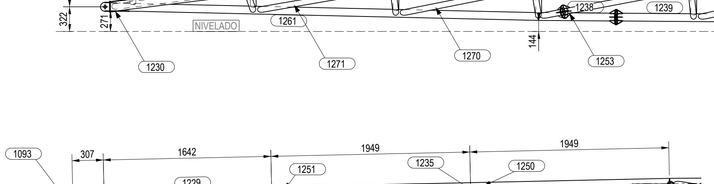
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
0a9346f9-452a-43a9-bc7e-f7705ea***	06.08.2020	1:2,5	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-823858 - E-DOCS : DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 326 / 414

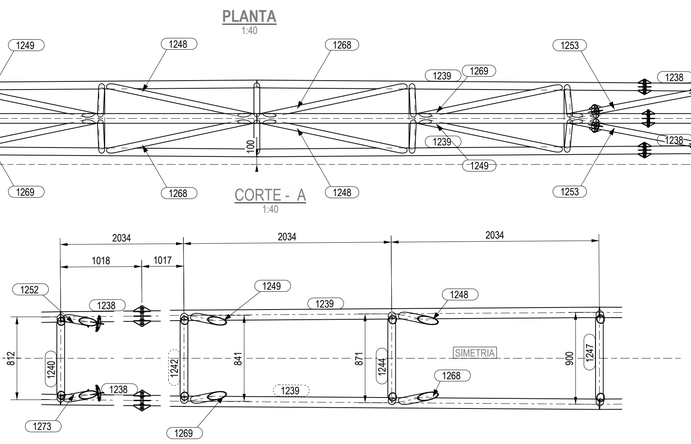


PLANTA
1:40

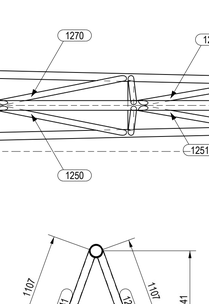
CORTE - A
1:40



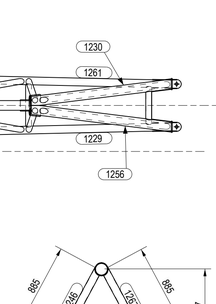
CORTE - B
1:30



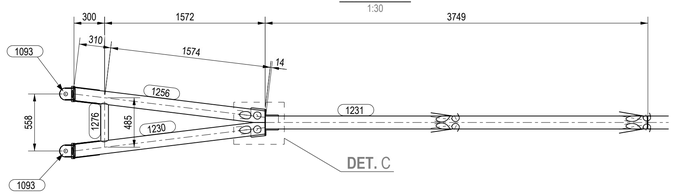
CORTE - C
1:30



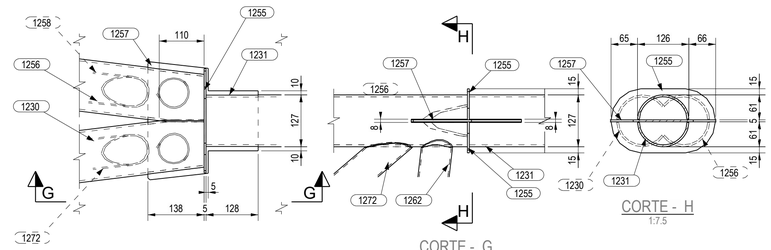
CORTE - J
1:30



CORTE - I
1:30



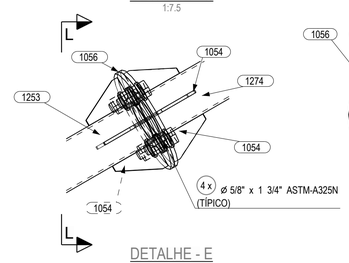
CORTE - F
1:30



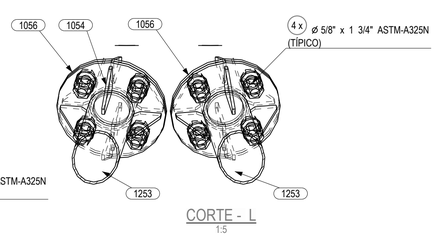
DETALHE - C
1:7.5

CORTE - G
1:7.5

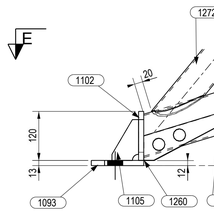
CORTE - H
1:7.5



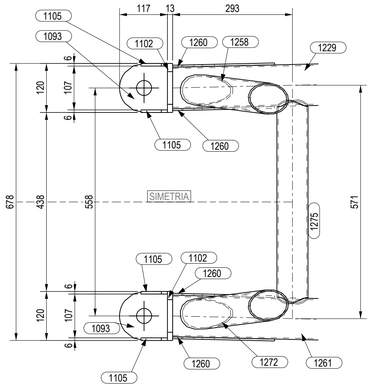
DETALHE - E
1:5



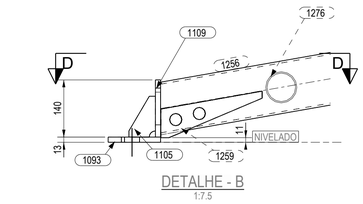
CORTE - L
1:5



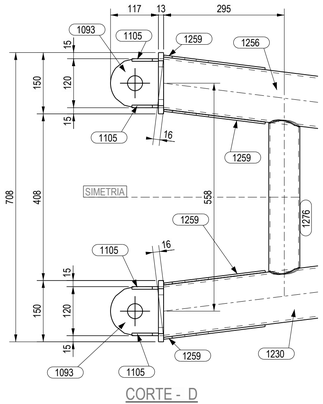
DETALHE - A
1:7.5



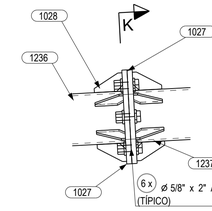
CORTE - E
1:7.5



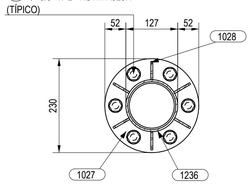
DETALHE - B
1:7.5



CORTE - D
1:7.5



DETALHE - D
1:7.5



CORTE - K
1:7.5

LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
332	11	VIGA TRANSVERSAL			1392.73	15320.00	553.020	
1017	88	CH13X203	203	ASTM A36	4.12	362.25	0.706	
1024	528	CH5X51	69	ASTM A36	0.13	70.47	0.061	
1027	44	CH12.7X230	230	ASTM A36	5.27	232.05	0.844	
1028	264	CH5X70	44	ASTM A36	0.12	31.20	0.054	
1054	704	CH4.8X44.8	80	ASTM A36	0.14	95.07	0.062	
1056	176	CH6.4X180	179	ASTM A36	1.63	286.49	0.542	
1093	88	CH12.7X120	128	ASTM A36	1.54	135.27	0.367	
1102	44	CH12.7X120	120	ASTM A36	1.44	63.17	0.305	
1105	176	CH6.4X65	100	ASTM A36	0.33	57.47	0.113	
1109	44	CH13X140	149	ASTM A36	2.09	92.12	0.464	
1229	22	TUBO Ø4 X 1/8	5866	ASTM A500/***	42.18	927.99	20.451	
1230	22	TUBO Ø5 X 3/16	1903	ASTM A500/***	27.41	603.07	8.195	
1231	22	TUBO Ø5 X 3/16	3746	ASTM A500/***	53.95	1186.81	16.368	
1232	22	TUBO Ø3 X 1/8	571	ASTM A500/***	3.18	70.03	1.453	
1233	22	TUBO Ø3 X 1/8	655	ASTM A500/***	3.65	80.39	1.675	
1234	22	TUBO Ø3 X 1/8	1448	ASTM A500/***	8.07	177.60	3.752	
1235	22	TUBO Ø3 X 1/8	1298	ASTM A500/***	7.24	159.19	3.248	
1236	22	TUBO Ø5 X 3/16	1014	ASTM A500/***	14.62	321.55	4.440	
1237	22	TUBO Ø5 X 3/16	5109	ASTM A500/***	73.58	1618.85	22.341	
1238	44	TUBO Ø4 X 1/8	1009	ASTM A500/***	7.26	319.39	3.523	
1239	44	TUBO Ø4 X 1/8	5078	ASTM A500/***	36.52	1606.70	17.751	
1240	22	TUBO Ø3 X 1/8	740	ASTM A500/***	4.13	90.76	1.896	
1241	22	TUBO Ø3 X 1/8	1081	ASTM A500/***	6.03	132.63	2.683	
1242	22	TUBO Ø3 X 1/8	769	ASTM A500/***	4.29	94.36	1.973	
1243	22	TUBO Ø3 X 1/8	1005	ASTM A500/***	5.61	123.34	2.488	
1244	22	TUBO Ø3 X 1/8	798	ASTM A500/***	4.45	97.97	2.050	
1245	22	TUBO Ø3 X 1/8	932	ASTM A500/***	5.20	114.40	2.296	
1246	11	TUBO Ø3 X 1/8	851	ASTM A500/***	4.75	52.23	2.112	
1247	11	TUBO Ø3 X 1/8	828	ASTM A500/***	4.62	50.79	2.127	
1248	22	TUBO Ø3 X 1/8	2173	ASTM A500/***	12.11	266.52	5.216	
1249	22	TUBO Ø3 X 1/8	2193	ASTM A500/***	12.22	268.92	5.299	
1250	22	TUBO Ø3 X 1/8	2321	ASTM A500/***	12.94	284.72	5.681	
1251	22	TUBO Ø3 X 1/8	2491	ASTM A500/***	13.89	305.52	6.163	
1252	22	TUBO Ø3 X 1/8	340	ASTM A500/***	1.90	41.70	0.743	
1253	44	TUBO Ø3 X 1/8	1536	ASTM A500/***	8.56	376.77	4.028	
1254	22	TUBO Ø3 X 1/8	412	ASTM A500/***	2.30	50.58	0.802	
1255	44	CH5X76	255	ASTM A36	0.73	32.21	0.399	
1256	22	TUBO Ø5 X 3/16	1903	ASTM A500/***	27.41	603.07	8.195	
1257	22	CH4.8X270	288	ASTM A36	2.94	64.66	1.341	
1258	22	TUBO Ø3 X 1/8	2589	ASTM A500/***	14.43	317.49	6.582	
1259	88	CH4.8X72.4	265	ASTM A36	0.73	63.84	0.273	
1260	88	CH5X279	64	ASTM A36	0.68	59.76	0.257	
1261	22	TUBO Ø4 X 1/8	5866	ASTM A500/***	42.18	927.99	20.451	
1262	22	TUBO Ø3 X 1/8	1448	ASTM A500/***	8.07	177.60	3.752	
1263	22	TUBO Ø3 X 1/8	1298	ASTM A500/***	7.24	159.19	3.248	
1264	22	TUBO Ø3 X 1/8	1081	ASTM A500/***	6.03	132.63	2.683	
1265	22	TUBO Ø3 X 1/8	1005	ASTM A500/***	5.61	123.34	2.488	
1266	22	TUBO Ø3 X 1/8	932	ASTM A500/***	5.20	114.40	2.296	
1267	11	TUBO Ø3 X 1/8	851	ASTM A500/***	4.75	52.23	2.112	
1268	22	TUBO Ø3 X 1/8	2173	ASTM A500/***	12.11	266.52	5.216	
1269	22	TUBO Ø3 X 1/8	2193	ASTM A500/***	12.22	268.92	5.299	
1270	22	TUBO Ø3 X 1/8	2321	ASTM A500/***	12.94	284.72	5.681	
1271	22	TUBO Ø3 X 1/8	2491	ASTM A500/***	13.89	305.52	6.163	
1272	22	TUBO Ø3 X 1/8	2589	ASTM A500/***	14.43	317.49	6.582	
1273	22	TUBO Ø3 X 1/8	340	ASTM A500/***	1.90	41.70	0.743	
1274	22	TUBO Ø3 X 1/8	412	ASTM A500/***	2.30	50.58	0.802	
1275	22	TUBO Ø3 X 1/8	500	ASTM A500/***	2.79	61.37	1.267	
1276	22	TUBO Ø3 X 1/8	378	ASTM A500/***	2.11	46.47	0.963	
PESO TOTAL =		15320.00 kg				SUPERFÍCIE A TRATAR:	553.020 m²	

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	EMISSÃO INICIAL	19-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL
DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO EMPREENDIMENTO:
ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

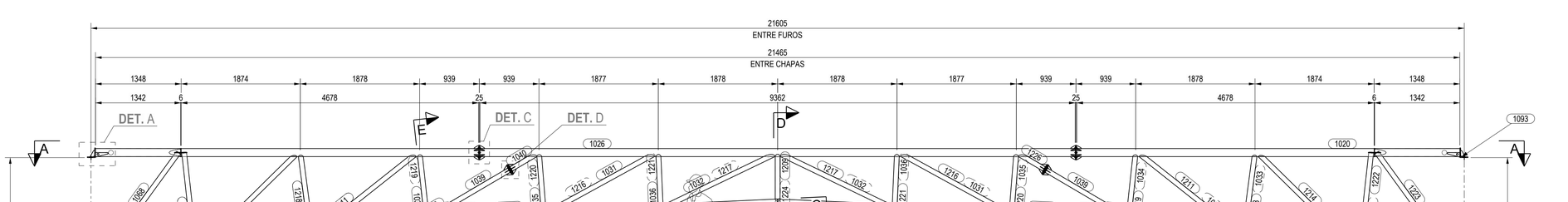
AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13466-D /ES
CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 047934/D/SP
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13466-D /ES

TÍTULO:
DESENHO DE FABRICAÇÃO
ESTRUTURAS DE REFORÇO
VIGA TRANSVERSAL

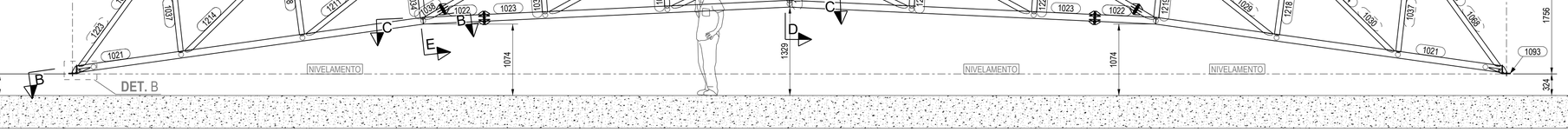
Nº DA FOLHA: **013**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO: 0aace4215-8241-476d-8d63-dc06afc***
DATA: 18.08.2020
ESCALA: 1:5
FORMATO: 841x594
UNIDADE: MILIMETROS
DESENHO: ENG. CHARLES SANTOS

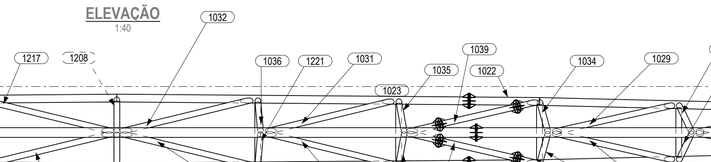
2025-8286SB - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 327 / 414

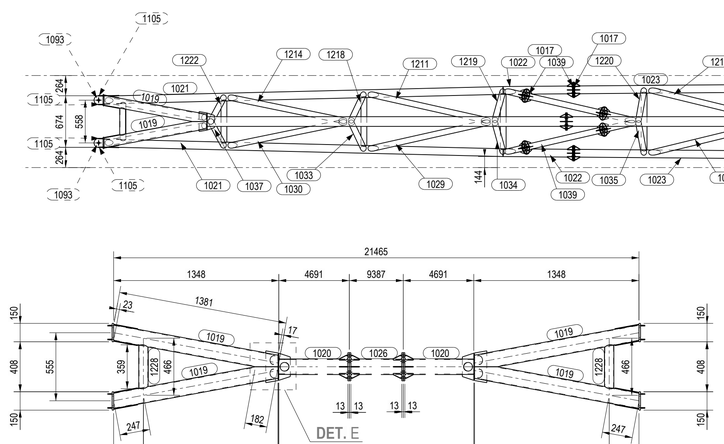


ELEVAÇÃO
1:40



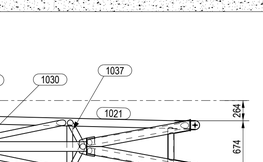
PLANTA
1:40



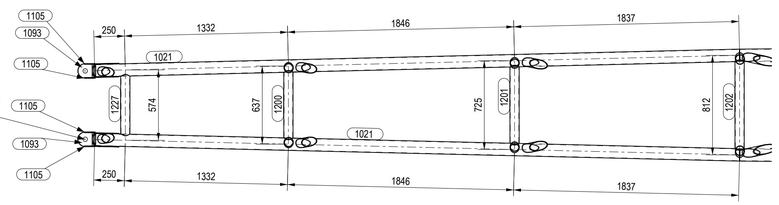


CORTE - A
1:25

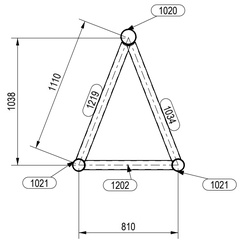
CORTE - C
1:25



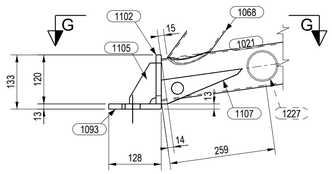
CORTE - D
1:25



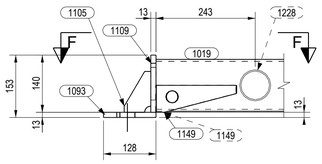
CORTE - B
1:25



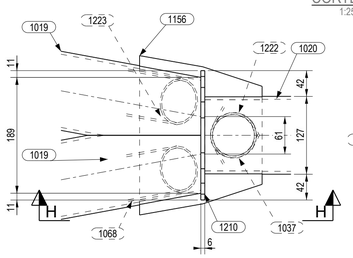
CORTE - E
1:25



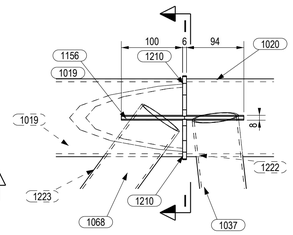
DETALHE - B
1:7.5



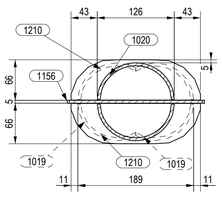
DETALHE - A
1:7.5



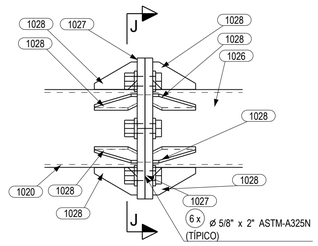
DETALHE - E
1:5



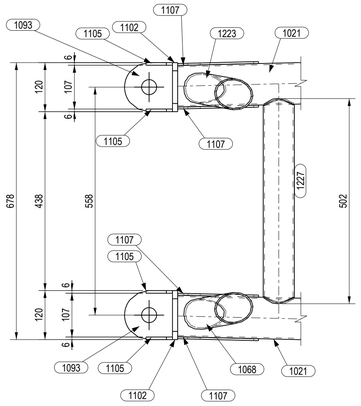
CORTE - H
1:5



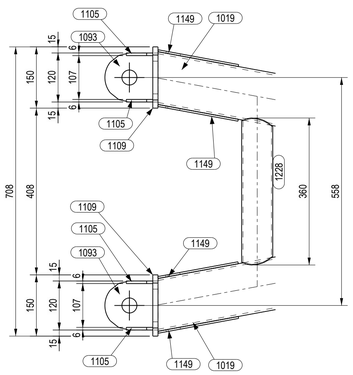
CORTE - I
1:5



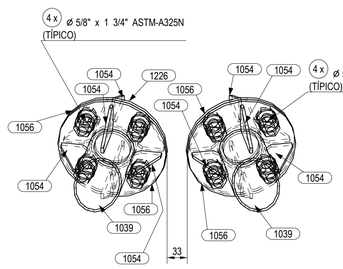
DETALHE - C
1:5



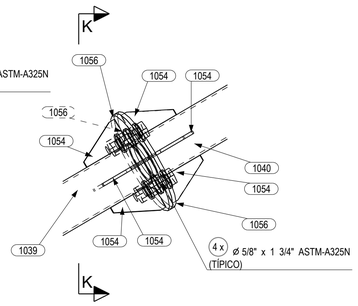
CORTE - G
1:7.5



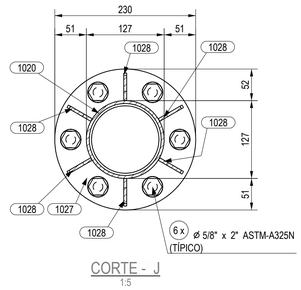
CORTE - F
1:7.5



CORTE - K
1:5



DETALHE - D
1:5



CORTE - J
1:5

LISTA DE MATERIAL

POS	QTD	DESCRIÇÃO	COMP. (mm)	MATERIAL	PESO (kgf) UNIT.	PESO (kgf) TOTAL	SUP. (m2)	NOTAS
331	12	VIGA LONGITUDINAL			1262.12	15145.40	551.023	
1017	96	CH13X203	203	ASTM A36	4.12	395.18	0.770	
1019	48	TUBO Ø5 X 3/16	1381	ASTM A500-***	19.89	954.85	6.361	
1020	24	TUBO Ø5 X 3/16	4677	ASTM A500-***	67.36	1616.67	22.319	
1021	48	TUBO Ø4 X 1/8	5274	ASTM A500-***	37.93	1820.59	20.096	
1022	48	TUBO Ø4 X 1/8	910	ASTM A500-***	6.55	314.24	3.476	
1023	48	TUBO Ø4 X 1/8	4594	ASTM A500-***	33.03	1585.68	17.527	
1024	576	CH5X51	70	ASTM A36	0.13	76.87	0.066	
1026	12	TUBO Ø5 X 3/16	9362	ASTM A500-***	134.81	1617.77	44.662	
1027	48	CH12.7X230	230	ASTM A36	5.27	253.15	0.921	
1028	288	CH5X70	44	ASTM A36	0.12	34.03	0.059	
1029	24	TUBO Ø3 X 1/8	2007	ASTM A500-***	11.19	268.52	5.503	
1030	24	TUBO Ø3 X 1/8	2127	ASTM A500-***	11.86	284.58	5.892	
1031	24	TUBO Ø3 X 1/8	1918	ASTM A500-***	10.69	256.59	5.184	
1032	24	TUBO Ø3 X 1/8	1934	ASTM A500-***	10.78	258.77	5.195	
1033	24	TUBO Ø3 X 1/8	1261	ASTM A500-***	7.03	168.77	3.563	
1034	24	TUBO Ø3 X 1/8	1029	ASTM A500-***	5.74	137.67	2.900	
1035	24	TUBO Ø3 X 1/8	953	ASTM A500-***	5.31	127.52	2.683	
1036	24	TUBO Ø3 X 1/8	880	ASTM A500-***	4.91	117.75	2.475	
1037	24	TUBO Ø3 X 1/8	1550	ASTM A500-***	8.64	207.43	4.409	
1038	24	TUBO Ø3 X 1/8	302	ASTM A500-***	1.69	40.50	0.729	
1039	48	TUBO Ø3 X 1/8	1187	ASTM A500-***	6.62	317.61	3.397	
1040	24	TUBO Ø3 X 1/8	470	ASTM A500-***	2.62	62.92	1.212	
1054	768	CH4.8X44.8	79	ASTM A36	0.14	103.71	0.068	
1056	192	CH6.4X180	179	ASTM A36	1.63	312.53	0.591	
1068	24	TUBO Ø3 X 1/8	2153	ASTM A500-***	12.00	288.04	6.081	
1093	96	CH12.7X120	128	ASTM A36	1.54	147.56	0.401	
1102	48	CH12.7X120	120	ASTM A36	1.44	68.91	0.332	
1105	192	CH6.4X65	100	ASTM A36	0.33	62.70	0.123	
1107	96	CH4.8X59.8	208	ASTM A36	0.47	45.04	0.189	
1109	48	CH13X140	149	ASTM A36	2.09	100.49	0.506	
1149	96	CH4.8X66	200	ASTM A36	0.50	47.72	0.235	
1156	24	CH4.8X200	259	ASTM A36	1.96	47.02	1.093	
1200	24	TUBO Ø3 X 1/8	565	ASTM A500-***	3.15	75.66	1.571	
1201	24	TUBO Ø3 X 1/8	653	ASTM A500-***	3.64	87.39	1.821	
1202	24	TUBO Ø3 X 1/8	740	ASTM A500-***	4.13	99.05	2.070	
1204	24	TUBO Ø3 X 1/8	770	ASTM A500-***	4.29	103.02	2.153	
1207	24	TUBO Ø3 X 1/8	799	ASTM A500-***	4.46	106.93	2.237	
1208	12	TUBO Ø3 X 1/8	828	ASTM A500-***	4.62	55.42	2.320	
1209	12	TUBO Ø3 X 1/8	811	ASTM A500-***	4.52	54.29	2.279	
1210	48	CH6.4X65.8	211	ASTM A36	0.70	33.51	0.324	
1211	24	TUBO Ø3 X 1/8	2007	ASTM A500-***	11.19	268.52	5.503	
1214	24	TUBO Ø3 X 1/8	2127	ASTM A500-***	11.86	284.58	5.892	
1216	24	TUBO Ø3 X 1/8	1918	ASTM A500-***	10.69	256.59	5.184	
1217	24	TUBO Ø3 X 1/8	1934	ASTM A500-***	10.78	258.77	5.195	
1218	24	TUBO Ø3 X 1/8	1261	ASTM A500-***	7.03	168.77	3.563	
1219	24	TUBO Ø3 X 1/8	1029	ASTM A500-***	5.74	137.67	2.900	
1220	24	TUBO Ø3 X 1/8	953	ASTM A500-***	5.31	127.52	2.683	
1221	24	TUBO Ø3 X 1/8	880	ASTM A500-***	4.91	117.75	2.475	
1222	24	TUBO Ø3 X 1/8	1550	ASTM A500-***	8.64	207.43	4.409	
1223	24	TUBO Ø3 X 1/8	2153	ASTM A500-***	12.00	288.04	6.081	
1224	12	TUBO Ø3 X 1/8	811	ASTM A500-***	4.52	54.29	2.279	
1225	24	TUBO Ø3 X 1/8	302	ASTM A500-***	1.69	40.50	0.729	
1226	24	TUBO Ø3 X 1/8	470	ASTM A500-***	2.62	62.92	1.212	
1227	24	TUBO Ø3 X 1/8	502	ASTM A500-***	2.80	67.21	1.390	
1228	24	TUBO Ø3 X 1/8	359	ASTM A500-***	2.01	48.14	0.993	

PESO TOTAL = 15145.40 kg | SUPERFÍCIE A TRATAR: 551.023 m²

NOTAS

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS
2. SEGUIR ESTRITAMENTE AS DIMENSÕES DESTE DESENHO.
3. ALTERAÇOES E MUDANÇAS DEVERÃO SER INFORMADAS PARA O ENG. RESPONSÁVEL
4. SOLDAS CONFORME NORMA AWS.

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	EMISSÃO INICIAL	21-08-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL: AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES.

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ORGÃO RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL: **CETURB-GV**

AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER - FIEDLER ENGENHARIA - CNPJ 17448-F/ES

CO-AUTOR DO PROJETO: CHARLES SANTOS - FIEDLER ENGENHARIA - CREA 147074/D/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER - FIEDLER ENGENHARIA - CNPJ 17448-F/ES

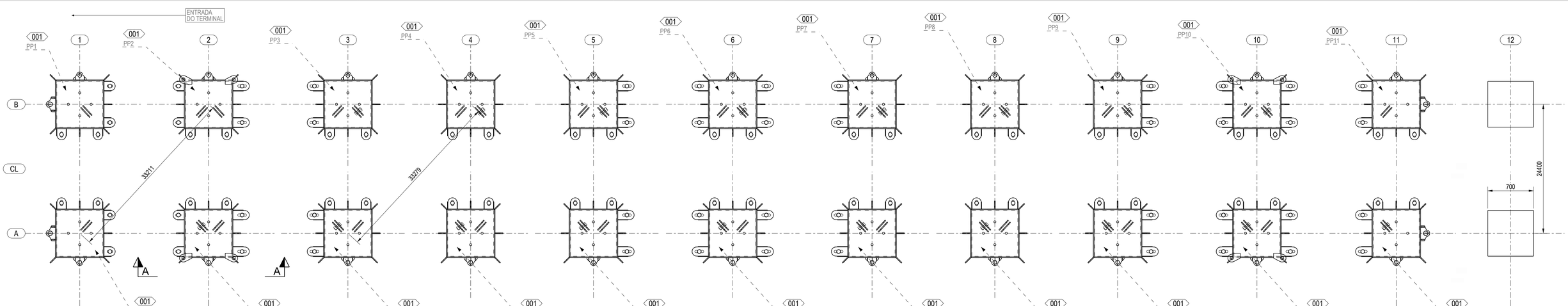
TÍTULO: DESENHO DE FABRICAÇÃO ESTRUTURAS DE REFORÇO VIGA LONGITUDINAL

Nº DA FOLHA: **014**

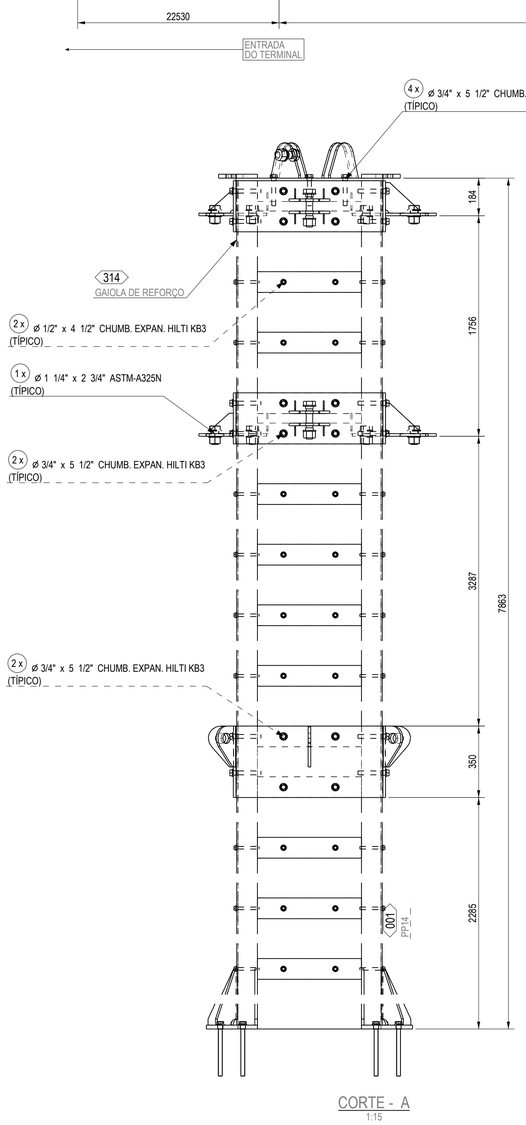
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
05a2c8fcd-a060-4fe2-ba03-41373aa***	19.08.2020	1:5	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 - PÁGINA 328 / 414



MAPA DOS REFORÇOS - PLANTA
1:30



CORTE - A
1:15

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
A	EMISSÃO INICIAL	12-09-2020	ENG. CHARLES SANTOS	ENG. CHARLES SANTOS	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO:

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13448-D /ES

CO-AUTOR DO PROJETO:
CHARLES SANTOS FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO MECÂNICO — CREA 047164/D/SP

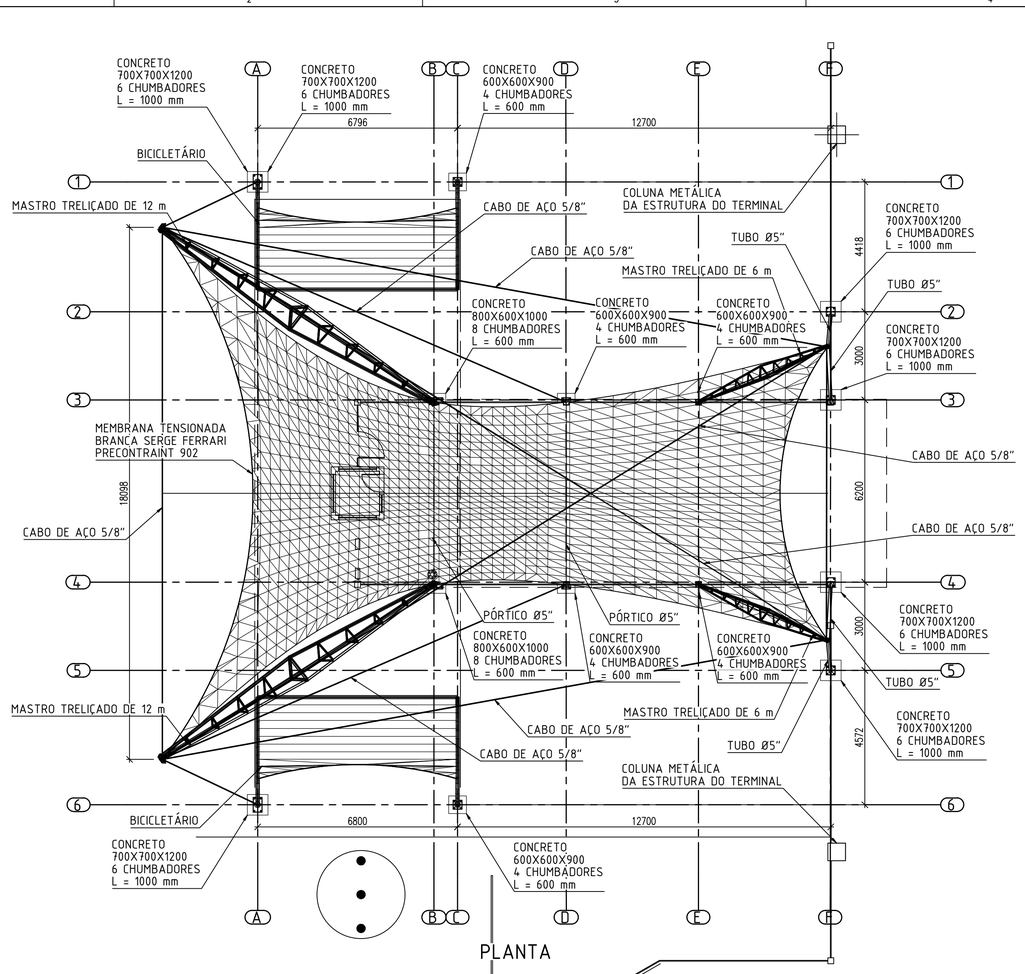
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 13448-D /ES

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES GERAIS
MAPA DOS REFORÇOS NAS COLUNAS

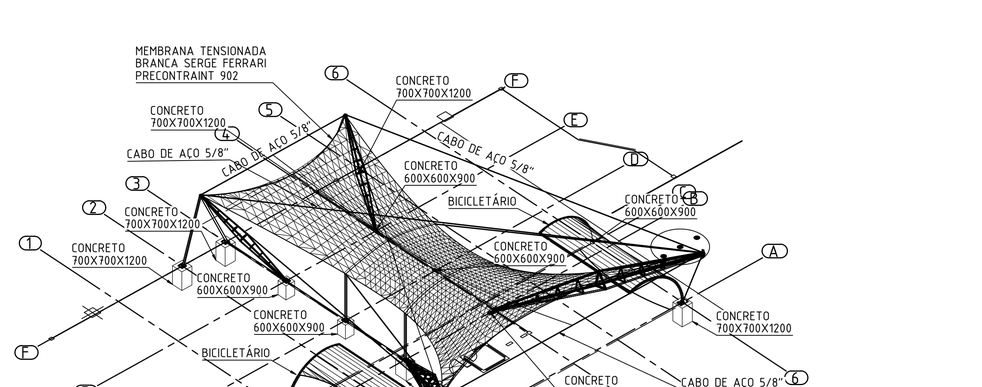
Nº DA FOLHA: **015**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D546c641b-65f1-4596-b385-3dbe5ac***	12.09.2020	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. CHARLES SANTOS

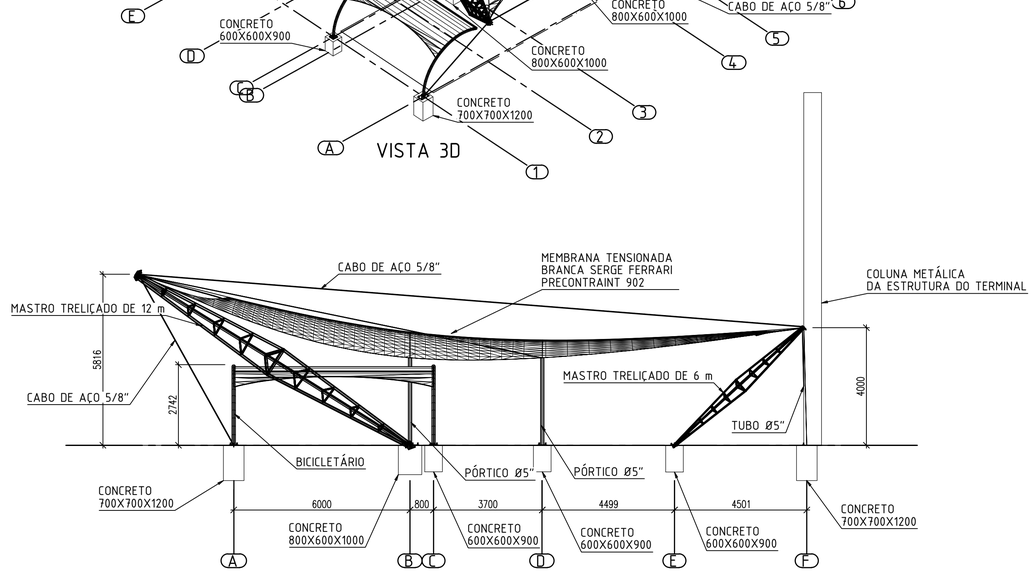
2025-823638 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 329 / 414



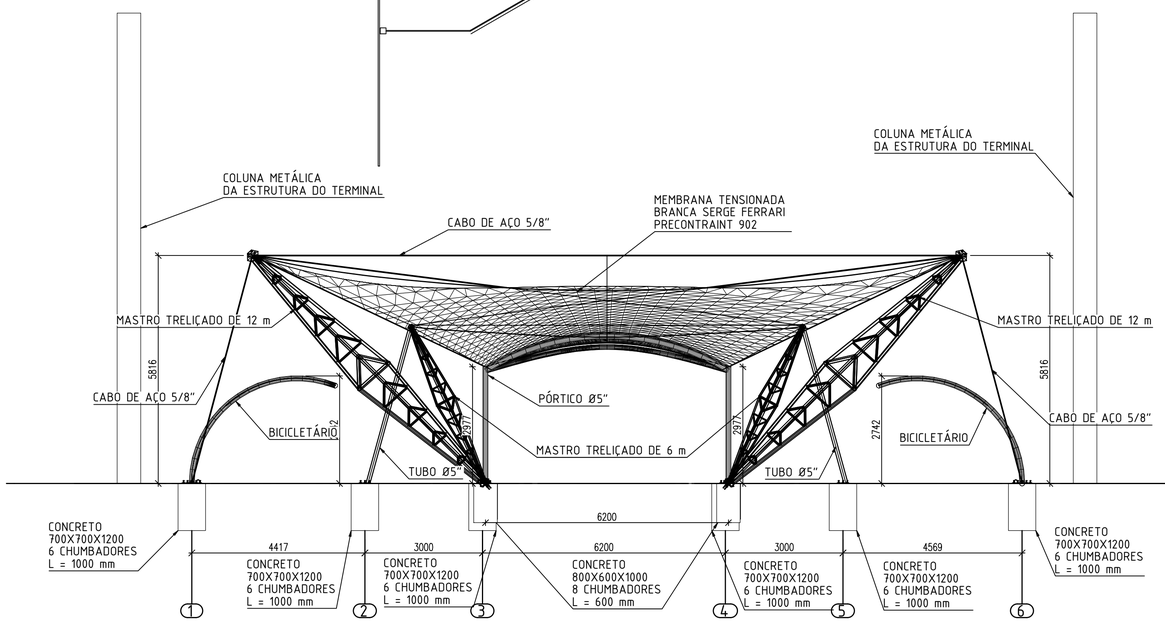
PLANTA



VISTA 3D



ELEVAÇÃO LATERAL



ELEVAÇÃO FRONTAL

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	24-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

FASE:
FASE 1

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070489982/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

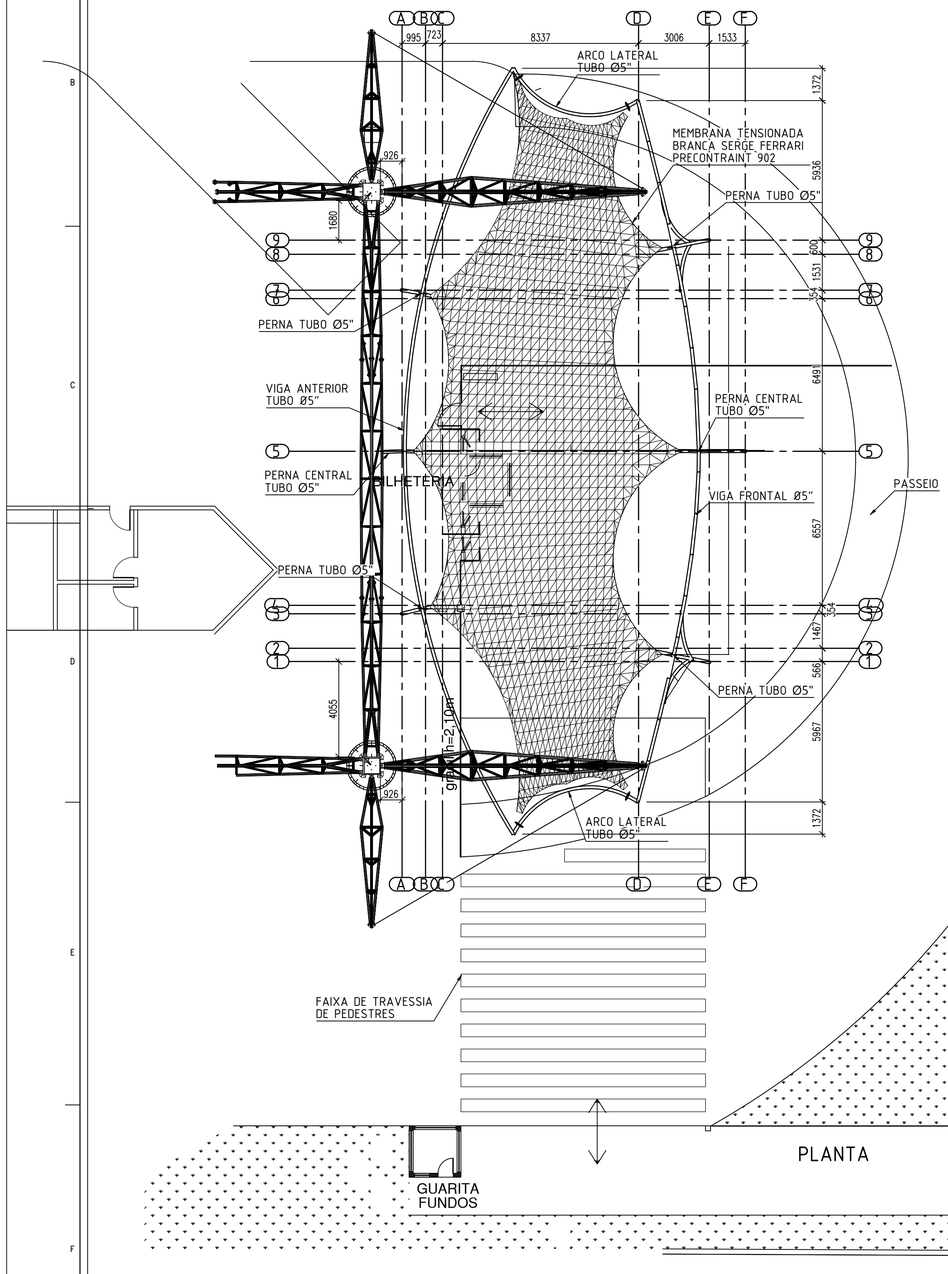
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTA E DETALHES – CAUDA DA SEREIA

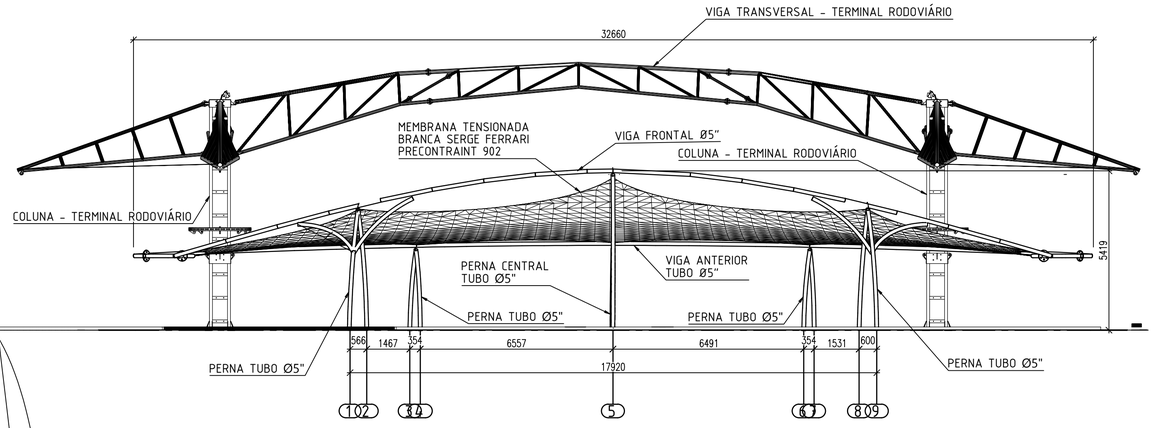
Nº DA FOLHA:
016

TOTAL DE FOLHAS:
1

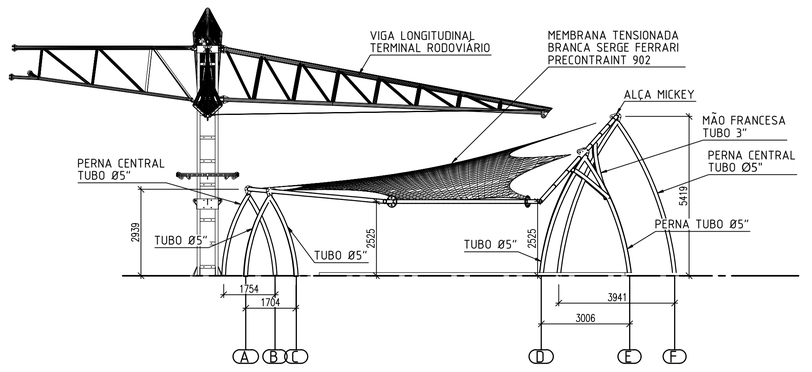
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	24/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 - PÁGINA 330 / 414





ELEVAÇÃO FRONTAL



ELEVAÇÃO LATERAL

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**
7. **TODOS OS 12 PÉS FORAM FIXADOS COM 4 PARABOLTS 3/4" ATRAVÉS DE CHAPA DE 200 x 200 x ¾" .**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	24-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI

DER ES

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES

DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070499982/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

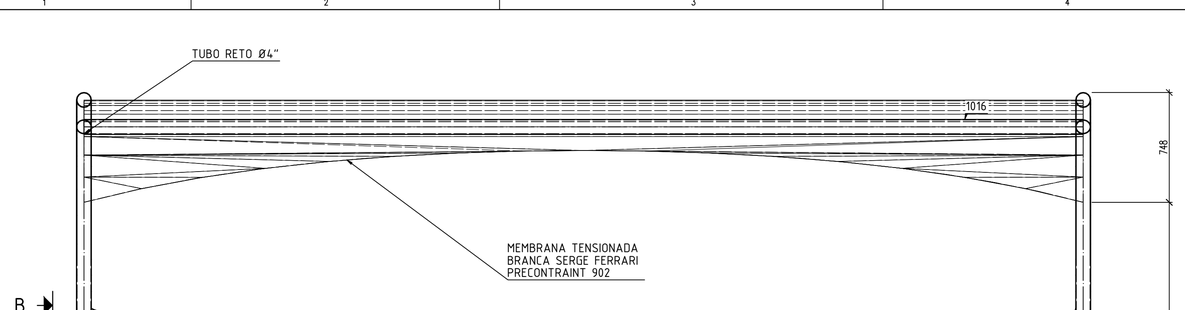
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS AMPLIADAS | PÓRTICO DO FUNDOS - BATMAN

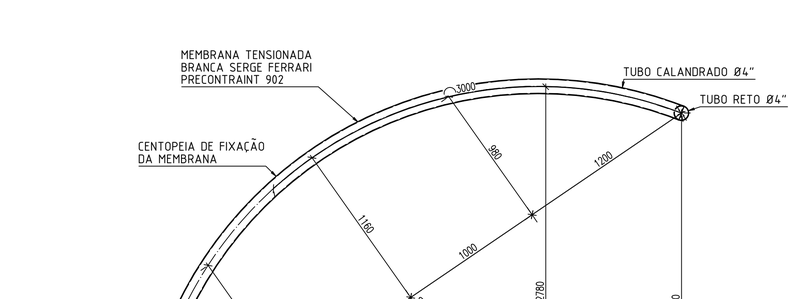
Nº DA FOLHA: **017**

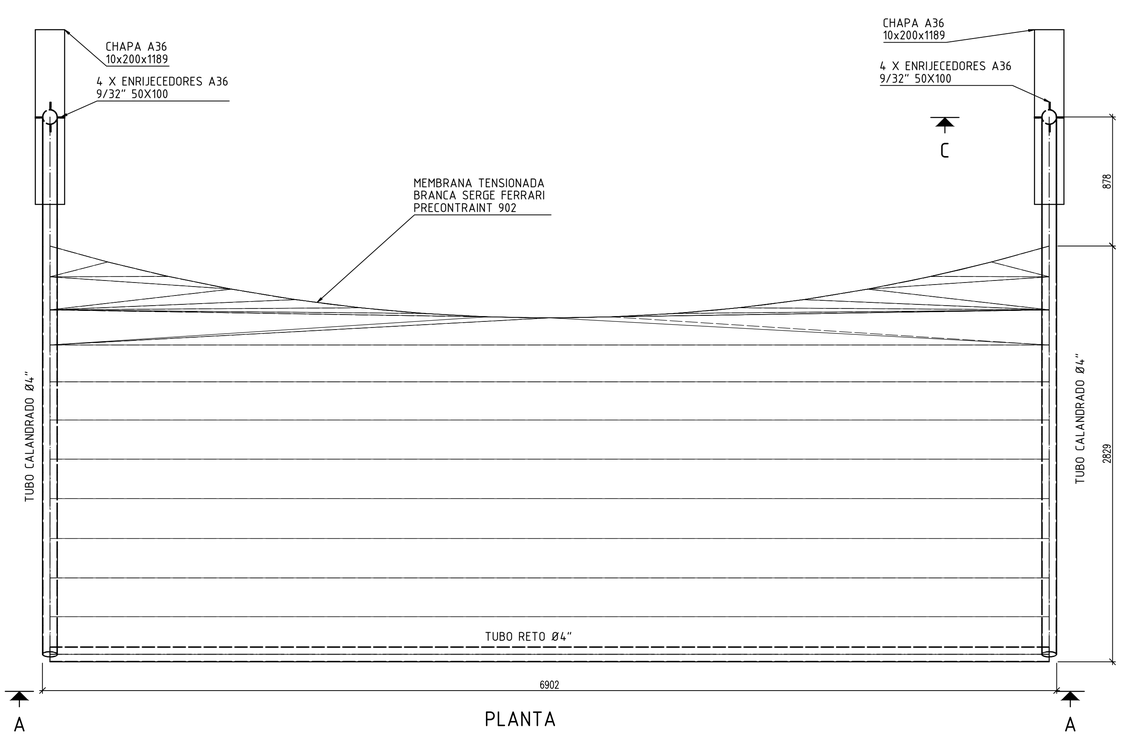
TOTAL DE FOLHAS: **1**

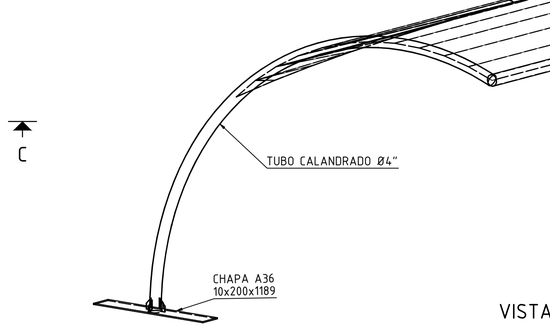
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	24/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

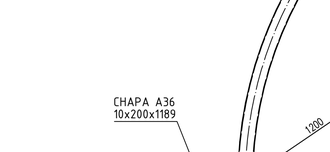
2025-923658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 331 / 414











CORTE C - C
DET. FIXAÇÃO

VISTA 3D

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI

DER ES

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES

DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO
ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 060468/D/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

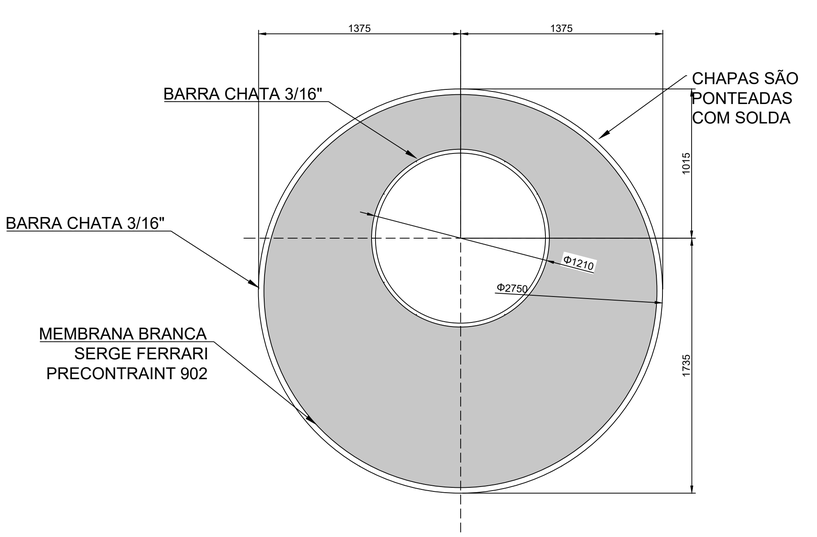
TITULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
DETALHES E VISTAS - BICICLETÁRIO

Nº DA FOLHA: **018**

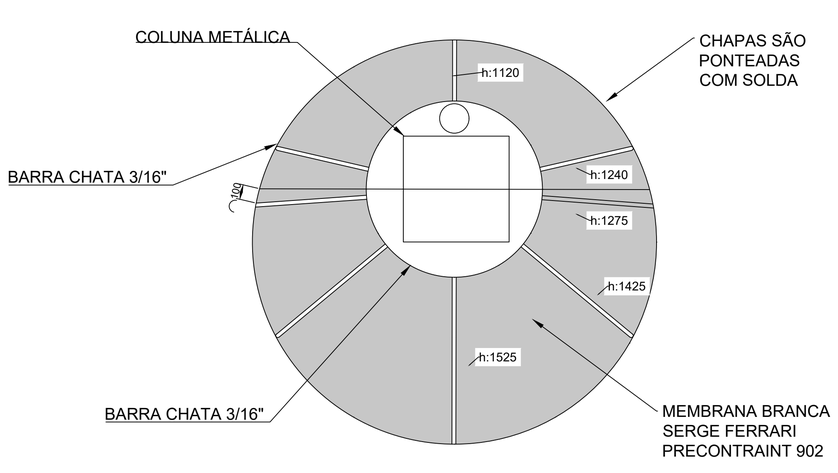
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	22/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

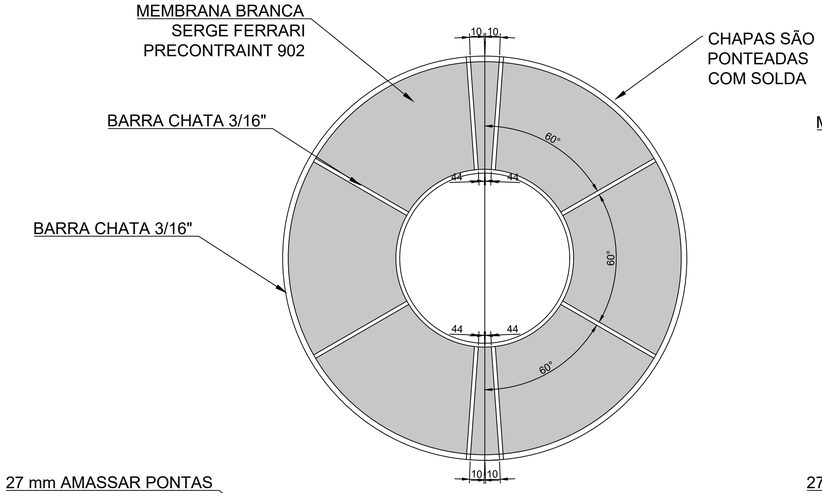
2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 332 / 414

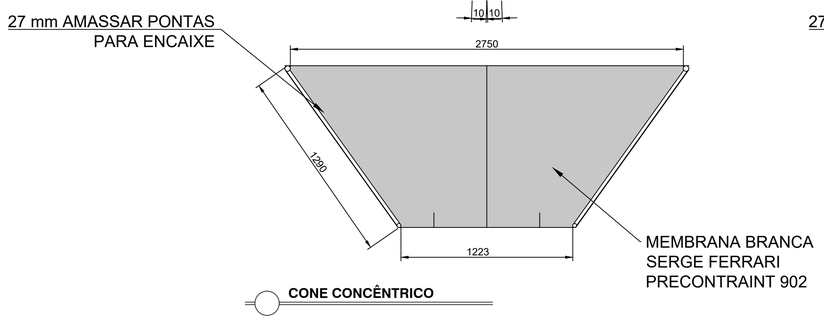


CONE EXCÊNTRICO

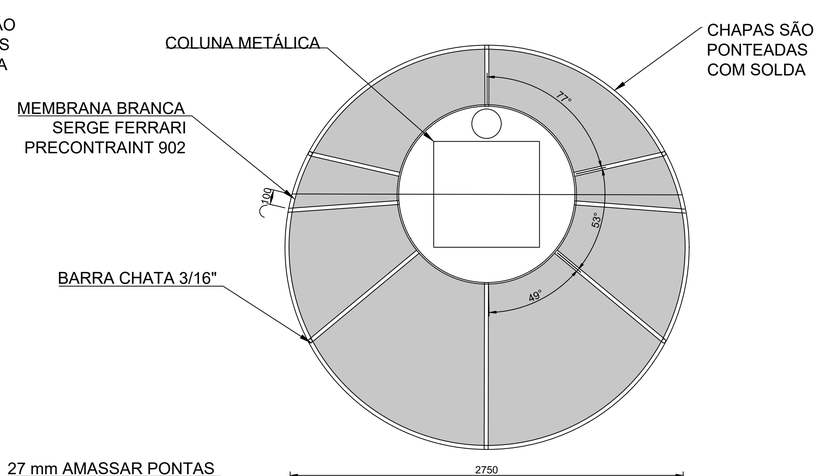


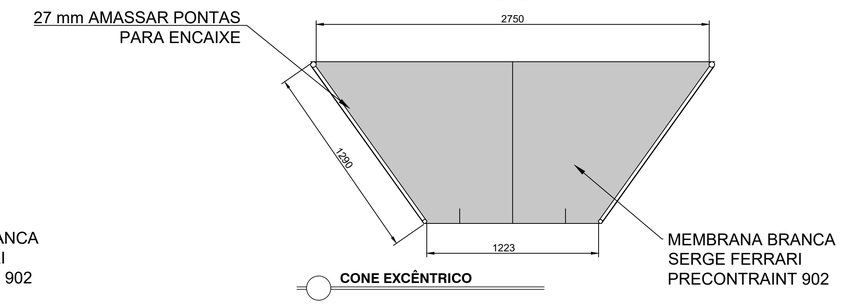
CONE EXCÊNTRICO





CONE CONCÊNTRICO





CONE EXCÊNTRICO

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

DER·ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73468-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070458960/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73468-D /RS

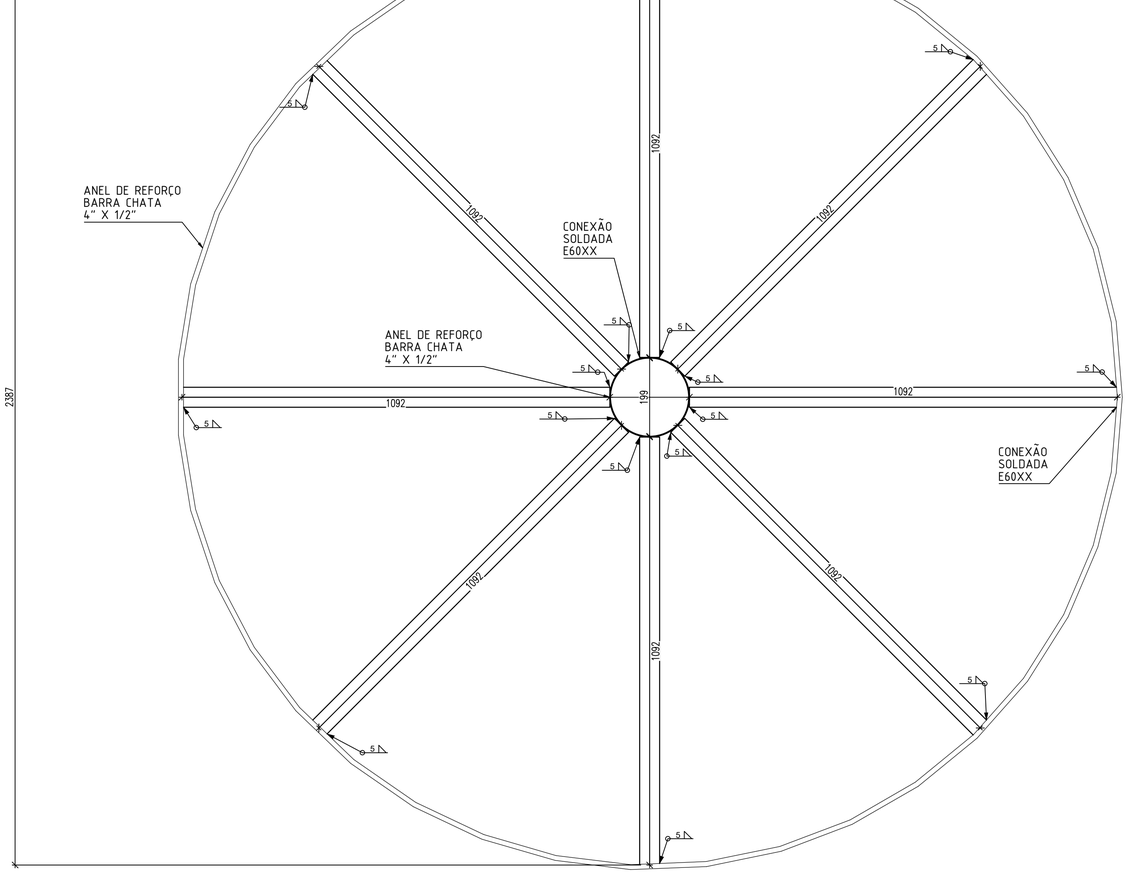
TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS - CONES DE CAPTAÇÃO D'ÁGUA

Nº DA FOLHA: **019**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

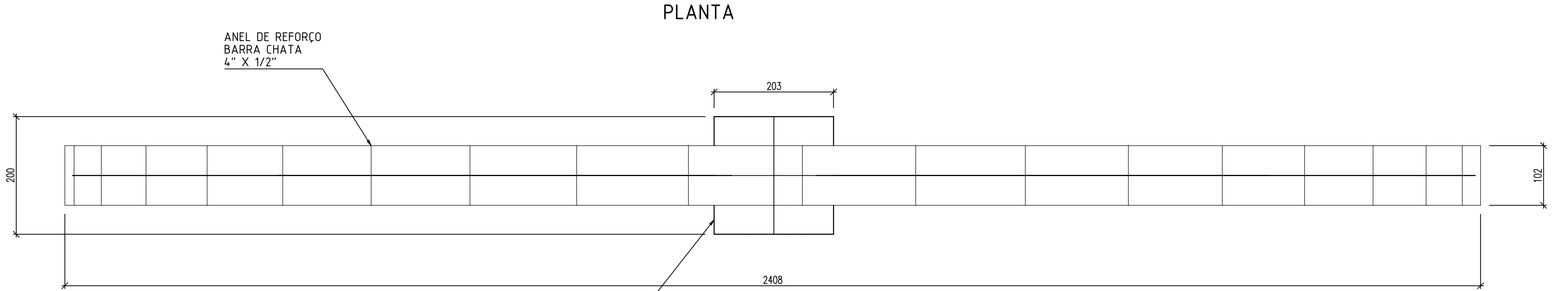
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	24/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 26/05/2025 13:08 - PÁGINA 333 / 414

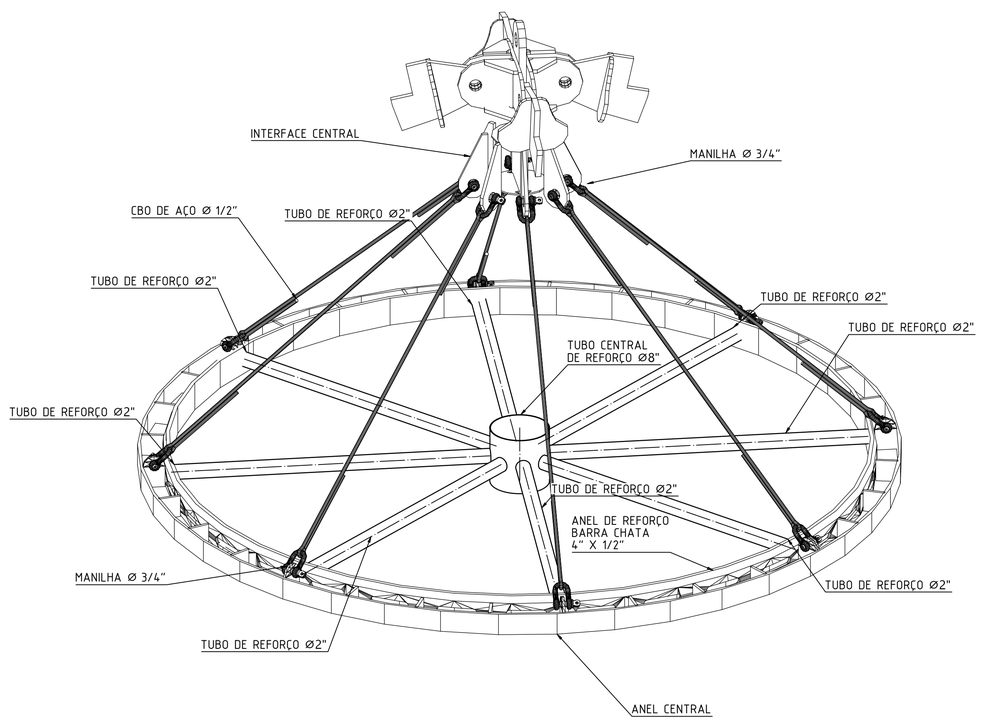
Pos.	Quant.	Descrição	Compr. (mm)	Material	Peso Unit. (kgf)	Peso Total (kgf)
1000	8	Pipe 50.80x0.90	1092	S355JR	1.2	9.7
1001	1	Pipe 203.2x2.00	200	S355JR	2	2
	9			Peso Total (kgf)		11.7



PLANTA



LATERAL



A 001 DETALHE REFORÇO + ANEL
Escala: 1:10

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

FASE:
FASE 1

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070499982/SP

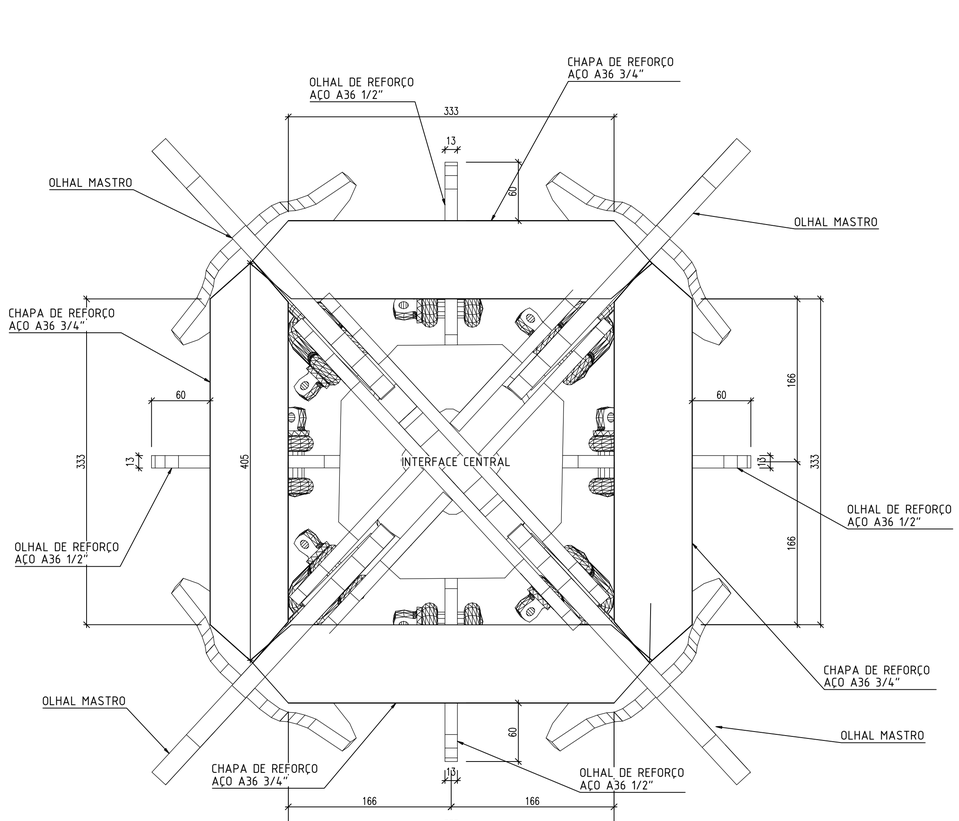
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS - REFORÇO DO ANEL

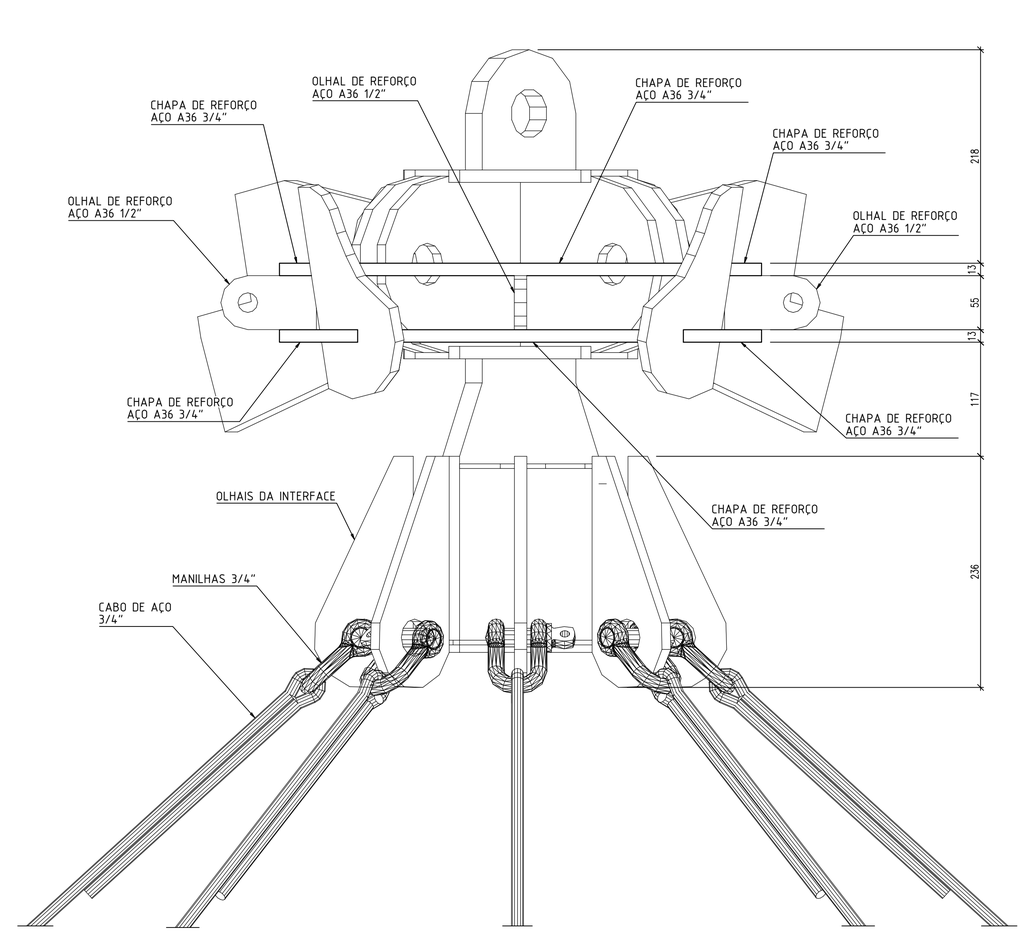
Nº DA FOLHA: **020**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

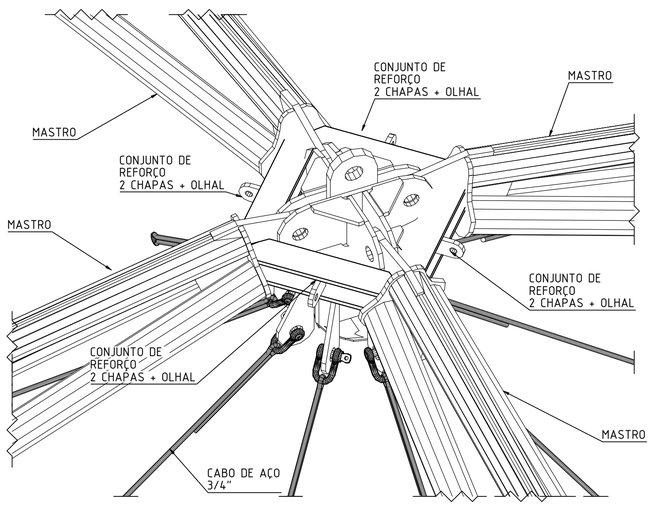
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	22/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 334 / 414
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO

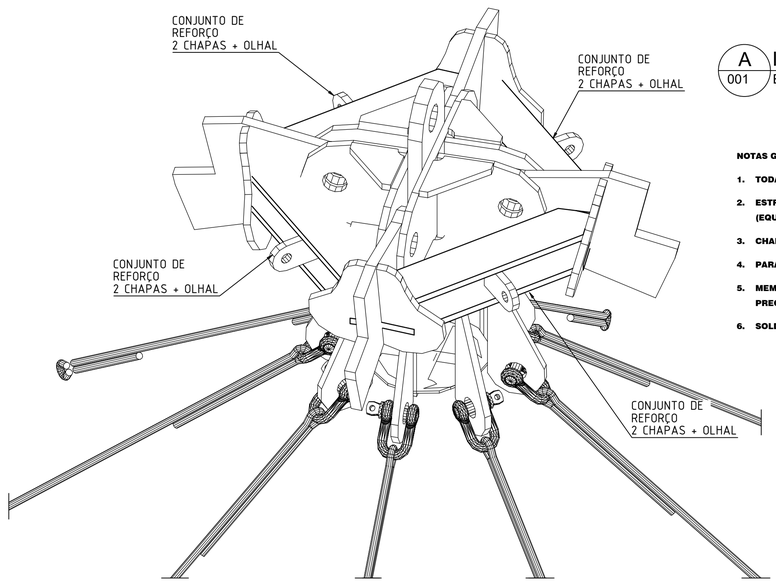


PLANTA





A 001 DETALHE INTERFACE
Escala: 1:7.5



A 001 DETALHE INTERFACE
Escala: 1:5

A 001 INTERFACE CENTRAL
Escala: 1:3

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

FASE:
FASE 1

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 5070499982/SP

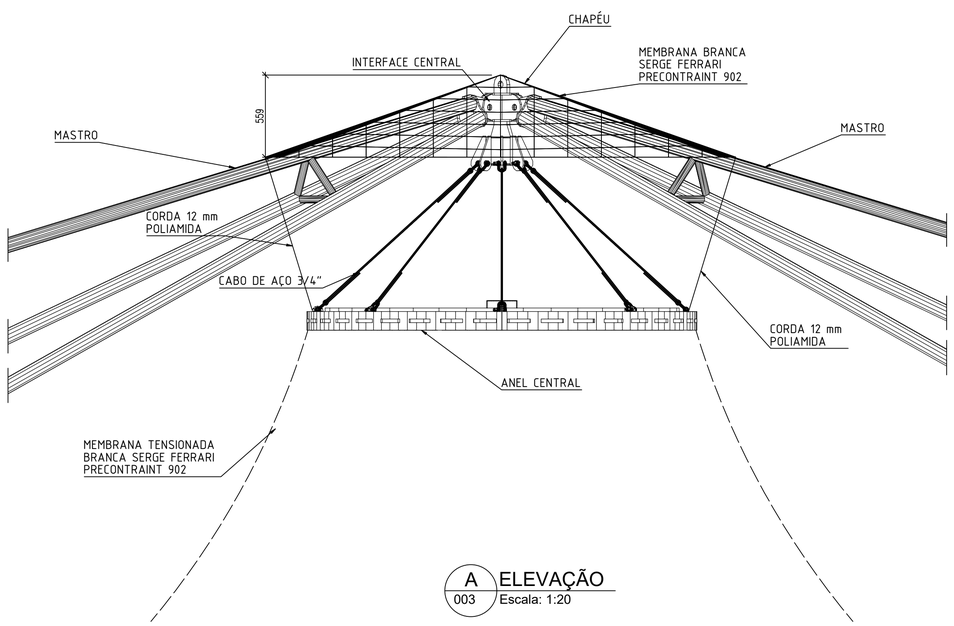
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS - REFORÇO DOS OLHAIS

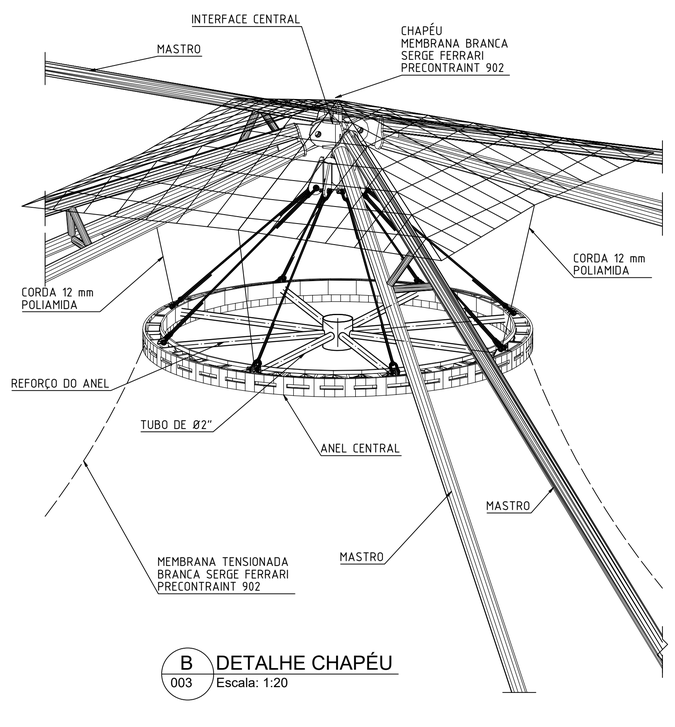
Nº DA FOLHA: **021**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	22/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

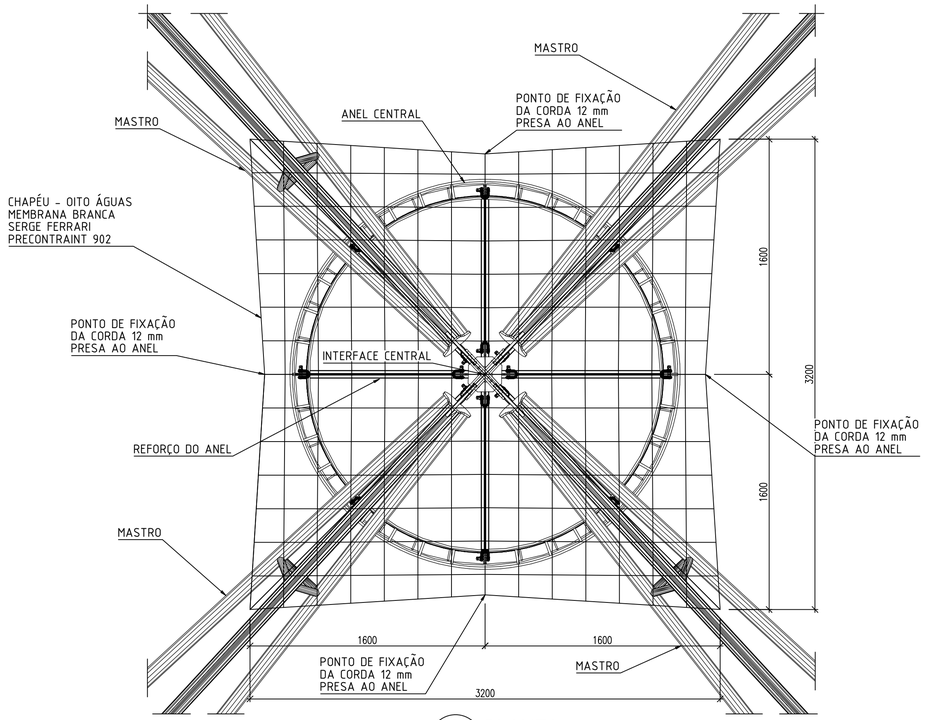
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 335 / 414



A ELEVAÇÃO
003 Escala: 1:20



B DETALHE CHAPÉU
003 Escala: 1:20



C PLANTA
003 Escala: 1:20

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
C					
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

DER ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA
ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES: JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA: ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO: GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

FASE: **FASE 1**

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO

ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 73468-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO: RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 50704999982/SP

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS: NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA ENGENHEIRO CIVIL — CREA 73468-D /RS

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS – CHAPÉU DE COBERTURA

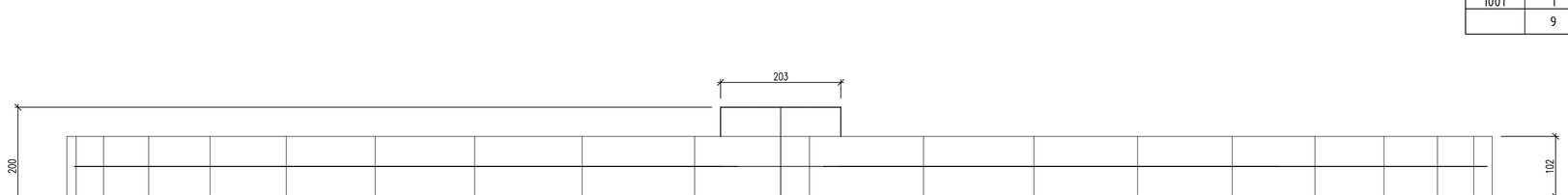
Nº DA FOLHA: **022**

TOTAL DE FOLHAS: **1**

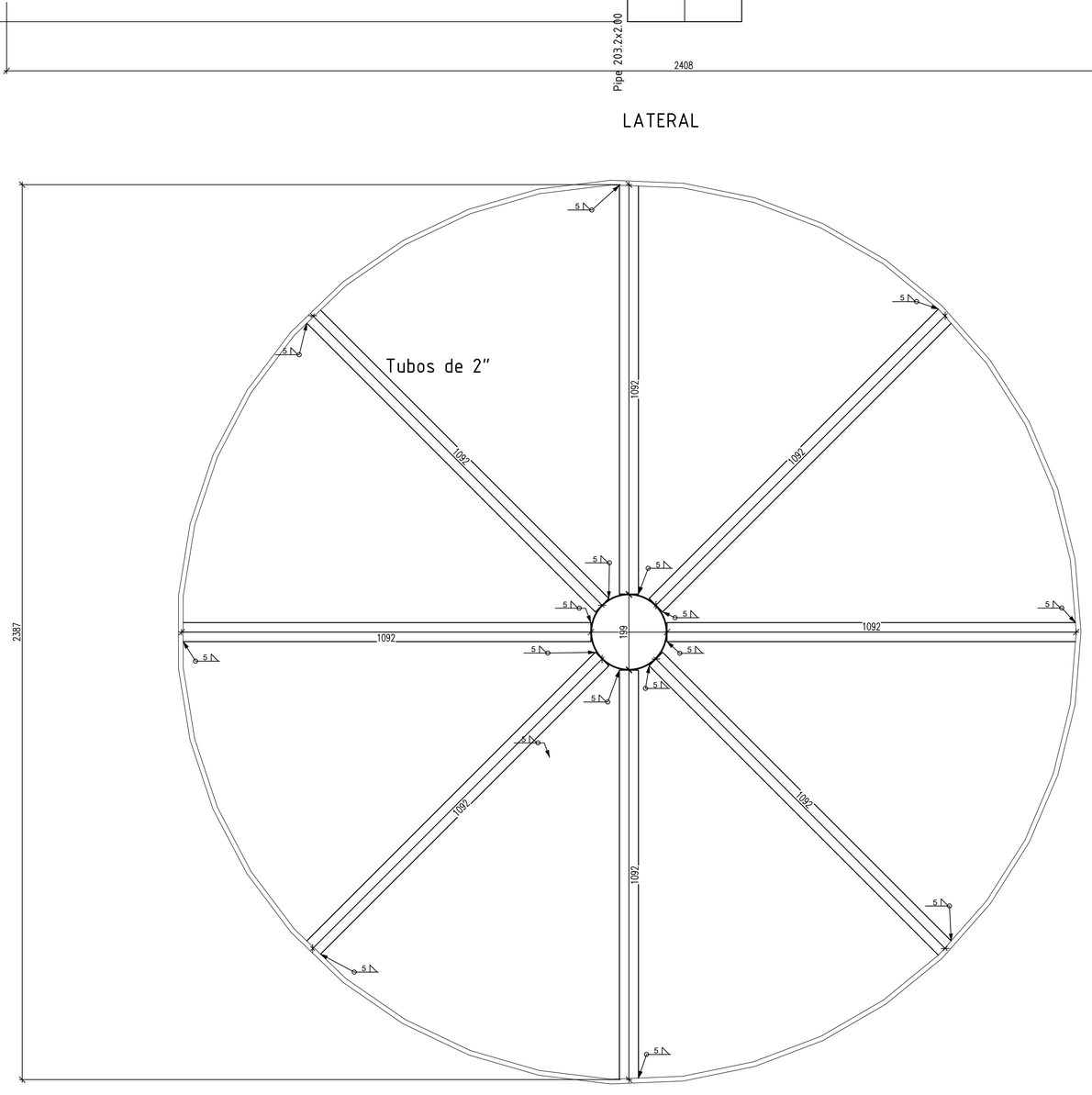
ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	22/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 336 / 414

Pos.	Quant.	Descrição	Compr. (mm)	Material	Peso Unit. (kgf)	Peso Total (kgf)
1000	8	Pipe 50.80x0.90	1092	S355JR	1.2	9.7
1001	1	Pipe 203.2x2.00	200	S355JR	2	2
	9			Peso Total (kgf)		11.7



LATERAL



PLANTA

Index	Date	Author	Description

Building

Terminal Rodoviário de Itaparica

Location

Itaparica - ES

Client:

Project

Reforços dos Anéis Superiores

Model DWG C:\...aparica\Anel Reforco.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

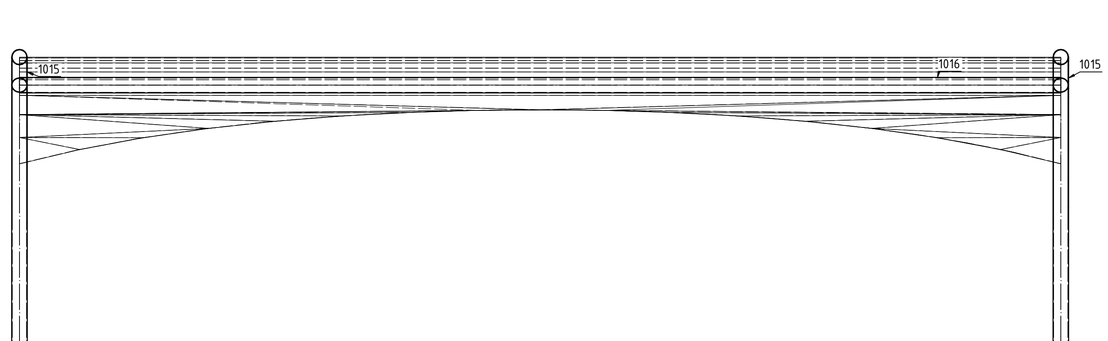
Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

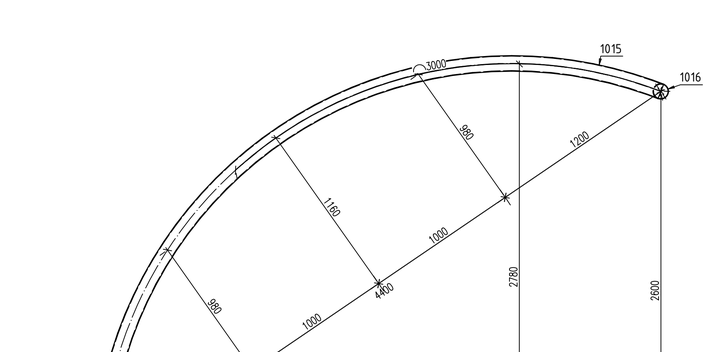
Scale 1:5,1:7.5 | Project No. 1907 | Drawing Num. 001 Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

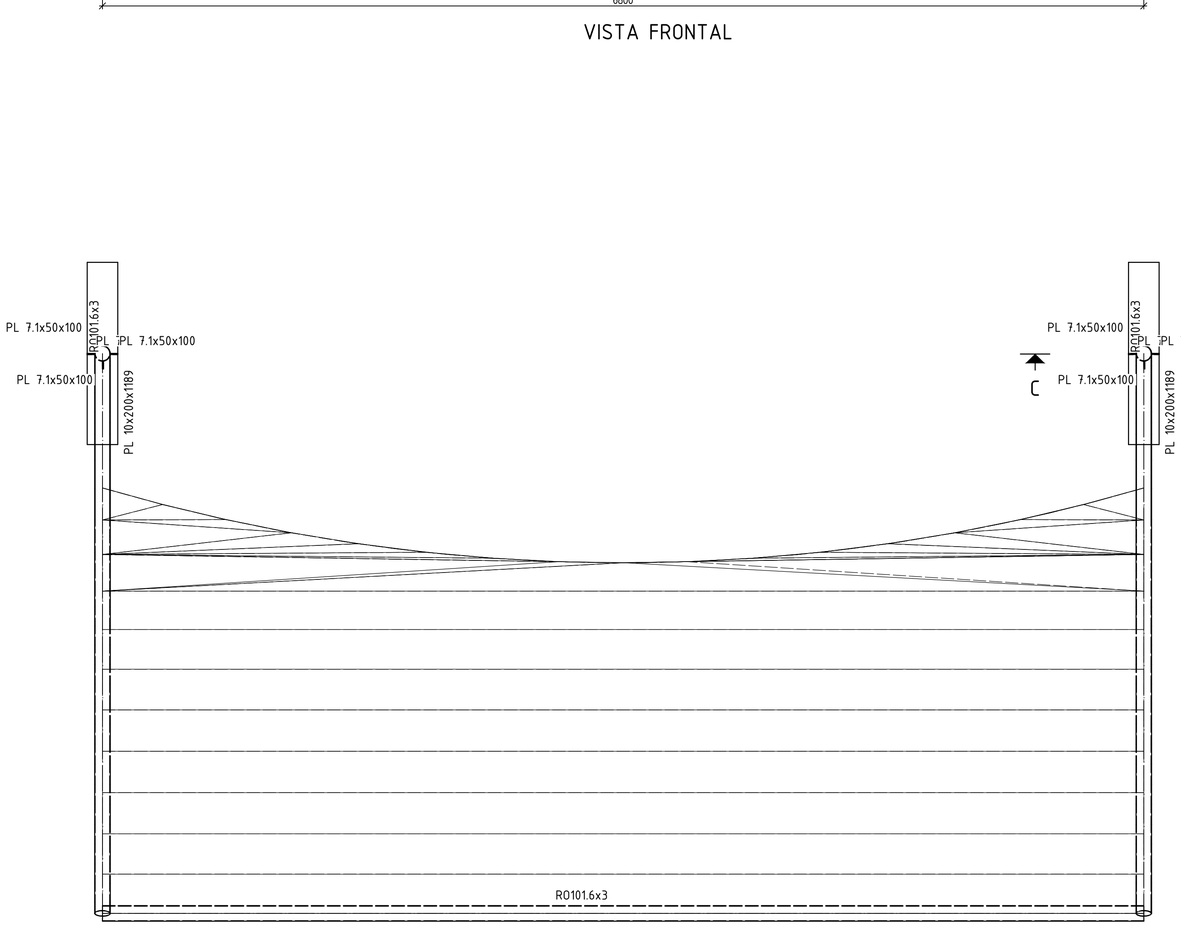
2025-823658 - E:\DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 337 / 414



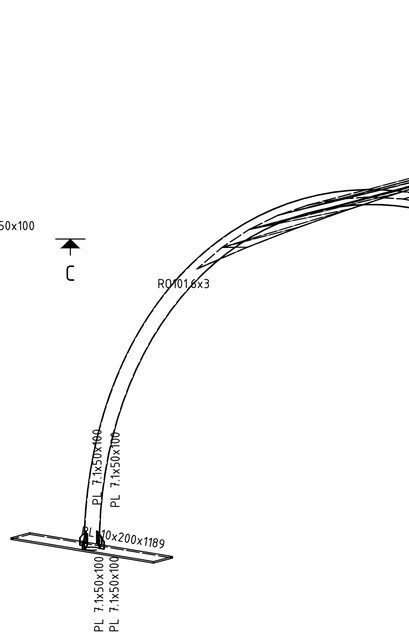
VISTA FRONTAL

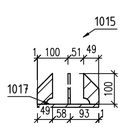


VISTA LATERAL

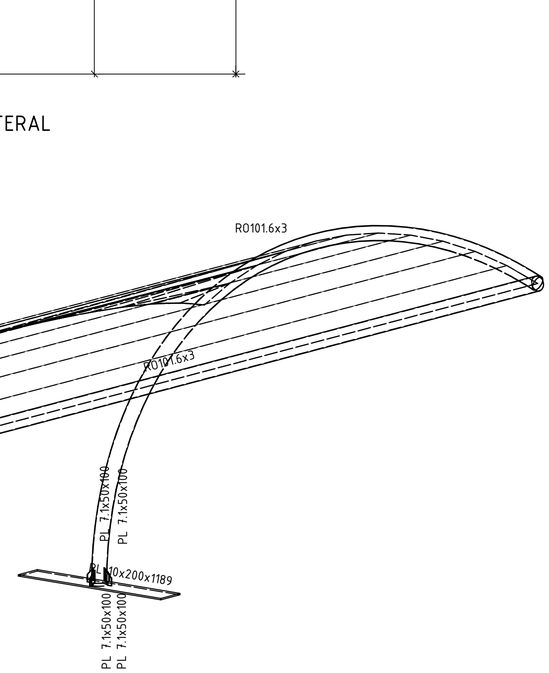


PLANTA





C - C



VISTA 3D

Index	Date	Author	Description

Building

Terminal Rodoviário de Itaparica

Location

Itaparica - ES

Client:

Project

Bicicletário

Model DWG C:\...lo_Ze\Monte Carlo AS.dwg	Date : 15/02/2021
Status	Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

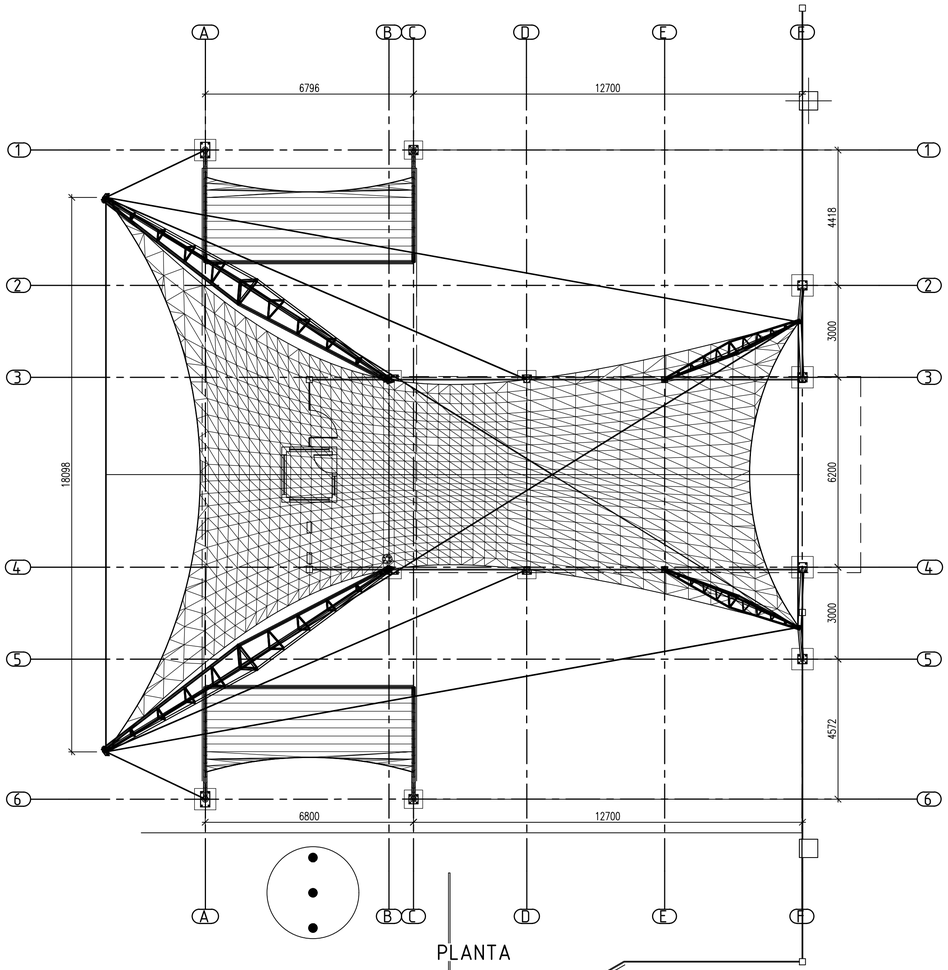
Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

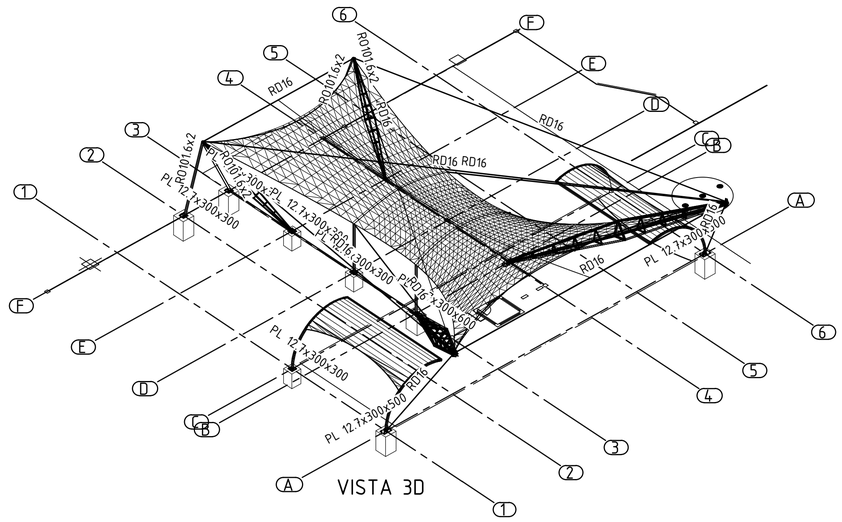
Scale	Project No.	Drawing Num.
	1907	01 Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

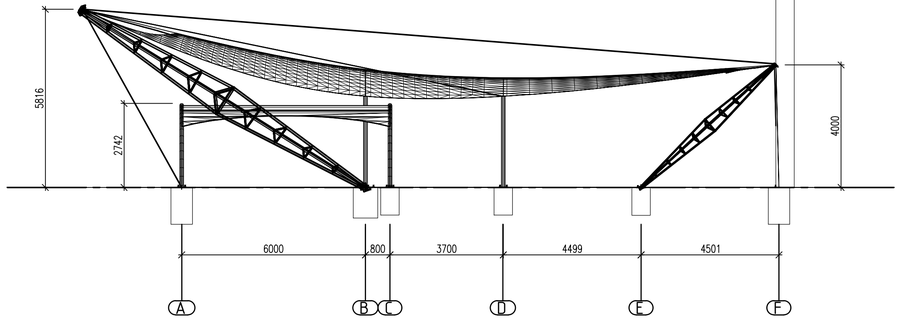
2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 338 / 414



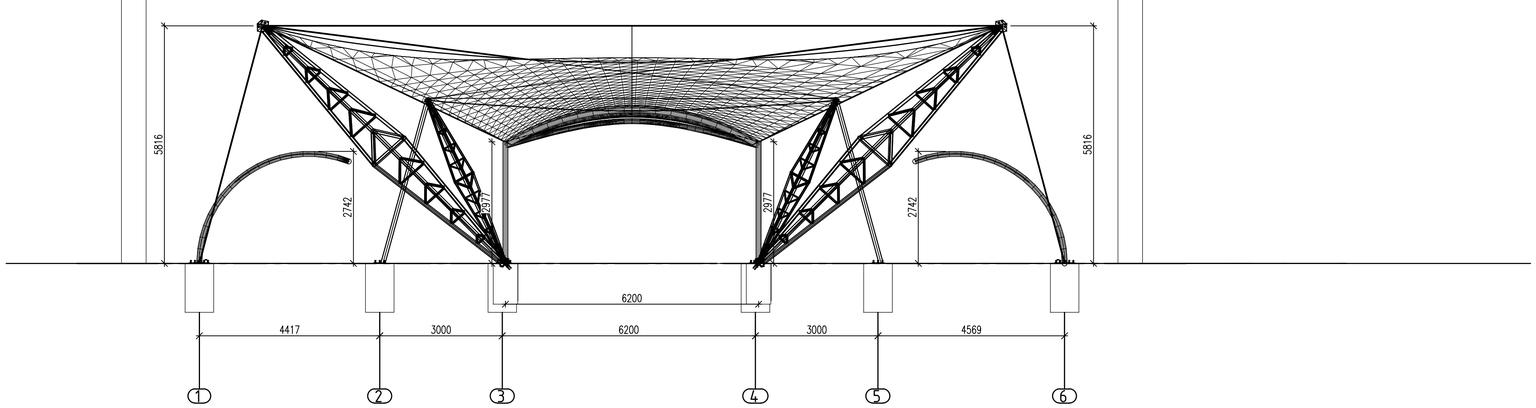
PLANTA



VISTA 3D



ELEVAÇÃO LATERAL



ELEVAÇÃO FRONTAL

Index	Date	Author	Description

Building

Terminal Rodoviário de Itaparica

Location

Itaparica - ES

Client:

Project

Cobertura Entrada - Cauda da Sereia

Model DWG ...CAUDA SEREIA FUNDACAO.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

Scale: 1:100,1:150,1:75

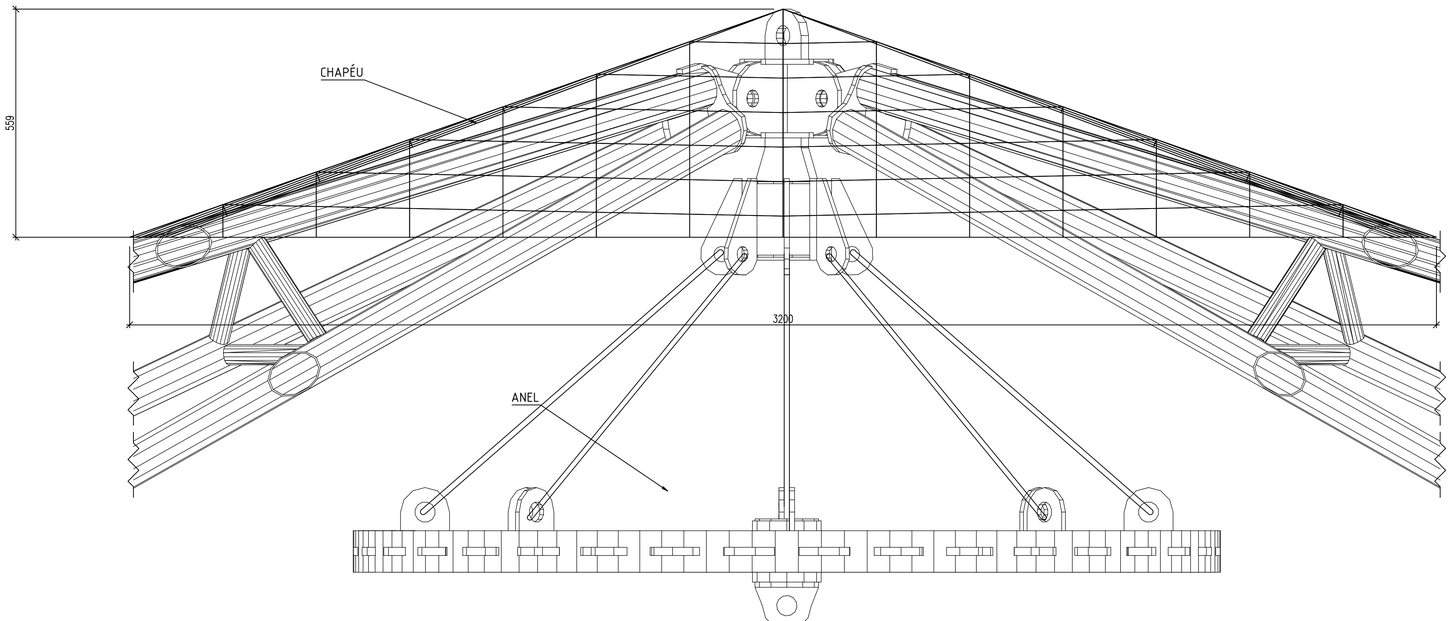
Project No.: 1907

Drawing Num.: cauda sereia implant

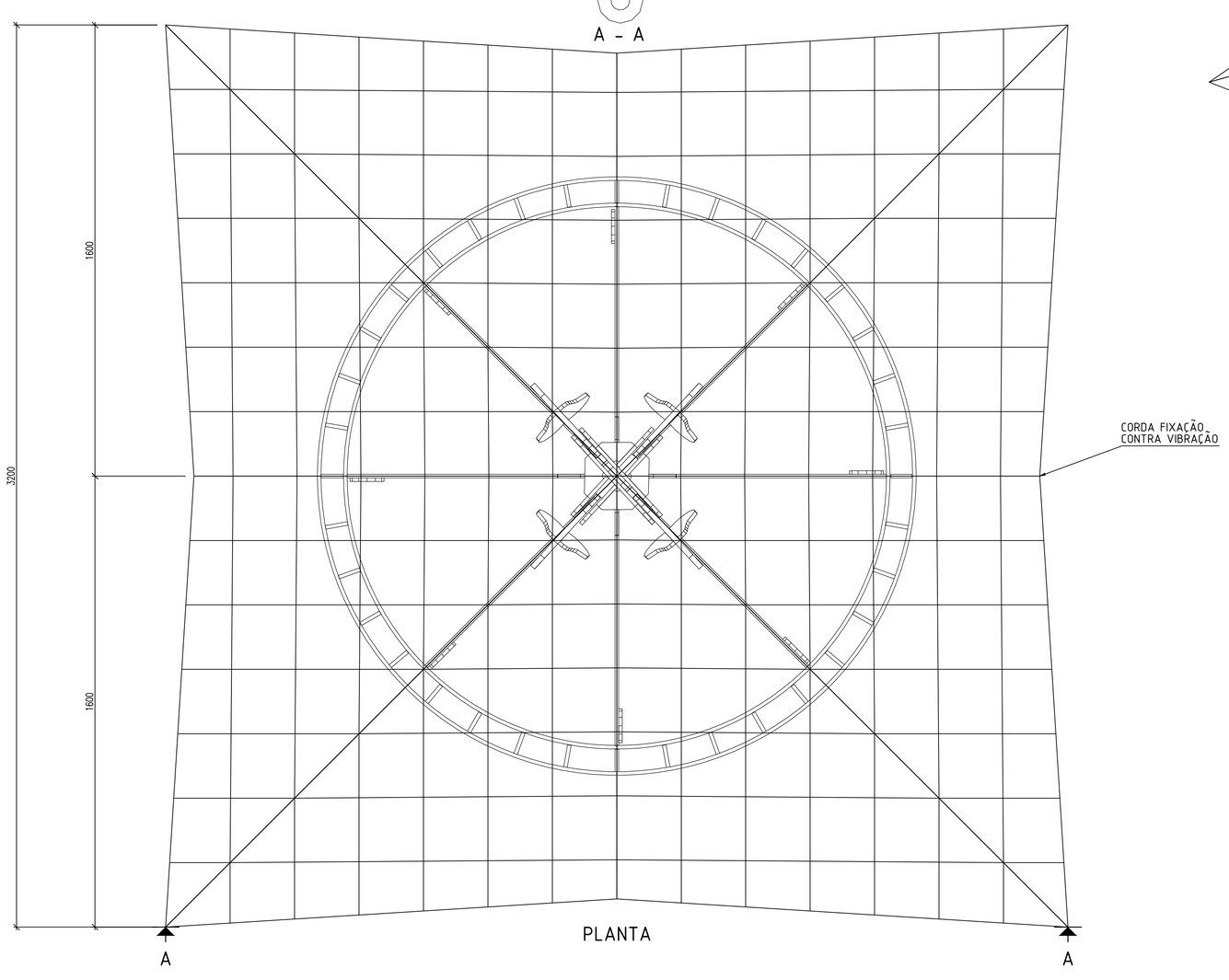
Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

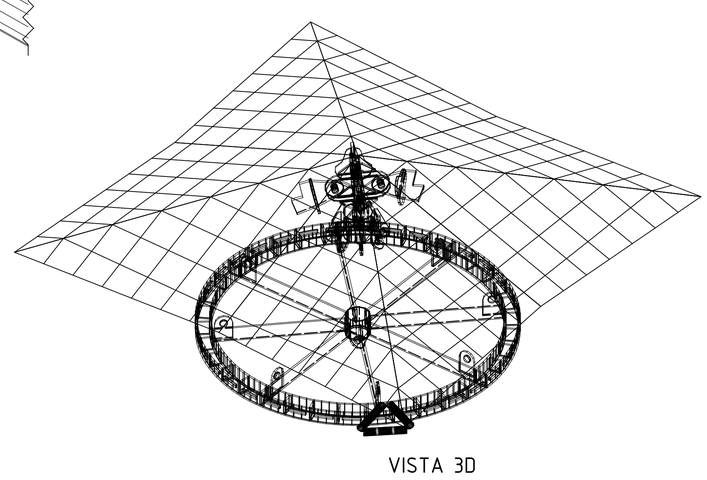
2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 339 / 414



A - A



PLANTA



VISTA 3D

Index	Date	Author	Description

Building

Terminal Rodoviário de Itaparica

Location

Itaparica - ES

Client:

Project

Chapéu da Cobertura

Model DWG C:\...913 Itaparica\Chapeu.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

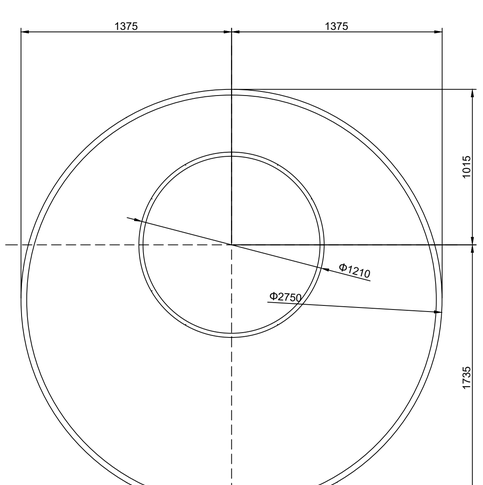
Scale: 1:10,1:20,1:7.5

Project No.: 1907

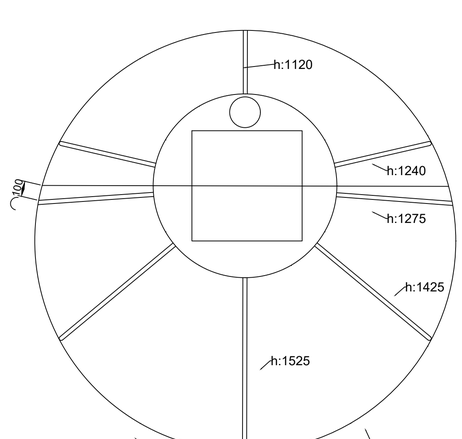
Drawing Num.: 002 Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

2025-829858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 340 / 414

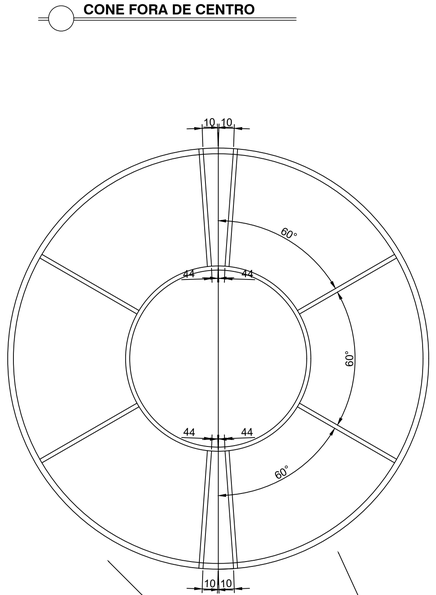


CONE FORA DE CENTRO



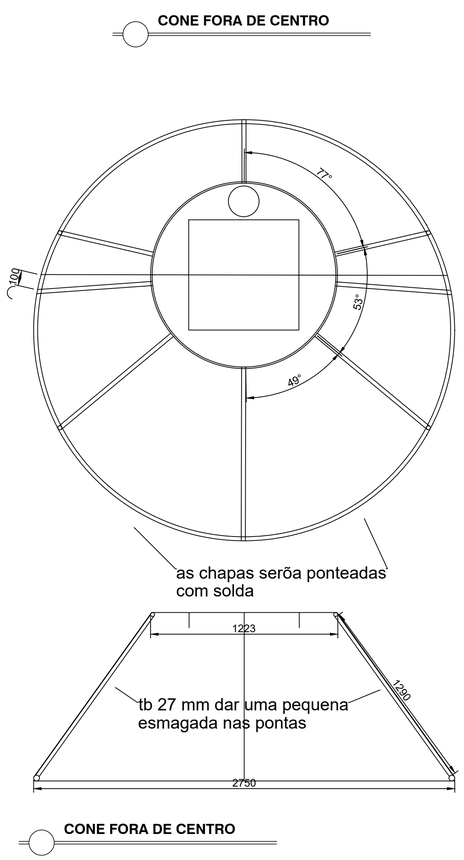
as chapas serão ponteadas com solda

CONE FORA DE CENTRO



as chapas serão ponteadas com solda

CONE CENTRO AO CENTRO



as chapas serõa ponteadas com solda

CONE FORA DE CENTRO

Index	Date	Author	Description

Building

Terminal Rodoviário de Itaparica

Location

Itaparica - ES

Client:

Project

Cones de Captação de Água

Model DWG ..._19_portico_Fundo_5 mm.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

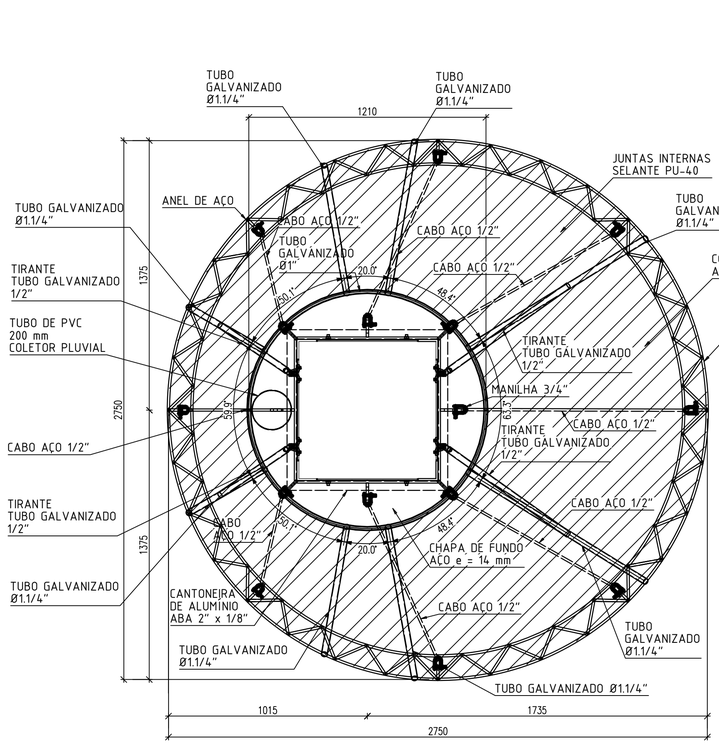
Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

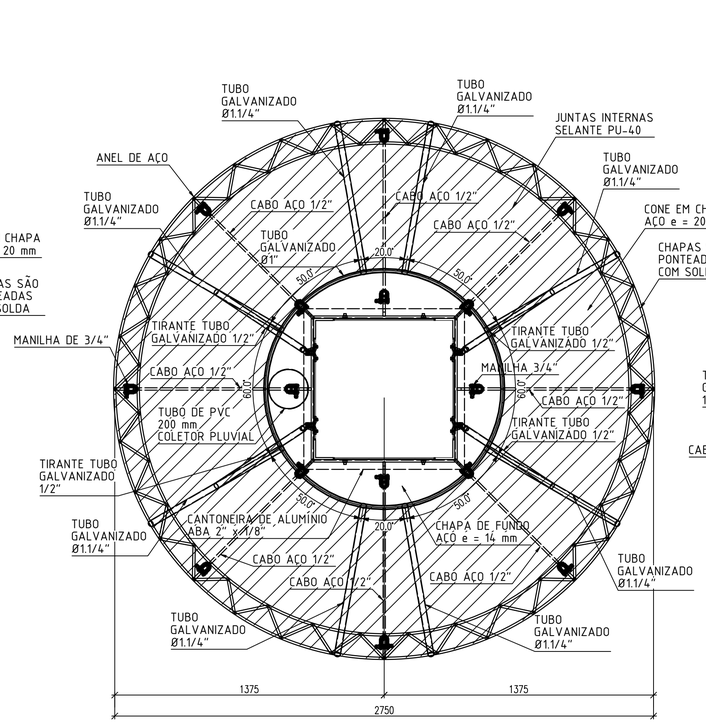
Scale | Project No. 1907 | Drawing Num. 002 | Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 29/05/2025 13:08 PÁGINA 341 / 414

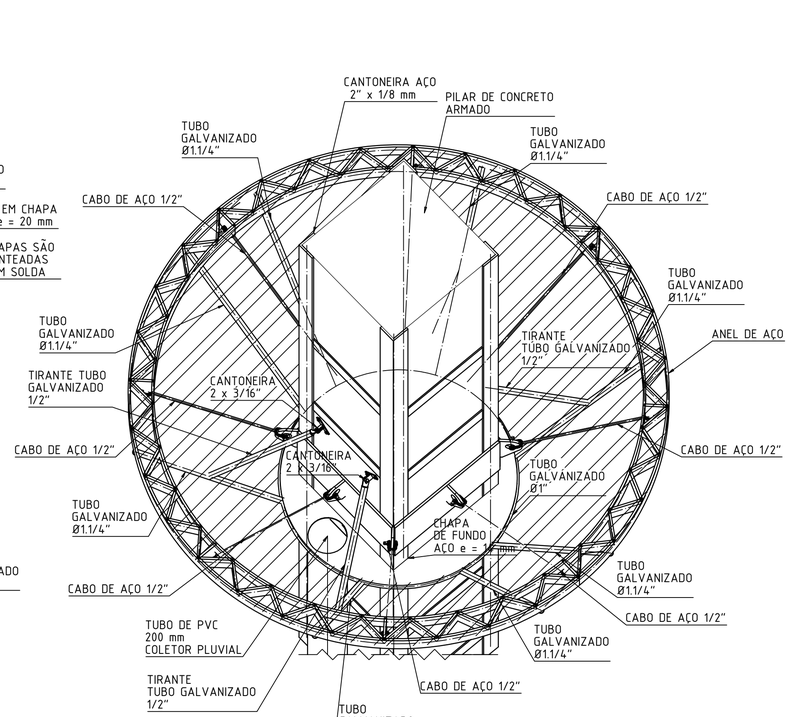


CONE EXCÊNTRICO

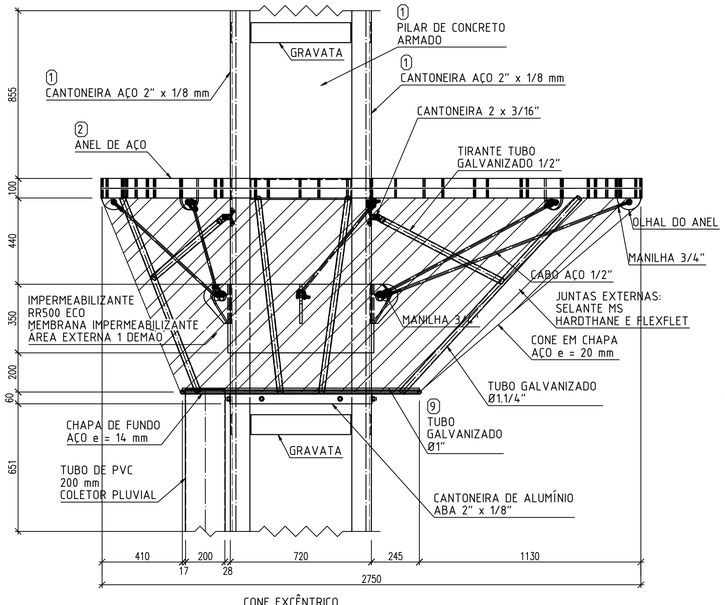


CONE CONCÊNTRICO

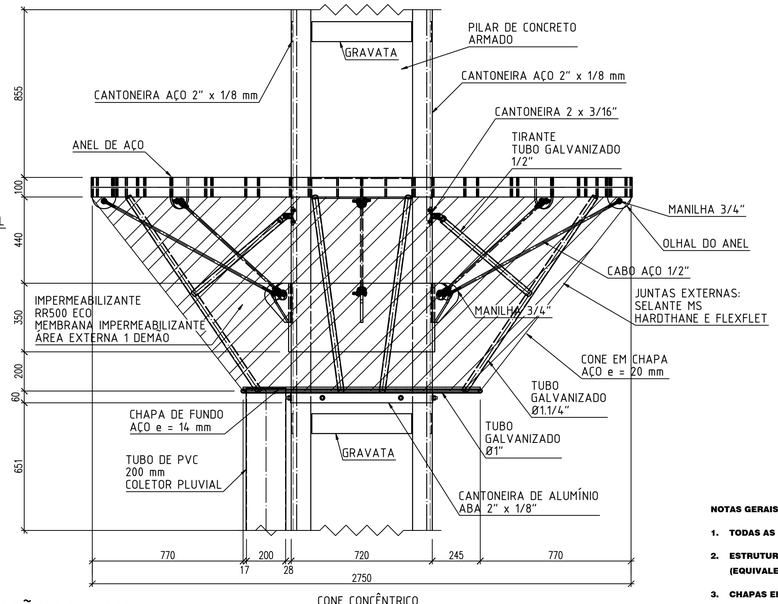
PLANTA
ESC: 1:15



VISTA ISOMÉTRICA
ESC: 1:20



CONE EXCÊNTRICO



CONE CONCÊNTRICO

ELEVAÇÃO LATERAL
ESC: 1:15

NOTAS GERAIS

1. **TODAS AS DIMENSÕES EM MILÍMETROS**
2. **ESTRUTURA TUBULAR ASTM-A500 GR.B (EQUIVALENTE NBR 8261 B)**
3. **CHAPAS EM AÇO ASTM-A36**
4. **PARAFUSOS ESTRUTURAIS ASTM-A325 E ASTM A490**
5. **MEMBRANA TENSIONADA SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902**
6. **SOLDAS CONFORME NORMA AWS.**

REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
D	ATUALIZAÇÃO DE DETALHES	15-03-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
C	ATUALIZAÇÃO DE DETALHES	03-03-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
B	ALTERADO FORMATO PADRÃO DER-ES	22-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	
A	EMISSÃO INICIAL	15-02-2021	ENG. RODRIGO MENDES	ENG. RODRIGO MENDES	

DER ES

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha/ES

PROJETO:
PROJETO EXECUTIVO - COBERTURA TENSIONADA ESTRUTURA METÁLICA E TENSOESTRUTURA

LOCAL:
AV. DARLY SANTOS, ITAPARICA, VILA VELHA/ES

DIRETOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ESTRUTURA METÁLICA & TENSOESTRUTURAS

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPIRITO SANTO

FASE:
FASE 1

PROPRIETÁRIO_EMPREENDIMENTO
ÓRGÃO/REPRESENTANTE LEGAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

CO-AUTOR DO PROJETO:
RODRIGO MENDES FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 50704999982/SP

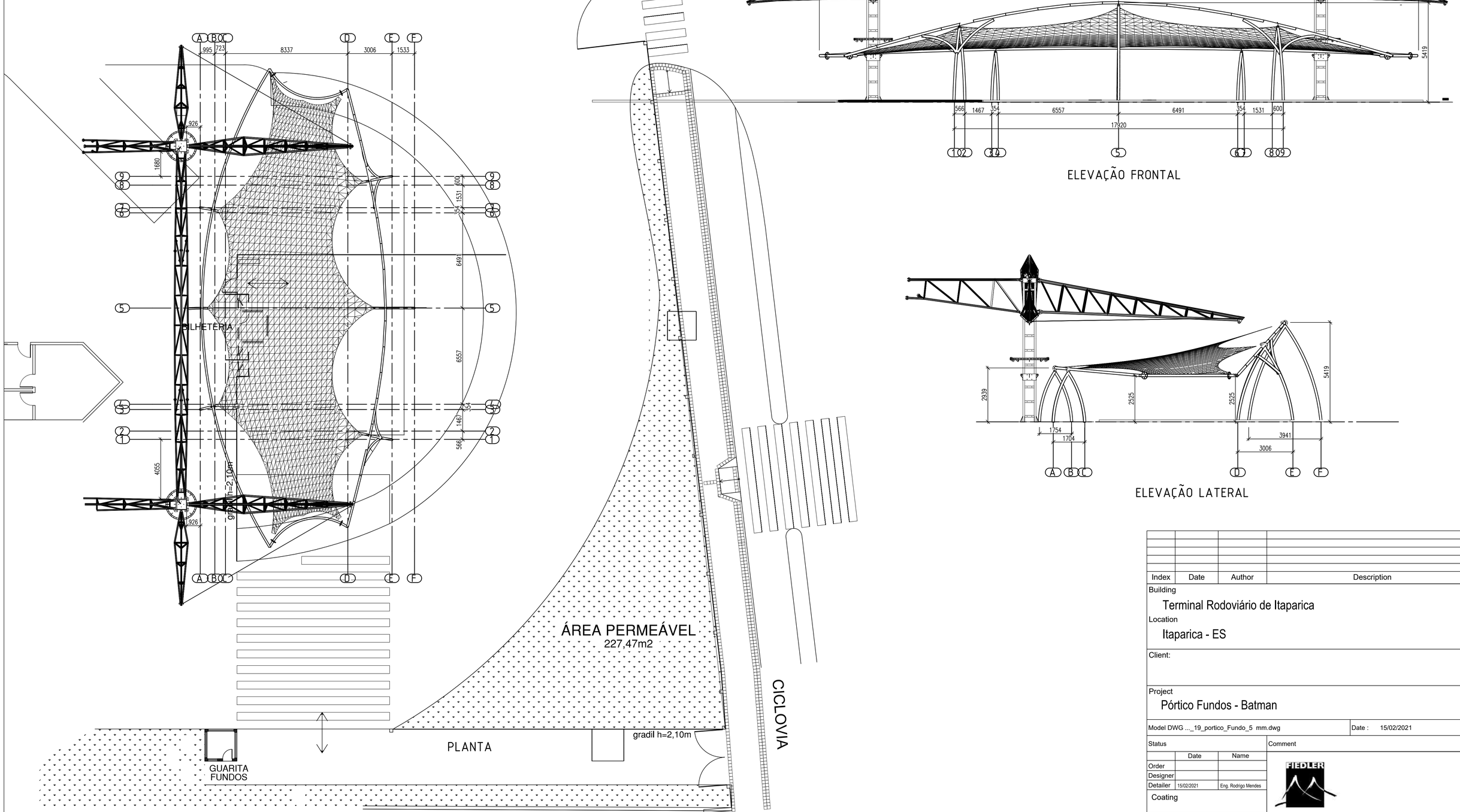
RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA E/OU SERVIÇOS TÉCNICOS:
NELSON FIEDLER FIEDLER ENGENHARIA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA 73488-D /RS

TÍTULO:
ARRANJO GERAL
DETALHES CONSTRUTIVOS
VISTAS 3D AMPLIADAS – CONES DE CAPTAÇÃO D'ÁGUA

Nº DA FOLHA: **019**
TOTAL DE FOLHAS: **1**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
D71c43813-ca84-4069-94b7-906d9ba***	24/02/2021	1:15	841x594	MILIMETROS	ENG. RODRIGO MENDES

20251-923858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 342 / 414



ELEVAÇÃO FRONTAL

ELEVAÇÃO LATERAL

Index	Date	Author	Description

Building
Terminal Rodoviário de Itaparica

Location
Itaparica - ES

Client:

Project
Pórtico Fundos - Batman

Model DWG ..._19_portico_Fundo_5 mm.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

Scale
1:100,1:125

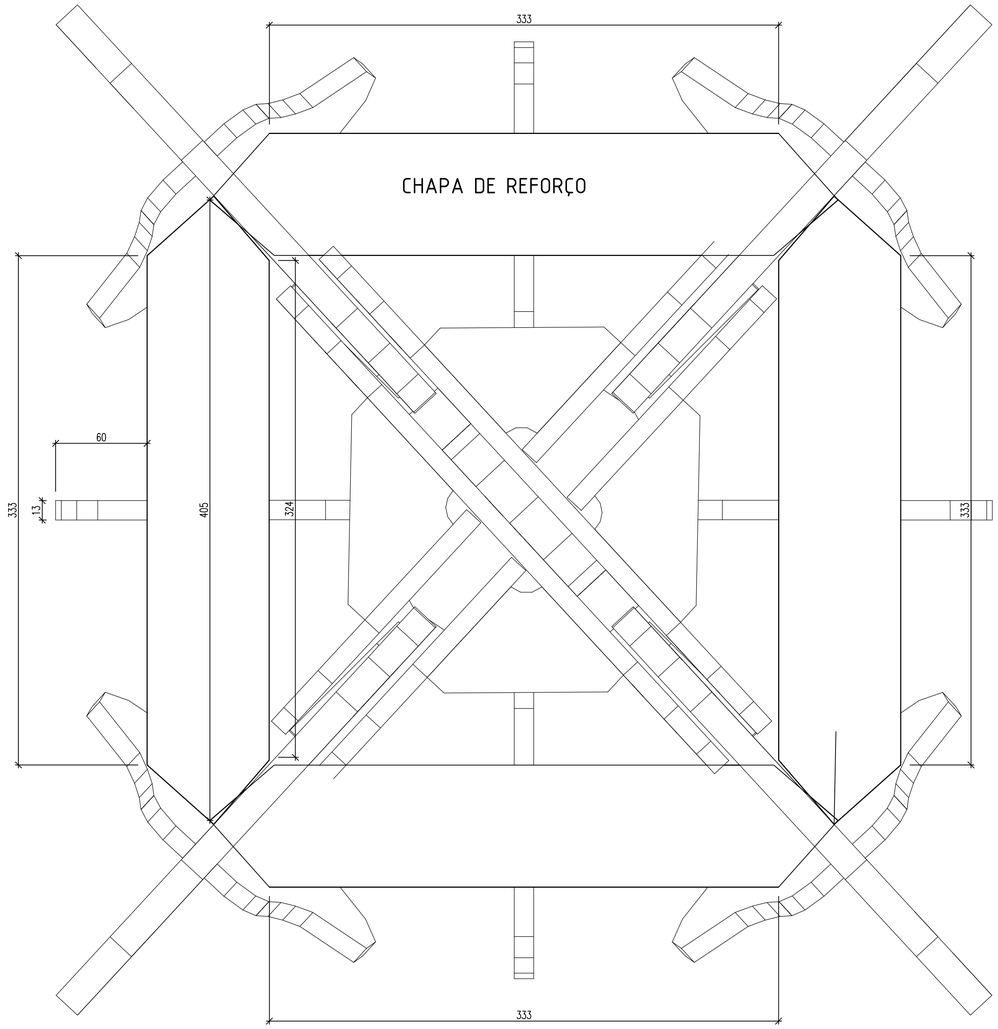
Project No.
1907

Drawing Num.
001

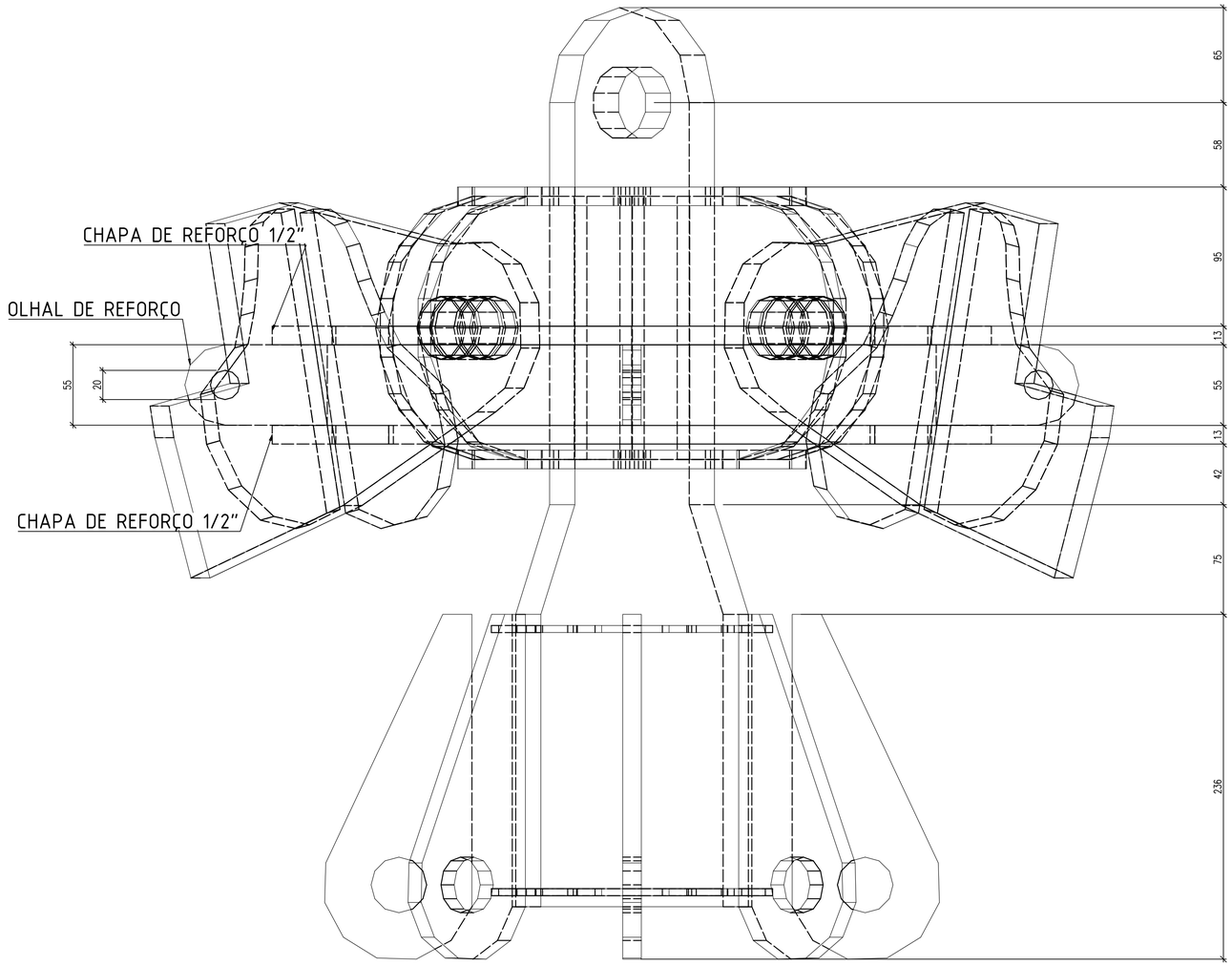
Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

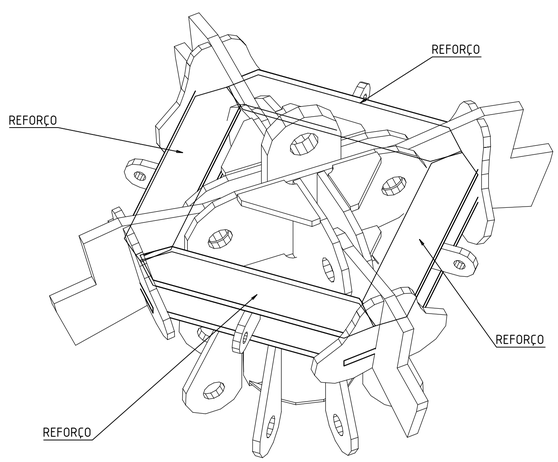
2025-823658 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL - 28/05/2025 13:08 - PÁGINA 343 / 414



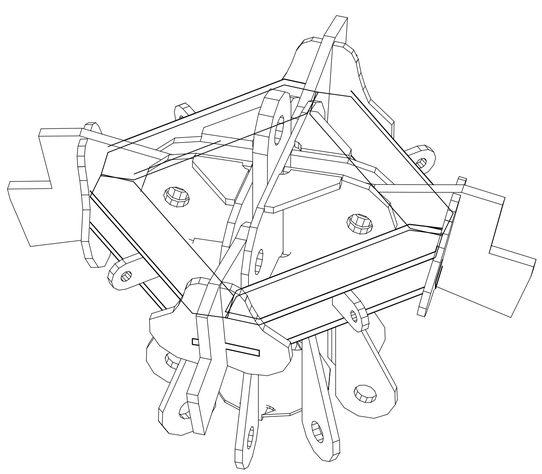
PLANTA



ELEVAÇÃO FRONTAL



VISTA 3D



VISTA 3D

Index	Date	Author	Description

Building
Terminal Rodoviário de Itaparica
Location
Itaparica - ES

Client:

Project
Reforço dos Olhais dos Mastros

Model DWG C:\...Reforco Olhal Mastro.dwg | Date : 15/02/2021

Status | Comment

	Date	Name
Order		
Designer		
Detailer	15/02/2021	Eng. Rodrigo Mendes

Coating

Material

FIEDLER ENGENHARIA LTDA

Scale
1:2,1:5,1:50

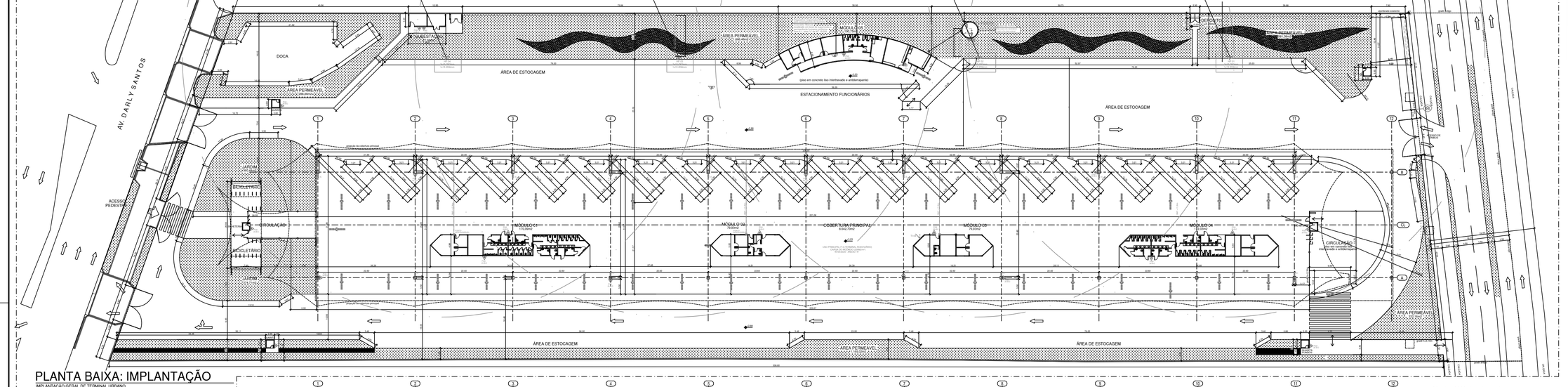
Project No.
1907

Drawing Num.
001

Rev0

This drawing may not be copied, reproduced, or disclosed to third parties - This drawing was made with ADVANCE STEEL edited by Autodesk

2025-823638 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 344 / 414



PLANTA BAIXA: IMPLANTAÇÃO

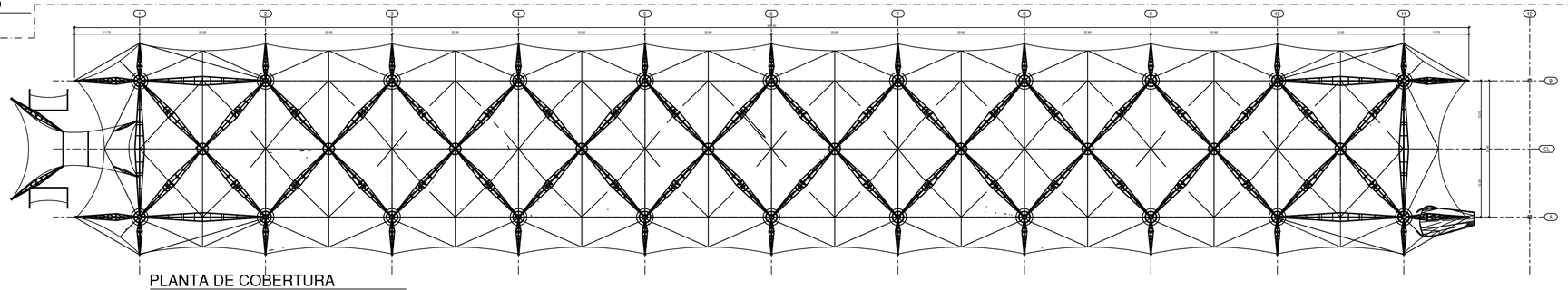
IMPLANTAÇÃO GERAL DE TERMINAL URBANO
ESCALA: 1/250

QUADRO DE ÁREAS

ESPECIE:	AREAS
ÁREA DO TERRENO OCUPADA PELO TERMINAL:	21.353,52m²
ÁREA EXISTENTE DA EDIFICAÇÃO (JUNHO/2020):	6.134,52m²
ÁREA A DEMOLIR:	146,83m²
ÁREA DA EDIFICAÇÃO:	
ÁREA DA COBERTURA PRINCIPAL:	6.769,56m²
ÁREA MÓDULO 01 (DESCOBERTA):	1.762,78m²
ÁREA MÓDULO 02:	1.762,78m²
ÁREA MÓDULO 05:	27,89m²
ÁREA DE DLP (A DEFINIR):	0,76m²
ÁREA TOTAL DA EDIFICAÇÃO:	9.957,57m²
ÁREA TOTAL PERMEÁVEL:	4.569,62m²
* TAXA DE OCUPAÇÃO:	46,66%
* TAXA DE PERMEABILIDADE:	21,36%
COEFICIENTE DE APROVEITAMENTO:	0,39

SIMBOLOGIA

- Edificação existente
- Edificação a construir
- Edificação a demolir
- Acesso de portadores PCD e Def. visual
- Área permeável
- Linha de Projeção de Cobertura
- Faixa de Podotátil



PLANTA DE COBERTURA

IMPLANTAÇÃO GERAL DE TERMINAL URBANO
ESCALA: 1/250

NOTA: COBERTURA

1. TODAS AS DIMENSÕES EM MILIMETROS
2. MEMBRANAS SERGE FERRARI PRECONTRAINT 902
3. CHAPAS: ASTM A36
4. TUBOS: ASTM A500 GRB OU NBR SIMILAR
5. SOLDAS CONFORME NORMA AWS

SIMBOLOGIA INCÊNDIO

- PO A-B-C
- PQS 20-B:C - PÓ QUÍMICO SECO
- CO2 5-B:C - GÁS CARBÔNICO
- AP 2-A - AGUA PRESSURIZADA
- SAÍDA INDICATIVO DE SAÍDA
- PONTO DE ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA
- TUBULAÇÃO DE FERRO GALVANIZADO (SEGUE PELO PISO)
- TUBULAÇÃO DE FERRO GALVANIZADO (SEGUE AÉREO)
- HIDRANTE DE PAREDE
- REGISTRO DE RECALQUE S/ VÁLVULA DE RETENÇÃO
- DIREÇÃO DO FLUXO DA ROTA DE FUGA
- ACIONADOR DE BOMBA DE INCÊNDIO (BOTOEIRA)
- BOMBA DE INCÊNDIO
- PONTO MAIS DESFAVORÁVEL (O.M.P)

NOTAS E SIMBOLOGIAS

QUADRO RESUMO DAS MEDIDAS DE SEGURANÇA
Conforme anexo I da NT 01 parte 1920

01	CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E REVESTIMENTO (CMAR) Conforme NT 21/2013 CBMES	1) PISOS:
		SALAS:..... CLASSE II-A
		BANHEIROS:..... CLASSE I
		CIRCULAÇÃO:..... CLASSE I
		COPA/COZINHA:..... CLASSE I
		DEPÓSITOS:..... CLASSE II-A
		PISO TERMINAL:..... CLASSE IV-A
		2) PAREDES:
		SALAS:..... CLASSE III-A
		BANHEIROS:..... CLASSE III-A
		CIRCULAÇÃO:..... CLASSE III-A
		COPA/COZINHA:..... CLASSE III-A
		DEPÓSITOS:..... CLASSE III-A
		3) TETOS:
		SALAS:..... CLASSE II-A
		BANHEIROS:..... CLASSE II-A
		CIRCULAÇÃO:..... CLASSE II-A
		COPA/COZINHA:..... CLASSE II-A
		DEPÓSITOS:..... CLASSE II-A
02	ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Dedicada a NBR 10898 e a NT 13/2013)	1) Tipo de sistema: Luminária independente autônoma 2) Altura da instalação: circulação e salas:..... 2,20m A) Altura da instalação: circulação e salas:..... 2,20m B) Altura da instalação: cobertura principal:..... 7,00m C) Altura da instalação: cobertura módulos:..... 7,00m D) Dist. máxima entre pontos: eix. principal:..... 15,00m 3) Iluminação: 3 lux em todas as rotas de fuga
03	EXTINTORES DE INCÊNDIO (Conforme NT 12/2009 CBMES)	1) Tipo: Pó químico e CO2 2) A - PQS 20 B:C:..... 01 3) A - CO2 5 B:C:..... 01 4) CLASSE:.....
04	SPDA (Conforme NBR 5419/2015)	O Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas será dimensionado e executado conforme NBR 5419/2015
05	SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA (Conforme NT 14/2020)	A sinalização de emergência atenderá a NT 14/2014 CBMES
06	SAÍDA DE EMERGÊNCIA (Conforme NT 10- parte 01/2013)	1) Dimensionamento das Saídas: A) Largura mínima das escadas normais: 17,28m B) Rampamento: Tabela:..... C) Altura em relação a descarga: 0,15m. D) Área do maior pavimento: 9.647,39m2 E) Ocupação: F-4
07	Acesso à Viatura (Conforme NT 05/2009 CBMES)	O Acesso à Viatura atenderá a NT 05/2009 CBMES
08	CONSUMO DE GLP (Conforme NT 28/2020 CBMES)	1) NOTA: Os critérios de terminal verde adotados de "Fogão Elétrico" sendo dispensado o uso de GLP para cocção de alimentos, cozinhas e assemelhados

CARIMBOS DIVERSOS

Corpo de Bombeiros Militar
Governo do Estado do Espírito Santo
Centro de Atividades Técnicas

Em ___/___/___ Processo nº: _____

Rosa protocolizou _____ Oscar de Araujo Jr. _____

PARECER: O processo de segurança contra incêndio e pânico está de acordo com as normas vigentes.
APROVADO
Inválido

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
SECRETARIA DE MOBILIDADE E INFRAESTRUTURA-SEMOBI
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E DE RODOVIAS DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO - DER-ES
DIRETORIA DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES-DIRED
GERÊNCIA DE PROJETOS DE EDIFICAÇÕES - GEPED

EMPREENDIMENTO:
TERMINAL URBANO DE ITAPARICA - Vila Velha - ES

PROJETO:
PROJETO ARQUITETÔNICO - MODIFICATÓRIO

LOCAL:
AVENIDA DARLY SANTOS, S/N, BAIRRO ARAÇÁS, ITAPARICA, VILA VELHA - ES. CEP: 29.103-091

GESTOR DE OBRAS DE EDIFICAÇÕES:
JOSÉ EDUARDO FERREIRA LEAL

DISCIPLINA:
ARQUITETÔNICO

PROPRIETÁRIO:
GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

FASE:
ARQ_D_003

CONCESSIONÁRIA(O) LOCAL:
CETURB-GV

AUTOR DO PROJETO ARQUITETÔNICO:
JUAN FRANCISCO JANNES — CREA 060.045/D-ES — OPEA: 31-04-03

AUTOR DO PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE AO INCÊNDIO:
ROBERTO SIMONASSI — ARQUITETO-URBANISTA — CPO: 07164-2

RESPONSÁVEL TÉCNICO DA OBRA
CTO/ SERVIÇOS TÉCNICOS:
IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.
ENG. LUCIANO FIORELIS

TÍTULO:
PLANTA BAIXA ARQUITETURA
PLANTA COBERTURA
QD. ÁREAS E SIMBOLOGIAS

Nº DA FOLHA: **01**
TOTAL DE FOLHAS: **05**

ARQUIVO:	DATA:	ESCALA:	FORMATO:	UNIDADE:	DESENHO:
TERM.ITAPARICA_PPCI_CBMES_JULHO.2020.DWG	JULHO/2020	1/250	**A1(estendido)**		

DOCUMENTO ORIGINAL 28/05/2025 13:08 PÁGINA 345 / 414 2025-823858 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL

São Paulo, 01 de abril de 2021

Att.: IMG ALIANÇA CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA
Av. Carlos Lindenberg, 4723 - 1° Andar - Sala 103 – Vila Velha/ES

Ref : **MANUAL DE INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO PARA TENSO ESTRUTURAS**
Terminal Urbano de Itaparica em Vila Velha – IOPES/DER.

Prezados:

A execução de inspeções técnicas rotineiras e preventivas, realizadas nas Tenso Estruturas Metálicas, exerce um papel fundamental nas edificações evitando acidentes de trabalho, preservando o meio ambiente e mantendo a integridade e o pleno funcionamento das edificações e demais estruturas.

O objetivo deste Manual de Inspeção é orientar e apresentar as técnicas de inspeção utilizadas para avaliar e diagnosticar o atual estado das edificações, otimizando os serviços de manutenção corretiva e no auxílio nas decisões de reparo e tratamento.

Para se evitar danos maiores nas Tenso Estruturas Metálicas, a implantação de manutenções preventivas ou corretivas deve ser executada frequentemente, por profissionais com experiência neste tipo de avaliação e inspeções, utilizando os ensaios não destrutivos como uma ferramenta de grande importância, sendo possível avaliar a integridade e o atual estado de uso das edificações em Tenso Estruturas Metálicas.

Técnicas de inspeção por ensaios não destrutivos, realizados por engenheiros e técnicos devidamente treinados e com experiência no assunto, permitem verificar a extensão dos danos e defeitos encontrados nas peças e ligações das Tenso Estruturas Metálicas. Estas inspeções servem como critério na tomada de decisão para aplicação de medidas de manutenções corretivas, preventivas ou até mesmo a tomada de decisão na reabilitação das Tenso Estruturas Metálicas.

1 – DETERIORAÇÃO:

A degradação das Tenso Estruturas Metálicas provoca defeitos que podem comprometer o desempenho de um elemento estrutural e, em casos mais graves, levar a rotação e movimentação, comprometendo a função e/ou segurança da estrutura. Assim, é necessário ter conhecimento dos processos e mecanismos de deterioração das ligas ferrosas, e dos demais materiais, em condições normais de funcionamento, bem como, as suas causas mais comuns e consequências, é essencial para se definir as corretas medidas preventivas que garantam a durabilidade da edificação e o adequado desempenho das estruturas, durante o seu tempo de vida útil.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 346 / 414

São Paulo, 01 de abril de 2021

1.1 - Classificação dos defeitos:

A avaliação do estado das edificações requer a utilização de um sistema de classificação capaz de identificar e quantificar adequadamente os defeitos com potencial risco de comprometer a segurança e/ou a funcionalidade de parte ou de toda uma estrutura. Considerando os critérios de classificação mais utilizados, são normalmente agrupados em critérios com base: Causa, Causa-Efeito e Efeito. Estes podem ser encontrados em várias literaturas e normatizações.

O fato é que geralmente não existe uma única causa para a deterioração, mas sim uma combinação de causas, para as quais a origem principal dos defeitos não é imediatamente evidente, o que pode resultar em diferentes interpretações. Assim, o critério efeito foi escolhido numa tentativa de diminuir as discrepâncias inerentes à classificação dos defeitos e de tornar mais objetiva a sua identificação no exame visual.

Os principais tipos de defeitos são classificados num primeiro nível da seguinte forma:
- Contaminação,
- Deformação,
- Deterioração,
- Descontinuidade,
- Deslocamento,
-Perda de Material.

Num segundo nível identificam-se os componentes estruturais onde os defeitos tendem a ocorrer, enquanto em um último nível se indica o subtipo do defeito, conforme demonstrado na Tabela 01.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 347 / 414

São Paulo, 01 de abril de 2021

Tabela 01 – Classificação dos defeitos nas Tenso Estruturas Metálicas.

Tipo	Componente	Subtipo
Contaminação	Qualquer componente	Química Biológica
Deformação	Componentes Básicos	Deflexão Distorção Torção
	Ligações parafusadas / rebitadas	Deflexão Distorção Torção
	Ligações soldadas	Deflexão Torção
Deterioração	Componentes Básicos	Uniforme Localizada
	Ligações parafusadas / rebitadas	Uniforme Localizada
	Sistema de revestimento	Empolamento Enferrujamento Pulverulência Corrosão filiforme
	Ligações soldadas	Uniforme Localizada
Descontinuidade	Componentes básicos	Fenda Fratura
	Ligações parafusadas / rebitadas	Fenda Fratura
	Sistema de revestimento	Fenda Fratura Fissuração Delaminação Descascamento
	Ligações soldadas	Fenda Fratura
Deslocamento	Qualquer componente	Rotação Translação
Perda de material	Qualquer componente	**

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 348 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

1.2 - Mecanismos de Degradação:

Os principais processos de degradação, que podem ser classificados como químicos, biológicos e físicos, bem como outros processos de dano atuando sobre o material estrutural, influenciam o desempenho das Tenso Estruturas Metálicas, podendo ser correlacionados com os tipos de defeitos mais frequentes, de acordo com a classificação apresentada anteriormente.

Tabela 02 – Tipo de defeitos e processos de degradação correspondentes

		Processos de degradação						
		Químicos e biológicos		**Físico s**	**Outros eventos**			
		Corrosão	Acumulo de detritos e pó	Fadiga	Impacto	Sobrecarga	Fogo	Acumulo de água
Tipos de defeitos	Contaminação	**X**	**X**				**X**	**X**
	Deformação		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
	Deterioração	**X**		**X**			**X**	**X**
	Descontinuidade	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	
	Deslocamento		**X**		**X**	**X**	**X**	**X**
	Perda de material	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**

Considerando a exclusão, previamente mencionada, das ações acidentais, a fadiga e a corrosão são os principais mecanismos de degradação físico-química das Tenso Estruturas Metálicas. Assim, a consideração da mitigação destes dois mecanismos deve estar presente nos procedimentos de manutenção das Tenso Estruturas Metálicas existentes.

Os impactos sociais e econômicos dos danos associados a estes mecanismos, numa Tenso Estruturas Metálicas, justificam a implementação de medidas preventivas e de proteção para minimizar as suas consequências. Além disso, a concepção e a manutenção das Tenso Estruturas Metálicas, durante a sua vida em serviço, são baseadas em ferramentas de caracterização e previsão dos efeitos destes mecanismos de degradação (corrosão e fadiga), na integridade estrutural destas Tenso Estruturas Metálicas, sendo então fundamental o conhecimento destes processos.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 349 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

2 - PLANOS DE MANUTENÇÃO:

A durabilidade de um produto pode ser descrita pela variação do desempenho ao longo do tempo, ou seja, a capacidade do produto em atender às necessidades dos usuários varia ao longo de sua vida util.

A existência de planos de manutenção nas edificações é fundamental para que se disponha do conhecimento atualizado das condições funcionais das Tenso Estruturas Metálicas de modo a que se possam programar antecipadamente as intervenções de conservação necessárias para que estas estruturas mantenham os níveis de segurança adequados e de desempenho durante seu tempo de vida, sem necessidade de grandes reparações. Estas intervenções devem de prever a implantação de sistema de manutenção dos materiais verificando sua conformidade técnicas e operacionais.

Os planos de manutenção devem compreender inspeções rotineiras anuais, que se baseiam numa observação visual e durante as quais podem ser efetuadas operações simples de manutenção e limpeza:

- Acompanhamento fotográfico das inspeções;
- Avaliação Visual para verificação de corrosão, trincas, desgastes e deformações;
- Inspeção das estruturas e vigas de apoio;
- Inspeção Visual da Membrana X Cabos de Tensionamento;
- Inspeção detalhada das estruturas metálicas, suportes e suas fixações e soldas;
- Medição de espessura por ultrassom, nas almas das vigas, tubos, chapas, etc....
- Teste com martelo nas regiões comprometidas;
- Inspeção visual da base de Concreto;
- Inspeção visual do solo;
- Limpeza manual com escova de aço nas regiões com corrosão severa;

E, as inspeções principais, com uso de técnicas de inspeção mais específicas, com a aplicação de ensaios não destrutivos, que poderá variar entre anuais, de 3 (três) anos e de 5 (cinco) anos.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 350 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

A durabilidade e os critérios de manutenção de uma estrutura não dependem apenas das propriedades dos materiais específicos, porém são resultados da interação entre o material e o ambiente que o cerca. A durabilidade das edificações depende, fundamentalmente:

- do ambiente em que ele está inserido;
- do projeto;
- da manutenção executada.

Logo, a vida útil é o período durante o qual um produto tem desempenho igual ou superior ao mínimo requerido, ou seja, em que as necessidades dos usuários são atendidas. A vida útil é, portanto, uma quantificação da durabilidade em determinadas condições.

Nas inspeções visuais executadas, nos períodos de manutenção pré-estabelecidos, são seguidos de ensaios não destrutivos mais específicos, tais como: verificação de defeitos de pintura, danos por corrosão com medição da espessura das peças por técnicas de ultra-som, detecção de fissuras, entre outras técnicas de avaliação com uso de procedimentos específicos. De acordo com o tipo de construção, a manutenção da edificação tem como finalidade repor a capacidade do edifício em atender as necessidades dos usuários.

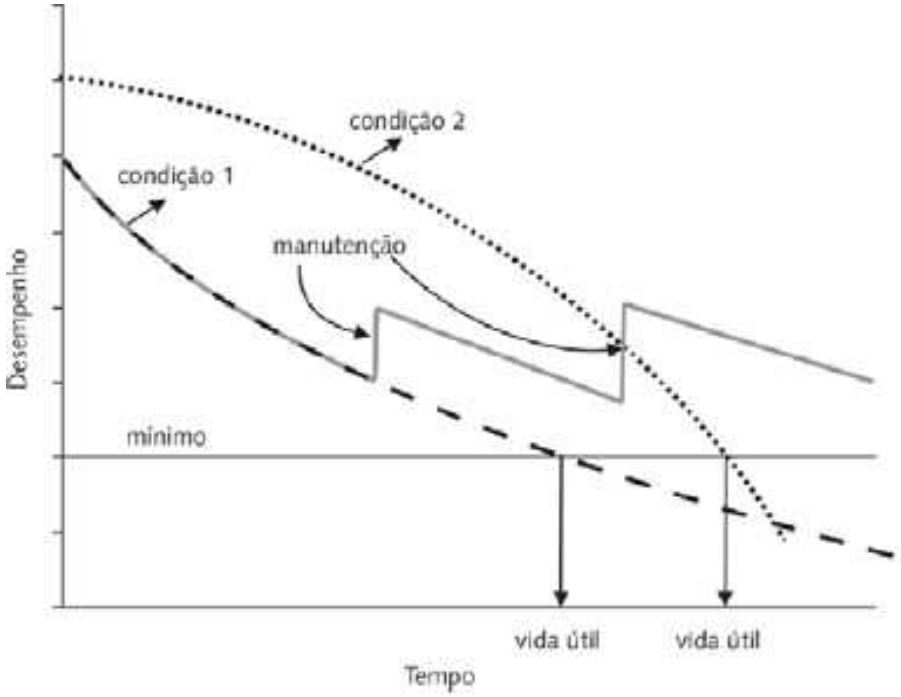


Figura 1 – Função de desempenho *versus* tempo descrevendo a durabilidade de um produto em determinadas condições ambientais. Atividades de manutenção podem recuperar o desempenho perdido, postergando o fim da vida útil.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 351 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

3 - ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS:

As aplicações dos ensaios não destrutivos são importantes para o controle do processo de manutenção, bem como para a verificação do desempenho dos produtos em relação aos agentes agressores e demais patologias, que vão se agravando, na edificação com o passar do tempo, e ações a que estarão submetidos no decorrer de sua vida útil.

A aplicação dos ensaios não destrutivos nas estruturas metálicas proporciona a verificação da isenção de defeitos, determinar a necessidade de manutenção, garante a melhor segurança operacional, aumentando a qualidade e produtividade, dão eficiência aos materiais, reduzem custos, e previnem riscos ambientais.

O uso dos ensaios de forma correta permite verificar as manutenções, a isenção de defeito nos materiais, bem como avaliar a necessidade de manutenção corretiva, garantindo a segurança operacional das edificações.

4 - TECNICAS DE INSPEÇÃO:

Todos os materiais, soldas e revestimentos utilizados em uma obra possuem descontinuidades, pois podemos citar que não existem materiais, perfis e soldas perfeitas.

Os Ensaios Não Destrutivos (END) são utilizados para verificar as deteriorações das soldas, chapas, tubos, cabos de aço e outros materiais, verificando e detectando a presença de descontinuidades, posição e sua extensão. São chamados de não destrutivos porque são ensaios que não alteram as características da peça ou da solda ensaiada.

Isto permite que sejam classificados os defeitos (**Tabela 01**), suas localizações e extensões, para fundamentar o diagnóstico conclusivo e a elaboração das metodologias de manutenção preventiva, ou, a readequação, ou, a recuperação das Tenso Estruturas Metálicas, visando o seu restabelecimento e garantindo as condições de segurança e durabilidade.

Atualmente, existem no mercado diversas técnicas de inspeção por ensaios não destrutivos que podem ser aplicados na construção, muitas delas já são aplicadas frequentemente, outras por solicitações especificas definidas por engenheiros e especialistas do setor.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 352 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

São Paulo, 01 de abril de 2021

Tabela 03 – Métodos de ensaios não destrutivos aplicáveis nas Tenso Estruturas Metálicas.

Método	Fundamentos	Aplicação
Ensaio Visual	Aplicado em qualquer tipo de peça ou material, estando associados a outras técnicas de inspeção.	Verificação de alterações dimensionais, padrão de acabamento superficial, observação de descontinuidades superficiais, deformações, trincas, corrosão muitas outras.
Ensaio por Liquido Penetrante	O liquido penetrante é aplicado na superfície do material e absorvido por capilaridade, revelando após algum tempo as eventuais descontinuidades.	Detecção de descontinuidades superficiais em materiais não porosos, metálicos e não metálicos. Aplicável em peças com geometrias complexas.
Ensaio por ultra-som	Emissão de sinais acústicos de elevada freqüência que atravessam o material que é refletido nas descontinuidades ou superfície do material.	Detecção de descontinuidades e sua profundidade, verificação da espessura do material, qualidade juntas soldadas.
Partículas Magnéticas	A superfície do aço é magnetizada e pequenas partículas fosforescentes de ferro são aplicadas. Estas partículas são atraídas pela descontinuidade do campo magnético, identificando assim a fissura.	Fendas de superfície; verificando orientação de orifícios após remoção de rebites e antes da aplicação de parafusos pré-esforçados, verificação da presença de material com propriedades magnéticas diferentes.

Existem outras técnicas de inspeção por ensaios não destrutivos que podem ser utilizados para avaliação das estruturas metálicas, onde podemos citar:

- Ensaios eletromagnéticos em cabos de aço;
- Analise de Vibração;
- Correntes Parasitas;
- Emissão Acústica;
- Ensaios Radiográficos;
- Estanqueidade;
- Termografia;
- Espessura e aderência da película de tinta seca;

Todos os resultados dos ensaios podem ser avaliados unicamente ou em conjunto com as demais técnicas utilizadas na inspeção, permitindo assim, que o engenheiro ou responsável técnico pela estrutura tome a correta decisão sobre em quais condições a estrutura se encontra e possa definir a correta metodologia de manutenção que será realizada na Tenso Estrutura Metálica.

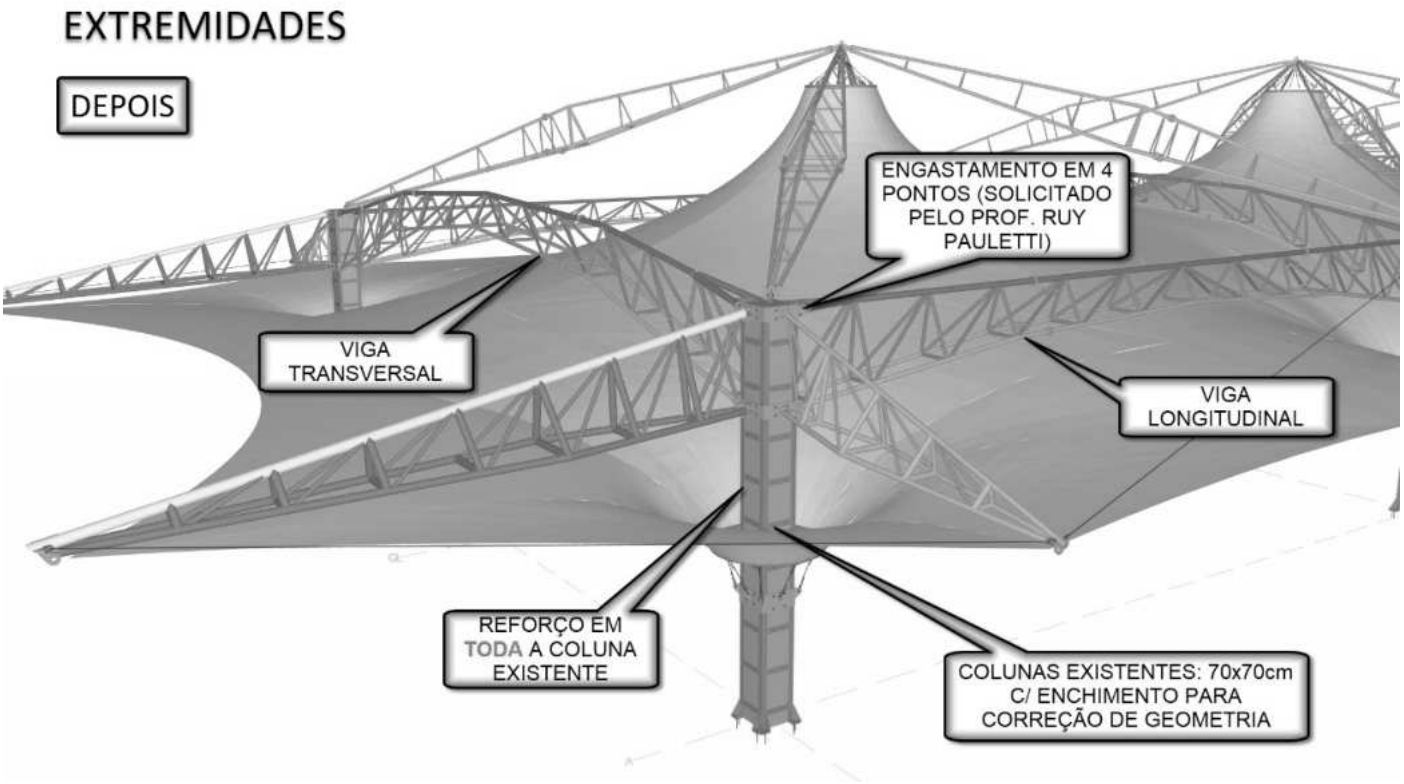
www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 353 / 414

São Paulo, 01 de abril de 2021

5 – ITENS DE INSPEÇÃO:

VER ANEXO 1 = PLANILHA DE CHECK-LIST DE INSPEÇÃO



2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 354 / 414

www.fiedler.eng.br
Cel. +55(11) 98977-6150 – Marcelo SERAFIM
Av. João Silveira, 665, Portão 122 - Vila Lígia Guarujá – SP - Cep: 11430-330

Memória de Calculo

Cobertura tensionada Terminal Rodoviário Itaparica
Vila Velha ES



Projeto

Nelson Fiedler
Engenheiro Civil, CREA 73468-D – RS

Daniel M. Guirardi
Engenheiro Civil, Doutor, CREA 5061975959

Charles Santos
Engenheiro Mecânico Projetista CREA 5070341902

Check Engineering

Ruy Marcelo Pauletti
Engenheiro Civil, Doutor, CREA - 49521/D – RS

Versão 3

19/08/2020

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 355 / 414

SUMÁRIO

1. ESCOPO 4
1.1 VISTA DO LOCAL E ENTORNO 4
1.2 DESCRIÇÃO GERAL DA ESTRUTURA 4
1.3 PROCEDIMENTO DE ANÁLISE E CARREGAMENTOS PROJETO 7
2. ESTUDO DO CARREGAMENTO DE VENTO 7
2.1 DETERMINAÇÃO DAS FORÇAS ESTÁTICAS DEVIDAS AO VENTO 7
2.2 VELOCIDADE BÁSICA DO VENTO, VO 8
2.3 FATOR TOPOGRÁFICO, S1 9
2.4 FATOR S2, RUGOSIDADE DO TERRENO, DIMENSÕES DA EDIFICAÇÃO E ALTURA SOBRE O TERRENO: 11
2.4.1 Rugosidade do terreno 11
2.4.2 Dimensões da edificação 12
2.5 FATOR ESTATÍSTICO S3 12
2.6 VELOCIDADE CARACTERÍSTICA DO VENTO, VK E VKCFX: 13
2.7 DETERMINAÇÃO DE COEFICIENTES DE PRESSÃO POR MEIO DE ANÁLISES DE ESCOAMENTO 14
2.8 CAMPOS DE PRESSÃO E VELOCIDADE NA MEMBRANAS E LINHAS DE FLUXO ... 14
3. MATERIAIS UTILIZADOS 20
3.1 MATERIAL DAS MEMBRANAS 20
3.2 MATERIAL DOS CABOS DE AÇO 20
3.3 MATERIAL DAS TRELIÇAS METÁLICAS 21
3.4 MATERIAL DO CONCRETO 21
3.5 PARÂMETROS UTILIZADOS NO CÁLCULO: 21
4. RESULTADOS 22
4.1 CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO 26
4.2 RESULTADOS DO CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO + VENTO 0° 29
REAÇÕES DE APOIO (N OU N.M): 31
4.3 RESULTADOS DO CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO + VENTO 18° 32
4.4 RESULTADOS DO CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO + VENTO 30° 35
4.5 RESULTADOS DO CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO + VENTO 60° 38
4.6 RESULTADOS DO CARREGAMENTO DE PESO PRÓPRIO + RETESAMENTO + VENTO 90° 41
4.7 RESULTADOS DA VERIFICAÇÃO PELA NORMA ABNT NBR 8800 44
4.8 RESULTADOS DA ANÁLISE DINÂMICA MODAL 55

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 356 / 414

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Imagem aérea - Terminal Rodoviário Itaparica 4
Figura 2 – Imagem conceitual da cobertura sobre o prédio principal 6
Figura 3 – Imagem conceitual da cobertura sobre o prédio principal 6
Figura 4 – Isopletas de velocidade básica V0 (m/s) 9
Figura 5 - Fator Topográfico 10
Figura 6 - Tabela Fator "S" 12
Figura 7 - Valores mínimos do fator estatístico S3 13
Figura 8 - Túnel de vento eletrônico 15
Figura 9. Campos de pressão para ventos a 18° 16
Figura 10. Campos de velocidade para ventos a 18° 16
Figura 11. Vetor de velocidade para ventos a 18° 17
Figura 12. Vetor de pressões para ventos a 18° 17
Figura 13. Vetor de velocidades para ventos a 18° 18
Figura 14. Vetor de velocidades para ventos a 18° 18
Figura 15. Vetor de velocidades para ventos a 18° 19
Figura 16. Vetor de forças para ventos a 90° 19
Figura 17. Vetor de velocidades ventos a 90° 20
Figura 18. Modelo em elementos finitos 23
Figura 19. Modelo em elementos finitos 23
Figura 20. Modelo em elementos finitos 24
Figura 21. Linhas do modelo geométrico e condições de contorno 24
Figura 22. Número dos nós dos apoios e condição de contorno 25
Figura 23 Somatório dos deslocamentos (m) 26
Figura 24 Tensões de von Mises (Pa) 27
Figura 25 Forças nos cabos (N) 27
Figura 26 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 28
Figura 27 Somatório dos deslocamentos (m) 29
Figura 28 Tensões de von Mises (Pa) 30
Figura 29 Forças nos cabos (N) 30
Figura 30 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 31
Figura 31 Somatório dos deslocamentos (m) 32
Figura 32 Tensões de von Mises (Pa) 33
Figura 33 Forças nos cabos (N) 33
Figura 34 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 34
Figura 35 Somatório dos deslocamentos (m) 35
Figura 36 Tensões de von Mises (Pa) 36
Figura 37 Forças nos cabos (N) 36
Figura 38 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 37
Figura 39 Somatório dos deslocamentos (m) 38
Figura 40 Tensões de von Mises (Pa) 39
Figura 41 Forças nos cabos (N) 39
Figura 42 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 40
Figura 43 Somatório dos deslocamentos (m) 41
Figura 44 Tensões de von Mises (Pa) 42
Figura 45 Forças nos cabos (N) 42
Figura 46 Primeira tensão principal na membrana (Pa) 43
Figura 47. Verificação pela NBR 8800 54
Figura 48. Modo de vibração para frequência de 1,91 Hz. 56

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 357 / 414

1. ESCOPO

Esta Memória de Cálculo apresenta os resultados das análises estruturais realizadas para a cobertura tensionada sobre o Terminal Rodoviário Itaparica localizado no distrito de Itaparica na cidade de Vila Velha ES.

1.1 Vista do local e entorno.



Figura 1 - Imagem aérea - Terminal Rodoviário Itaparica

1.2 Descrição Geral da Estrutura

A Cobertura foi projetada sob estrutura espacial metálica tubular com revestimento externo em membrana tensionada, somando cerca de 9000 m² de lona tensionada, com vãos livres de 24,4 metros (na largura interna) e pé direito de 5,45 metros, para a área do Terminal (Figuras 2 e 3).

O projeto da cobertura foi desenvolvido com o objetivo de proteger toda a área do Terminal Rodoviário Itaparica e é composta por mastros em duplo tetraedro espacial equidistantes que se encontram no plano médio, que são montados intercalados em forma de pirâmide. No encontro dos mastros existe um vão para entrada de ventilação natural e circulação de ar no edifício, criando com

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 358 / 414

isso um sistema de ventilação cruzada garantindo o conforto interno e protegendo das intempéries. Ao mesmo tempo a membrana permite a passagem de luz natural para dentro do edifício, gerando um ambiente moderno, econômico e sustentável.

A estrutura é constituída por módulos respeitando os vãos dos pilares de concreto da edificação existente. Para a membrana, foi especificado um tecido laminado sintético, com as seguintes especificações:

- Peso 950 g / m2;
- Resistência mínima à tração (longitudinal e lateral) 420/400 kgf / 5cm;
- Resistência mínima de tração após a vincagem 400/400 kgf / 5cm;
- Resistência mínima ao rasgamento 55/50 kgf/5cm
- Acabamento da superfície em PVDF (Fluoreto de Polivinilideno);
- Transmitância de luz visível (Tv) – 9 %;
- Refletância de luz visível (Rv) – 87 %;
- Transmitância Solar (Ts) – 12.5%;
- Refletância Solar (Rs) – 90,5 %;
- Fator Solar (g) – 12,5 %;
- Material deverá ser pré-esticado, a fim de não haver perda de tensão e evitar retensionamento;
- Expectativa mínima de vida útil 25 anos.
- Garantia 15 anos (respeitando se as condições de uso e cuidados de manutenção)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 359 / 414

A estrutura tensionada sobre o prédio principal e em questão é constituída de 10 módulos com 4 mastros justapostos com 3 tubos em forma espacial baseada em duplos tetraedros opostos pelas bases e intertravados cada, dotada de travamentos longitudinais e transversais, bem como treliças espaciais que têm como finalidade suportar as arestas da cobertura. Estes elementos metálicos, ligados por cabos de aço suportarão e servirão como fixadores da cobertura em membrana tensionada em formato de Paraboloide de revolução central anexo aos "duplos implúvios". A cobertura terá em suas laterais o formato de cone invertido de alta curvatura, escoando as águas provenientes da chuva para seu centro, sendo canalizada e conduzidas para o ponto de coleta mais próximo.

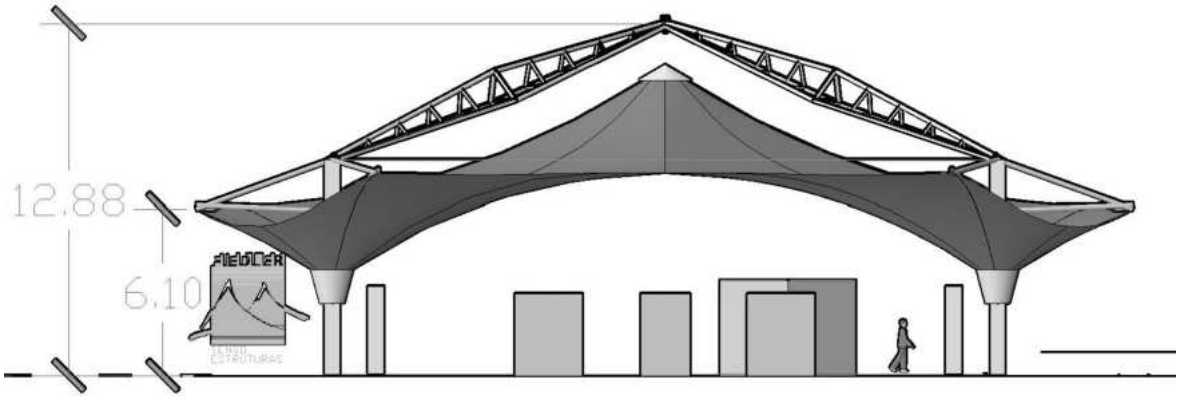


Figura 2 – Imagem conceitual da cobertura sobre o prédio principal



Figura 3 – Imagem conceitual da cobertura sobre o prédio principal

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 360 / 414

1.3 Procedimento de Análise e Carregamentos Projeto

Os procedimentos de análise de estruturas de membrana utilizados para gerar os dados deste memorial estão descritos nos trabalhos “Análise de Estruturas Retesadas empregando Programas Generalistas” (Pauletti, 2002), e “Static Analysis of Taut Structures” (Pauletti, 2006). Todas as análises estruturais foram realizadas por meio de modelos de elementos finitos desenvolvidos com o auxílio do programa ANSYS.

A membrana foi modelada com elementos SHELL41 trabalhando exclusivamente à tração. Os cabos de borda foram modelados por elementos LINK180. Os demais elementos metálicos e pilares de concreto foram modelados com elementos BEAM189.

Os carregamentos considerados nesta avaliação de projeto envolvem as cargas de peso próprio da estrutura metálica, as cargas de retesamento da membrana e as pressões decorrentes do vento agindo sobre as superfícies da membrana e da estrutura metálica.

Diferentes hipóteses foram adotadas nas sucessivas etapas do projeto, refletindo o nível de informação disponível em cada etapa.

2. ESTUDO DO CARREGAMENTO DE VENTO

A nível de estudos de estabilidade foram realizados modelos numéricos para a estimativa de cargas de vento, os quais foram posteriormente substituídos, em nível de Projeto Executivo, por carregamentos mais precisos, obtidos por meio de ensaios em túnel de vento eletrônico e pela norma ABNT NBR 6123.

2.1 Determinação das forças estáticas devidas ao vento

As forças estáticas devidas ao vento são determinadas do seguinte modo:

a) Velocidade básica do vento, Vo, adequada ao local onde a estrutura será construída;

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 361 / 414

b) Velocidade básica do vento multiplicada pelos fatores S1, S2 e S3 para ser obtida a velocidade característica do vento, Vk,.

considerando:

$Vk = Vo\ S1\ S2\ S3$

c) Velocidade característica do vento permite determinar a pressão dinâmica pela expressão:

$q = 0{,}613\ Vk^2$

Sendo (unidades SI): q em N/m^2 e Vk em m/s

2.2 Velocidade básica do vento, Vo

A velocidade básica do vento, Vo, é a velocidade de uma rajada de 3 s, excedida em média uma vez em 50 anos, a 10 m acima do terreno, em campo aberto e plano. A figura 4 mostra as isopletas de velocidade básica do vendo no Brasil.

Adota-se a velocidade Vo = 32 m/s (Média entre as isopletas de 30 e 35 m/s devido a localização da Cidade de Vitoria Espirito Santo).

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 362 / 414

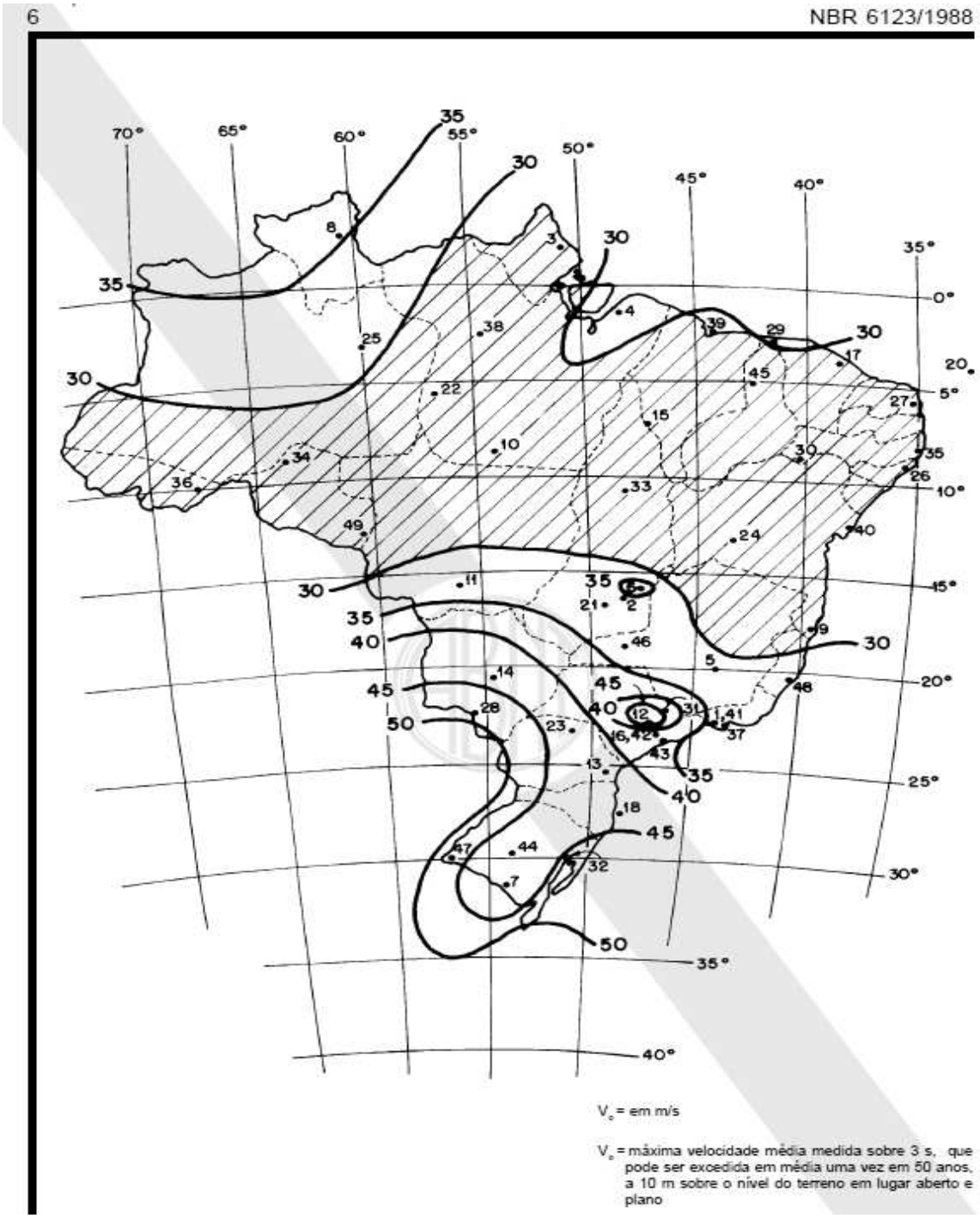


Figura 4 – Isopletas de velocidade básica V0 (m/s)

2.3 Fator topográfico, S1

O fator topográfico S1 leva em consideração as variações do relevo do terreno e é determinado do seguinte modo:

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 363 / 414

a) terreno plano ou fracamente acidentado: S1 = 1,0;

b) taludes e morros:

- taludes e morros alongados nos quais pode ser admitido um fluxo de ar bidimensional soprando no sentido indicado na Figura 5;

- no ponto A (morros) e nos pontos A e C (taludes): S1 = 1,0;

- no ponto B: [S1 é uma função S1(z)].

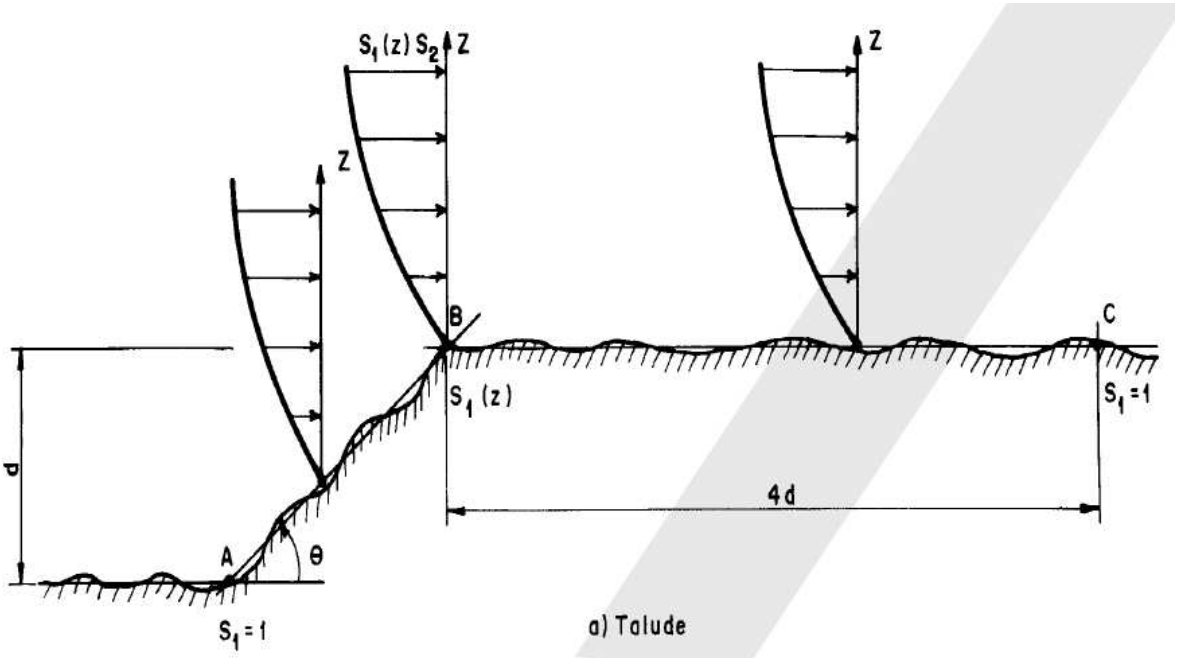


Figura 5 - Fator Topográfico

O fator topográfico adotado é S1 = 1,0 considerando que a cobertura encontra-se em um terrado pouco acidentado.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 364 / 414

2.4 Fator S2, rugosidade do terreno, dimensões da edificação e altura sobre o terreno:

O fator S2 considera o efeito combinado da rugosidade do terreno, da variação da velocidade do vento com a altura acima do terreno e das dimensões da edificação ou parte da edificação em consideração.

Em ventos fortes em estabilidade neutra, a velocidade do vento aumenta com a altura acima do terreno. Este aumento depende da rugosidade do terreno e do intervalo de tempo considerado na determinação da velocidade.

Este intervalo de tempo está relacionado com as dimensões da edificação, pois edificações pequenas e elementos de edificações são mais afetados por rajadas de curta duração do que grandes edificações. Para estas, é mais adequado considerar o vento médio calculado com um intervalo de tempo maior.

2.4.1 Rugosidade do terreno

A categoria da cobertura é a Categoria II: Terrenos abertos em nível ou aproximadamente em nível, com poucos obstáculos isolados, tais como árvores e edificações baixas. Exemplos:

- zonas costeiras planas;

- pântanos com vegetação rala;

- campos de aviação;

- pradarias e charnecas;

- fazendas sem sebes ou muros.

A cota média do topo dos obstáculos é considerada inferior ou igual a 1,0 m.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 365 / 414

2.4.2 Dimensões da edificação

A classe da cobertura é a Classe C: Toda edificação ou parte de edificação para a qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal exceda 50 m.

A figura 6 mostra a tabela com o fator S2. Com os parâmetros da cobertura, o fator valor adotado para S2 é 0,99.

Tabela 2 - Fator S_2

z (m)	Categoria I			Categoria II			Categoria III			Categoria IV			Categoria V		
	Classe			Classe			Classe			Classe			Classe		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
≤ 5	1,06	1,04	1,01	0,94	0,92	0,89	0,88	0,86	0,82	0,79	0,76	0,73	0,74	0,72	0,67
10	1,10	1,09	1,06	1,00	0,98	0,95	0,94	0,92	0,88	0,86	0,83	0,80	0,74	0,72	0,67
15	1,13	1,12	1,09	1,04	1,02	0,99	0,98	0,96	0,93	0,90	0,88	0,84	0,79	0,76	0,72
20	1,15	1,14	1,12	1,06	1,04	1,02	1,01	0,99	0,96	0,93	0,91	0,88	0,82	0,80	0,76
30	1,17	1,17	1,15	1,10	1,08	1,06	1,05	1,03	1,00	0,98	0,96	0,93	0,87	0,85	0,82
40	1,20	1,19	1,17	1,13	1,11	1,09	1,08	1,06	1,04	1,01	0,99	0,96	0,91	0,89	0,86
50	1,21	1,21	1,19	1,15	1,13	1,12	1,10	1,09	1,06	1,04	1,02	0,99	0,94	0,93	0,89
60	1,22	1,22	1,21	1,16	1,15	1,14	1,12	1,11	1,09	1,07	1,04	1,02	0,97	0,95	0,92
80	1,25	1,24	1,23	1,19	1,18	1,17	1,16	1,14	1,12	1,10	1,08	1,06	1,01	1,00	0,97
100	1,26	1,26	1,25	1,22	1,21	1,20	1,18	1,17	1,15	1,13	1,11	1,09	1,05	1,03	1,01
120	1,28	1,28	1,27	1,24	1,23	1,22	1,20	1,20	1,18	1,16	1,14	1,12	1,07	1,06	1,04
140	1,29	1,29	1,28	1,25	1,24	1,24	1,22	1,22	1,20	1,18	1,16	1,14	1,10	1,09	1,07
160	1,30	1,30	1,29	1,27	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,20	1,18	1,16	1,12	1,11	1,10
180	1,31	1,31	1,31	1,28	1,27	1,27	1,26	1,25	1,23	1,22	1,20	1,18	1,14	1,14	1,12
200	1,32	1,32	1,32	1,29	1,28	1,28	1,27	1,26	1,25	1,23	1,21	1,20	1,16	1,16	1,14
250	1,34	1,34	1,33	1,31	1,31	1,31	1,30	1,29	1,28	1,27	1,25	1,23	1,20	1,20	1,18
300	-	-	-	1,34	1,33	1,33	1,32	1,32	1,31	1,29	1,27	1,26	1,23	1,23	1,22
350	-	-	-	-	-	-	1,34	1,34	1,33	1,32	1,30	1,29	1,26	1,26	1,26
400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34	1,32	1,32	1,29	1,29	1,29
420	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,35	1,35	1,33	1,30	1,30	1,30
450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,32	1,32	1,32
500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,34	1,34	1,34

Figura 6 - Tabela Fator "S"

2.5 Fator estatístico S3

O fator estatístico S3 é baseado em conceitos estatísticos, e considera o grau de segurança requerido e a vida útil da edificação. Segundo a definição de 1.1, a velocidade básica Vo é a velocidade do vento que apresenta um período de

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 366 / 414

recorrência médio de 50 anos. A probabilidade de que a velocidade Vo seja igualada ou excedida neste período é de 63%. O nível de probabilidade (0,63) e a vida útil (50 anos) adotados são considerados adequados para edificações normais destinadas a moradias, hotéis, escritórios, etc. (grupo 2). Na falta de uma norma específica sobre segurança nas edificações ou de indicações correspondentes na norma estrutural, os valores mínimos do fator S3 são os indicados na tabela a seguir.

Tabela 3 - Valores mínimos do fator estatístico S_3

Grupo	Descrição	S_3
1	Edificações cuja ruína total ou parcial pode afetar a segurança ou possibilidade de socorro a pessoas após uma tempestade destrutiva (hospitais, quartéis de bombeiros e de forças de segurança, centrais de comunicação, etc.)	1,10
2	Edificações para hotéis e residências. Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação	1,00
3	Edificações e instalações industriais com baixo fator de ocupação (depósitos, silos, construções rurais, etc.)	0,95
4	Vedações (telhas, vidros, painéis de vedação, etc.)	0,88
5	Edificações temporárias. Estruturas dos grupos 1 a 3 durante a construção	0,83

Figura 7 - Valores mínimos do fator estatístico S3

A figura 7 mostra os valores mínimos do fator estatístico S3. Adota-se S3 = 1,00 (Edificações para comércio e indústria com alto fator de ocupação).

2.6 VELOCIDADE CARACTERÍSTICA DO VENTO, VK E VKCFX:

Portanto temos:

Vk = Vo S1 S2 S3

Vk = 32 * 1 * 0,99 * 1 = 31,68 m/s

$q= 0,613\ Vk^2$

$q = 0,613 * 31,68^2 = 615,22$ N/m

Fator de segurança = 43,88%

qf = 615,22 * 1,4388 = 885,18 N/m2

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 367 / 414

Vkcfx= (885,18 / 0,613) ^ ½ = 38.00 m/s Velocidade equivalente para aplicação de cargas FSI (Fluid Structure Interaction) Computer Fluid Dynamics : CFD_CFX.

Vale lembrar que o principal tipo de esforço incidente sobre esse tipo de estrutura é a pressão de vento.

2.7 Determinação de coeficientes de pressão por meio de análises de escoamento

A norma NBR-6123/88 não oferece coeficientes de pressão específicos para a geometria das membranas em estudo. Na falta de ensaios específicos em túnel de vento, na fase de estudos de viabilidade, foram realizados ensaios numéricos de escoamento, empregando o programa Ansys-CFD ("computational fluid dynamics").

Em se tratando das tensoestruturas é notavel as diferenças existentes entre os perfis aerodinâmicos da membrana em correspondência aos eixos de talweg (linha mais baixa) e cumeeira (linha mais alta). As pressões exercidas pelos ventos horizontais de projeto são fortemente dependentes das declividades desses perfis.

Os modelos numéricos estudados consideraram uma velocidade de vento obtida no item 2.6.

É importante observar que o padrão de pressões obtido numericamente nas análises efetuadas é similar àquele obtido por ensaios em túnel de vento para uma cobertura membrana com geometrias aproximadas à geometria em estudo, embora com diferentes perfis e dimensões (M. Dencher, M. Baltz, "Cp Values for Simple Tensile Structure Shapes", in B. Foster, M. Mollaert, European Design Guide for Tensile Surface Structures).

2.8 Campos de pressão e velocidade na membranas e linhas de fluxo

Para esta análise e obtenções dos valores de pressão e velocidade derivado da geometria do local, foi aplicado vento obtido no item 2.6 em diversas

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 368 / 414

direções na cobertura no túnel de vento eletrônico (Figura 8). Para economizar tempo de processamento, bem como evitar possíveis problemas de convergência, optou-se por utilizar somente um segmento de 5 módulos da cobertura.

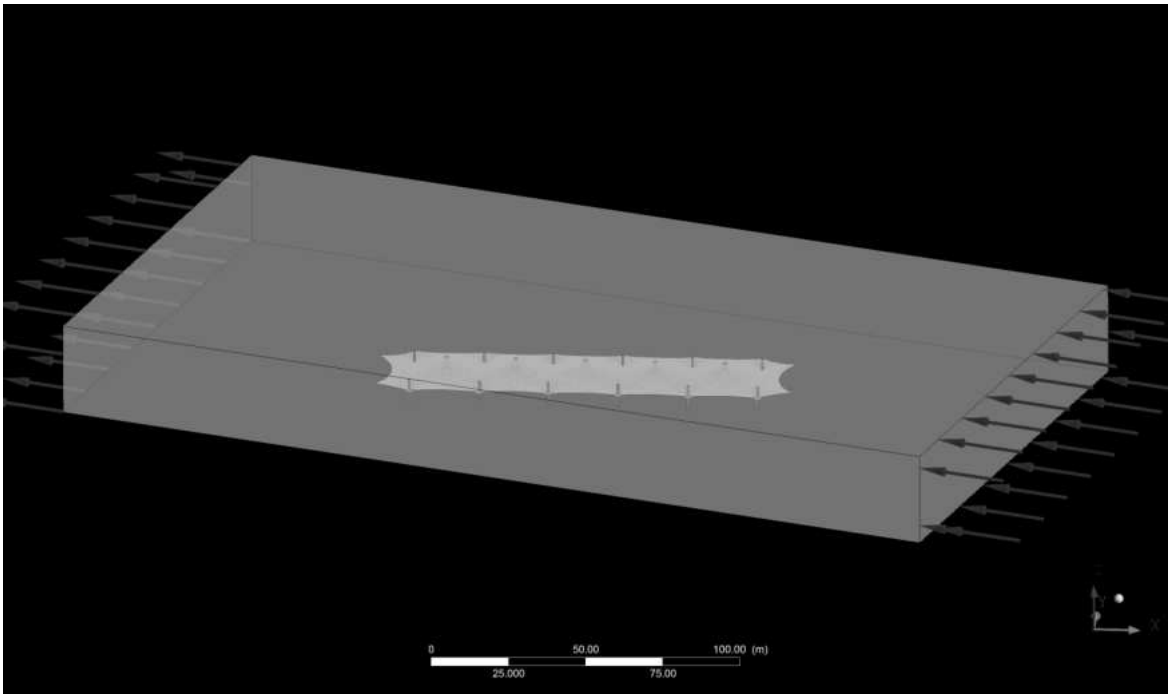


Figura 8 - Túnel de vento eletrônico

As figuras a seguir apresentam os alguns dos resultados das análises no CFX para os ventos nas direções 0, 18, 30, 60 e 90 graus.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 369 / 414

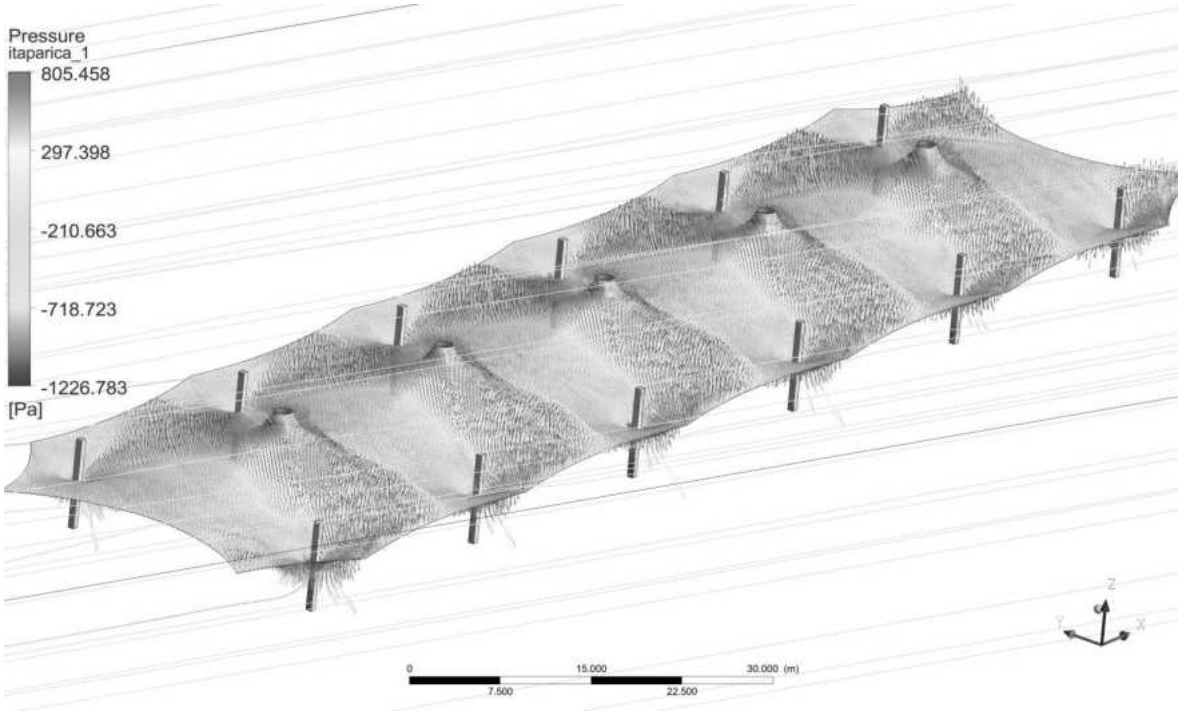


Figura 9. Campos de pressão para ventos a 18°

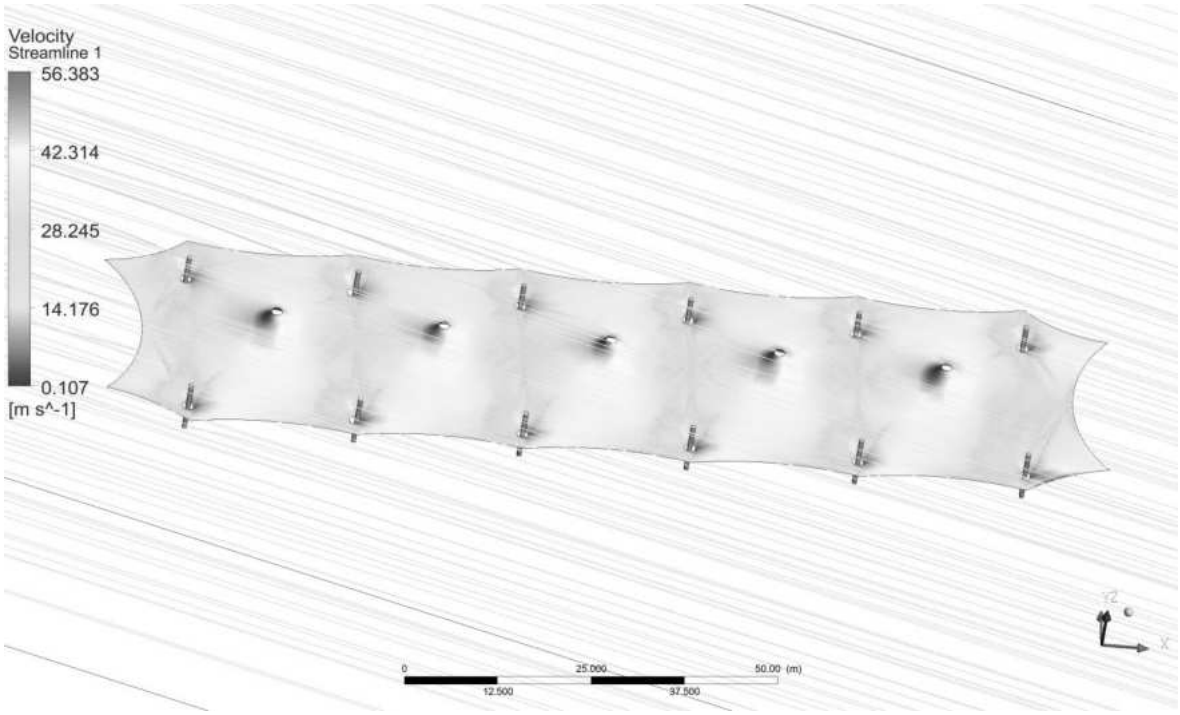


Figura 10. Campos de velocidade para ventos a 18°

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 370 / 414

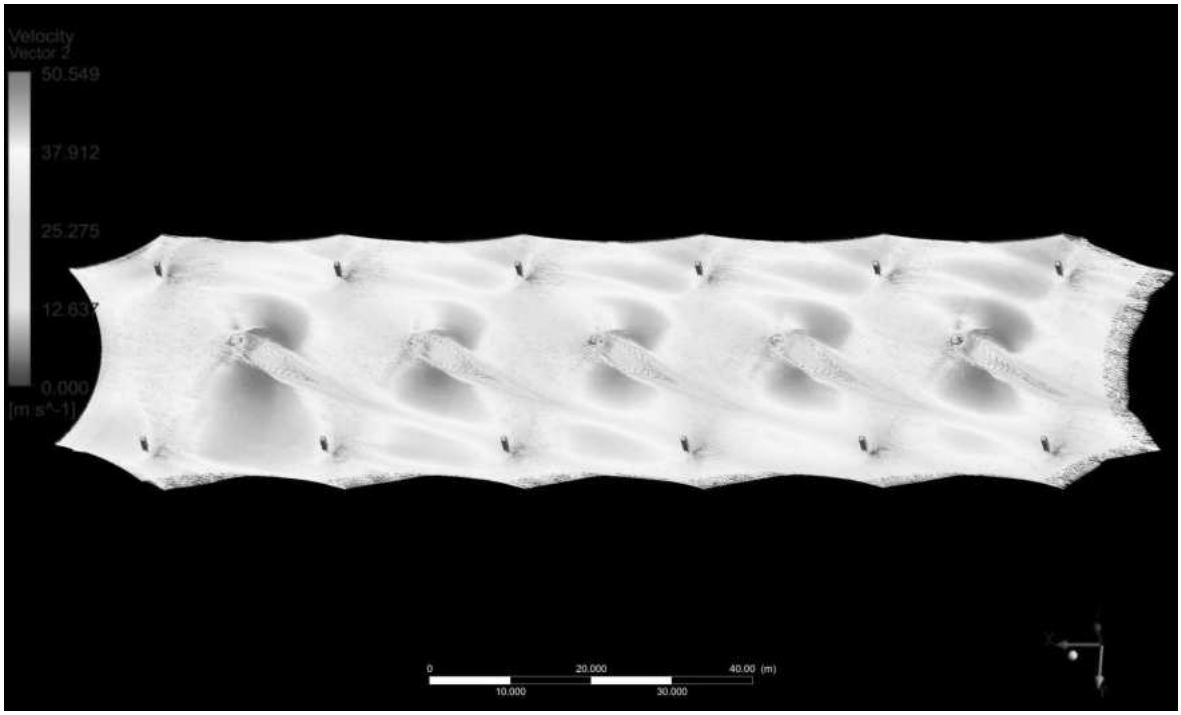


Figura 11. Vetor de velocidade para ventos a 18°

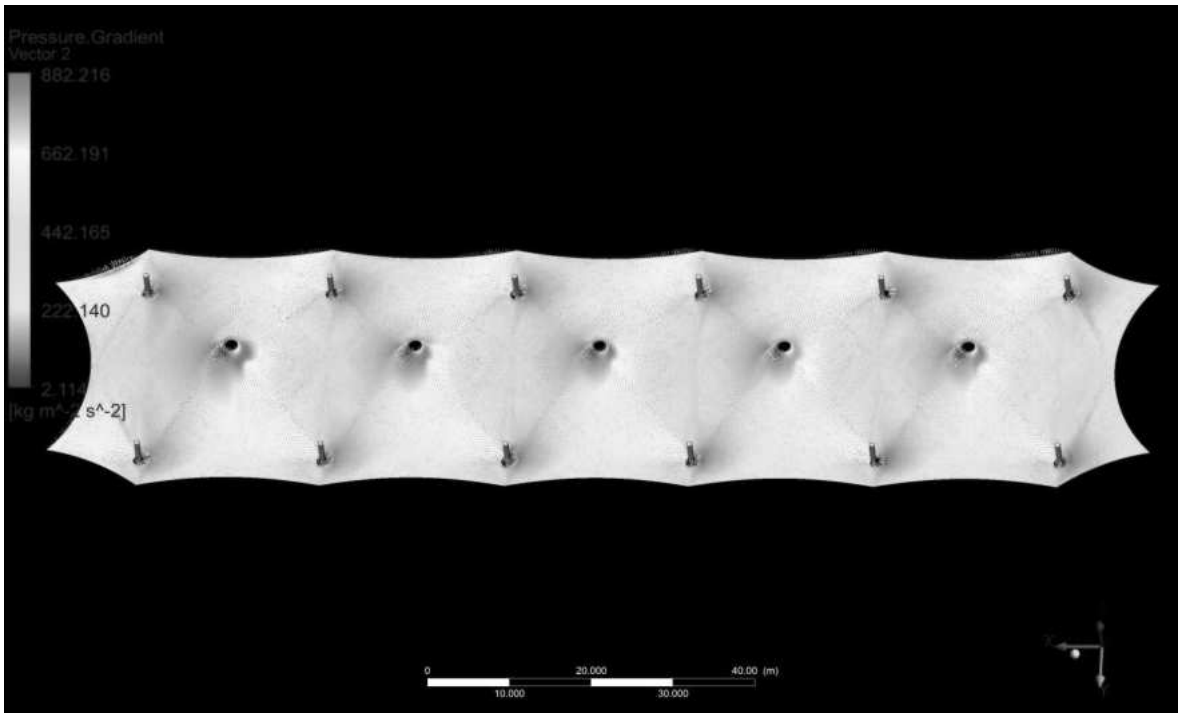


Figura 12. Vetor de pressões para ventos a 18°

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 371 / 414

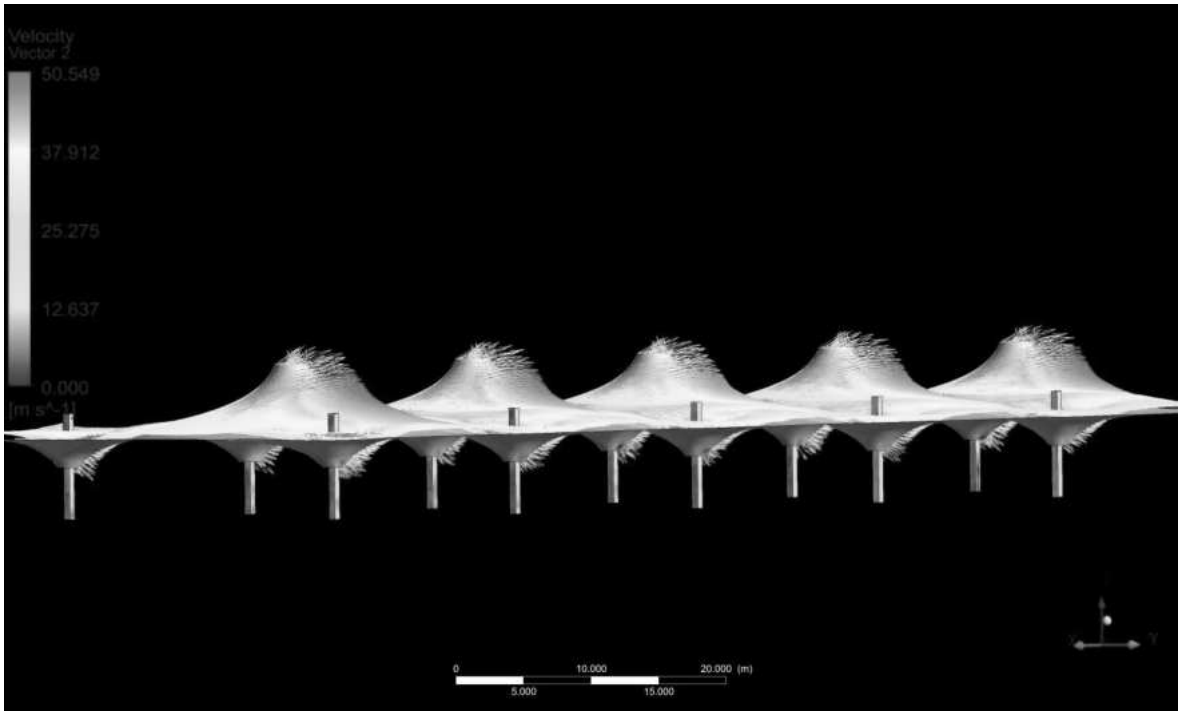


Figura 13. Vetor de velocidades para ventos a 18°

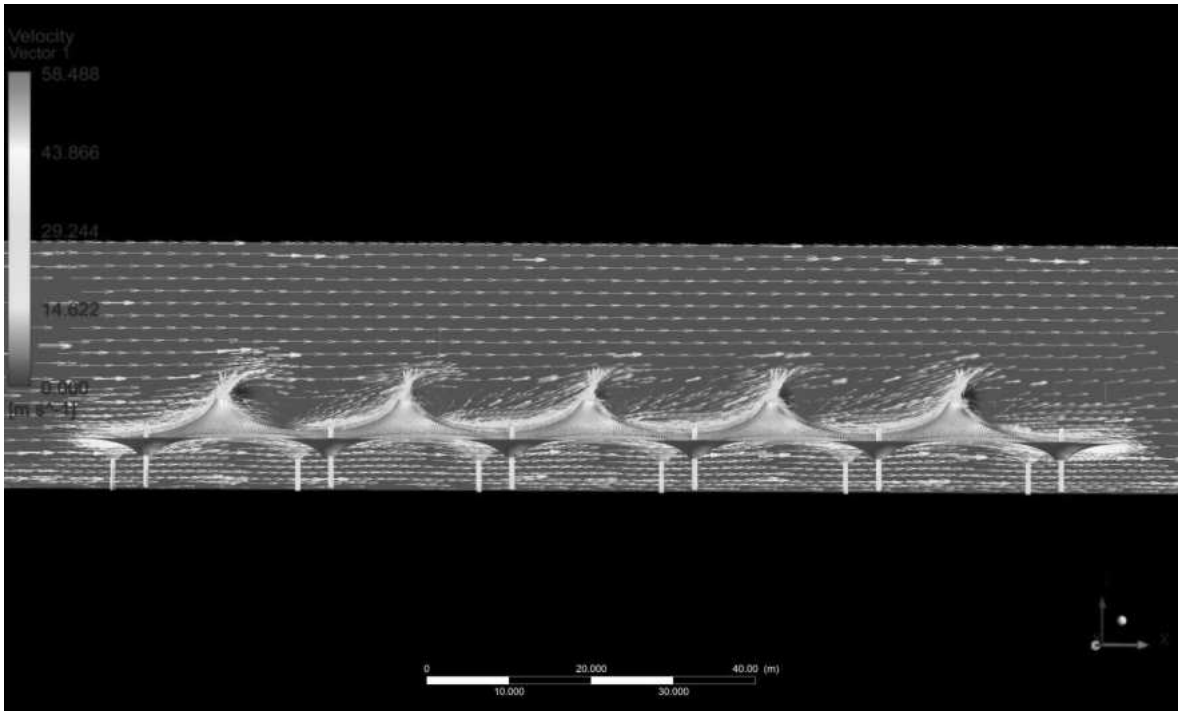


Figura 14. Vetor de velocidades para ventos a 18°

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 372 / 414

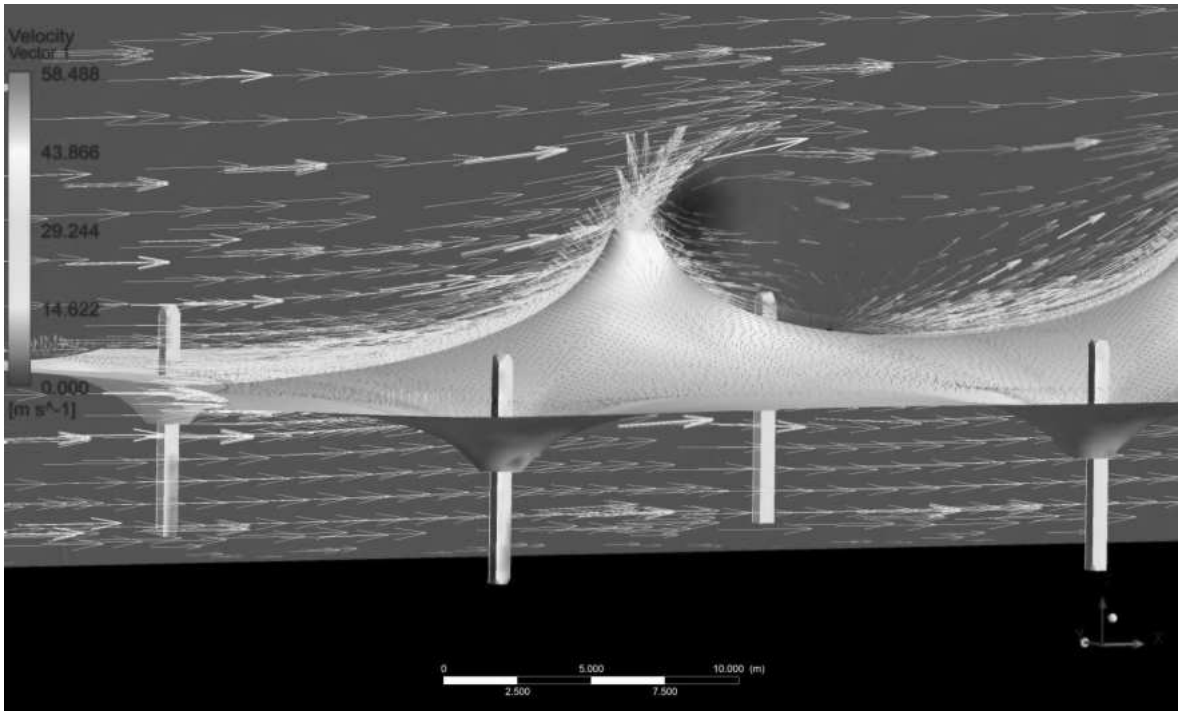


Figura 15. Vetor de velocidades para ventos a 18°

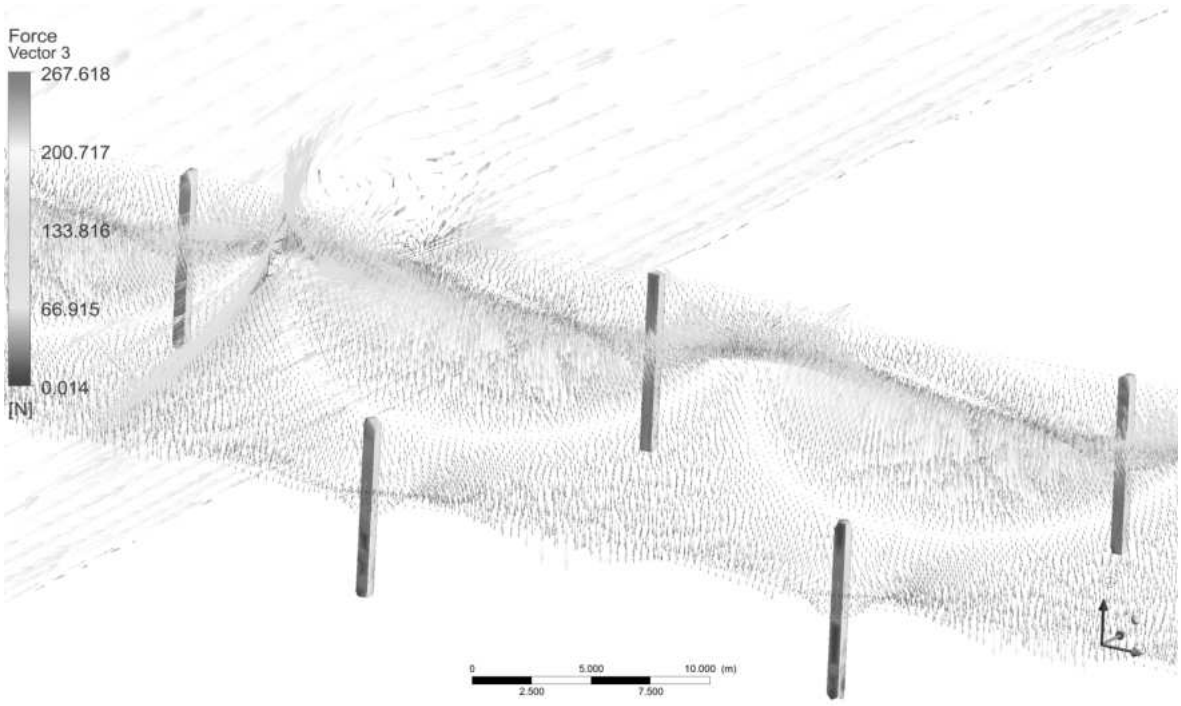


Figura 16. Vetor de forças para ventos a 90°

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 373 / 414

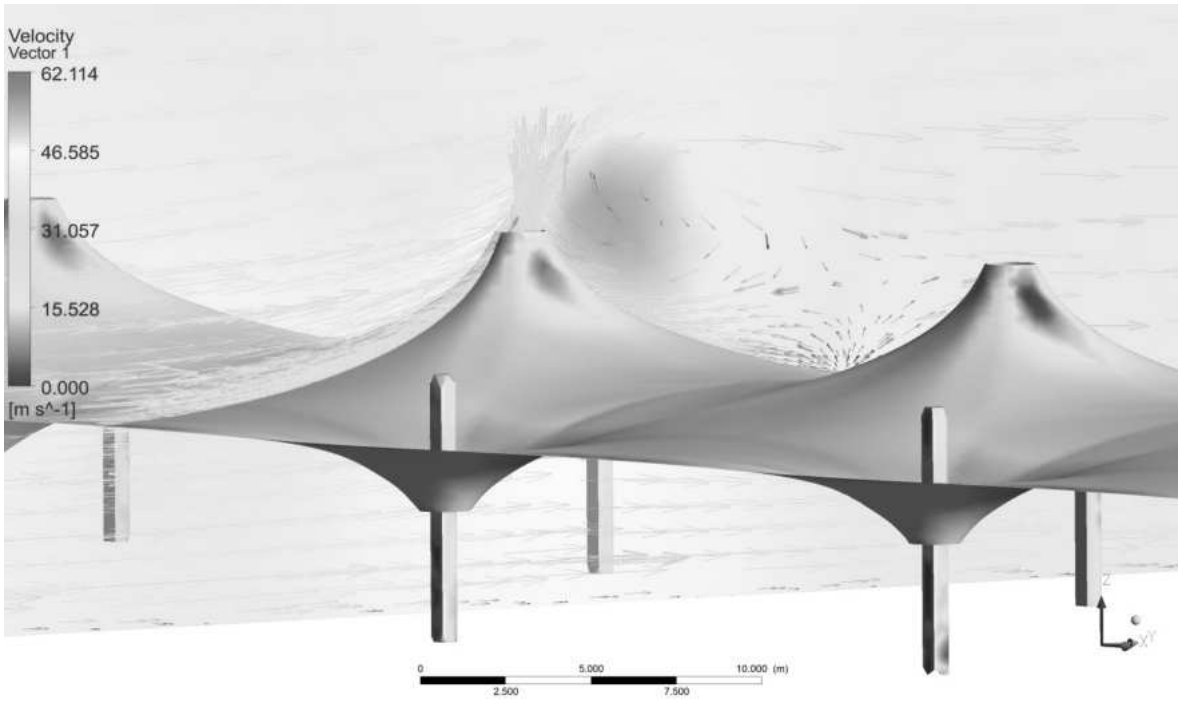


Figura 17. Vetor de velocidades ventos a 90°

3. MATERIAIS UTILIZADOS

3.1 Material das Membranas

As análises admitiram um tecido com módulo elástico nominal E = 1,0 GPa e espessura nominal 1mm (na prática, um tecido de poliéster recoberto com PVC, tipo II com E = 0,8 GPa e espessura 1,0 mm). A determinação da espessura e da resistência efetiva da membrana tem certo grau de arbitrariedade. A eventual alteração da espessura não deve alterar significativamente os esforços determinados nestas análises, mas terá implicações nos custos finais da estrutura, por conta de diferentes fatores de segurança passíveis de serem adotados para a membrana e a estrutura metálica. A resistência à tração é de 400 kgf/5cm ou 80 kN/m.

3.2 Material dos cabos de aço

Os cabos de aço considerados são de alma de fibra do tipo 6x19 EIPS com carga de ruptura de 1960 N/mm^2.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 374 / 414

3.3 Material das Treliças Metálicas

Na fase de dimensionamento e verificação de estabilidade admitiu-se que todos os elementos metálicos seriam produzidos com aço ASTM com tensão de escoamento fy = 290 MPa. Os parafusos e pinos são de aço ASTM A325 com tensão de escoamento fy = 650 MPa e as soldas seguem as recomendações da norma AWS D1.1 e resistência conforme o eletrodo E70XX (fw = 485 MPa).

3.4 Material do concreto

Os dados do concreto foram obtidos pelo projeto estrutural disponibilizado, o fck é de 25 MPa, módulo de elasticidade de 23,8 GPa e coeficiente de Poisson de 0,2.

3.5 Parâmetros utilizados no cálculo:

EX	—	Modulo de elasticidade - Pa
PRXY	—	Coeficiente de Poisson
DENS	—	Densidade - kg/m3
ALPX	—	Coeficiente de expansão térmica - (C°)−1

MATERIAL NUMBER = 1 ACO

EX = 2.1E+11

DENS = 7800

PRXY = 0.3

MATERIAL NUMBER = 2 - CABO DE AÇO

EX = 1.8E+11

DENS = 7000.0

PRXY = 0.3

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 375 / 414

MATERIAL NUMBER = 3 - MEMBRANA

EX = 1.0E+09

ALPX = 0.10000E-02

DENS = 1000.0

PRXY = 0.3

MATERIAL NUMBER = 6 – CONCRETO

EX = 2.38 E+10

DENS = 2500

PRXY = 0.2

Aceleração da gravidade: 9,81m/s2

4. RESULTADOS

Os carregamentos de vento foram obtidos por meio de ensaios em túnel de vento eletrônico com o software ANSYS–CFX. Ao todo foram realizados 6 carregamentos de vento além do carregamento de peso próprio.

As figuras 18 a 21 mostram o modelo em elementos finitos e as condições de contorno adotadas.

A membrana foi modelada com elementos SHELL41 trabalhando exclusivamente à tração. Os cabos de borda foram modelados por elementos LINK180. Os demais elementos metálicos e pilares de concreto foram modelados com elementos BEAM189.

Para todas as análises foram considerados o peso próprio, o retesamento (2tf/m) na membrana, em Pascal (Pa).

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 376 / 414

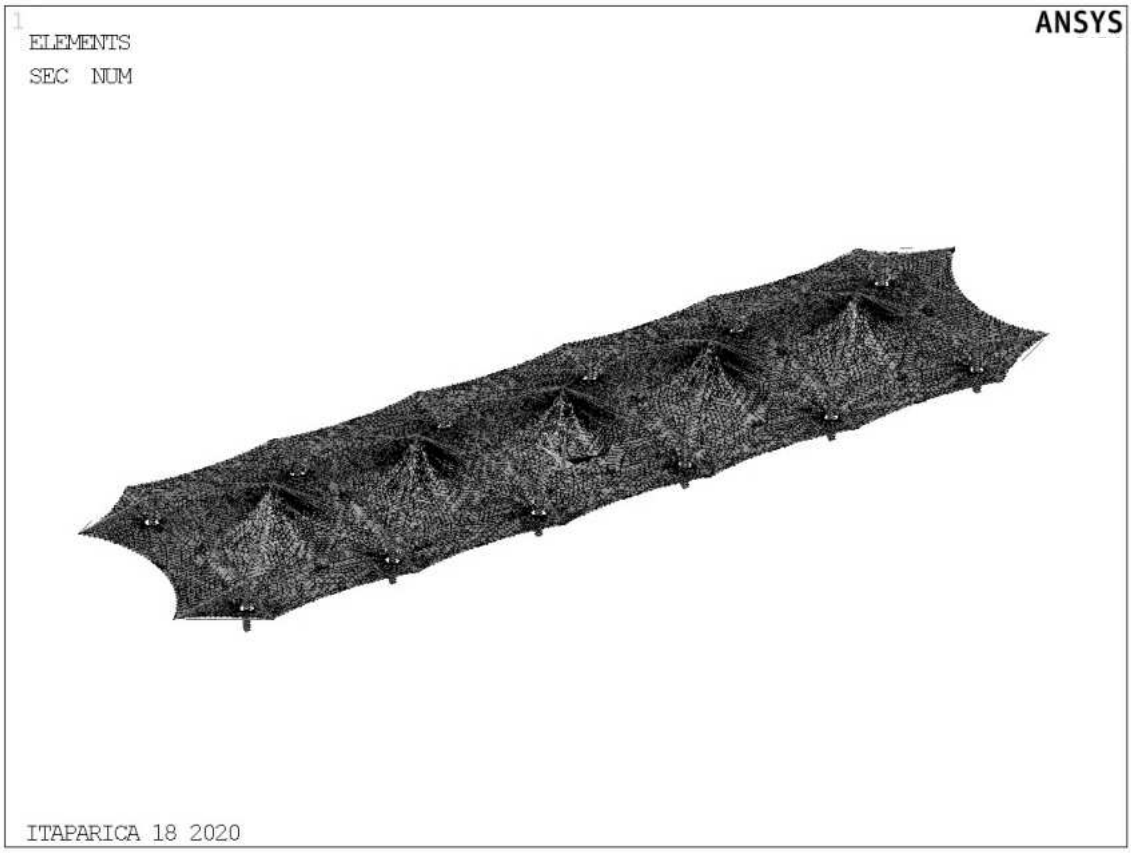


Figura 18. Modelo em elementos finitos

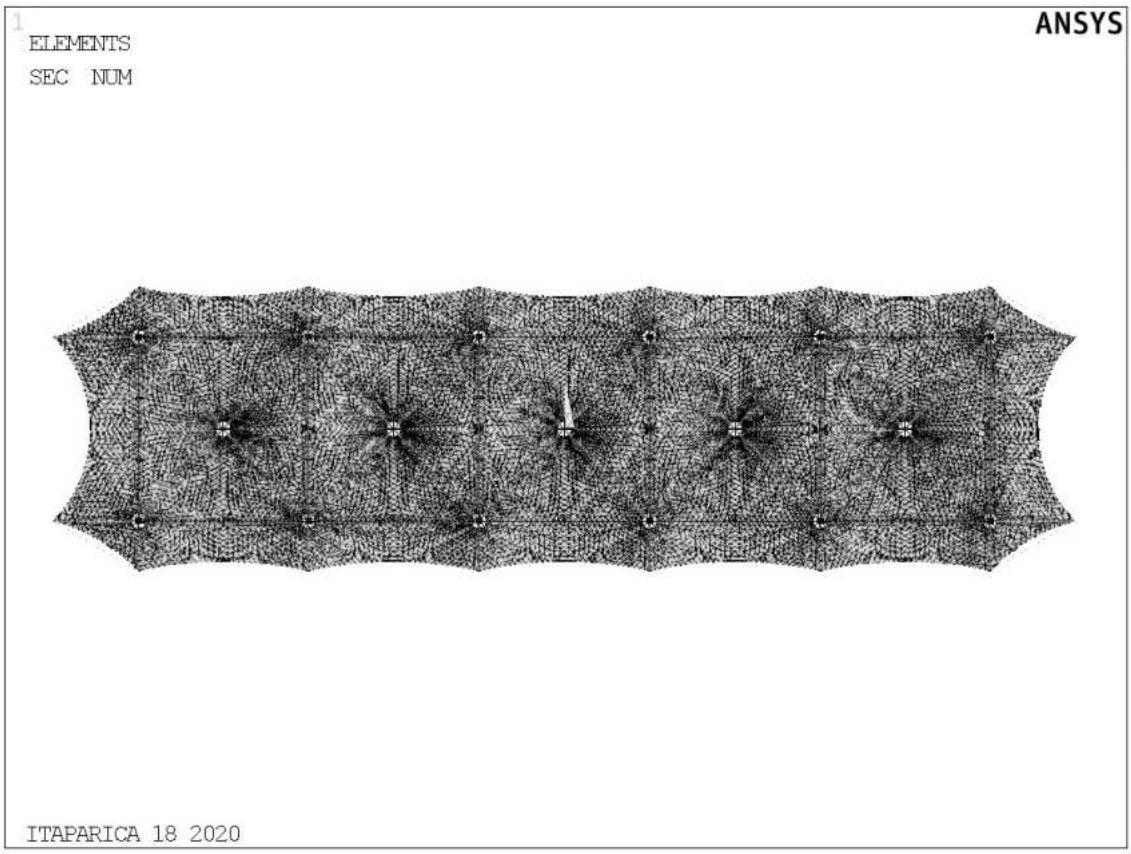


Figura 19. Modelo em elementos finitos

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 377 / 414

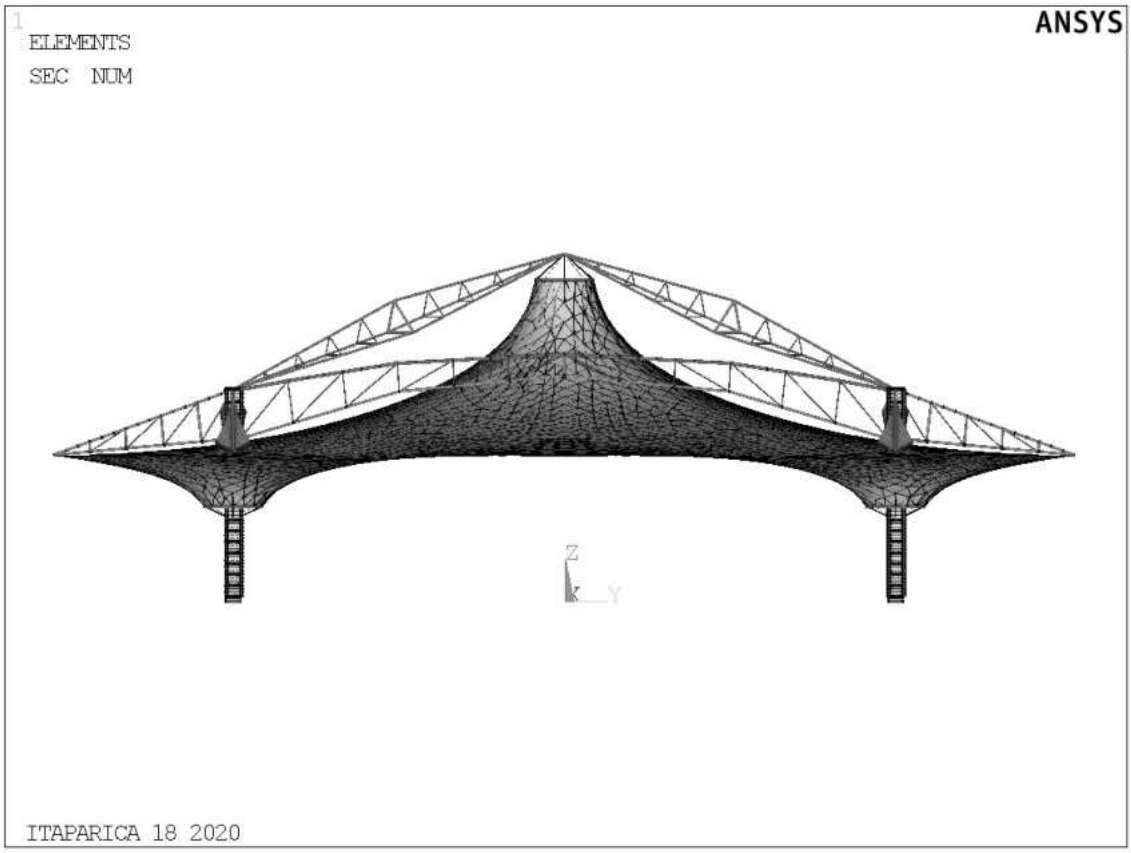


Figura 20. Modelo em elementos finitos

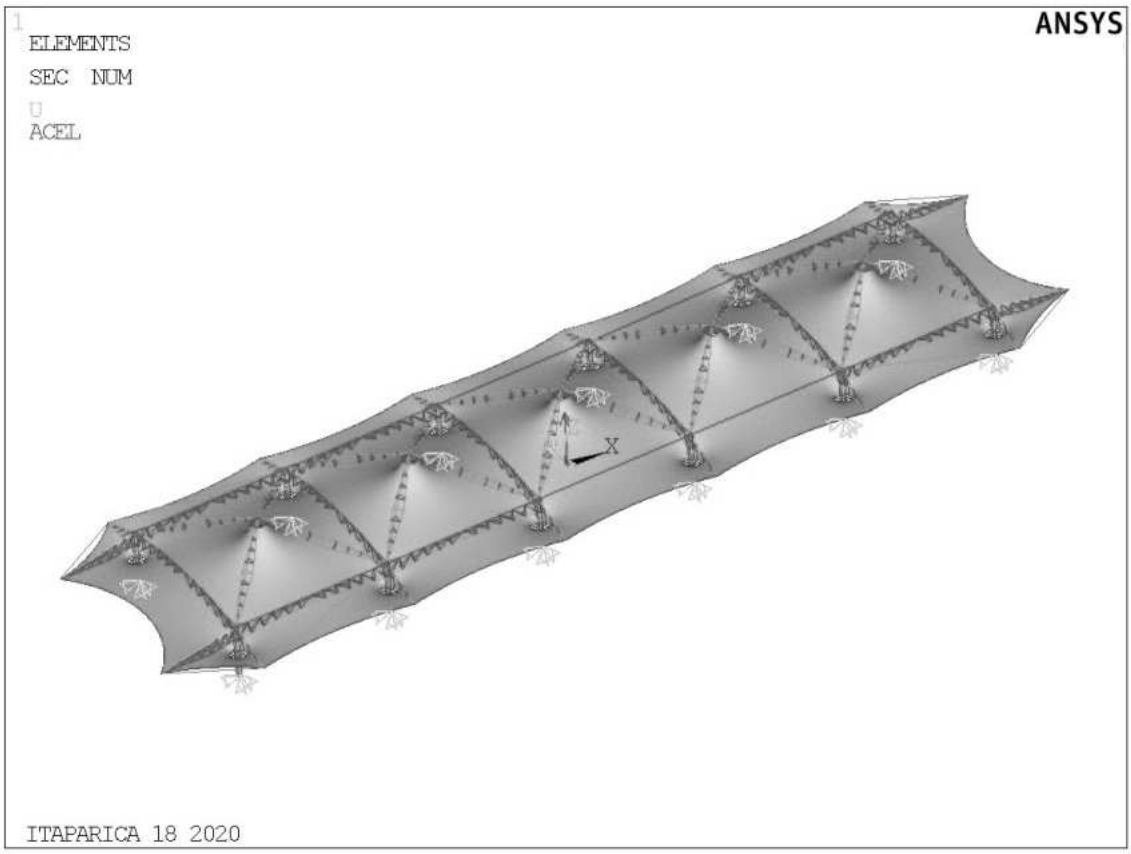


Figura 21. Linhas do modelo geométrico e condições de contorno

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 378 / 414

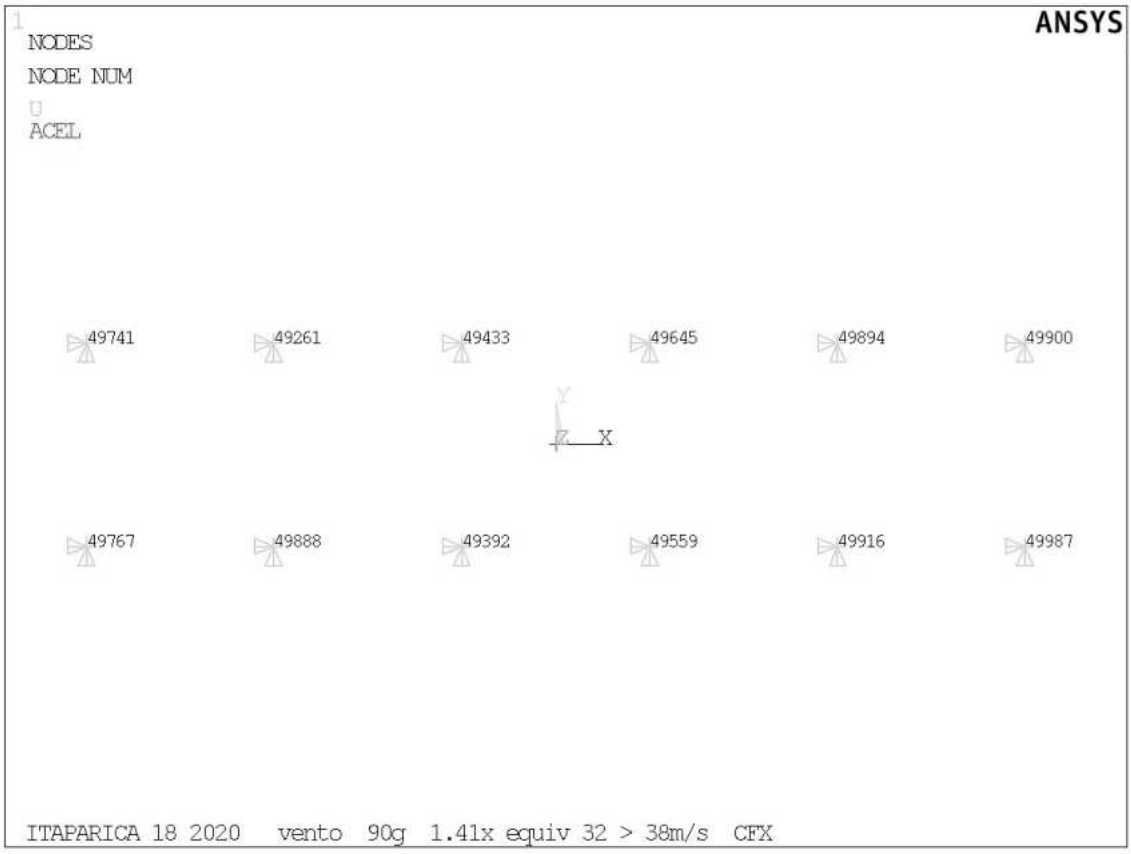


Figura 22. Número dos nós dos apoios e condição de contorno

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 379 / 414

4.1 Carregamento de Peso próprio + retesamento

Os resultados mostrados a seguir consideram a tensão equivalente na estrutura, considerando o peso próprio, e o retesamento (2 kN/m) na membrana.

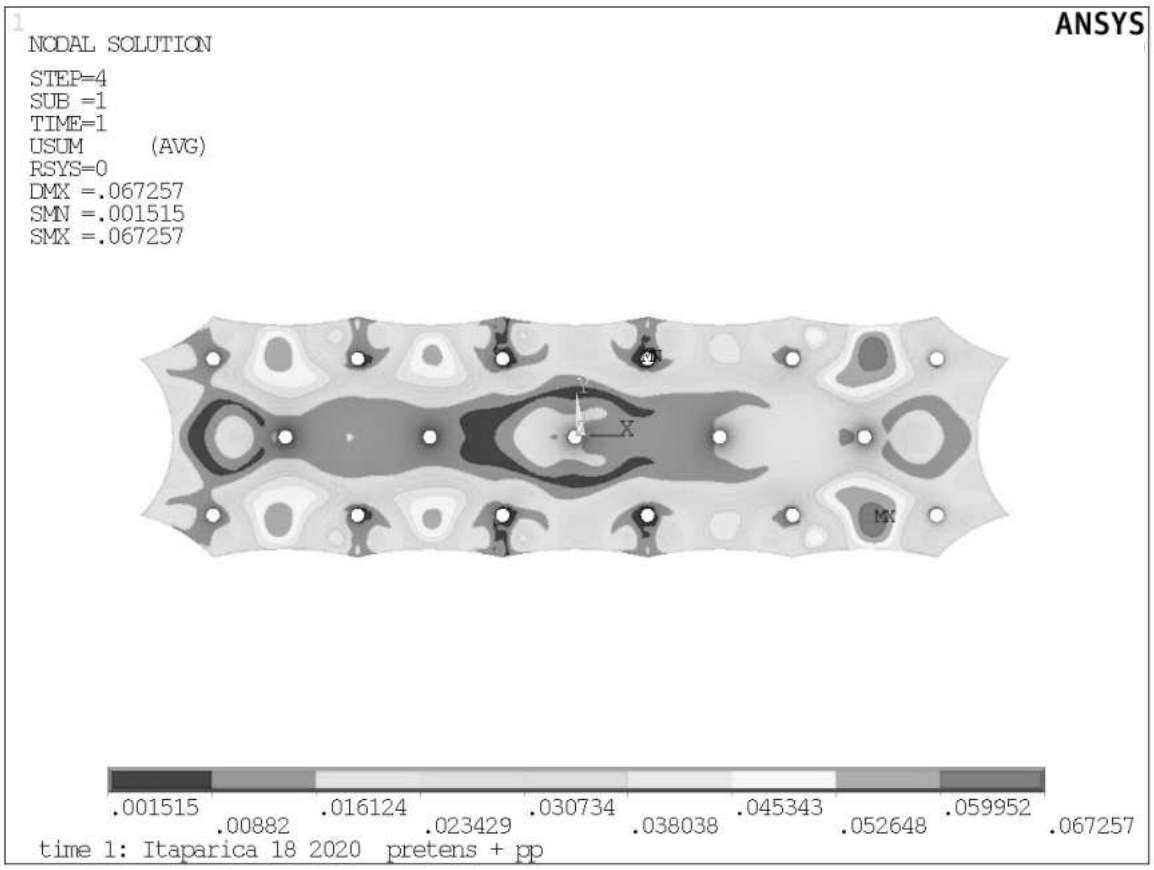


Figura 23 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 380 / 414

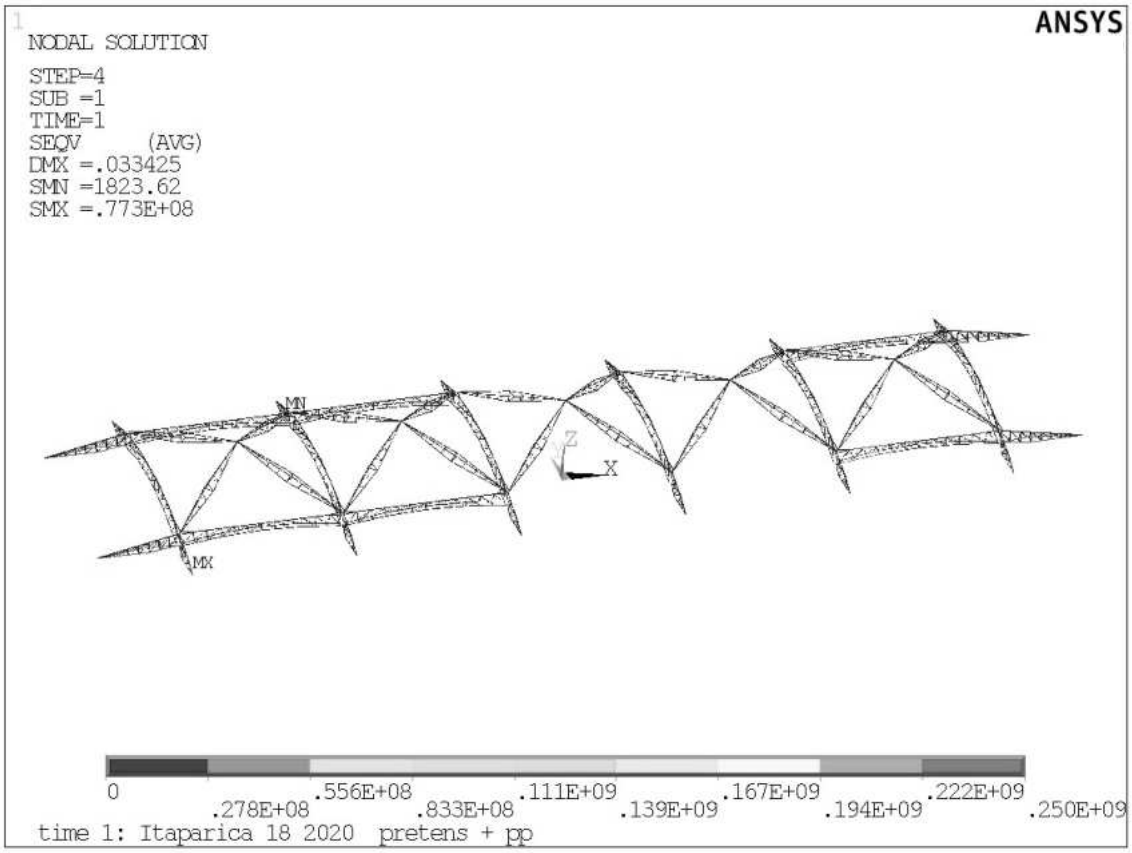


Figura 24 Tensões de von Mises (Pa)

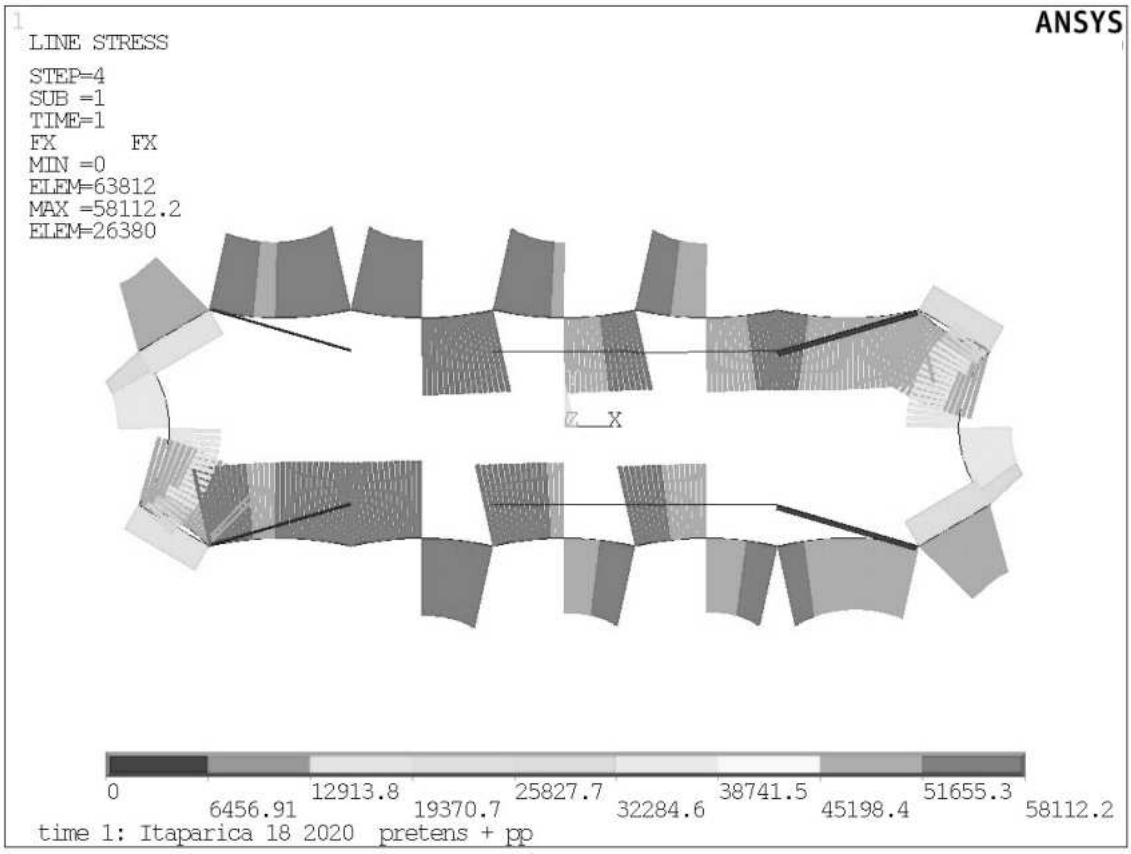


Figura 25 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 381 / 414

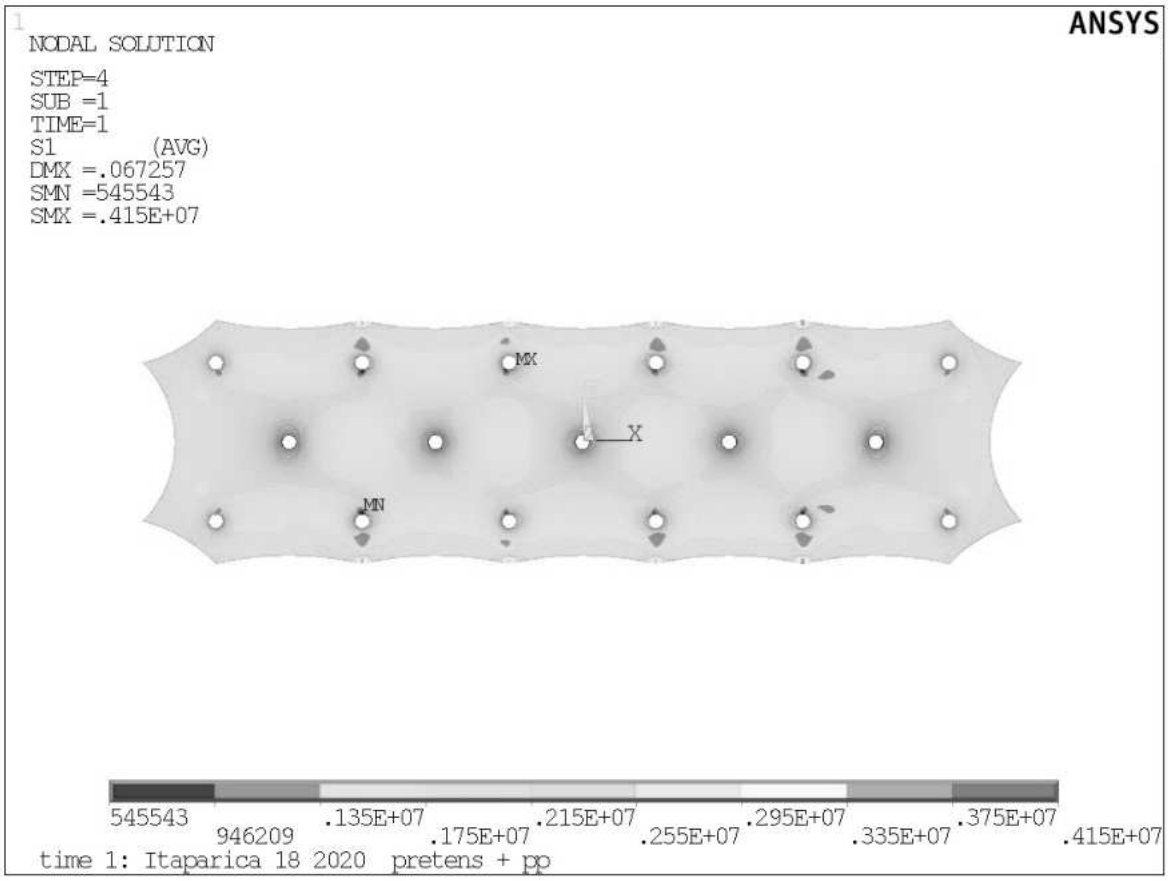


Figura 26 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de apoio (N ou N.m):

```
 LOAD STEP=     4  SUBSTEP=     1
  TIME=    1.0000       LOAD CASE=   0

 THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

   NODE       FX          FY          FZ          MX          MY          MZ
  49261  -15717.      7231.2      93034.
  49392  -13500.     -6973.7      98626.
  49433  -13444.      7017.9      98523.
  49559   579.71     -6967.2      85080.
  49645   571.24      6732.5      85107.
  49741  -32063.      18211.      92924.
  49767  -32192.     -18299.      92784.
  49888  -15840.     -7206.8      93097.
  49894   19515.      6984.5     0.10105E+06
  49900   41380.      18409.      84979.
  49916   19423.     -7101.0     0.10085E+06
  49987   41245.     -18304.      85059.

 TOTAL VALUES
 VALUE   -41.312     -265.14     0.11111E+07  0.0000      0.0000      0.0000
```


2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 382 / 414

4.2 Resultados do Carregamento de Peso Próprio + Retesamento + Vento 0°

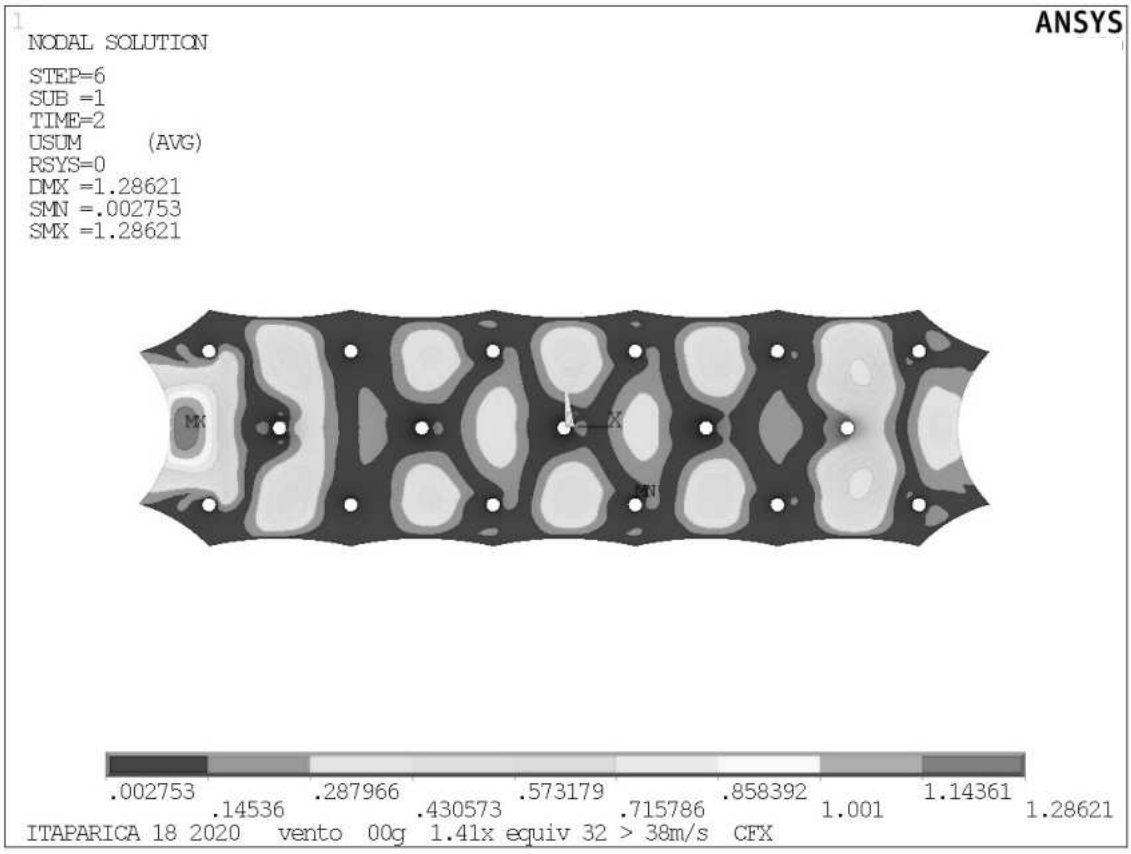


Figura 27 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 383 / 414

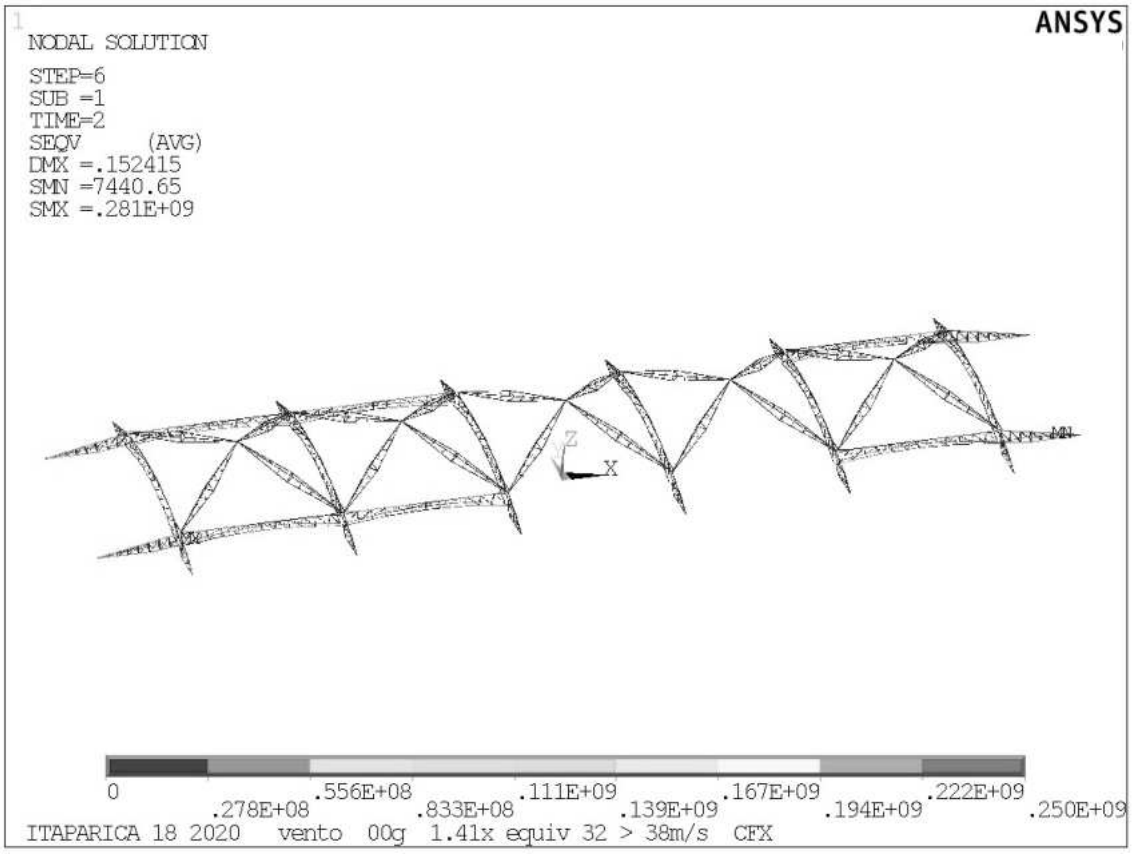


Figura 28 Tensões de von Mises (Pa)

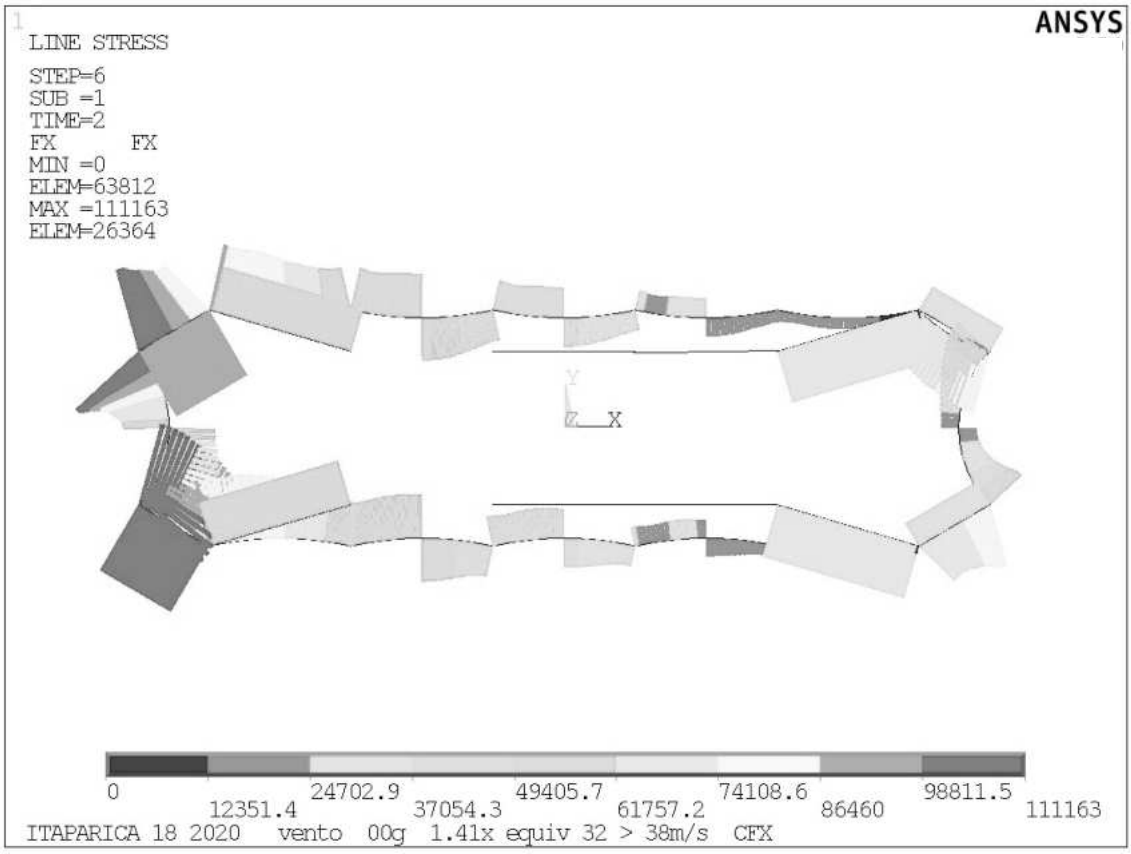


Figura 29 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 384 / 414

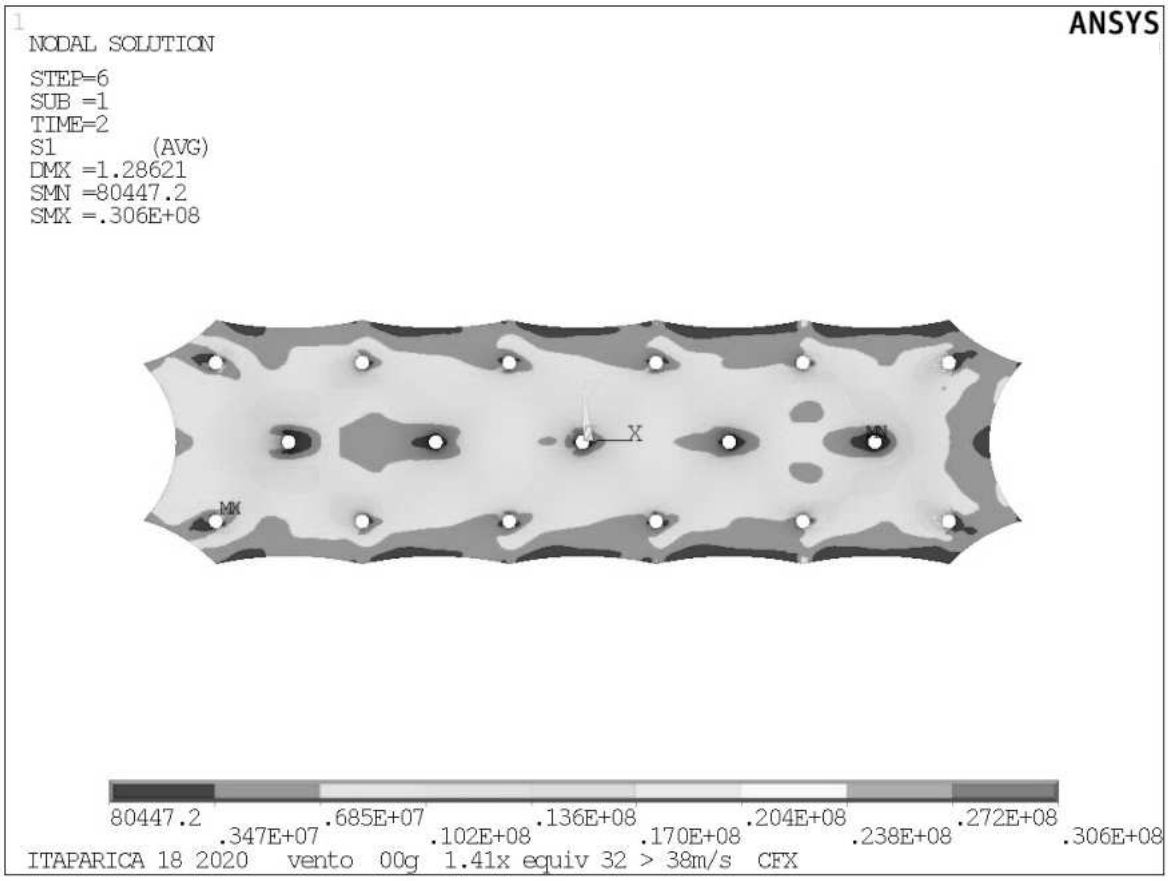


Figura 30 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de apoio (N ou N.m):

```
PRINT REACTION SOLUTIONS PER NODE

  ***** POST1 TOTAL REACTION SOLUTION LISTING *****

  LOAD STEP=     6  SUBSTEP=     1
   TIME=    2.0000      LOAD CASE=   0

  THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

    NODE      FX          FY          FZ          MX          MY          MZ
   49261  -34585.      10689.      66682.
   49392  -32074.     -1677.9     0.11070E+06
   49433  -31987.      1948.7     0.11041E+06
   49559   3326.4     -1964.2      84581.
   49645   3584.0      2674.4      84118.
   49741 -0.10507E+06  36696.     0.10129E+06
   49767 -0.10616E+06 -36964.     0.10169E+06
   49888  -34841.     -10439.      67295.
   49894   23051.      5345.3      90124.
   49900   92033.      29146.      63942.
   49916   22713.     -4930.4      89906.
   49987   90920.     -28954.      63766.

 TOTAL VALUES
 VALUE  -0.10909E+06  1569.4     0.10345E+07  0.0000      0.0000      0.0000
```


2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 385 / 414

4.3 Resultados do Carregamento de Peso Próprio + Retesamento + Vento 18°

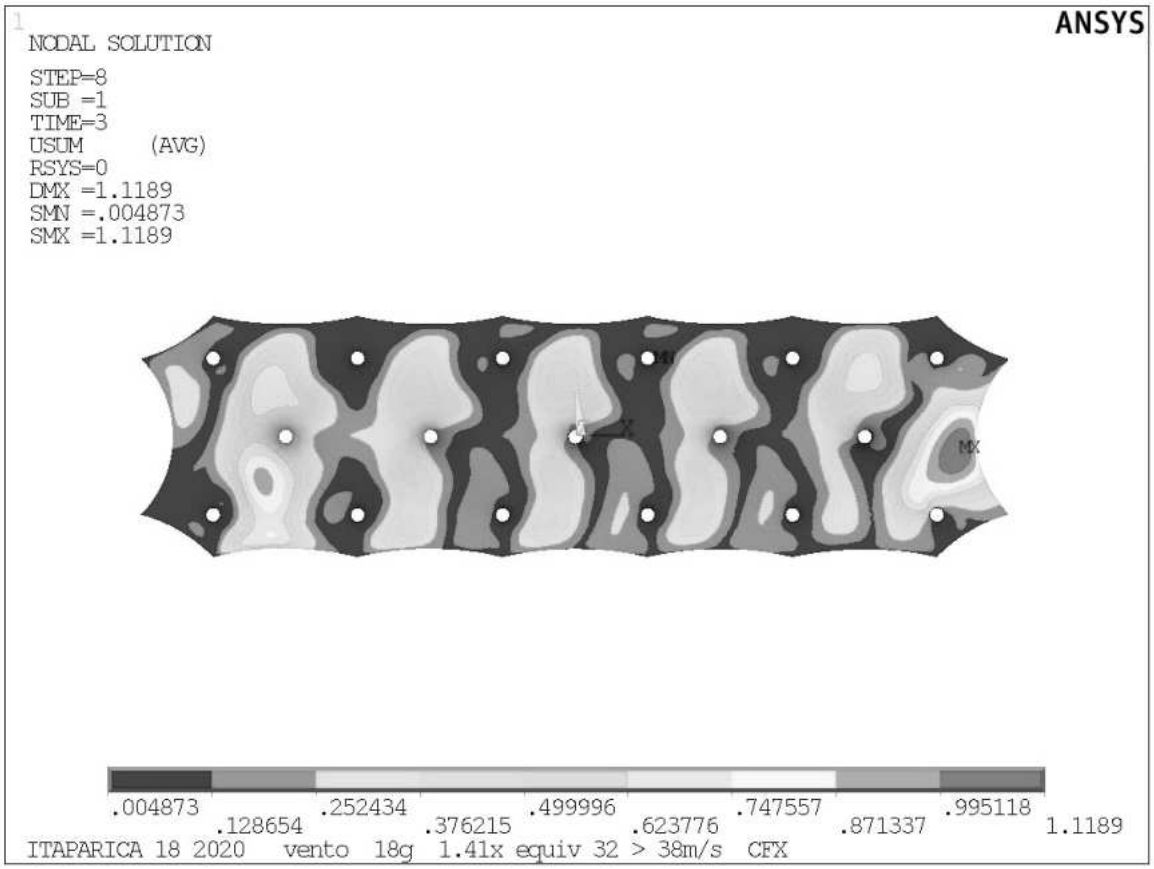


Figura 31 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 386 / 414

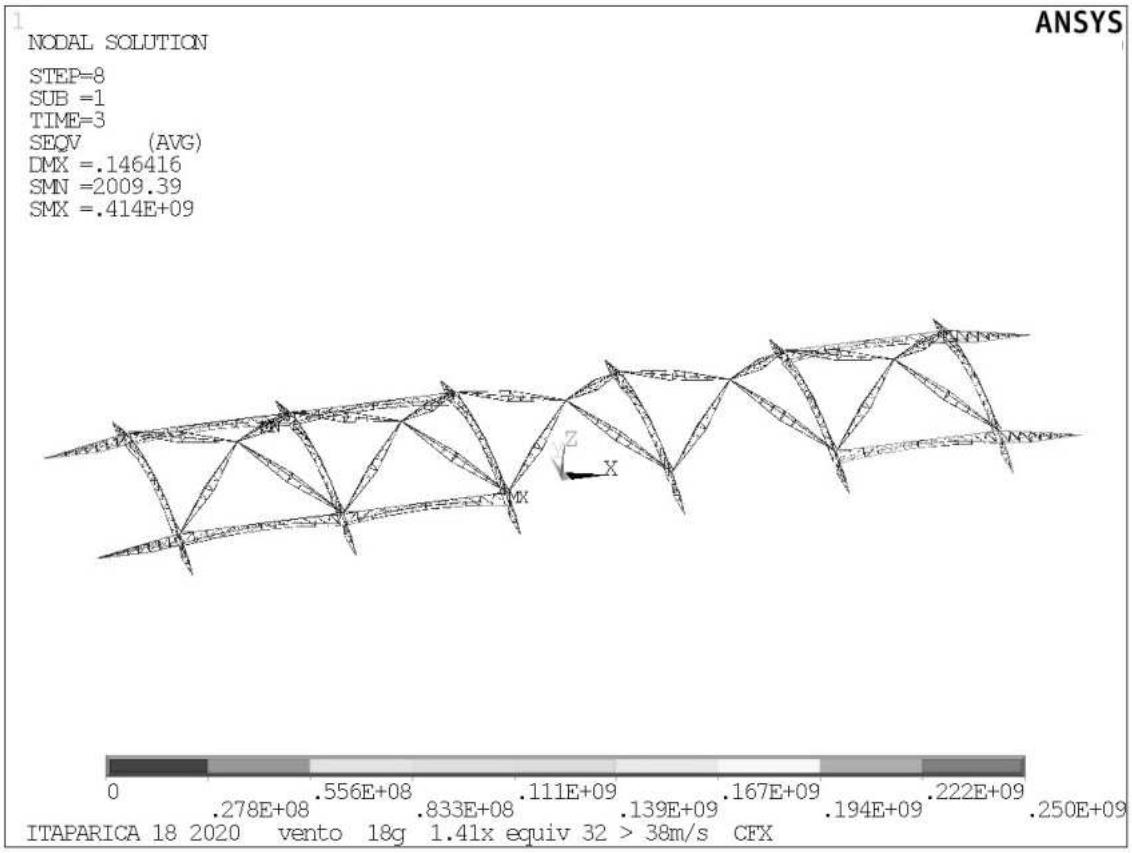


Figura 32 Tensões de von Mises (Pa)

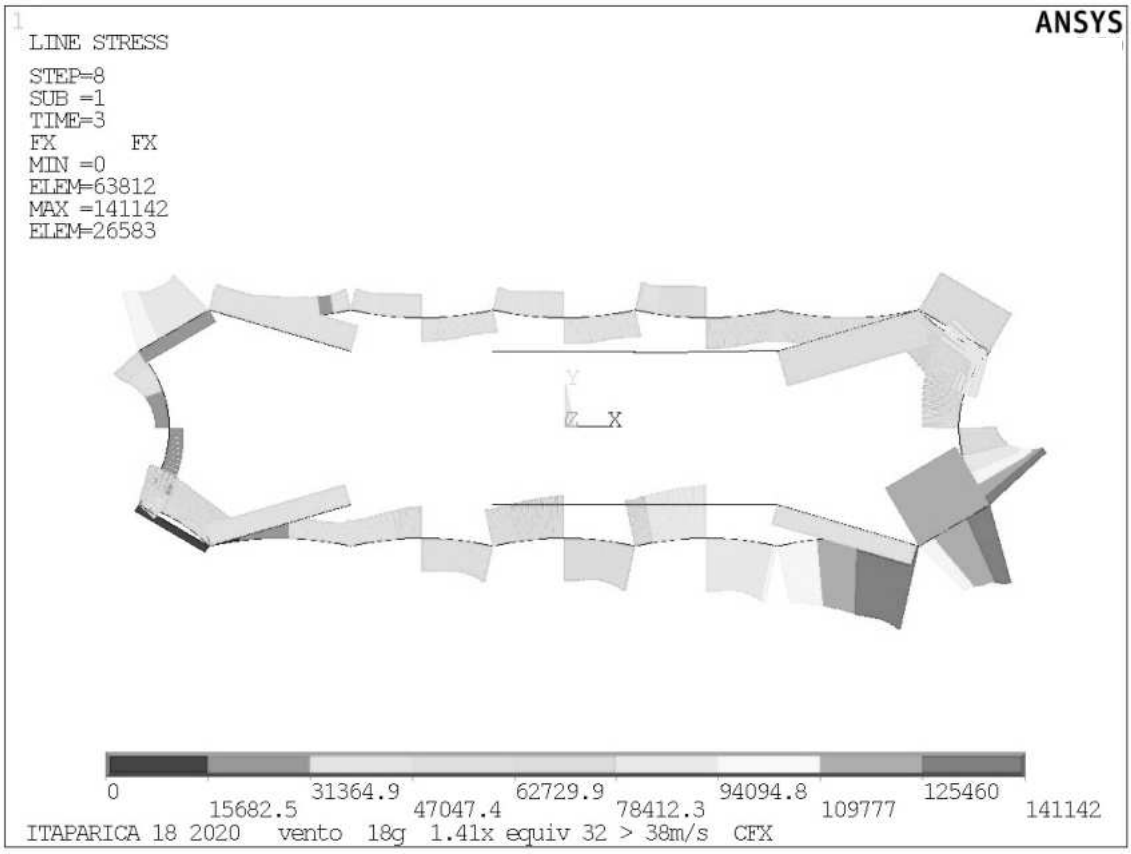


Figura 33 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 387 / 414

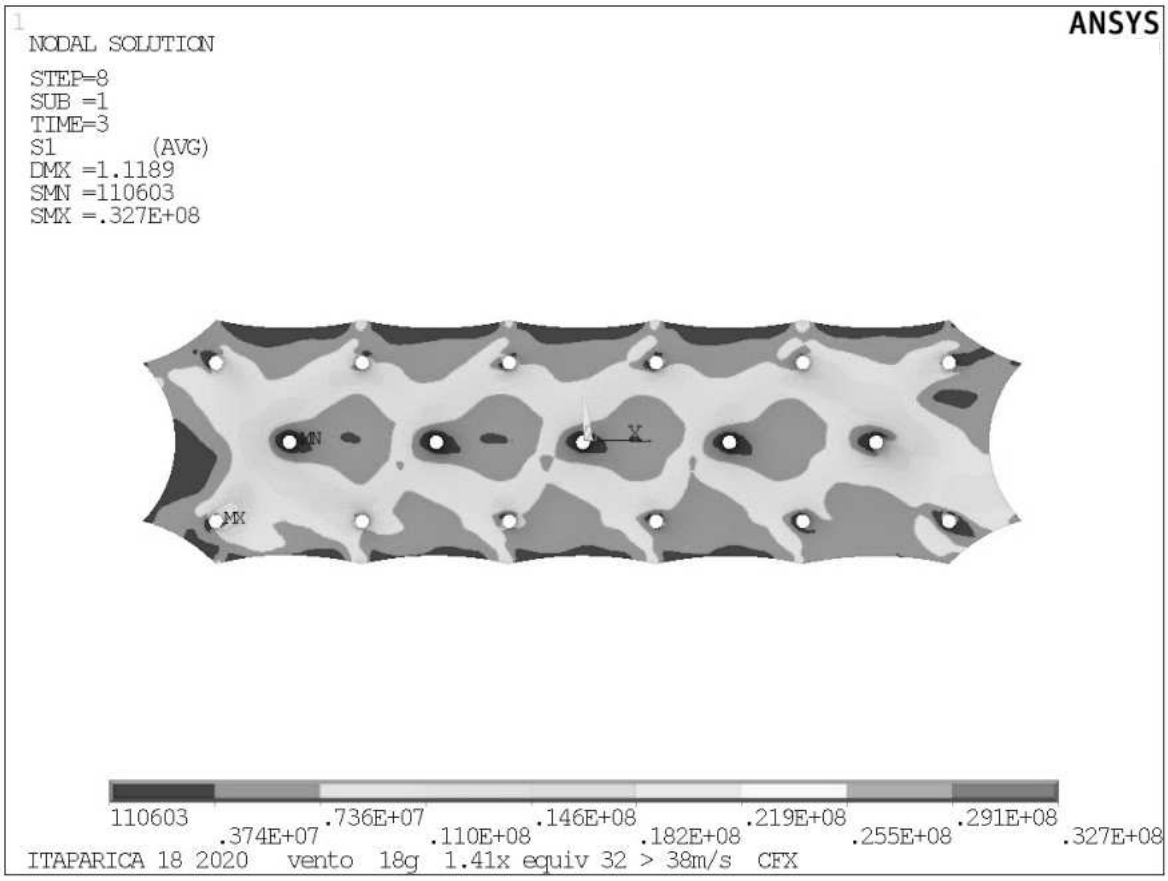


Figura 34 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de Apoio (N ou N.m):

LOAD STEP= 8 SUBSTEP= 1
TIME= 3.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
49261	-23869.	23763.	58505.			
49392	-23325.	-19980.	82994.			
49433	-20894.	15845.	83545.			
49559	-1903.6	-26504.	64125.			
49645	-4326.0	8776.1	80934.			
49741	-78921.	38204.	87729.			
49767	-82258.	-36211.	32748.			
49888	-23274.	-26807.	46898.			
49894	40806.	14885.	0.11467E+06			
49900	0.12196E+06	36590.	48405.			
49916	60108.	-29206.	0.11094E+06			
49987	0.15850E+06	-48452.	0.10348E+06			
TOTAL VALUES						
VALUE	0.12261E+06	-49096.	0.91497E+06	0.0000	0.0000	0.0000

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 388 / 414

4.4 Resultados do Carregamento de Peso Próprio + Retesamento + Vento 30°

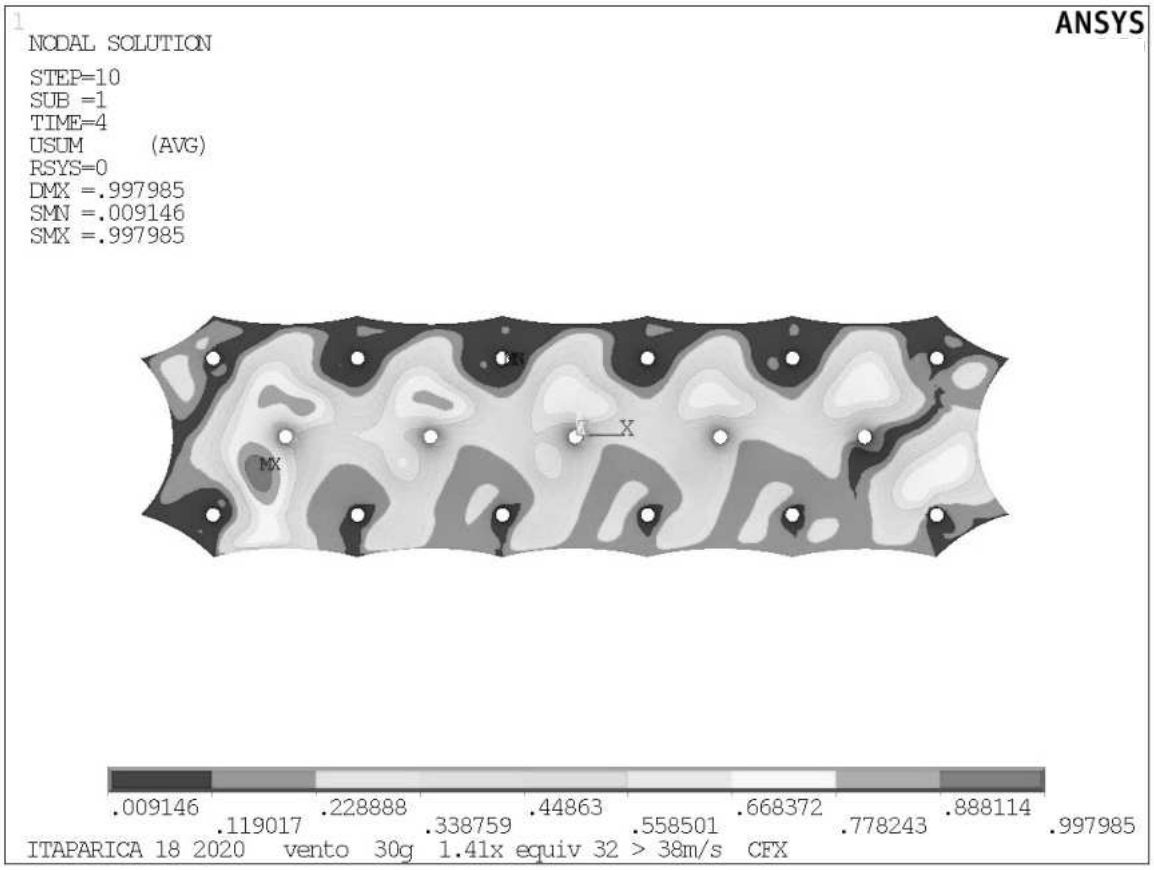


Figura 35 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 389 / 414

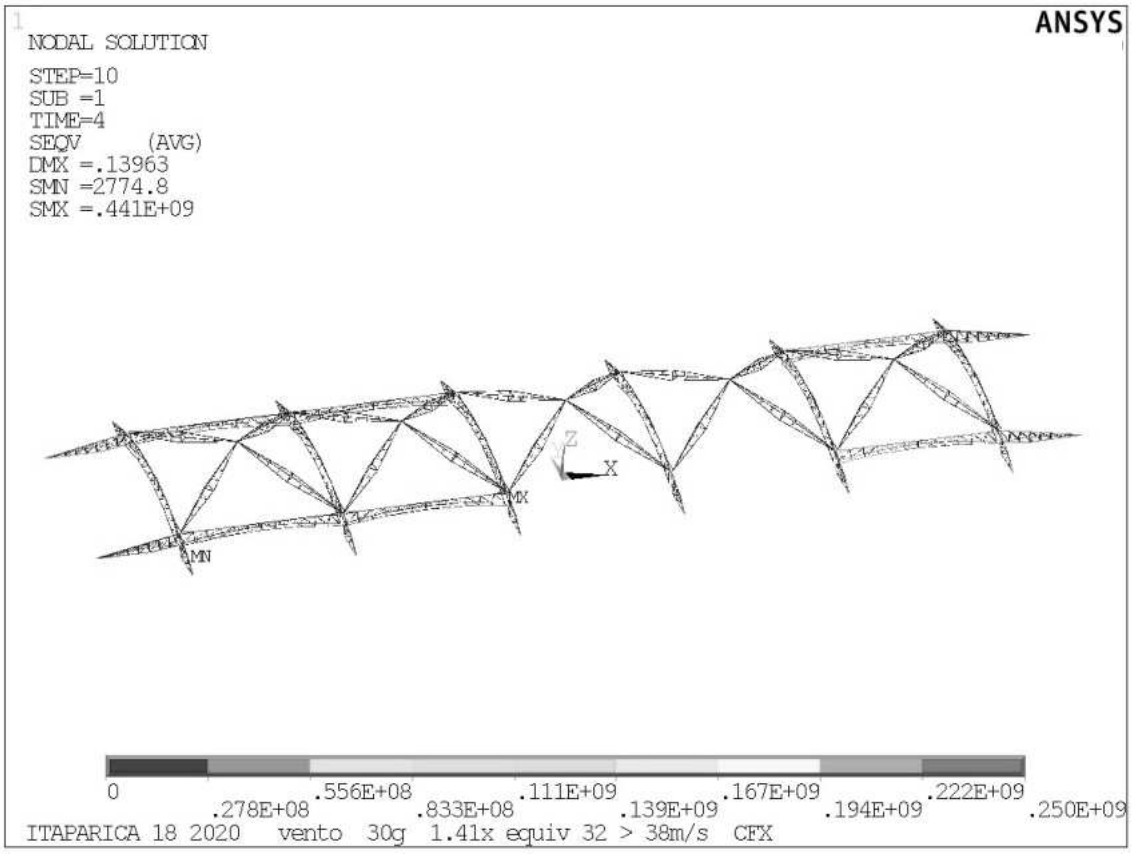


Figura 36 Tensões de von Mises (Pa)

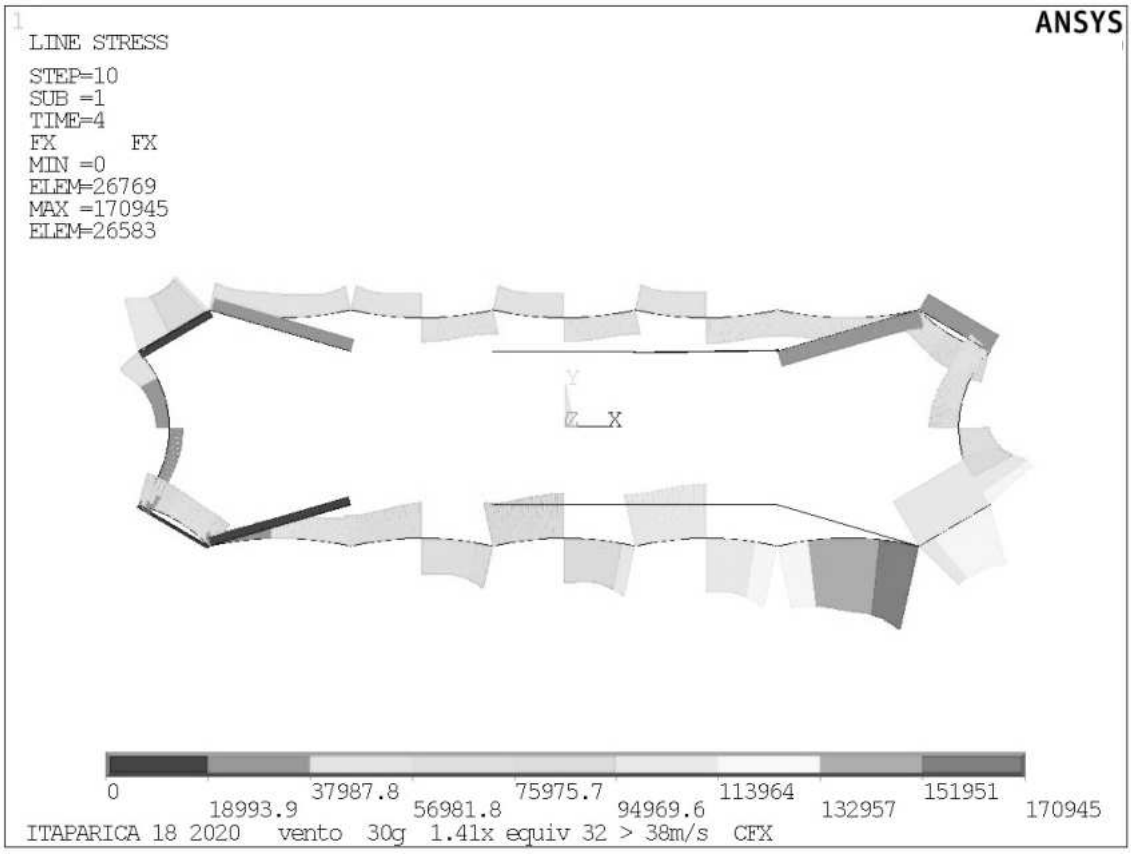


Figura 37 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 390 / 414

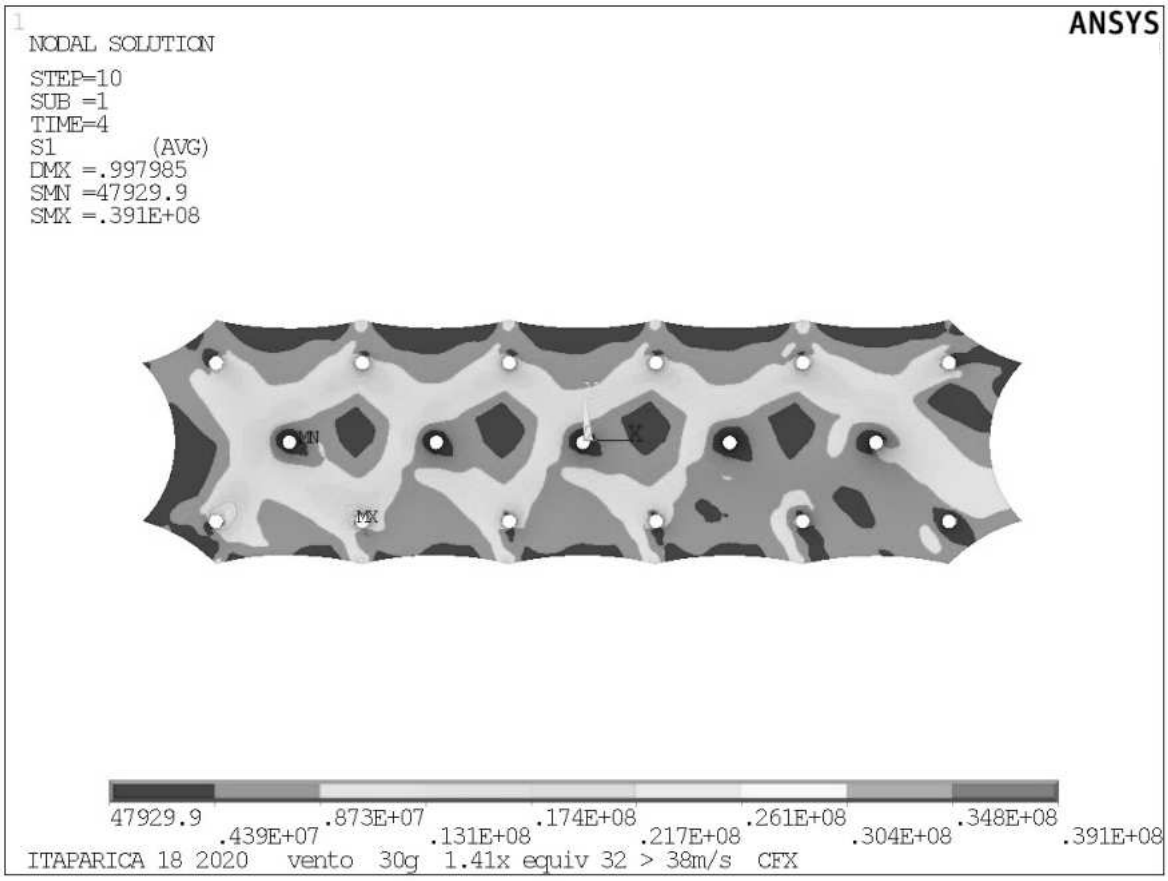


Figura 38 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de Apoio (N ou N.m):

LOAD STEP= 10 SUBSTEP= 1
TIME= 4.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
49261	-25693.	45128.	34119.			
49392	-25289.	-47526.	62461.			
49433	-19589.	36745.	58925.			
49559	486.17	-55089.	45512.			
49645	-428.42	25243.	53479.			
49741	-81830.	48847.	88187.			
49767	-83479.	-47649.	12812.			
49888	-28064.	-51702.	23175.			
49894	48547.	25205.	0.10669E+06			
49900	0.10727E+06	34879.	28973.			
49916	70912.	-50144.	0.10883E+06			
49987	0.15458E+06	-53294.	94925.			
TOTAL VALUES						
VALUE	0.11743E+06	-89355.	0.71809E+06	0.0000	0.0000	0.0000

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 391 / 414

4.5 Resultados do Carregamento de Peso Próprio + Retesamento + Vento 60°

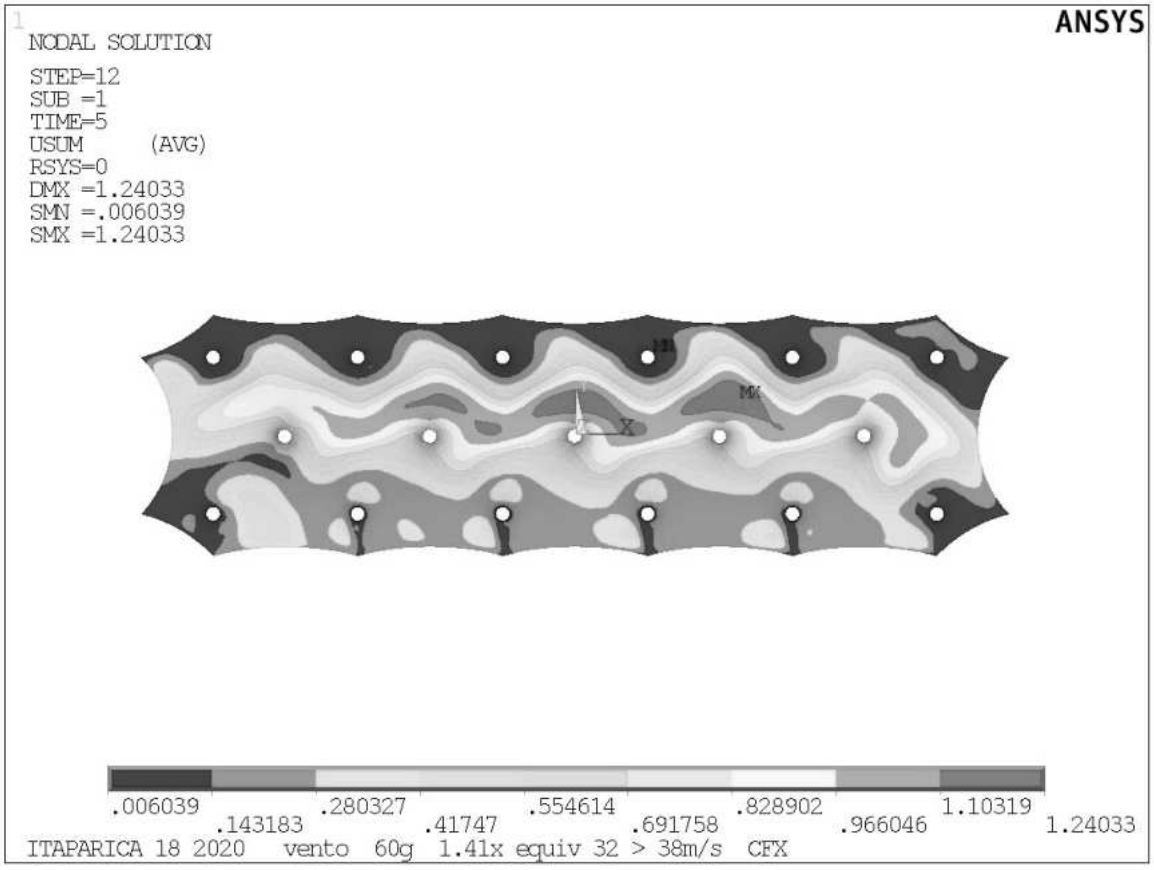


Figura 39 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 392 / 414

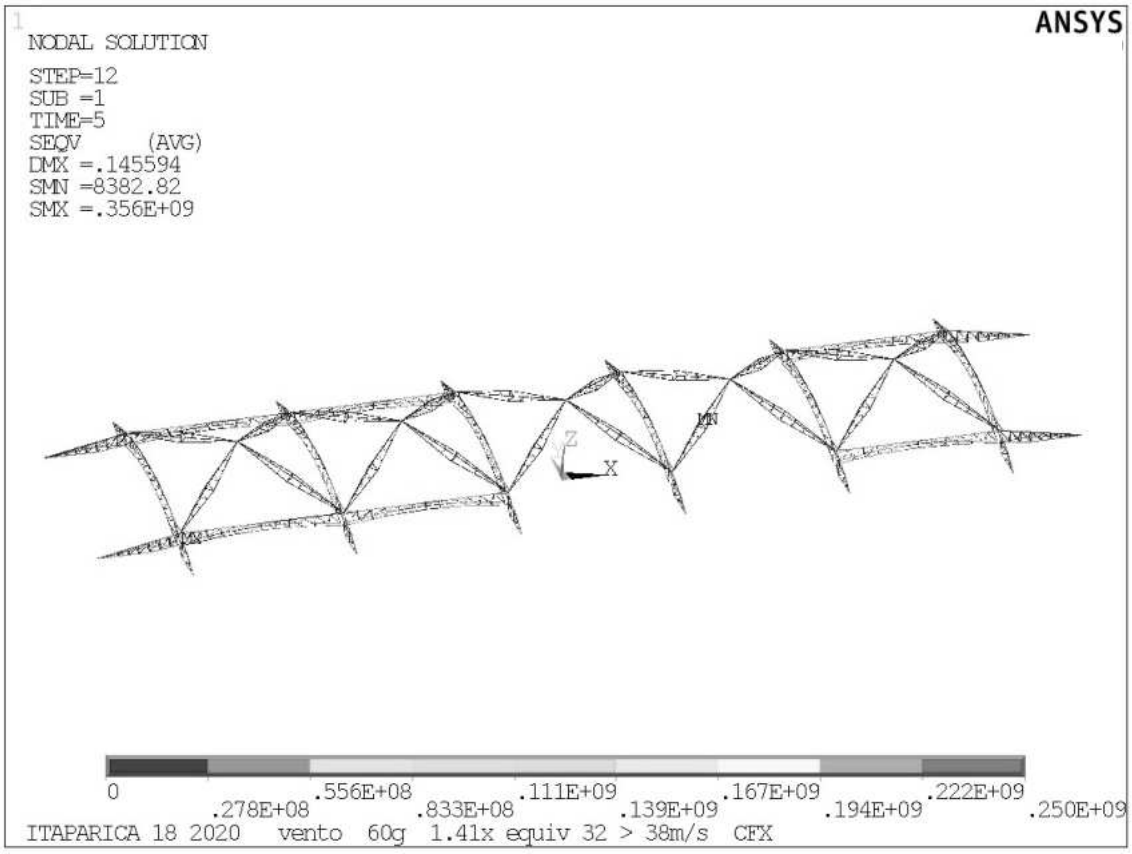


Figura 40 Tensões de von Mises (Pa)

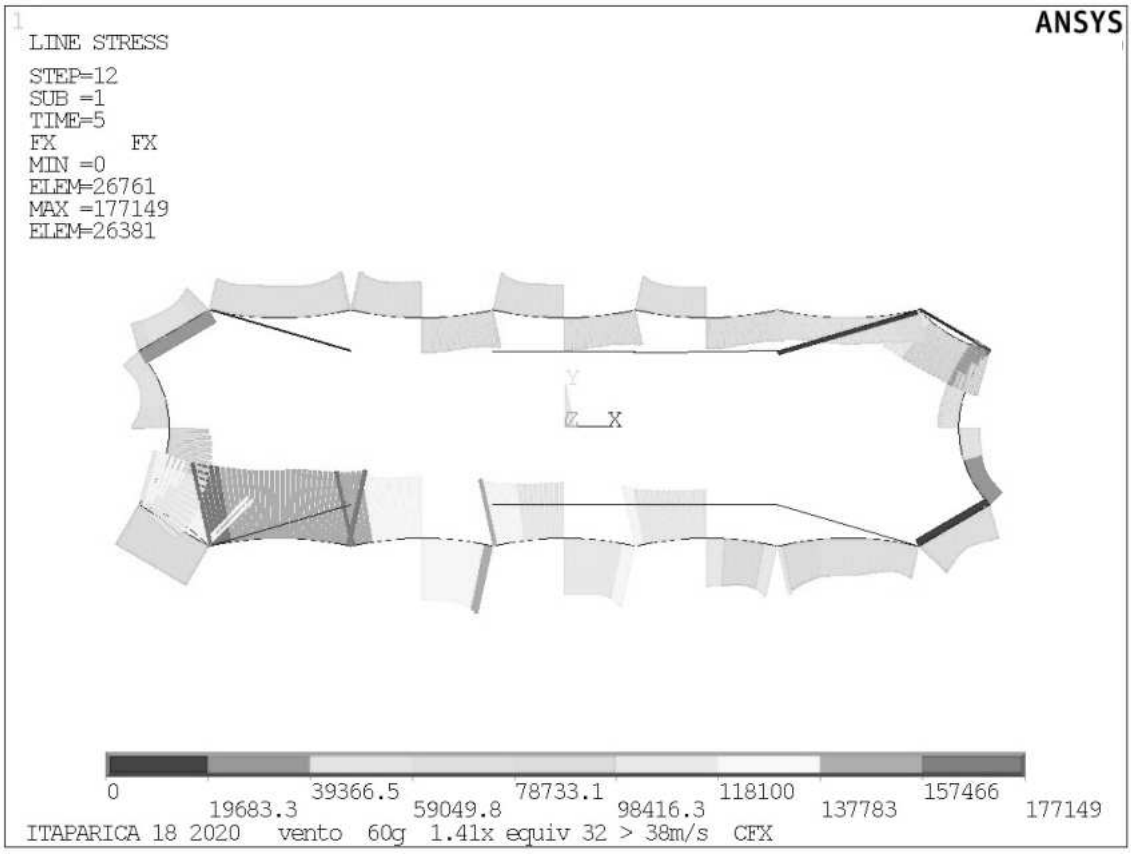


Figura 41 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 393 / 414

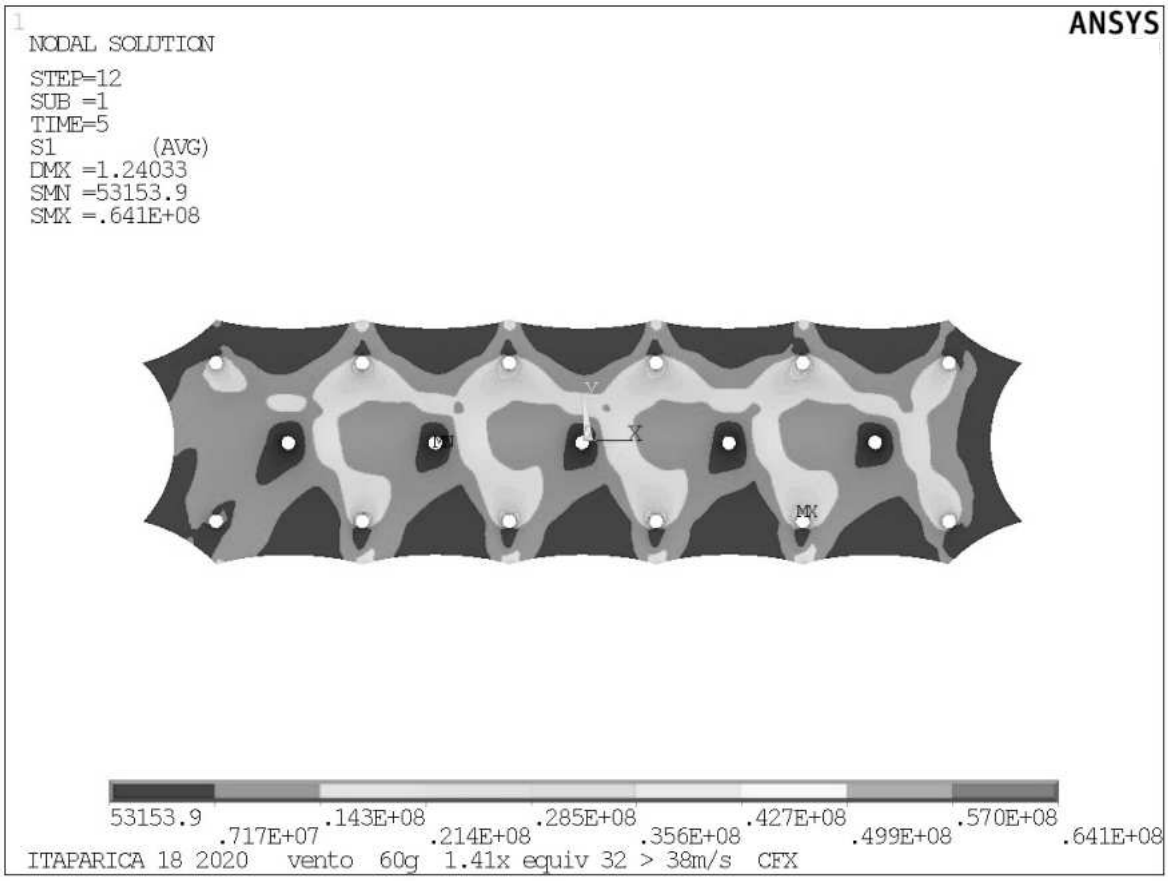


Figura 42 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de Apoio (N ou N.m):

LOAD STEP= 12 SUBSTEP= 1
TIME= 5.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
49261	-64467.	83888.	-1228.0			
49392	-50488.	-0.12418E+06	9445.7			
49433	-38796.	81437.	7736.1			
49559	4124.0	-0.12052E+06	-26297.			
49645	-2414.8	81818.	-29349.			
49741	-73644.	67957.	12769.			
49767	-0.10006E+06	-91576.	74562.			
49888	-79547.	-0.10981E+06	10990.			
49894	54896.	88459.	-20573.			
49900	0.10704E+06	73482.	42242.			
49916	53007.	-0.10782E+06	22015.			
49987	0.10662E+06	-80878.	-19603.			
TOTAL VALUES						
VALUE	-83732.	-0.15774E+06	82711.	0.0000	0.0000	0.0000

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 394 / 414

4.6 Resultados do Carregamento de Peso Próprio + Retesamento + Vento 90°

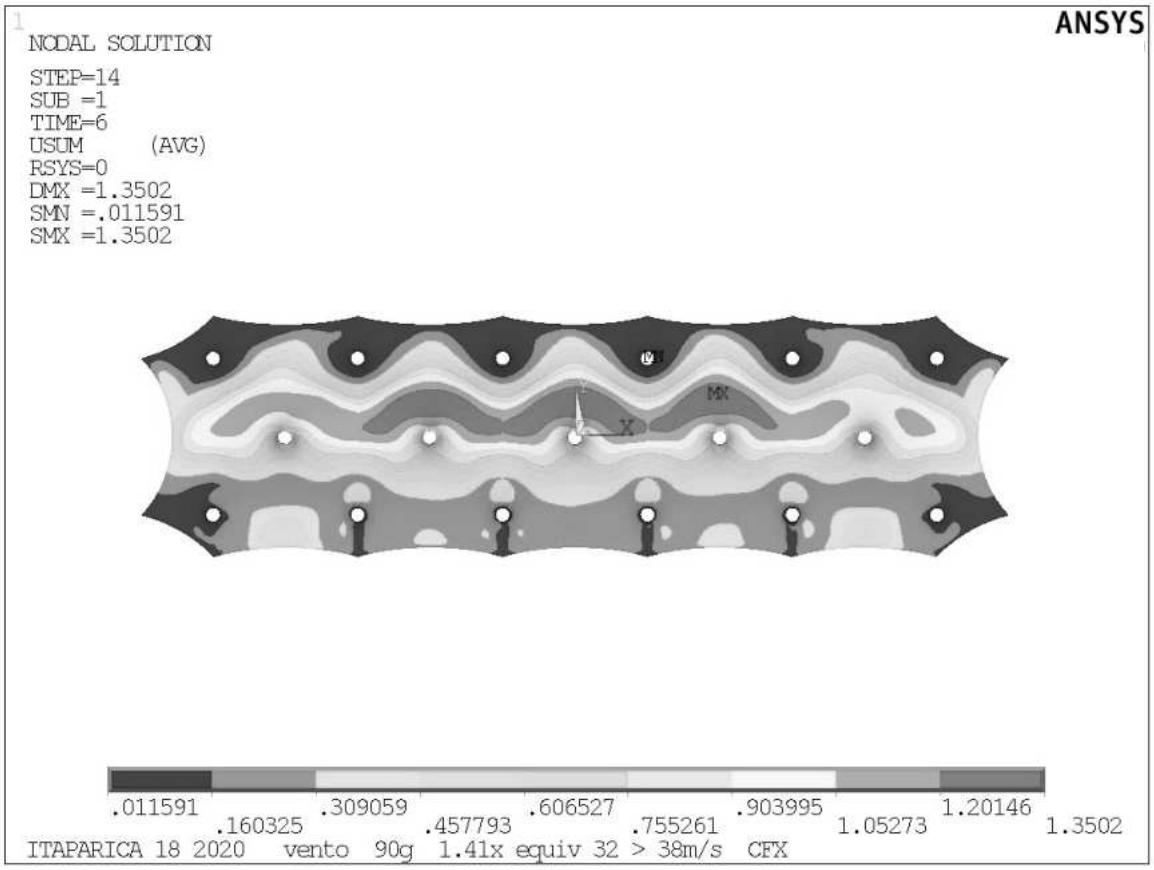


Figura 43 Somatório dos deslocamentos (m)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 395 / 414

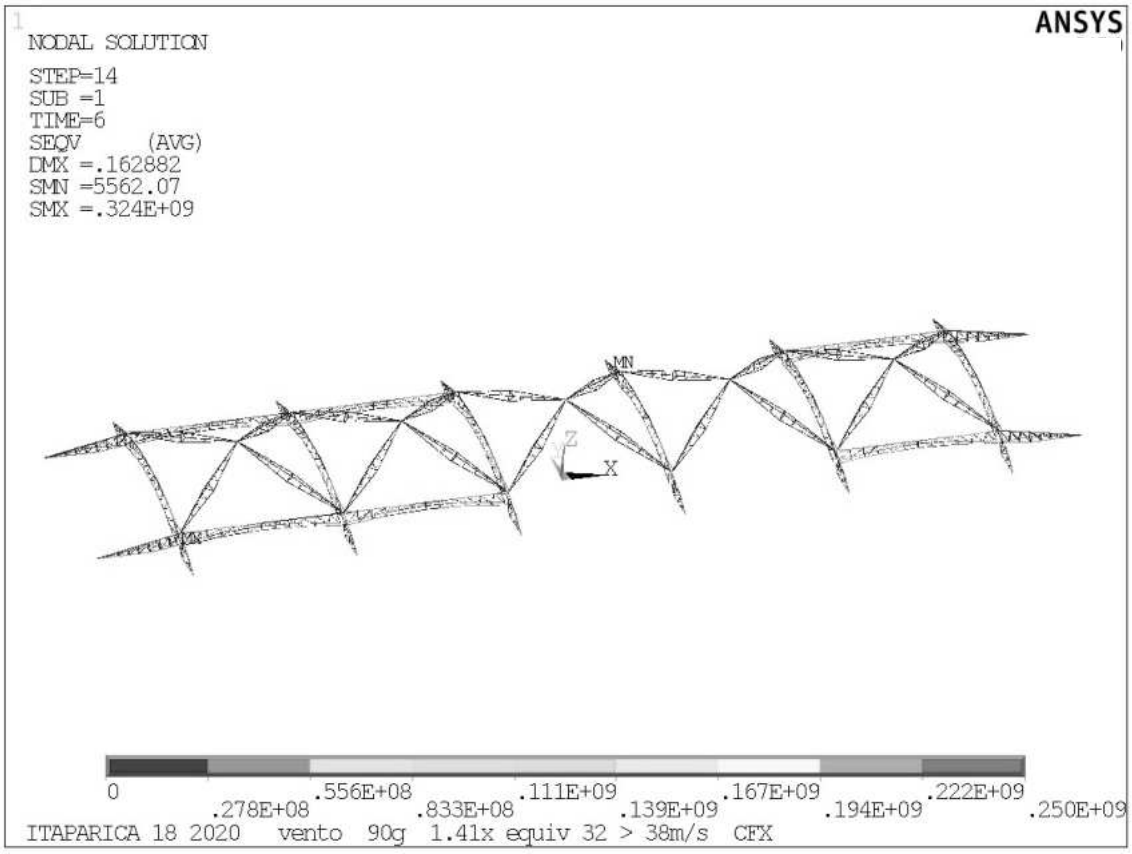


Figura 44 Tensões de von Mises (Pa)

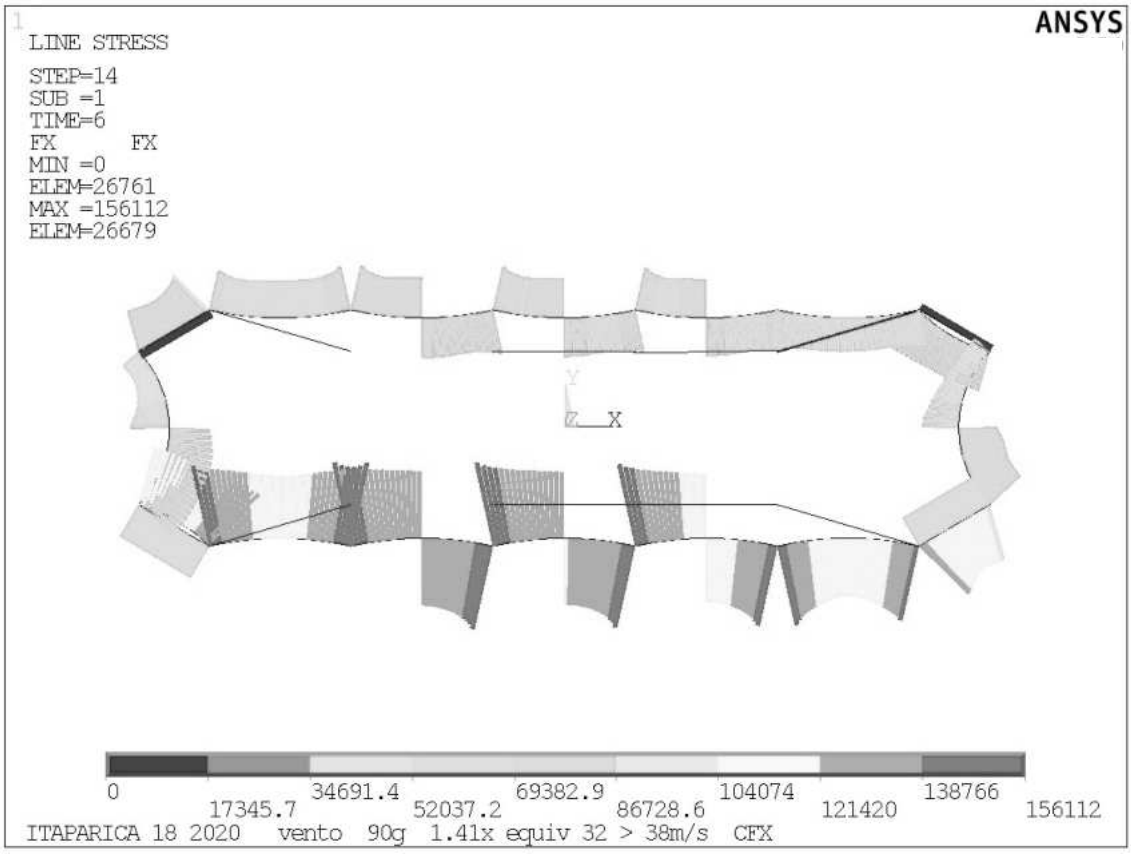


Figura 45 Forças nos cabos (N)

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 396 / 414

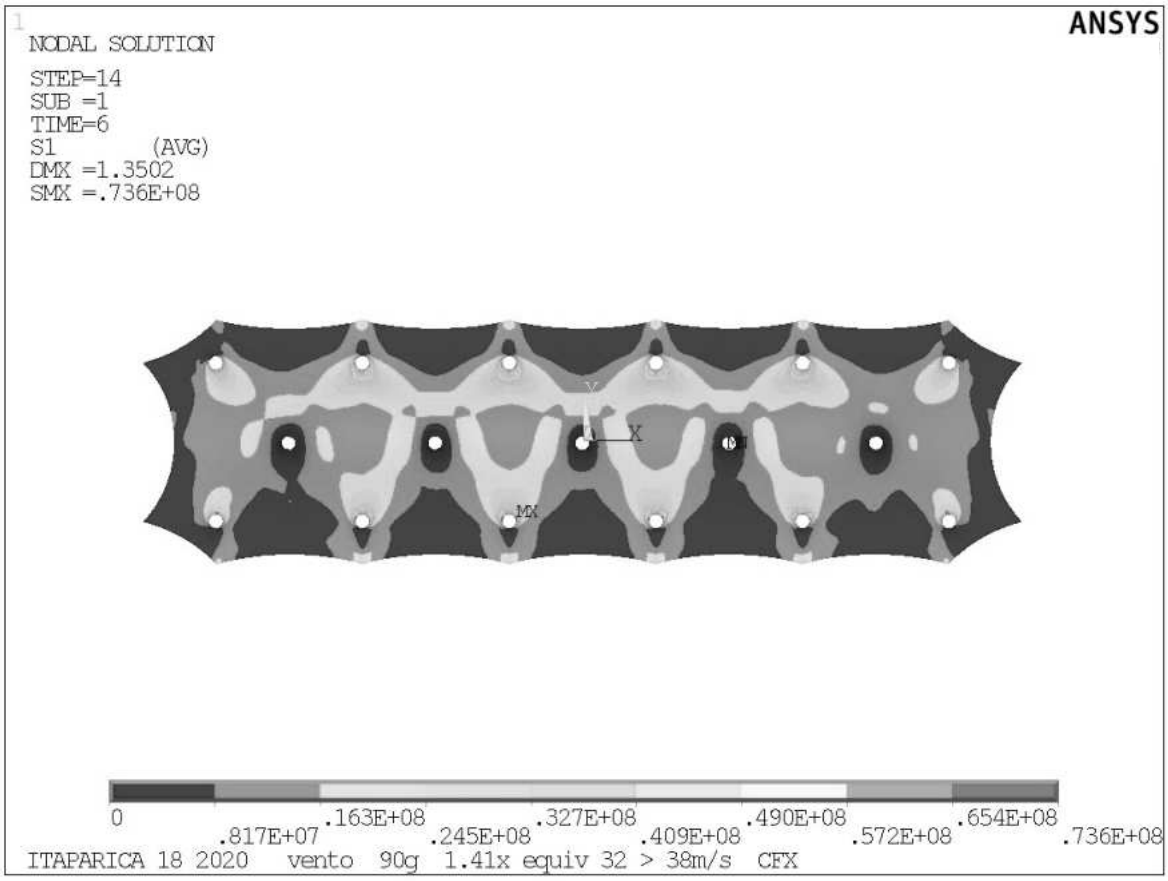


Figura 46 Primeira tensão principal na membrana (Pa)

Reações de Apoio (N ou N.m):

LOAD STEP= 14 SUBSTEP= 1
TIME= 6.0000 LOAD CASE= 0

THE FOLLOWING X,Y,Z SOLUTIONS ARE IN THE GLOBAL COORDINATE SYSTEM

NODE	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
49261	-55848.	0.10634E+06	-60545.			
49392	-43863.	-0.15081E+06	-10322.			
49433	-36991.	0.10254E+06	-40743.			
49559	6096.3	-0.14943E+06	-36409.			
49645	-2185.7	99243.	-71371.			
49741	-84670.	88842.	8029.5			
49767	-89568.	-0.11032E+06	34844.			
49888	-76921.	-0.13947E+06	-13217.			
49894	67800.	0.10043E+06	-20017.			
49900	0.11066E+06	87459.	-9945.9			
49916	77889.	-0.13681E+06	35881.			
49987	0.12173E+06	-0.10455E+06	13122.			
TOTAL VALUES						
VALUE	-5877.2	-0.20653E+06	-0.17069E+06	0.0000	0.0000	0.0000

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 397 / 414

4.7 Resultados da verificação pela norma ABNT NBR 8800

Para a verificação pela norma NBR 8800 é utilizada uma rotina implementada e validada pela empresa ESSS. As etapas da rotina é mostrada a seguir.

A seção 5.3 da norma NBR 8800 consiste na análise de flambagem de vigas submetidas a força axial de compressão, neste projeto, serão avaliadas segundo esta seção as vigas tubulares e caixão.

- Esta subseção aplica-se a vigas submetidas à força axial de compressão. No dimensionamento dessas vigas, deve ser atendida a condição:

$$N_{c,Sd} \leq N_{c,Rd}$$

onde:

$N_{c,Sd}$ é a força axial de compressão solicitant e de cálculo

$N_{c,Rd}$ é a força axial de compressão resistente de cálculo, determinad a por :

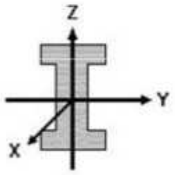
$$N_{c,Rd} = \frac{\chi * Q * A_g * f_y}{\gamma_{a1}}$$

onde:

χ é o fator de redução associado à resistência à compressão;
Q é o fator de redução total associado à flambagem local;
A_g é a área bruta da seção transversal da viga;
γ_{a1} é o coeficiente de ponderação das resistências;
f_y é o limite de escoamento do material.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 398 / 414

- Propriedades geométricas da viga necessárias para o cálculo:
  - Comprimento da viga (*L*);
  - Área bruta de seção (A_g);
  - Momentos de inércia em Y (I_{yy}) e Z (I_{zz}).



- Constantes geométricas calculadas:
  - Comprimento de flambagem = $K*L$;
  - Raios de giração (r_{yy} e r_{zz}) = $\sqrt{\frac{I_{yy} \text{ ou } I_{zz}}{A_g}}$;
  - Índice de esbeltez em Y e Z = $\frac{K*L}{r_{yy} \text{ ou } r_{zz}}$;
    - O índice de esbeltez não pode ser superior a 200.

- Fator de redução χ
  - O fator de redução associado à resistência à compressão é dado por:

-> $\lambda_0 \leq 1.5 : \chi = 0.658^{\lambda_0^2}$

-> $\lambda_0 > 1.5 : \chi = \frac{0.877}{\lambda_0^2}$

onde λ_0 é o índice de esbeltez reduzido:

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q * A_g * f_y}{N_e}} \quad ; \quad N_e = \frac{\pi^2 * E * I}{(K*L)^2}$$

onde:

N_e é a força axial de flambagem elástica;
$K*L$ é o comprimento de flambagem por flexão;
I é o momento de inércia da seção transversal;
E é o módulo de elasticidade.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 399 / 414

- Coeficiente de flambagem (*K*) e coeficiente de ponderação (γ_{a1}):

A linha tracejada indica a linha elástica de flambagem	(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
Valores teóricos de K_x ou K_y	0,5	0,7	1,0	1,0	2,0	2,0
Valores recomendados	0,65	0,80	1,2	1,0	2,1	2,0
Código para condição de apoio	Rotação e translação impedidas Rotação livre, translação impedida Rotação impedida, translação livre Rotação e translação livres					

Combinações	Escoamento, flambagem e instabilidade γ_{a1}
Normais	1,10
Especiais ou de construção	1,10
Excepcionais	1,00

- O fator de redução local "Q" é calculado segundo o anexo F da norma NBR 8800, 2008.

A seguir, o item F.4 do Anexo F na NBR 8800:

F.4 Paredes de seções tubulares circulares

Nas seções tubulares circulares, o fator de redução para flambagem local da parede é dado por:

a) $Q = 1{,}00$ para $\frac{D}{t} \leq 0{,}11\frac{E}{f_y}$

b) $Q = \frac{0{,}038}{D/t}\frac{E}{f_y} + \frac{2}{3}$ para $0{,}11\frac{E}{f_y} < \frac{D}{t} \leq 0{,}45\frac{E}{f_y}$

onde:

D é o diâmetro externo da seção tubular circular;

t é a espessura da parede.

F.4.2 Não é prevista a utilização de seções tubulares circulares com D/t superior a $0{,}45\frac{E}{f_y}$.

A seguir é mostrado parte da listagem de verificação das barras pela norma ABNT NBR 8800 em todos os casos de carregamentos:

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 400 / 414

RELATÓRIO DOS CRITERIOS DE SEGURANÇA EM Y
TOTAL

NUM	SFB_TY	NSTP
2.	0.208E+02	5.
5.	0.205E+01	6.
6.	0.213E+02	5.
12.	0.204E+02	5.
13.	0.208E+03	8.
16.	0.214E+02	5.
20.	0.974E+01	14.
21.	0.201E+01	6.
23.	0.205E+01	6.
24.	0.197E+02	14.
26.	0.855E+01	14.
28.	0.234E+03	14.
29.	0.207E+01	6.
30.	0.146E+02	14.
31.	0.216E+01	6.
34.	0.773E+01	10.
38.	0.196E+02	10.
42.	0.101E+02	10.
43.	0.100E+20	0.
46.	0.629E+01	14.
47.	0.293E+03	14.
49.	0.100E+20	0.
50.	0.167E+02	6.
53.	0.100E+20	0.
54.	0.972E+01	10.
55.	0.201E+01	6.
56.	0.119E+03	13.
57.	0.100E+20	0.
58.	0.797E+01	14.
59.	0.438E+03	10.
61.	0.433E+03	13.
64.	0.165E+02	6.
65.	0.204E+01	6.
68.	0.121E+02	14.
72.	0.238E+02	7.
74.	0.248E+03	10.
75.	0.206E+01	6.
76.	0.970E+01	14.
77.	0.135E+04	14.
80.	0.755E+01	14.
81.	0.133E+04	14.
83.	0.216E+01	6.
84.	0.691E+01	14.
87.	0.207E+01	6.
88.	0.542E+01	14.
90.	0.110E+03	4.
94.	0.100E+20	0.
95.	0.100E+20	0.
96.	0.401E+01	14.
98.	0.100E+20	0.
100.	0.899E+02	4.
101.	0.100E+20	0.
103.	0.198E+02	6.
104.	0.111E+03	4.
106.	0.420E+01	14.
107.	0.299E+02	4.
108.	0.126E+02	6.
110.	0.223E+02	4.
112.	0.904E+02	4.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 401 / 414

113.	0.137E+02	4.
114.	0.903E+02	4.
116.	0.105E+02	4.
117.	0.248E+02	6.
118.	0.895E+02	4.
119.	0.320E+02	4.
120.	0.101E+02	4.
121.	0.272E+02	6.
122.	0.103E+02	4.
124.	0.533E+02	6.
125.	0.316E+02	4.
126.	0.528E+02	6.
127.	0.281E+02	6.
128.	0.105E+02	4.
132.	0.851E+01	12.
133.	0.309E+02	4.
136.	0.147E+02	14.
138.	0.958E+01	14.
140.	0.183E+01	14.
141.	0.232E+03	8.
142.	0.189E+02	14.
146.	0.101E+03	4.
151.	0.100E+20	0.
152.	0.102E+03	4.
156.	0.735E+01	14.
157.	0.178E+01	14.
158.	0.410E+01	14.
160.	0.316E+02	8.
161.	0.100E+20	0.
162.	0.171E+01	12.
164.	0.363E+01	14.
166.	0.103E+02	14.
170.	0.760E+01	14.
176.	0.836E+01	14.
180.	0.102E+02	12.
182.	0.138E+01	12.
184.	0.102E+02	12.
188.	0.947E+02	6.
190.	0.105E+03	4.
191.	0.100E+20	0.
194.	0.774E+01	14.
196.	0.100E+20	0.
197.	0.100E+20	0.
198.	0.100E+20	0.
200.	0.424E+01	14.
201.	0.100E+20	0.
202.	0.359E+01	14.
203.	0.326E+03	12.
204.	0.241E+03	8.
205.	0.194E+01	14.
208.	0.190E+02	10.
209.	0.439E+02	12.
210.	0.224E+02	4.
214.	0.176E+02	8.
217.	0.111E+04	14.
218.	0.122E+02	14.
220.	0.206E+01	14.
221.	0.121E+01	12.
222.	0.749E+01	14.
226.	0.897E+02	4.
228.	0.120E+01	12.
229.	0.193E+01	14.
232.	0.535E+02	8.
233.	0.192E+01	14.
234.	0.690E+01	14.
235.	0.207E+01	14.
236.	0.100E+20	0.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 402 / 414

237.	0.100E+20	0.
238.	0.238E+02	4.
239.	0.100E+20	0.
244.	0.373E+02	8.
245.	0.100E+20	0.
246.	0.100E+20	0.
248.	0.691E+01	12.
251.	0.559E+03	12.
252.	0.542E+01	12.
254.	0.641E+02	10.
255.	0.128E+01	12.
256.	0.113E+01	12.
257.	0.225E+03	8.
259.	0.139E+03	12.
260.	0.656E+01	12.
263.	0.495E+03	7.
264.	0.418E+01	12.
265.	0.117E+01	12.
266.	0.116E+03	4.
268.	0.257E+03	14.
269.	0.196E+01	14.
270.	0.382E+02	8.
271.	0.114E+04	14.
272.	0.185E+01	14.
275.	0.177E+03	12.
276.	0.117E+03	4.
277.	0.100E+20	0.
279.	0.132E+01	12.
280.	0.905E+02	4.
282.	0.568E+01	14.
283.	0.132E+01	12.
284.	0.203E+03	12.
286.	0.101E+03	4.
289.	0.100E+20	0.
291.	0.100E+20	0.
292.	0.103E+03	4.
293.	0.444E+03	11.
294.	0.454E+01	14.
296.	0.132E+01	12.
297.	0.240E+03	12.
298.	0.509E+02	12.
299.	0.573E+03	12.
300.	0.406E+01	12.
303.	0.100E+20	0.
304.	0.100E+03	4.
306.	0.419E+01	14.
307.	0.147E+01	12.
308.	0.128E+02	6.
310.	0.390E+01	14.
311.	0.116E+02	12.
312.	0.154E+02	12.
314.	0.102E+03	4.
315.	0.212E+02	12.
317.	0.202E+02	6.
318.	0.227E+02	4.
319.	0.227E+02	4.
320.	0.466E+01	14.
324.	0.155E+02	14.
326.	0.914E+02	6.
327.	0.134E+02	4.
330.	0.304E+02	4.
332.	0.381E+01	14.
333.	0.303E+02	4.
334.	0.104E+02	4.
336.	0.722E+01	14.
337.	0.956E+01	12.
338.	0.455E+01	14.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 403 / 414

339.	0.253E+02	6.
341.	0.237E+02	12.
342.	0.322E+02	4.
343.	0.323E+02	4.
344.	0.107E+03	4.
348.	0.378E+01	14.
350.	0.659E+02	6.
352.	0.318E+02	4.
356.	0.791E+01	14.
357.	0.100E+02	4.
358.	0.464E+01	14.
359.	0.278E+02	6.
362.	0.243E+02	12.
363.	0.940E+01	12.
364.	0.999E+02	4.
366.	0.770E+01	14.
368.	0.280E+02	12.
369.	0.243E+02	12.
370.	0.174E+02	14.
371.	0.961E+01	12.
373.	0.986E+01	12.
374.	0.102E+03	4.
377.	0.317E+02	4.
378.	0.102E+02	4.
380.	0.466E+01	14.
381.	0.310E+02	4.
383.	0.105E+02	4.
384.	0.101E+03	4.
385.	0.806E+03	12.
386.	0.384E+01	14.
387.	0.747E+03	12.
388.	0.153E+03	12.
391.	0.311E+02	4.
392.	0.651E+02	6.
393.	0.234E+02	12.
394.	0.100E+03	4.
395.	0.247E+02	12.
398.	0.750E+01	14.
400.	0.224E+03	10.
401.	0.100E+20	0.
402.	0.105E+02	4.
404.	0.410E+01	14.
405.	0.100E+20	0.
406.	0.349E+01	14.
408.	0.242E+02	12.
410.	0.171E+02	14.
411.	0.248E+02	12.
413.	0.102E+02	4.
3747.	0.284E+01	6.
3748.	0.114E+02	4.
3749.	0.716E+01	6.
3750.	0.696E+01	6.
3751.	0.125E+02	4.
3752.	0.279E+01	6.
3753.	0.589E+01	14.
3754.	0.793E+02	14.
3755.	0.656E+01	14.
3756.	0.524E+01	14.
3757.	0.611E+02	14.
3758.	0.521E+01	14.
3759.	0.627E+01	14.
3760.	0.422E+01	14.
3761.	0.625E+01	14.
3762.	0.745E+02	14.
3763.	0.629E+01	14.
3764.	0.760E+01	6.
3765.	0.754E+01	6.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 404 / 414

3766.	0.686E+01	14.
3767.	0.108E+03	14.
3768.	0.760E+01	14.
3769.	0.952E+01	12.
3770.	0.112E+02	12.
3771.	0.220E+03	10.
3772.	0.991E+03	9.
3773.	0.128E+04	14.
3774.	0.102E+02	12.
3775.	0.115E+02	6.
3776.	0.417E+01	14.
3777.	0.100E+20	0.
3778.	0.732E+01	6.
3779.	0.768E+01	6.
3780.	0.708E+01	6.
3781.	0.697E+01	6.
3782.	0.112E+02	6.
3783.	0.112E+02	6.
3784.	0.131E+02	6.
3785.	0.132E+02	6.
3786.	0.181E+02	6.
3787.	0.183E+02	6.
3788.	0.619E+01	14.
3789.	0.185E+03	12.
3790.	0.696E+01	14.
3791.	0.691E+01	14.
3792.	0.111E+03	14.
3793.	0.644E+01	14.
3794.	0.641E+01	14.
3795.	0.115E+03	14.
3796.	0.769E+01	12.
3797.	0.869E+01	12.
3798.	0.139E+03	10.
3799.	0.486E+03	9.
3800.	0.801E+03	9.
3801.	0.110E+03	14.
3802.	0.118E+02	6.
3803.	0.126E+02	6.
3804.	0.634E+01	14.
3805.	0.628E+01	14.
3806.	0.113E+03	14.
3807.	0.100E+20	0.
3808.	0.100E+20	0.
3809.	0.114E+04	5.
3810.	0.100E+20	0.
3811.	0.260E+04	5.
3812.	0.686E+01	14.
3813.	0.677E+01	14.
3814.	0.645E+01	6.
3815.	0.708E+01	6.
3816.	0.102E+02	6.
3817.	0.112E+02	6.
3818.	0.532E+01	14.
3819.	0.644E+01	14.
3820.	0.658E+01	14.
3821.	0.800E+02	10.
3822.	0.635E+01	4.
3823.	0.588E+01	6.
3824.	0.630E+01	14.
3825.	0.641E+01	14.
3826.	0.813E+02	14.
3827.	0.676E+01	6.
3828.	0.787E+01	6.
3829.	0.533E+01	14.
3830.	0.622E+02	14.
3831.	0.419E+01	14.
3832.	0.102E+02	10.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 405 / 414

3833.	0.848E+01	10.
3834.	0.425E+01	10.
3835.	0.100E+20	0.
3836.	0.426E+01	14.
3837.	0.425E+01	10.
3838.	0.100E+20	0.
3839.	0.705E+01	6.
3840.	0.672E+01	6.
3841.	0.645E+01	14.
3842.	0.774E+02	14.
3843.	0.655E+01	14.
3844.	0.732E+01	14.
3845.	0.116E+03	14.
3846.	0.763E+01	14.
3847.	0.738E+01	6.
3848.	0.736E+01	6.
3849.	0.612E+01	6.
3850.	0.619E+01	4.
3851.	0.161E+02	4.
3852.	0.181E+02	4.
3853.	0.107E+02	6.
3854.	0.107E+02	6.
3855.	0.730E+01	14.
3856.	0.737E+01	14.
3857.	0.131E+03	14.
3858.	0.136E+02	6.
3859.	0.137E+02	6.
3860.	0.359E+01	10.
3861.	0.339E+01	10.
3862.	0.613E+02	12.
3863.	0.535E+02	12.
3864.	0.130E+04	5.
3865.	0.389E+01	10.
3866.	0.364E+01	10.
3867.	0.674E+02	12.
3868.	0.745E+01	14.
3869.	0.101E+03	14.
3870.	0.615E+01	14.
3871.	0.580E+01	14.
3872.	0.683E+02	14.
3873.	0.599E+01	14.
3874.	0.619E+01	14.
3875.	0.100E+20	0.
3876.	0.144E+01	10.
3877.	0.100E+20	0.
3878.	0.671E+01	14.
3879.	0.100E+20	0.
3880.	0.100E+20	0.
3881.	0.100E+20	0.
3882.	0.100E+20	0.
3883.	0.873E+03	12.
3884.	0.564E+02	12.
3885.	0.429E+01	10.
3886.	0.396E+01	10.
3887.	0.461E+01	14.
3888.	0.689E+04	6.
3889.	0.450E+01	14.
3890.	0.574E+01	6.
3891.	0.581E+01	6.
3892.	0.673E+01	14.
3893.	0.792E+02	14.
3894.	0.661E+01	14.
3895.	0.627E+01	6.
3896.	0.643E+01	6.
3897.	0.835E+01	14.
3898.	0.111E+03	14.
3899.	0.719E+01	14.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 406 / 414

```
        3900.             0.100E+20      0.
        3901.             0.607E+01     14.
        3902.             0.700E+01     14.
        3903.             0.491E+01     14.
        3904.             0.523E+01     14.
        3905.             0.100E+20      0.
        3906.             0.100E+20      0.
        3907.             0.749E+02     14.
        3908.             0.100E+20      0.
        3909.             0.100E+20      0.
        3910.             0.722E+01     14.
        3911.             0.117E+03     14.
        3912.             0.787E+01     14.
        3913.             0.100E+20      0.
        3914.             0.353E+01     10.
        3915.             0.183E+02      6.
        3916.             0.239E+01      8.
        3917.             0.155E+02      6.
        3918.             0.170E+02      6.
        3919.             0.762E+01     10.
        3920.             0.405E+01     10.


        LEGENDA:
        -------

         NUM      = NÚMERO DA LINHA
         SFBY     = FATOR DE SEGURANÇA PARA FLMABAGEM EM Y
         SFBZ     = FATOR DE SEGURANÇA PARA FLMABAGEM EM Z
         NSTP     = STEP DE CARREGAGENTO AONDE FOI ENCONTRADO O VALOR MÍNIMO
        >>>>> OBSERVAÇÕES

        VIGAS COM FATORES DE SEGURANÇA DE 1E19 INDICAM:
         - VIGAS QUE ESTÃO SUBMETIDAS A TRAÇÃO OU QUE POSSUEM FORÇA AXIAL NULA EM
TODOS
           OS LOAD CASES

 /OUTPUT FILE= SAFETY_FACTOR_NOT_OK.TXT
```

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 407 / 414

A figura a seguir mostra que todas as barras metálicas atendem a NBR 8800 para os carregamentos estudados.

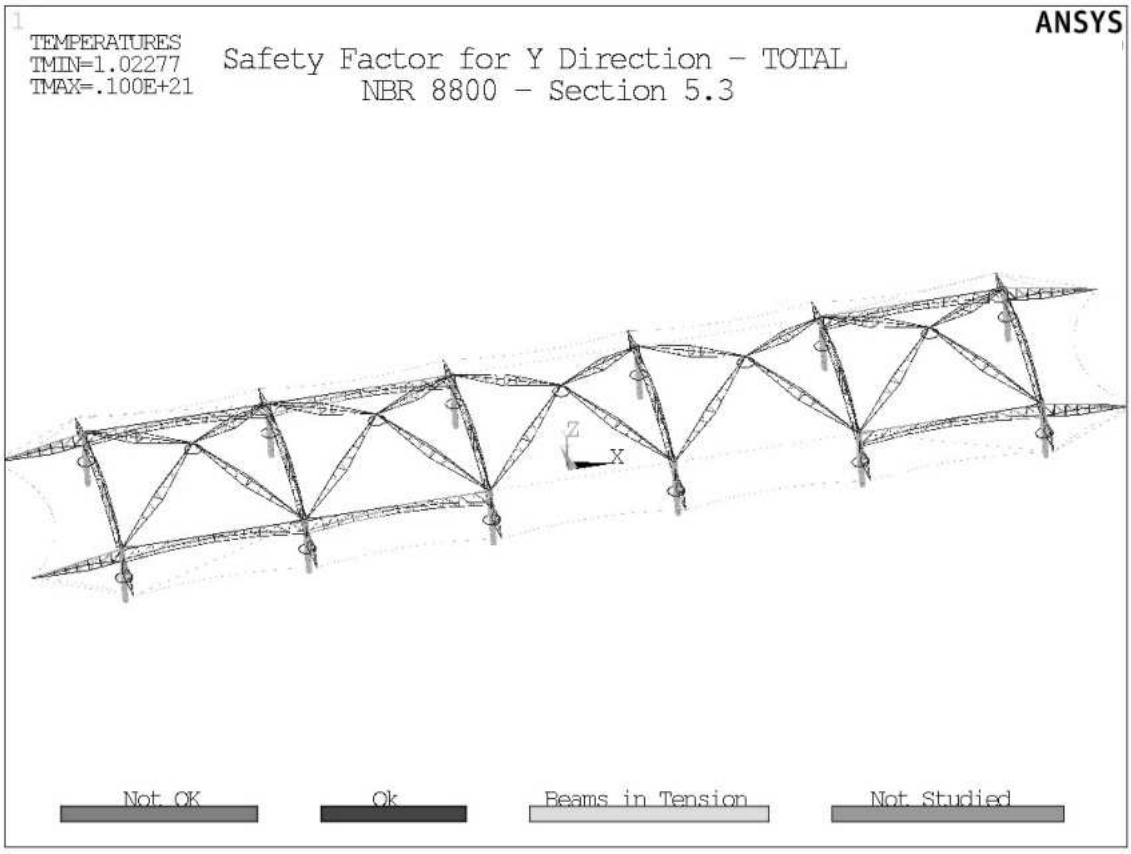


Figura 47. Verificação pela NBR 8800

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 408 / 414

4.8 Resultados da Análise Dinâmica Modal

Com a Análise Dinâmica Modal permite-se estudar a frequência natural da estrutura e seus respectivos modos de vibração para deixa-la menos suscetível aos efeitos dinâmicos do vento. Neste caso a menor frequência natural da estrutura deve ser superior a 1 Hz conforme recomendação da norma ABNT NBR 6123.

A tabela a seguir mostra as 30 menores frequências naturais da estrutura, sendo a menor 1,84 Hz, atendendo o critério recomendado pela NBR 6123.

SET	TIME/FREQ	LOAD STEP	SUBSTEP	CUMULATIVE
1	1.8465	1	1	1
2	1.9169	1	2	2
3	1.9535	1	3	3
4	2.3239	1	4	4
5	2.5567	1	5	5
6	2.5607	1	6	6
7	2.7574	1	7	7
8	2.7692	1	8	8
9	2.7949	1	9	9
10	2.8174	1	10	10
11	3.0154	1	11	11
12	3.0661	1	12	12
13	3.1069	1	13	13
14	3.1136	1	14	14
15	3.1383	1	15	15
16	3.1606	1	16	16
17	3.1658	1	17	17
18	3.1877	1	18	18
19	3.1963	1	19	19
20	3.2021	1	20	20
21	3.2118	1	21	21
22	3.2153	1	22	22
23	3.2539	1	23	23
24	3.2602	1	24	24
25	3.2613	1	25	25
26	3.2657	1	26	26
27	3.2733	1	27	27
28	3.3126	1	28	28
29	3.3358	1	29	29
30	3.3378	1	30	30

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 409 / 414

A figura a seguir mostra o modo de vibração para a frequências de 1,91 Hz.

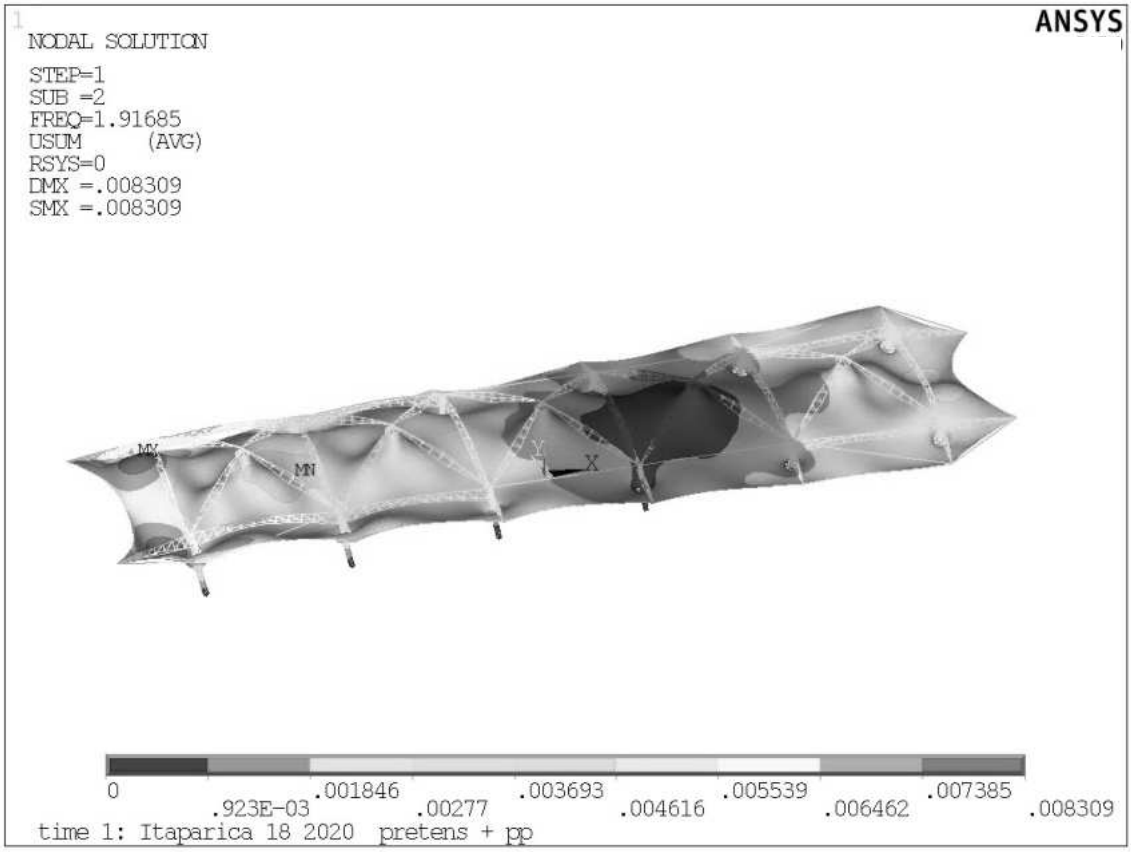


Figura 48. Modo de vibração para frequência de 1,91 Hz.

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 410 / 414

ANEXO II
MATRIZ DE RISCOS

Item	Tipo de Risco	Descrição do Risco	Materialização do Risco	Mitigação	Alocação	Responsabilidade	
						CETURB	Contratada
1	Risco de implantação	Inadequação no desempenho dos serviços quanto à qualidade, quantidade.	Aumento dos custos de implantação e inadequação dos serviços	Não pagamento de serviços não conforme; Fornecimento de apoio técnico do fiscal da obra	Contratada. Garantia Contratual		X
2	Especificação dos Serviços (Termo de Referência e Projeto Básico)	Imprecisão na especificação e nos quantitativos.	Atraso no cronograma de contratação e execução da Obra. Aumento dos custos	Análise cuidadosa antes da fase de proposta e na formalização do contrato; Prazo adequado no Edital para a futura contratada realizar as investigações e questionamentos. Obrigar visita Técnica por parte das Licitantes.	Equipe Técnica da CETURB avaliará questionamentos e, caso necessário, esclarecer ou readequar o termo de Referência	X	
3	Orçamento	Orçamento não refletir realidade de mercado	Preços muito baixos, resultando em licitação fracassada por falta de interessados ou contratação dos serviços com preços excessivos.	Adoção dos preços com base em pesquisa de mercado. Para os itens não constante nos preços referenciais do DER, foram realizadas pesquisas de mercado junto a fornecedores	Equipe Técnica da CETURB avaliará questionamentos e, caso necessário, esclarecer ou readequar o Orçamento.	X	
4	Risco físico de Execução	Avarias, perdas e danos, decorrentes de acidentes de origem súbita e	Atraso nas obras. Atraso no cronograma/ etapas. Aumento dos custos.	Seguro de execução do Contrato. Fiscalização eficiente. Atendimento as Normas (ABNT, Segurança, Etc.)	Contratada. Garantia Contratual		

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 411 / 414

		imprevista, como desabamentos, rompimentos, desmoronamentos de serviços executados, vendaval, provenientes de tempestades.	Processo e Danos Materiais e/ ou Morais.				X
5	Risco Social	Problemas relacionados a interação com a comunidade	Fatos decorrentes dos especificados no item 3, que em razão de sua repercussão, possa comprometer a prestação dos serviços para o usuário. Atraso na execução do serviço e impacto na operação do Terminal.	Fiscalização eficiente. Atendimento as Normas (ABNT, Segurança, Etc.)	Contratual		X
6	Risco Operacinal	Obras interferirem no trânsito local.	Realização de serviços e operação de carga e descarga de material fora do horário especificado	Plano de Obra, com detalhamento das condicionantes operacional do Terminal. Fiscalização eficiente.	Paralisação da etapa do serviço.	X	
7	Modificação na especificação dos serviços	Administração poderá modificar especificações de serviço, modificar ou ampliar escopo	Aumento no prazo e custos.	Reequilíbrio econômico-financeiro aditivo contratual (excepcional)	Administração	X	

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 412 / 414

8	8 Risco Ambiental	Risco de descarte de material decorrente da Obra de forma inadequada	Descarte de material de forma inadequada ocasionando aplicação de multa.	Seguro de execução do Contrato. Fiscalização eficiente. Atendimento as Normas (Ambientais, ABNT, Segurança, Etc.)	Garantia Contratual e contratada.		X
9	Responsabilidades Civis	Greves da equipe contratada, danos materiais, pessoais e morais causados à terceiros, incluindo nesta relação a CETURB-ES, a Contratada, bem como seus administradores, empregados, e subcontratados/ Tercerizados.	Aumento dos custos, Processo e Danos, Atrasos de obra.	Responsabilidade Civil geral;	Garantia Contratual e contratada.		X
10	Realocação	Risco de não haver frentes liberadas para a Contratada iniciar ou executar o empreendimento	Atraso no cronograma. Aumento dos custos.	Possibilidade de aditivo de prazo e reajustamento decorrente do atraso nessa atividade.	Fiscalização do contrato	X	

2025-8236S8 - E-DOCS - DOCUMENTO ORIGINAL 26/05/2025 13:08 PÁGINA 413 / 414

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

MARCELO CAMPOS ANTUNES
DIRETOR PRESIDENTE
DP - CETURB - GOVES
assinado em 26/05/2025 12:16:35 -03:00

FÁBIO GOMES DE AGUIAR
DIRETOR ADM.E FINANCEIRO
DAF - CETURB - GOVES
assinado em 26/05/2025 10:09:29 -03:00

IVAN MORAES GOMES
CIDADÃO
assinado em 26/05/2025 13:08:19 -03:00

INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO
Documento capturado em 26/05/2025 13:08:19 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por WESLEY FRANCYS DOS SANTOS GREGÓRIO (ASSESSOR DE CONTRATAÇÃO - GERAD - CETURB - GOVES)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: https://e-docs.es.gov.br/d/2025-8236S8