Ministério do Desenvolvimento Regional
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
1ª Gerência Regional de Infraestrutura – 1ª/GRD

TERMO DE REFERÊNCIA

EMPREITADA POR PREÇO UNITÁRIO

VALOR ESTIMADO PÚBLICO

MENOR PREÇO

EXECUÇÃO DAS OBRAS DE CONSTRUÇÃO DE DOIS GALPÕES EM ESTRUTURA METÁLICA NO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DO GORUTUBA EM NOVA PORTEIRINHA, NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA 1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DA CODEVASF, NO ESTADO DE MINAS GERAIS

NOVEMBRO / 2022

ÍNDICE

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO 3
2. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES 3
3. REGIME DE EXECUÇÃO, VALOR ESTIMADO E CRITÉRIO DE JULGAMENTO. 4
4. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO 5
5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS 5
6. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO 5
7. PROPOSTA 6
8. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO 8
9. ESTIMATIVA DE CUSTO, REFERÊNCIA DE PREÇOS E DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA 9
10. PRAZO DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA 10
11. FORMAS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO 10
12. REAJUSTAMENTO 11
13. MATRIZ DE RISCOS 12
14. FISCALIZAÇÃO 12
15. GARANTIA DE EXECUÇÃO 14
16. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS 15
17 RECEBIMENTO DEFINITIVO DOS SERVIÇOS 20
18 SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO 21
19 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL 21
20 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA 23
21 OBRIGAÇÕES DA CODEVASF 27
22 CONDIÇÕES GERAIS 27
23 ANEXOS 27

TERMO DE REFERÊNCIA

1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO

Esta licitação tem como objetivo selecionar empresas, para posterior contratação, objetivando a execução das obras de construção de dois galpões em estrutura metálica no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura do Gorutuba em Nova Porteirinha, na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da Codevasf, no estado de Minas Gerais.

2. TERMINOLOGIAS E DEFINIÇÕES

Neste Termo de Referência (TR) ou em quaisquer outros documentos relacionados com o objeto da contratação acima solicitado, os termos ou expressões têm o seguinte significado e/ou interpretação:

1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL – Unidade executiva descentralizada subordinada diretamente à presidência da Codevasf, situada em Montes Claros/MG em cuja jurisdição territorial localizam-se os serviços de engenharia objeto deste Termo de Referência.

CANTEIRO DE OBRAS – Local onde serão implantadas as estruturas fixas e/ou móveis do empreiteiro, com vistas a apoiar suas atividades de execução das obras. Nestas estruturas estarão incluídas as instalações para as equipes de apoio e eventualmente do pessoal de acompanhamento e controle da Codevasf.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – Empresa pública vinculada ao Ministério da Integração Nacional, com sede no Setor de Grandes Áreas Norte, Quadra 601 – Lote 1 – Brasília/DF.

CONTRATADA – Empresa licitante selecionada e contratada pela Codevasf para a execução do objeto.

CONTRATO – Documento, subscrito pela Codevasf e o licitante vencedor do certame, que define as obrigações e direitos de ambas com relação à execução dos serviços.

CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO – representação gráfica da programação parcial ou total de um trabalho ou serviço, no qual são indicadas as suas diversas etapas e respectivos prazos para conclusão, aliados aos custos ou preços.

DOCUMENTOS COMPLEMENTARES OU SUPLEMENTARES – Documentos que, por força de condições técnicas imprevisíveis, se fizerem necessários para a complementação ou suplementação dos documentos emitidos no Termo de Referência.

DOCUMENTOS DE CONTRATO – Conjunto de todos os documentos que integram o contrato e regulam a execução dos serviços, compreendendo o Edital, Termo de Referência, especificações técnicas, desenhos e proposta de preço da executante, cronogramas e demais documentos complementares que se façam necessários à execução do objeto.

DIÁRIO DE OBRA – É uma espécie de memorial da obra, onde são descritos os acontecimentos mais importantes em um determinado dia: os serviços feitos, os equipamentos utilizados (e por quantas horas), as condições do clima, etc. Caso necessário, também podem ser descritos os problemas na execução de serviços, falhas nos equipamentos, etc.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA – Documento que descreve, de forma precisa, completa e ordenada, os materiais e os procedimentos de execução a serem adotados na construção. Têm como finalidade complementar a parte gráfica do projeto.

FISCALIZAÇÃO – Equipe da Codevasf indicada para exercer em sua representação a fiscalização do contrato.

GERÊNCIA REGIONAL DE REVITALIZAÇÃO E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL – 1ª/GRR – Unidade da administração da 1ª Superintendência Regional da Codevasf, a qual está afeta as demais unidades técnicas que têm por competência a fiscalização e a coordenação dos serviços de engenharia objeto deste Termo de Referência.

LICITANTE – Empresa habilitada para apresentar proposta.

OBRAS E SERVIÇOS DE ENGENHARIA – São todas as atividades relativas à execução das obras civis, de construção, reforma, recuperação ou ampliação de bem imóvel.

PLANILHA DE CUSTOS DO VALOR DA PROPOSTA DO LICITANTE – Representa o produto do somatório do preço do Licitante de cada item discriminado, multiplicado pelos respectivos quantitativos, gerando o valor para execução do objeto que se pretende contratar.

PLANILHA DE CUSTOS DO VALOR DO ORÇAMENTO DE REFERÊNCIA – Representa o produto do somatório do preço de referência da Codevasf de cada item discriminado, multiplicado pelos respectivos quantitativos, gerando o valor estimado para a reserva orçamentária e o limite para o pagamento do objeto que se pretende contratar.

PLANO DE TRABALHO – Documento que descreve a sequência de fases de uma tarefa ou a sequência de tarefas referentes a determinado serviço ou trabalho, indicando, inclusive, o tempo a ser gasto em cada uma.

PROJETO BÁSICO – Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, ou complexo de obras ou serviços objeto da licitação, elaborado com base nas indicações dos estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e do prazo de execução, devendo conter os seguintes elementos:

PROJETO EXECUTIVO – É o conjunto dos elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

PROPOSTA – Documento gerado pelo licitante que estabelece os valores unitário e global dos serviços e fornecimentos, apresentando todo o detalhamento dos custos e preços unitários propostos.

RELATÓRIO DE OBRAS – Documento a ser emitido pela CONTRATADA mensalmente, com o resumo da situação física e financeira, contendo: cumprimento da programação, ocorrências e recomendações, além de conclusões e projeções a respeito de prazos e custos.

REUNIÃO DE PARTIDA – Reunião com as partes envolvidas, Codevasf e CONTRATADA, onde se definem todos os detalhes do plano de trabalho e dá-se o “start up” da execução das obras.

TERMO DE REFERÊNCIA (TR) – Conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar os serviços a serem contratados ou os bens a serem fornecidos.

3. REGIME DE EXECUÇÃO, VALOR ESTIMADO E CRITÉRIO DE JULGAMENTO.

3.1. **Regime de Execução:** Empreitada por Preço Unitário

3.2. **Orçamento**: O orçamento será público

3.3. **Valor total estimado**: **R$ 941.942,28 (novecentos e quarenta e um mil novecentos e quarenta e dois reais e vinte e oito centavos)**

3.4. **Modalidade:** Licitação Eletrônica – Lei nº 13.303/2016.

3.5. **Critério de Julgamento:** Menor Preço

3.6. **Disputa:** Aberta

4. LOCALIZAÇÃO DO OBJETO

4.1. Os serviços serão executados Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Gorutuba, situado na Av. Tancredo Neves, s/nº, em Nova Porteirinha-MG na área de atuação da 1ª Superintendência Regional da CODEVASF, no estado de Minas Gerais.

4.2. A descrição exata das vias e trechos onde serão executadas as pavimentações, por item, encontra-se disponível no Projeto Básico – Anexo IV deste Termo de Referência.

5. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

5.1. As obras e serviços de engenharia objeto desta licitação encontram-se descritos e caracterizados no Projeto Básico de Engenharia do qual fazem parte as Planilhas de Quantitativos e Custos referentes ao Valor do Orçamento de Referência, que integram este Termo de Referência.

5.2. O objeto do presente certame licitatório compreende basicamente os seguintes serviços:

- Serviços Preliminares;
- Movimento de terra;
- Construção civil;
- Fundações e estruturas de concreto armado;
- Estruturas metálicas;
- Revestimentos;
- Instalações elétricas;
- Serviços específicos.

6. CONDIÇÕES DE PARTICIPAÇÃO

6.1. Poderão participar da presente licitação empresas do ramo, cujas atividades desenvolvidas são compatíveis com o objeto desta licitação, que atendam às exigências do TR e seus anexos.

6.2. **CONSÓRCIO**

Não será permitida, na presente licitação, a participação de empresas em consórcio, tendo em vista, que o objeto em questão não é considerado de alta complexidade ou vulto, sendo, portanto, improvável a geração de algum fator técnico, operacional ou econômico, que venha privar a participação de empresas consideradas do ramo para execução do presente objeto.

6.3. **SUBCONTRATAÇÃO**

a) Será permitida a subcontratação para quaisquer das atividades previstas, à exceção daquelas que constituem o escopo principal do objeto e os itens exigidos para comprovação técnica operacional ou profissional, conforme detalhado na alínea b deste subitem, até o limite de 30% (trinta por cento), desde que aprovada e autorizada previamente pela fiscalização.

b) Fica vedada a subcontratação da execução de estrutura metálica.

c) A subcontratação do objeto é admitida apenas parcialmente, desde que motivada sob a ótica do interesse público e com os seus limites devidamente fixados pelo contratante no item 6.3 em sua alínea "a", não podendo a atuação do contratado transformar-se em mera intermediação ou administração de contrato.

d) É vedada a subcontratação integral em contratos administrativos, sendo possível a subcontratação parcial quando não se mostrar viável, sob a ótica técnico-econômica, a execução integral do objeto por parte da contratada e desde que tenha havido autorização formal do contratante conforme item 6.3. alínea "a".

6.4. **VISITA AO LOCAL DAS OBRAS**

6.4.1. A visita ao local de prestação dos serviços **não será obrigatória e nem agendada**, mas a licitante deverá tomar conhecimento das condições e peculiaridades inerentes à natureza dos trabalhos a serem executados, avaliando os problemas futuros de modo que os custos propostos cubram quaisquer dificuldades decorrentes de sua execução, e obter, sob sua exclusiva responsabilidade, todas as informações que possam ser necessárias para a elaboração da proposta e execução do contrato.

6.4.2. É de inteira responsabilidade do licitante a verificação "*in loco*" das dificuldades e dimensionamento dos dados necessários à apresentação da Proposta. A não verificação dessas dificuldades não poderá ser avocada no desenrolar dos trabalhos como fonte de alteração dos termos contratuais estabelecidos.

6.4.3. Os custos de visita aos locais das obras e serviços de engenharia correrão por exclusiva conta do licitante.

6.4.4. Os licitantes deverão contatar com a Gerência Regional de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental da Codevasf situada à avenida Geraldo Athayde, 483, em Montes Claros no estado de Minas Gerais, através dos telefones: (38) 2104-7830 e (38) 2104-7875, com objetivo de realizarem esclarecimentos sobre o projeto e condições do local dos serviços.

6.4.5. A Codevasf, através de sua Gerência Regional de Revitalização e Sustentabilidade Socioambiental – 1ª/GRR **não emitirá o atestado de visita** para os concorrentes que efetivamente executarem a visita aos locais das obras/serviços, mas todas as Licitantes deverão apresentar declaração própria de visita informando o conhecimento das condições do local das obras e serviços, sob pena de desclassificação.

7. PROPOSTA

7.1. A Proposta deverá ser constituída dos seguintes documentos:

a) A planilha de Custos do Valor da Proposta da Licitante com todos os seus itens, devidamente preenchida, com clareza e sem rasuras, conforme Planilhas de Custos dos Valores dos Orçamentos de Referência (Anexo IV), que é parte integrante deste Termo de Referência, observando-se os preços unitários orçados pela Codevasf.

b) Junto com a proposta, a Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante deverá ser apresentada em meio eletrônico (Microsoft Excel ou software livre), sem proteção do arquivo, objetivando facilitar a conferência da mesma.

c) A Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante deverá ser preenchida e assinada por profissional competente, conforme os arts. 13 e 14 da Lei 5194/1966.

d) O licitante de melhor proposta classificada deverá preencher os formulários de composição de preços unitários, em formulário próprio, ofertados por item e subitem, com clareza e sem rasuras, vedada a utilização de unidades genéricas ou indicadas como verba.

- A planilha de composição de preços unitários deverá ser apresentada também em meio eletrônico (Microsoft Excel ou software livre), sem proteção do arquivo, objetivando facilitar a conferência da mesma;
- O licitante deverá apresentar a planilha de composição de preços unitários em conformidade com a Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante;
- O licitante deverá, na composição de preços unitários de mão-de-obra, observar os pisos salariais normativos da categoria correspondente, fixados por lei, dissídio coletivo, acordos ou convenções coletivas de trabalho do município onde ocorrerá(ão) o(s) serviço(s);
- No caso de existirem itens de serviços repetidos na Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante será necessário apresentar apenas uma composição de preços unitários, referenciando os itens aos quais a composição pertence, sendo necessário entregar as referidas composições na mesma ordem e com os mesmos nomes dos serviços constantes das planilhas, devendo estar devidamente assinadas por profissional competente, conforme os arts. 13 e 14 da Lei 5194/1966;
- As composições de custos unitários poderão ser verificadas quanto à adequação ao projeto, cabendo à comissão solicitar a compatibilidade da composição de custo unitário ao projeto.

e) Detalhamento do BDI e Encargos Sociais.

- Preenchimento do quadro para os serviços (Detalhamento do BDI), sob pena de desclassificação da proposta;
- No preenchimento dos Quadros – Detalhamento do BDI, o licitante deverá considerar todos os impostos, taxas e tributos, conforme previsto na legislação vigente, ou seja, aplicado sobre o preço de venda da obra;
- Deverá ser considerado no BDI, o ISS do município onde será executada a obra.
- Não poderão ser considerados no Detalhamento do BDI, bem como na Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante, os tributos: Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ e a Contribuição Social Sobre o Lucro Líquido – CSLL;
- No detalhamento do BDI, não deverá constar do item “Despesas Financeiras” a previsão de despesas relativas aos dissídios;
- Os custos referentes aos serviços de Administração Local não poderão ser considerados como despesas indiretas e, portanto, não deverão constar do BDI. O licitante deverá apresentar um montante global especifico para os serviços de “AM” na Planilha de Custos do Valor da Proposta, onde deverão estar contemplados os itens transporte de pessoal, mão-de-obra, ferramentas, medicina e segurança do trabalho, seguros, alimentação do pessoal, veículos e equipamentos, outros materiais diversos, controle tecnológico, comunicação e energia, etc., devendo observar os quantitativos mínimos necessários ao atendimento do escopo do Termo de Referência.

f) Cronograma Físico-Financeiro dos itens da Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante, obedecendo às atividades e prazos, com quantitativos previstos, mês a mês, observando o prazo estabelecido para a execução dos serviços, conforme estabelecido neste TR.

7.2. A Proposta deverá ser datada e assinada pelo representante legal do licitante, com o valor global evidenciado em separado na 1ª folha da proposta, em algarismo e por extenso, baseado nos quantitativos dos serviços e fornecimentos descritos na Planilha de Custos do Valor da Proposta do Licitante, nela incluídos todos os impostos e taxas, emolumentos e tributos, leis, encargos sociais e previdenciários, lucro, despesas indiretas, custos relativos à mão-de-obra, fornecimento de materiais, ferramentas e equipamentos necessários à sua execução,

transporte até o local da obra, carga, transporte e descarga de materiais destinados ao bota-fora. No caso de omissão das referidas despesas, considerar-se-ão inclusas no valor global ofertado.

7.3. Os custos máximos da mobilização e desmobilização de pessoal, máquinas e equipamentos e da instalação de apoio das obras e serviços de engenharia, bem como da construção de instalações permanentes e/ou provisórias, serão aqueles constantes da Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência – Anexo VI, e que integram o presente Termo de Referência.

7.4. O licitante deverá prever todos os acessos necessários para permitir a chegada dos equipamentos e materiais no local de execução das obras e serviços de engenharia, avaliando-se todas as suas dificuldades, pois os eventuais custos decorrentes de qualquer serviço para melhoria destes acessos correrão por conta da Contratada.

7.5. O licitante deverá utilizar, sempre que possível, nos valores propostos, mão de obra, materiais, tecnologias e matérias primas existentes no local da execução das obras e serviços de engenharia, desde que não se produzam prejuízos à eficiência na execução do objeto e que seja respeitado o limite do orçamento estimado para a contratação.

8. DOCUMENTAÇÃO DE HABILITAÇÃO

8.1. QUALIFICAÇÃO ECONÔMICA-FINANCEIRA

a) Capital social mínimo de 10% (dez por cento) do valor do orçamento de referência da Codevasf para o(s) item(ns) que for concorrer.

a.1) Caso a empresa não possua capital social mínimo definido acima, poderá ter como comprovação um patrimônio líquido de 10% (dez por cento) do mesmo valor, por meio da apresentação do balanço patrimonial e demonstrações contábeis do último exercício social, apresentados na forma da lei, vedada a substituição por balancetes ou balanços provisórios, podendo ser atualizados por índices oficiais, quando encerrados há mais de 3 (três) meses da data da apresentação da proposta, conforme Acórdão do TCU nº 1214/2013 – Plenário.

a.2) Apresentar índices contábeis de capacidade financeira, a exemplo dos de liquidez, com parâmetros atualizados de mercado e atender às características do objeto licitado, sendo vedado o uso de índice cuja fórmula inclua rentabilidade ou lucratividade. Conforme previsto na Súmula nº 289 – TCU.

8.2. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

8.2.1. O Licitante deverá apresentar os seguintes documentos:

a) Registro ou inscrição da empresa no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), ou Arquitetura e Urbanismo (CAU)demonstrando o ramo de atividade pertinente e compatível com o objeto deste Termo de Referência;

b) Atestado(s) de capacidade técnica, em nome da empresa, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, que comprove que o licitante tenha executado serviços/obras de **GALPÕES EM ESTRUTURAS METÁLICAS** com o quantitativo mínimo por item conforme estipulado abaixo, correspondentes a cerca de 50% dos kg totais do projeto de acordo com a unidade de medida definida no atestado:

Estrutura metálicas = 5.652,63 kg

b.1) Não será permitido o somatório do quantitativo estipulado na alínea “c” em vários atestados, uma vez que a quantidade exigida para comprovação é pequena se considerada a característica do serviço.

b.2) Serão aceitos serviços similares aos indicados na alínea "c", assim definidos aqueles que apresentem metodologia executiva similar (obras em estruturas metálicas que sejam passarelas, edificações de modo geral, pontes etc)

b.3) Deverá(ão) constar do(s) atestado(s) ou da(s) certidão(ões) expedida(s) pelo CREA e ou CAU, em destaque, os seguintes dados: local de execução, nome do contratante e da pessoa jurídica contratada, nome(s) do(s) responsável(is) técnicos(s), seu(s) título(s) profissional(is) e número(s) de registro(s) no CREA ou no CAU descrição técnica sucinta indicando os serviços e quantitativos executados e o prazo final de execução.

c) Autodeclaração de Visita conforme item 6.4 – Conforme modelo anexo.

d) Comprovação de que o licitante possui em seu quadro permanente, na data da entrega da proposta, profissional de nível superior (Engenheiro Civil ou Arquiteto) devidamente reconhecido pela entidade competente, detentor de atestado de responsabilidade técnica, e devidamente registrado no CREA e/ ou CAU, acompanhado da respectiva Certidão de Acervo Técnico – CAT, expedida por este Conselho, que comprove ter o profissional executado serviços de estrutura metálica.

d.1 Entende-se, para fins deste Termo de Referência, como pertencente ao quadro permanente:

- O empregado;
- O sócio;
- O detentor de contrato de prestação de serviço.

d.2 O licitante deverá comprovar através da juntada de cópia de: ficha ou livro de registro de empregado ou carteira de trabalho do profissional, que comprove a condição de pertencente ao quadro do licitante, do contrato social, que demonstre a condição de sócio do profissional, ou do contrato de prestação de serviço, celebrado de acordo com a legislação civil comum, ou declaração de contratação futura do profissional detentor do atestado apresentado, desde que acompanhado da anuência deste.

d.3 Quando se tratar de dirigente ou sócio do licitante tal comprovação será através do ato constitutivo do mesmo;

d.4 No caso de dois ou mais licitantes apresentarem atestados de um mesmo profissional como responsável técnico, como comprovação de qualificação técnica, ambos serão inabilitados.

9. ESTIMATIVA DE CUSTO, REFERÊNCIA DE PREÇOS E DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

9.1. Os recursos orçamentários em que correrão as despesas da presente contratação serão oriundos dos Programas de Trabalho 15.244.2217.00SX.0001 - Apoio a Projetos de Desenvolvimento Sustentável Local Integrado, 15.244.2217.00SX.0031 - Apoio a Projetos de Desenvolvimento Sustentável Local Integrado - No Estado de Minas Gerais, sendo no momento por Declaração de Previsão Orçamentária - DPO.

9.2. O valor total estimado para a contratação dos insumos, obras e serviços de engenharia objeto deste Termo de Referência, é **de R$ 941.942,28 (novecentos e quarenta e um mil, novecentos e quarenta e dois reais e vinte e oito centavos)**, com data-base de outubro/2022, sendo:

9.3. Estão inclusos no valor acima, o BDI, os encargos sociais, as taxas, os impostos e os emolumentos. Os quantitativos e os preços de referência da Codevasf para os itens necessários à execução do objeto constam da Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência – Anexo VI, parte integrante deste Termo de Referência.

9.4. O valor estimado para a contratação foi elaborado com base em cotações realizadas no mercado local para os principais insumos, SICRO 04/2022 e no Sistema de Preços, Custos e Índices da Caixa Econômica Federal (SINAPI) para o estado de Minas Gerais na data-base de 08/2022, não desonerada, atendendo ao disposto na Lei nº 14.194, de 20/08/2021 (LDO 2022) e no Decreto nº 7.983, de 08/04/2013, já inclusos o BDI, encargos sociais, taxas, impostos e emolumentos. Para os serviços e materiais não constantes nos sistemas de custos citados acima, foram efetuadas pesquisas de mercado, além de composição de preços unitários elaborados pela Codevasf.

9.4.1. No orçamento de referência foram consideradas as seguintes taxas de BDI e Encargos Sociais:

BDI:	Serviços: 26,65%	Fornecimento: 15,30%
ENCARGOS SOCIAIS:	115,19 % horista	73,23 % mensalista

9.5. O percentual adotado para o BDI está detalhado na Planilha de Custo do Valor do Orçamento de Referência – Anexo IV deste Termo de Referência.

9.6. O orçamento estimado estará disponível permanentemente aos órgãos de controle externo e interno.

10. PRAZO DE EXECUÇÃO E VIGÊNCIA

10.1. O prazo para execução dos objetos deste TR será contado a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, podendo ser prorrogado, mediante manifestação expressa das partes:

150 (Cento e cinquenta) dias.

10.2. O prazo para vigência do contrato, contado em dias consecutivos, a partir da data de emissão da Ordem de Serviço, será o prazo de execução do objeto informado acima, acrescido de mais 60 (sessenta) dias para expedição do Termo de Encerramento Físico dos serviços, perfazendo o total de:

210 (duzentos e dez) dias

10.3. A expedição da “Ordem de Serviço” somente se efetivará após a publicação do extrato do Contrato no “Diário Oficial da União” e entrega das “Garantias de Cumprimento do Contrato e Riscos de Engenharia”, na Unidade de Finanças da Codevasf.

11. FORMAS E CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

11.1. Os pagamentos das obras e serviços de engenharia serão efetuados em reais, com base nas medições mensais, dos serviços efetivamente executados, obedecendo os preços unitários apresentados pela CONTRATADA em sua proposta, e contra a apresentação da Fatura/Notas Fiscais, devidamente atestada pela fiscalização da Codevasf, formalmente designada, e do respectivo Boletim de medição referente ao mês de competência, observando-se o disposto nos subitens seguintes:

11.1.1. A Codevasf somente pagará a CONTRATADA pelos serviços efetivamente executados, com base nos preços integrantes da proposta aprovada e, caso aplicável, a incidência de reajustamento e reequilíbrio econômico financeiro e atualização financeira.

11.1.2. Somente serão pagos os materiais e equipamentos instalados e assentados, mediante atesto pelo fiscal do contrato.

11.1.3. Nos preços apresentados pelo Licitante deverão estar incluídos todos os custos diretos e indiretos para a execução das obras e dos serviços, de acordo com as condições previstas no Edital e seus anexos, constituindo-se na única remuneração possível de ser atribuída pelos trabalhos contratados e executados.

11.2. A mobilização e desmobilização será no valor apresentado na proposta do Licitante da seguinte forma:

a) Mobilização: serão medidos e pagos proporcionalmente ao efetivamente realizado.

b) Desmobilização: após a total desmobilização, comprovada pela Fiscalização.

11.3. Administração Local de Serviços (ALS) – será pago conforme o percentual de serviços executados (execução física) no período, conforme a fórmula abaixo, limitando-se ao recurso total destinado para o item, sendo que ao final da obra o item será pago 100%.

$$\%ALS = \frac{Valor\ da\ Medição\ Sem\ ALS}{Valor\ do\ Contrato\ (incluso\ aditivo\ financeiro)\ Sem\ ALS}$$

11.3.1. Administração Local de Serviços (ALS) terá como unidade, na Planilha de Custos, a medida “global”, e será pago mensalmente o valor absoluto, com no máximo duas casas decimais, oriundo do produto entre o percentual da fórmula supracitada e o valor total da “ALS”.

11.3.2. Caso haja atraso no cronograma, comprovadamente, por problemas gerados pela CODEVASF, será pago o valor total da Administração Local de Serviços (ALS), calculado segundo a seguinte fórmula:

$$ALS\ da\ medição = \frac{Valor\ Total\ da\ ALS}{Número\ de\ meses\ do\ contrato\ previsto\ no\ cronograma\ vigente}$$

11.3.3. O aditivo financeiro da Administração Local de Serviços (ALS) não está atrelado à prorrogação de prazo contratual. Seu acréscimo decorre apenas em virtude de acréscimos financeiros realizados ao contrato, por meio de aditivos de valor. Além disso, a CONTRATADA deverá demonstrar efetivamente o acréscimo da estrutura de Administração Local de Serviços (ALS), disponibilizada para execução dos serviços.

11.4. O cronograma físico-financeiro apresentado pelo licitante deve atender as exigências deste TR e ser entendido como primeira estimativa de evento dos serviços objeto desta licitação. Com base nesse cronograma de licitação, será ajustado um cronograma de execução de acordo com a programação física e financeira existente por ocasião da emissão da ordem de serviço, ou durante a execução do contrato, desde que devidamente autuado em processo, contemporâneo à sua ocorrência (Art. 81 da Lei nº 13.303/2016).

12. REAJUSTAMENTO

12.1. Os preços contratuais referentes aos serviços objetos destes Termos de Referência permanecerão válidos pelo período de 01 (um) ano, contado da **data base de orçamento** da Codevasf indicada no item 9.4. Após este prazo, poderão ser reajustados de acordo com a variação do índice setorial publicado na revista “Conjuntura Econômica” da Fundação Getúlio Vargas, correspondente ao item **AO 160515 COLUNA-32-FGV-METALÚRGICA-FERRO, AÇO E DERIVADOS**, aplicando-se a seguinte fórmula:

R = V [(I1 – I0)/I0]

Onde:

- R: valor do reajustamento;
- V: valor a ser reajustado;
- I1: índice correspondente ao mês de aniversário da proposta;
- I0: índice inicial correspondente ao mês de apresentação da proposta.

12.2. Caso haja mudança de data base neste índice, deve-se primeiro calcular o valor do índice na data base original utilizando-se a seguinte fórmula:

$$\mathrm{I}_{\mathrm{DB1}}^{\mathrm{Mês2}} = \frac{\mathrm{I}_{\mathrm{DB2}}^{\mathrm{Mês2}} \times \mathrm{I}_{\mathrm{DB1}}^{\mathrm{Mês1}}}{100}$$

Sendo:

- $\mathrm{I}_{\mathrm{DB1}}^{\mathrm{Mês2}}$ = Valor desejado. Índice do mês de reajuste com data base original.
- $\mathrm{I}_{\mathrm{DB2}}^{\mathrm{Mês2}}$ = Índice do mês de reajuste com a nova data base.
- $\mathrm{I}_{\mathrm{DB1}}^{\mathrm{Mês1}}$ = Índice do mês em que mudou a tabela, na data base original.

12.3. A Licitante não poderá alegar variações de custos dos materiais no período vigente do contrato para não execução dos serviços, pois está previsto somente o reajustamento.

13. MATRIZ DE RISCOS

13.1. A matriz de risco está apresentada em anexo a este termo de referência com o objetivo de definir as áreas a que está exposta à execução do objeto, advindas de eventos supervenientes à contratação, dado relevante para sua identificação, prevenção e respectivas responsabilidades pela eventual ocorrência, bem como para o dimensionamento das propostas pelas licitantes.

13.2. A referida matriz de risco é parte integrante do contrato, pois tais obrigações são de resultado e devidamente delimitadas neste TR.

13.3. A contratada não é responsável pelos riscos relacionados ao objeto do ajuste cuja responsabilidade na Matriz é da Codevasf.

13.4. A contratada é integral e exclusivamente responsável por todos os riscos relacionados ao objeto do ajuste, inclusive, sem limitação, daqueles alocados para a contratada.

13.5. A contratada tem pleno conhecimento, quando da participação do processo licitatório, na natureza e extensão dos riscos por ela assumidos e ter levado tais riscos em consideração na formulação de sua proposta.

14. FISCALIZAÇÃO

14.1. A fiscalização dos serviços será feita por empregado formalmente designado, a quem compete verificar se a CONTRATADA está executando os trabalhos, observando o contrato e os documentos que o integram e competências definidas no Manual de Contrato.

14.2. Fica assegurado aos técnicos da Codevasf o direito de, a seu exclusivo critério, acompanhar, fiscalizar e participar, total ou parcialmente, diretamente ou por meio de terceiros, da execução dos serviços prestados pela CONTRATADA, com livre acesso ao local de trabalho para obtenção de quaisquer esclarecimentos julgados necessários à execução dos serviços.

14.3. Participar da Reunião de Partida entre as partes envolvidas, Codevasf e CONTRATADA, onde serão definidos todos os detalhes do Plano de Trabalho e dar-se-á o "*start up*" da execução das obras.

14.4. Acompanhar a execução dos serviços objeto do contrato, "*in loco*", como representante da Codevasf, de forma a garantir o cumprimento do que foi pactuado, observando para que não haja subcontratação de serviços vedados no instrumento assinado pelas partes.

14.5. Esclarecer dúvidas ou fornecer informações solicitadas pelo preposto/representante da CONTRATADA ou, quando não estiverem sob sua alçada, encaminhá-las a quem compete.

14.6. Checar se a CONTRATADA disponibilizou equipamentos e recursos humanos previstos para a execução dos serviços.

14.7. Tratar diretamente com a equipe de apoio à fiscalização contratada pela Codevasf, quando houver, exigindo atuação em conformidade com o instrumento do contrato, cobrando a presença de técnicos no local da prestação dos serviços, emissão de relatórios, boletins ou outros documentos que se façam necessários ao fiel cumprimento do objeto.

14.8. Solicitar da CONTRATADA a relação de empregados contratados e terceirizados, com as seguintes informações: nome completo, cargo ou função, valor do salário, número do RG e do CPF.

14.9. Informar ao titular da unidade orgânica demandante e ao gestor de contrato sobre o andamento dos serviços, por meio do Relatório de Acompanhamento Físico da obra – RAF.

14.10. Efetuar os registros diários no Diário da Obra.

14.11. Determinar a reparação, correção, remoção, reconstrução ou substituição, às expensas da CONTRATADA, no total ou em parte, dos serviços nos quais forem detectados vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados.

14.12. Acompanhar o cumprimento, pela CONTRATADA, do cronograma físico-financeiro pactuado, encaminhando ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, eventuais pedidos de modificações, substituições de materiais e equipamentos, solicitados pela CONTRATADA.

14.13. Estabelecer prazo para correção de eventuais pendências na execução do contrato e informar ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica, ocorrências que possam gerar dificuldades à conclusão da obra ou em relação a terceiros, cientificando-a da possibilidade de não conclusão do objeto na data aprazada, com as devidas justificativas.

14.14. Rejeitar, no todo ou em parte, obra, serviço ou fornecimento executado em desacordo com o instrumento contratual.

14.15. Notificar a CONTRATADA sobre quaisquer ocorrências encontradas em desconformidade com as cláusulas contratuais, sempre por escrito, com prova de recebimento da notificação.

14.16. Manter em arquivo organizado memória de cálculo dos quantitativos de serviços executados e os consequentes boletins de medição.

14.17. Encaminhar à Contratada cópia da Licença Ambiental, se houver, caso contrário, cópia da legislação de dispensa do referido documento.

14.18. Atestar as notas fiscais e encaminhá-las ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, para providências quanto ao pagamento.

14.19. Receber, analisar, emitir parecer e encaminhar ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, para providências, pedidos de reajuste/repactuação e reequilíbrio econômico financeiro.

14.20. Manter controle sobre o prazo de vigência do instrumento contratual sob sua responsabilidade e encaminhar processo ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante, no caso de solicitação de prorrogação do prazo de vigência contratual.

14.21. Analisar e emitir nota técnica referente aos pedidos de prorrogação de prazos, de interrupções na execução do objeto, de serviços extraordinários, de modificações no projeto ou alterações relativas à qualidade, à segurança e outras, de modo a subsidiar a decisão final pela autoridade competente.

14.22. Informar à unidade de finanças, mediante Termo de Encerramento Físico – TEF, quanto ao término da vigência do contrato, para providências no sentido de liberação da garantia contratual em favor da CONTRATADA.

14.23. Receber as etapas de obra, serviços ou fornecimentos mediante medições precisas e de acordo com as regras contratuais.

14.24. Informar ao gestor de contrato, quando houver, ou ao titular da unidade orgânica demandante as ocorrências relacionadas à execução do contrato que ultrapassarem a sua competência de atuação, objetivando a regularização das faltas ou defeitos observados.

14.25. Receber, provisória e definitivamente, as aquisições, obras ou serviços sob sua responsabilidade, mediante recibo ou Termo Circunstanciado, quando não for designada comissão de recebimento ou outro empregado.

14.26. Realizar vistorias na obra e verificar sua conformidade com as normas aplicáveis e com as orientações técnicas, indicações de segurança e uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPI's.

14.27. Acompanhar a execução da obra, verificando a correta utilização quantitativa e qualitativa dos materiais e equipamentos empregados, com a finalidade de zelar pela manutenção da qualidade adequada.

14.28. Cabe à Fiscalização verificar a ocorrência de fatos para os quais haja sido estipulada qualquer penalidade contratual. A Fiscalização informará ao setor competente quanto ao fato, instruindo o seu relatório com os documentos necessários, e em caso de multa, a indicação do seu valor.

14.29. A ação e/ou omissão, total ou parcial, da Fiscalização não eximirá a CONTRATADA da integral responsabilidade pela execução do objeto do contrato.

14.30. A Fiscalização deverá verificar, periodicamente, no decorrer da execução do contrato, se a CONTRATADA mantém, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação, comprovada mediante consulta ao SICAF, CADIN ou certidões comprobatórias.

15. GARANTIA DE EXECUÇÃO

15.1. Como garantia para a completa execução das obrigações contratuais e da liquidação das multas convencionais, fica estipulada uma "Garantia de Execução" no montante de 5% (cinco por cento) do valor do contrato, em espécie, Seguro Garantia emitida por seguradora autorizada pela SUSEP ou Fiança Bancária, a critério da contratada.

15.2. A garantia a que se refere o subitem 15.1 deverá ser entregue na Gerência Regional de Administração e Suporte Logístico – 1ª/GRA, via 1ª/UFN, localizada na 1ª Superintendência

Regional, até 10 (dez) dias após a assinatura do Contrato, podendo ser prorrogado por igual período a pedido da licitante, sob pena de rescisão contratual e aplicação das sanções previstas neste instrumento convocatório.

15.3. A garantia na forma de carta de fiança bancária ou seguro garantia deverão estar em vigor e cobertura até o final do prazo previsto para assinatura do termo de encerramento definitivo do contrato.

15.4. Após a assinatura do termo de encerramento físico do contrato será devolvida a "Garantia de Execução", uma vez verificada a perfeita execução do objeto contratual.

15.5. A garantia em espécie deverá ser depositada em instituição financeira oficial, credenciada pela Codevasf, em conta remunerada que poderá ser movimentada somente por ordem da Codevasf.

15.6. A não integralização da garantia representa inadimplência contratual, passível de aplicação de multas e de rescisão, na forma prevista nas cláusulas contratuais.

15.7. Por ocasião de eventuais aditamentos contratuais que promovam acréscimos ao valor contratado ou prorrogações de prazo contratual, a garantia prestada deverá ser reforçada e/ou renovada, de forma a manter a observância do disposto neste item, em compatibilidade com os novos valores e prazos pactuados.

15.8. Não haverá qualquer restituição de garantia em caso de dissolução contratual, na forma do disposto na cláusula de rescisão, hipótese em que a garantia reverterá e será apropriada pela Codevasf.

15.9. A contratada deverá manter atualizada a garantia contratual até 90 (noventa) dias após o prazo estabelecido para correções no recebimento provisório do objeto contratado.

15.10. A garantia, qualquer que seja a modalidade escolhida, assegurará o pagamento de:

a) Prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato;
b) Prejuízos diretos causados à Codevasf decorrentes de culpa ou dolo durante a execução do contrato;
c) Multas moratórias e punitivas aplicadas pela Codevasf à contratada; e
d) Obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza, não adimplidas pela contratada, quando couber.

16. SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

16.1 Poderão ser aplicadas ainda as seguintes sanções:

a) Advertência;
b) Multa;
c) Suspensão temporária.

16.2 Será aplicada advertência no caso de descumprimento de cláusulas que não interfira na execução dos serviços de engenharia ou na sua conclusão e não traga sérios prejuízos econômicos e funcionais a Codevasf.

16.3 Nos casos de inexecução total do contrato, por culpa exclusiva da contratada, cabe a aplicação de multa de 20% (vinte por cento) do valor do contrato, independente de rescisão unilateral e demais sanções previstas em Lei.

16.4 Nos casos de inexecução parcial dos serviços ou atraso na execução destes, será cobrada multa de 10% (dez por cento) do valor da parte não executada do contrato ou fase em atraso, sem prejuízo da responsabilidade civil e perdas das garantias contratuais.

16.5 Nos casos de atrasos na execução de serviços descritos no cronograma físico dos serviços ou no atendimento às exigências contratuais e editalícias, aplicar-se-á multa moratória pela fiscalização, a ser calculada pela seguinte equação:

$$M = (C / T) \times N \times F$$

Onde:

M = valor da multa;
C = valor correspondente a fase, contrato, etapa ou parcela do serviço em atraso;
T = parâmetro de ponderação de valor;
N = número de funcionários ou período de atraso em dias corridos;
F=Fator percentual progressivo segundo a tabela:

Tabela 01 - Fatores F e K

Período de atraso em dias corridos	Fator F
Até 10 dias	0,02
11 a 20 dias	0,04
21 a 30 dias	0,08
De 31 a 40 dias	0,12
Acima de 41 dias	0,15
Números de funcionários sem utilizar EPI ou EPC	Fator F
Até 10	0,02
11 a 20	0,04
21 a 30	0,08
De 31 a 40	0,12
Acima de 41	0,15
Valor da medição	Fator K
Até R$ 50.000,00	3%
R$ 50.000,01 até R$ 100.000,00	2%
R$ 100.000,01 até R$ 300.000,00	1%
R$ 300.000,01 até R$ 500.000,00	0,8%
R$ 500.000,01 até R$ 1.000.000,00	0,5%
Acima de R$ 1.000.000,01	0,3%

Tabela 02 – Inadimplências e o respectivo grau de penalidade

Inadimplências	C	T	N	F
a) Pelo não atendimento à determinação estipulada pela fiscalização, no prazo por ela estabelecido, desde que seja comunicada à contratada através do registro no diário de serviços ou no livro de ocorrências ou por outro documento escrito para apresentação de documentos, justificativas ou reparação de serviços.	0,5% da Previsão de medição no mês da notificação ou registro pela fiscalização.	T = 1	Dias atrasados a partir da data limite estipulada pela fiscalização na notificação ou registro.	Ver tabela 01
b) Executar serviço sem a utilização de equipamentos de proteção individual – EPI por funcionários ou equipamentos de proteção coletiva – EPC.	K% da Previsão no mês da notificação para medição no cronograma da	T = 1	N = número de funcionários sem EPI	Ver tabela 01

	contratada, sendo fator K de acordo com o valor da medição.		trabalhando sem EPC	
c) Deixar os serviços em execução sem o devido acompanhamento pelo Encarregado.	Valor correspondente do serviço executado no período sem Encarregado.	T = 2	Dias trabalhados sem o profissional	Ver tabela 01
d) Não disponibilizar equipamentos condizentes com o objeto a ser executado.	Valor correspondente à fase, etapa ou parcela do serviço executado no período com os equipamentos	T = 2	Dias executados com os referidos equipamentos sem a substituição a partir da notificação da fiscalização.	Ver tabela 01
e) Promover danos ambientais.	K% da Previsão do valor da medição no mês da notificação pela fiscalização	T = 0,25	Atraso em dias corridos a partir da data limite determinada pela fiscalização por notificação ou registro para reparação do dano	Ver tabela 01
f) Não mobilizar em até 15 (dias) dias após emissão da Ordem de Serviço, sendo o prazo pelos dias de atraso após estes 15 (quinze).	Previsão no período para medição no cronograma da contratada	T=1	Atraso em dias corridos.	Ver tabela 01
g) Deixar de substituir funcionário, quando solicitado formalmente pela fiscalização por problemas técnicos ocorridos nos serviços executados pelo mesmo ou por falta de urbanidade com a fiscalização.	K% da Previsão do valor da medição no mês da notificação pela fiscalização	T = 2 por problemas técnicos e T = 1 por falta de urbanidade	Dias trabalhados pelo profissional após notificação	Ver tabela 01
h) Deixar de corrigir os serviços em que forem constatadas imperfeições, vícios, defeitos ou incorreções.	K% da Previsão do valor da medição no mês da notificação pela fiscalização	T = 1	Atraso em dias corridos a partir da data limite determinada pela fiscalização por notificação ou registro para reparação do	Ver tabela 01

			serviço ou vício	
i) Pela não apresentação de itens exigidos em cláusulas editalícias ou contratuais, dentro do prazo estabelecido.	0,02% do valor do contrato	T = 1	Dias atrasados	Ver tabela 01
j) Por dificultar ou impedir o acesso da fiscalização a documentos, materiais e local dos serviços.	0,01% do valor do contrato	T = 0,5	Atraso em dias corridos a partir da notificação.	Ver tabela 01
k) Pelo atraso no cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma físico dos serviços, desde que injustificados ou cuja justificativa não tenha sido aceita pela fiscalização.	Valor correspondente à fase, etapa ou parcela do serviço em atraso.	T = 2 até 20,00 %, T = 1 entre 20,01% até 50,00% e T = ,5 acima de 50,01% de atraso.	Atraso em dias corridos.	Ver tabela 01
l) Fornecer informações falsas em relação à prestação dos serviços. Prazo contatado a partir da data da notificação da fiscalização até a apresentação das novas informações corretas.	0,01% do valor do contrato	T = 0,5	Atraso em dias corridos a partir da notificação.	Ver tabela 01
m) Pelo atraso na conclusão dos serviços, em conformidade com o prazo contratado ou aditado.	Valor correspondente à fase, etapa ou parcela do serviço em atraso.	T = 2 até 20,00 %, T = 1 entre 20,01% até 50,00% e T = ,5 acima de 50,01% de atraso.	Atraso em dias corridos.	Ver tabela 01
n) Na hipótese da permanência dos problemas detectados no recebimento provisório ou ocorrer necessidade de novas correções nos serviços, quando da vistoria de recebimento definitivo pela fiscalização, o prazo a ser contado para multa será entre a emissão do termo de recebimento provisório e a data de recebimento definitivo.	Valor correspondente à fase, etapa ou parcela do serviço com problemas ou vícios.	T =1	Atraso em dias corridos após vistoria de recebimento definitivo	Ver tabela 01
o) Não apresentação da garantia no prazo	Valor correspondente a garantia contratual	T = 2	Atraso em dias corridos.	Ver tabela 01

16.6 Todas as inadimplências da tabela 02 devem ser precedidas de advertência por escrito pela Fiscalização.

16.7 As multas são autônomas e a aplicação de uma não exclui a outra.

16.8 Comprovando o impedimento ou reconhecida a força maior, devidamente justificados e aceitos pela fiscalização, em relação a um dos eventos arrolados na Tabela 02, a contratada ficará isenta das penalidades mencionadas.

16.9 As multas moratórias previstas na tabela 02 deste termo de referência poderão ser descontadas/glosadas na medição pela fiscalização, garantida a defesa prévia à contratada, no prazo de até 10 (dez) úteis após a comunicação.

16.10 Caso a defesa prévia apresentada pela contratada seja aceita, o gestor ou fiscal do contrato emitirá parecer técnico conclusivo recomendando o arquivamento do processo e solicitará anuência da unidade orgânica gestora e da autoridade competente.

16.11 Caso a defesa prévia apresentada pela contratada não seja aceita, caberá ao gestor ou fiscal do contrato encaminhar o processo à autoridade competente com a indicação das penalidades a serem aplicadas assim como a rescisão do contrato, se for o caso.

16.12 Após a decisão da autoridade competente, a contratada será notificada para interposição de recurso, no prazo de até 10 (dez) dias uteis.

16.13 Ocorrida a inadimplência, a multa será aplicada pela **Codevasf**, após regular processo administrativo, observando-se o seguinte:

a) As multas poderão ser aplicadas à contratada e descontando-as primeiramente dos pagamentos a serem efetuados;

b) Caso a multa seja superior aos saldos de pagamentos, poderá a diferença ser descontada da garantia prestada pela contratada;

c) Caso não existam saldos de pagamentos, a multa será descontada na totalidade da garantia prestada pela contratada;

d) Caso o valor da multa seja de valor superior ao valor da garantia prestada, além da perda desta, responderá a contratada pela sua diferença, ou ainda, quando for o caso, cobrada judicialmente;

e) Caso o valor do faturamento seja insuficiente para cobrir a multa, a contratada será convocada para complementação do seu valor no prazo de 05 (cinco) dias a contar da data da convocação;

f) Não havendo qualquer importância a ser recebida pela contratada, esta será convocada a recolher à Unidade Regional de Finanças da 1ªSR/**Codevasf** – 1ª/GRA/UFN ou Gerência de Finanças da Codevasf em Brasília o valor total da multa, no prazo de 05 (cinco) dias, contado a partir da data da comunicação.

16.14 A licitante vencedora terá um prazo inicialmente de **10 (dez) dias úteis** para defesa prévia e, posteriormente, diante de uma eventual decisão que lhe tenha sido desfavorável em relação aos itens 16.10 a 16.11, terá mais um prazo de **10 (dez) dias úteis**, contado a partir da data de ciência da aplicação multa, para apresentar recurso à **Codevasf**. Ouvida a fiscalização e acompanhamento do contrato, o recurso será encaminhado à Assessoria Jurídica da Codevasf, que procederá ao seu exame.

16.15 Em caso de relevação da multa, a **Codevasf** se reserva o direito de cobrar perdas e danos porventura cabíveis em razão do inadimplemento de outras obrigações, não constituindo a relevação novação contratual nem desistência dos direitos que lhe forem assegurados.

16.16 A sanção de suspensão observará os parâmetros estabelecidos no Regulamento de Licitações e Contratos da Codevasf, e pode ser aplicada às empresas ou aos profissionais que, em razão dos contratos:

a) Tenham sofrido condenação definitiva por praticarem, por meios dolosos, fraude fiscal no recolhimento de quaisquer tributos;

b) Tenham praticado atos ilícitos visando a frustrar os objetivos da licitação; ou

c) Demonstrem não possuir idoneidade para contratar com a Codevasf, em virtude de atos ilícitos praticados.

16.17 Aos atos praticados após a etapa da licitação, será aplicada a suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar, no prazo de até 02 (dois) anos, previsto no art. 83 da Lei 13.303/2016.

16.18 As sanções de advertência e de suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar podem ser cumuladas com a de multa, devendo a defesa prévia do interessado, no respectivo processo, ser apresentada no prazo de 10 (dez) dias úteis.

16.19 Aplicar-se-á à presente licitação as sanções administrativas, criminais e demais regras previstas no Capítulo II, Seção III da Lei nº 13.303/2016 e arts. 89 a 99 da Lei 8.666/93, conforme preconiza o art. 41 da Lei 13.303/2016.

16.20 As multas constantes neste TR são meramente financeiras, não isentando a licitante do ressarcimento por perdas e danos pelos prejuízos a que der causa, podendo ser aplicadas cumulativamente com as sanções de advertência e de suspensão temporária de participação em licitação e impedimento de contratar com a Codevasf.

16.21 As penalidades serão obrigatoriamente registradas no SICAF, sem prejuízo das multas previstas neste Edital e das demais cominações legais.

17 RECEBIMENTO DEFINITIVO DOS SERVIÇOS

17.1 Para a finalização dos trabalhos e, respectiva emissão, por parte da CODEVASF, do Termo de Encerramento Físico e do Atestado de Capacidade Técnica, além da liberação da caução contratual, a CONTRATADA deverá executar todos os serviços descritos no item 5 deste TR, conforme o projeto básico e as especificações técnicas estabelecidas pela CODEVASF.

17.2 Após o término dos serviços objeto deste TR, a CONTRATADA requererá à FISCALIZAÇÃO, o seu recebimento provisório, que deverá ocorrer no prazo de até 15 (quinze) dias da data de sua solicitação.

17.2.1 Na hipótese da necessidade de correção, será estabelecido pela FISCALIZAÇÃO um prazo, para que a CONTRATADA, às suas expensas, complemente, refaça ou substitua os serviços rejeitados.

17.2.2 Após o recebimento provisório do objeto pela FISCALIZAÇÃO, será designado Servidor ou Comissão para o recebimento definitivo do objeto, que deverá ocorrer no prazo de até 60 (sessenta) dias da data de sua designação.

17.2.3 Na hipótese da necessidade de correção, o Servidor ou Comissão estabelecerá um prazo para que a CONTRATADA, às suas expensas, complemente, refaça ou substitua os serviços rejeitados.

17.2.4 Os ensaios, testes e demais provas exigidas por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto do contrato correm por conta do contratado.

17.2.5 Aceitos e aprovados os serviços, será emitido o Termo de Encerramento Físico (TEF), que deverá ser assinado por representante autorizado da CONTRATADA, possibilitando a liberação da garantia.

17.2.6 O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e segurança da obra ou do serviço, nem ético-profissional pela perfeita execução do contrato, dentro dos limites estabelecidos neste Termo de Referência, por parte da CONTRATADA.

17.2.7 Após a emissão do Termo de Encerramento Físico (TEF), o Diretor ou Gerente-Executivo da Área correspondente, no caso de contratos firmados pela Sede, ou o Superintendente Regional, para os contratos firmados pelas Superintendências Regionais, emitirá, caso solicitado, o Atestado de Capacidade Técnica declarando a qualidade e o desempenho dos serviços prestados pela Contratada.

17.2.8 A CONTRATADA entende e aceita que o pleno cumprimento do estipulado neste item é condicionante para:

a) Emissão do Termo de Encerramento Físico (TEF);
b) Emissão do Atestado de Capacidade Técnica;
c) Liberação da Caução Contratual.

17.2.9 A última fatura de serviços somente será encaminhada para pagamento após a emissão do Termo de Encerramento Físico do Contrato (TEF), que deverá ser anexado ao processo de liberação e pagamento.

18 SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

18.1 A CONTRATADA deverá atender à legislação pertinente à proteção da integridade física e da saúde dos trabalhadores durante a realização dos serviços, conforme dispõe a Lei nº 6.514 de 22/12/1977, Portaria nº 3.214, de 08/06/1978, do ISSO e deverá cumprir e fazer cumprir as Normas Regulamentadoras de Segurança e Medicina do Trabalho – NRs, pertinentes à natureza dos serviços a serem desenvolvidos;

19 CRITÉRIOS DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

19.1 A CONTRATADA deverá atender às diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 7.746, de 05/06/2012, que regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21/06/1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal direta, autárquica e fundacional e pelas empresas estatais dependentes, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública - CISAP.

19.2 O Decreto nº 7.746, em seu Art. 4º, considera como critérios e práticas sustentáveis, entre outras:

a) baixo impacto sobre recursos naturais como flora, fauna, ar, solo e água;
b) preferência para materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local;
c) maior eficiência na utilização de recursos naturais como água e energia;
d) maior geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local;
e) maior vida útil e menor custo de manutenção do bem e da obra;
f) uso de inovações que reduzam a pressão sobre recursos naturais;
g) origem sustentável dos recursos naturais utilizados nos bens, nos serviços e nas obras; e
h) utilização de produtos florestais madeireiros e não madeireiros originários de manejo florestal sustentável ou de reflorestamento.

19.3 Na execução da obra e serviços será exigido o pleno atendimento da Instrução Normativa SLTI/MP nº 01/2010, onde a CONTRATADA deverá adotar as seguintes providências:

a) Deverá ser priorizado o emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologias e matérias-primas de origem local para execução, conservação e operação das obras públicas.
b) Deverá fazer o uso obrigatório de agregados reciclados nas obras contratadas, sempre que existir a oferta de agregados reciclados, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais.

c) Realizar a separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, e a coleta seletiva do papel para reciclagem, promovendo sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, nos termos da IN MARE nº 6, de 3/11/95, e do Decreto nº 5.940/2006, ou outra forma de destinação adequada, quando for o caso.

c1) Os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis devem ser acondicionados adequadamente e de forma diferenciada, para fins de disponibilização à coleta seletiva.

d) Otimizar a utilização de recursos e a redução de desperdícios e de poluição, através das seguintes medidas, dentre outras:

I) Racionalizar o uso de substâncias potencialmente tóxicas ou poluentes;
II) Substituir as substâncias tóxicas por outras atóxicas ou de menor toxicidade;
III) Usar produtos de limpeza e conservação de superfícies e objetos inanimados que obedeçam às classificações e especificações determinadas pela ANVISA;
IV) Racionalizar o consumo de energia (especialmente elétrica) e adotar medidas para evitar o desperdício de água tratada;
V) Realizar um programa interno de treinamento de seus empregados, nos três primeiros meses de execução contratual, para redução de consumo de energia elétrica, de consumo de água e redução de produção de resíduos sólidos, observadas as normas ambientais vigentes;
VI) Treinar e capacitar periodicamente os empregados em boas práticas de redução de desperdícios e poluição.

e) Utilizar lavagem com água de reuso ou outras fontes, sempre que possível (águas de chuva, poços cuja água seja certificada de não contaminação por metais pesados ou agentes bacteriológicos, minas e outros);
f) Fornecer aos empregados os equipamentos de segurança que se fizerem necessários, para a execução de serviços;
g) Respeitar as Normas Brasileiras - NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos;
h) Desenvolver ou adotar manuais de procedimentos de descarte de materiais potencialmente poluidores, dentre os quais:

I) Pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos devem ser recolhidas e encaminhadas aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de assistência técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para repasse aos fabricantes ou importadores;
II) Lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral devem ser separados e acondicionados em recipientes adequados para destinação específica;
III) Pneumáticos inservíveis devem ser encaminhados aos fabricantes para destinação final, ambientalmente adequada, conforme disciplina normativa vigente.

19.4 Nos termos do artigo 33, inciso IV, da Lei n° 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/2005, a CONTRATADA deverá efetuar o recolhimento e o descarte adequado do óleo lubrificante usado ou contaminado originário da contratação, bem como de seus resíduos e embalagens, obedecendo aos seguintes procedimentos:

a) Recolher o óleo lubrificante usado ou contaminado, armazenando-o em recipientes adequados e resistentes a vazamentos e adotando as medidas necessárias para evitar que venha a ser misturado com produtos químicos, combustíveis, solventes, água e outras substâncias que inviabilizem sua reciclagem, conforme artigo 18, incisos I e II, da Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/2005 e legislação correlata;
b) Providenciar a coleta do óleo lubrificante usado ou contaminado recolhido, através de empresa coletora devidamente autorizada e licenciada pelos órgãos competentes, ou entregá-lo diretamente a um revendedor de óleo lubrificante acabado no atacado ou no varejo, que tem obrigação de recebê-lo e recolhê-lo de forma segura, para fins de sua destinação final

ambientalmente adequada, conforme artigo 18, inciso III e § 2°, da Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/2005, e legislação correlata;

c) Exclusivamente quando se tratar de óleo lubrificante usado ou contaminado não reciclável, dar-lhe a destinação final ambientalmente adequada, devidamente autorizada pelo órgão ambiental competente, conforme artigo 18, inciso VII, da Resolução CONAMA n° 362, de 23/06/2005, e legislação correlata.

19.5 Se houver a aquisição de bens, a CONTRATADA deverá observar os seguintes critérios de sustentabilidade ambiental, conforme a instrução normativa SLTI/MP nº 01/2010:

a) Que os bens sejam constituídos, no todo ou em parte, por material reciclado, atóxico, biodegradável, conforme ABNT NBR – 15448-1 e 15448-2;
b) Que sejam observados os requisitos ambientais para a obtenção de certificação do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO como produtos sustentáveis ou de menor impacto ambiental em relação aos seus similares;
c) Que os bens devem ser, preferencialmente, acondicionados em embalagem adequada, com o menor volume possível, que utilize materiais recicláveis, de forma a garantir a máxima proteção durante o transporte e o armazenamento;
d) Que os bens não contenham substâncias perigosas em concentração acima da recomendada na diretiva RoHS (*Restriction of Certain Hazardous Substances*), tais como mercúrio (Hg), chumbo (Pb), cromo hexavalente (Cr(VI)), cádmio (Cd), bifenil-polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs).

19.6 A CONTRATADA deverá comprovar a adoção de práticas de desfazimento sustentável ou reciclagem dos bens que forem inservíveis para o processo de reutilização.

20 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

20.1 A CONTRATADA deverá apresentar à Codevasf antes do início dos trabalhos, os seguintes documentos:

20.1.1 Plano de trabalho detalhado para os serviços propostos e respectivas metodologias de execução, devendo ser complementado com desenhos, croquis ou gráficos elucidativos das fases de implantação, respeitando os prazos parcial e final para execução das obras. Na formulação do plano de trabalho proposto a CONTRATADA deverá considerar o esquema organizacional da CONTRATADA para as obras e serviços.

20.1.2 Cronograma físico-financeiro, detalhado e adequado ao Plano de Trabalho referido na alínea acima.

20.1.3 As Anotações de Responsabilidade Técnica – ARTs referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei nº. 6.496/77, juntamente com o registro dos responsáveis técnicos pelos serviços objeto desta licitação, conforme Resolução n° 317 de 31/10/86.

20.1.4 Relação dos serviços especializados que serão subcontratados, sendo que a Contratada deverá requerer autorização para subcontratação de parte dos serviços e comprovar perante a Codevasf a regularidade fiscal, trabalhista e jurídica de suas subcontratadas. A contratada responderá solidariamente pelas subcontratadas, ou seja, pelo inadimplemento destas quando relacionadas com o objeto do contrato, bem como, é vedado funcionários, empregados ou ocupantes de cargo ou função gratificada na Codevasf pertencerem ao quando de diretores, responsáveis técnicos ou sócios das subcontratadas.

20.2 Manter, durante toda a execução do contrato, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas, em compatibilidade com as obrigações por ela assumidas e manter situação regular

junto ao Cadastro Informativo de Créditos do Setor Público Federal – CADIN, conforme disposto no Artigo 6º da Lei nº 10.522, de 19 de julho de 2002.

20.3 Apresentar-se sempre que solicitada, através do seu Responsável Técnico e/ou Coordenador dos trabalhos, nos escritórios da CONTRATANTE em Brasília/DF ou Superintendências Regionais.

20.4 Acatar as orientações da Codevasf, notadamente quanto ao cumprimento das Normas Internas, de Segurança e Medicina do Trabalho.

20.5 Assumir a inteira responsabilidade pelo transporte interno e externo do pessoal e dos insumos até o local dos serviços e fornecimentos.

20.6 Utilização de pessoal experiente, bem como de equipamentos, ferramentas e instrumentos adequados para a boa execução das obras e serviços.

20.6.1 Fazer com que os componentes da equipe de mão-de-obra operacional (operários) exerçam as suas atividades, devidamente uniformizados, em padrão único (farda) e fazendo uso dos equipamentos de segurança requeridos para as atividades desenvolvidas, em observância à legislação pertinente.

20.7 Colocar tantas frentes de serviços quantos forem necessários (mediante anuência prévia da fiscalização), para possibilitar a perfeita execução das obras e serviços de engenharia dentro do prazo contratual.

20.8 Responsabilizar-se pelo fornecimento de toda a mão-de-obra, sem qualquer vinculação empregatícia com a Codevasf, bem como todo o material necessário à execução dos serviços objeto do contrato.

20.9 Responsabilizar-se por todos os ônus e obrigações concernentes à legislação tributária, trabalhista, securitária, previdenciária, e quaisquer encargos que incidam sobre os materiais e equipamentos, os quais, exclusivamente, correrão por sua conta, inclusive o registro do serviço contratado junto ao CREA do local de execução das obras e serviços de engenharia.

20.10 A CONTRATADA deve assegurar e facilitar o acesso da Fiscalização, aos serviços e a todos os elementos que forem necessários ao desempenho de sua missão.

20.11 Promover a substituição dos profissionais integrantes da equipe técnica somente quando caracterizada a superveniência das situações de caso fortuito ou força maior, sendo que a substituição deverá ser feita por profissional de perfil técnico equivalente ou superior e mediante prévia autorização da Codevasf.

20.12 Na hipótese de eventuais Termos Aditivos, que venham acrescentar o valor da contratação, a CONTRATADA deverá reforçar a caução inicial durante a execução dos serviços contratados, de acordo com a cláusula contratual que trata sobre “CAUÇÃO”.

20.13 A CONTRATADA deverá conceder livre acesso aos seus documentos e registros contábeis, referentes ao objeto da licitação, para os servidores ou empregados do órgão ou entidade CONTRATANTE e dos órgãos de controle interno e externo.

20.14 Caso a CONTRATADA seja registrada em região diferente daquela em que serão executados os serviços objeto deste TR, deverá apresentar visto, novo registro ou dispensa de registro, em conformidade com disposto nos arts. 5º, 6º e 7º da Resolução CONFEA nº 336 de 27 de outubro de 1989.

20.15 A CONTRATADA será responsável por quaisquer acidentes de trabalho referentes a seu pessoal que venham a ocorrer por conta do serviço contratado e/ou por ela causado a terceiros.

20.15.1 Obedecer às normas de higiene e prevenção de acidentes, a fim de garantia a salubridade e a segurança nos acampamentos e nos canteiros de serviços.

20.16 Desfazer e corrigir os serviços rejeitados pela Fiscalização dentro do prazo estabelecido pela mesma, arcando com todas as despesas necessárias.

20.17 Caberá à CONTRATADA obter e arcar com os gastos de todas as licenças e franquias, pagar encargos sociais e impostos municipais, estaduais e federais que incidirem sobre a execução dos serviços.

20.18 Assumir toda a responsabilidade pela execução dos serviços contratados perante a Codevasf e terceiros, na forma da legislação em vigor, bem como por danos resultantes do mau procedimento, dolo ou culpa de empregados ou prepostos seus, e ainda, pelo fiel cumprimento das leis e normas vigentes, mantendo a Codevasf isenta de quaisquer penalidades e responsabilidades de qualquer natureza pela infringência da legislação em vigor, por parte da CONTRATADA.

20.19 A CONTRATADA será responsável, perante a Codevasf, pela qualidade do total dos serviços, bem como pela qualidade dos relatórios/documentos gerados, no que diz respeito à observância de normas técnicas e códigos profissionais.

20.20 A CONTRATADA deverá tomar todas as providências para proteger o meio ambiente, nos âmbitos interno e externo ao local de execução dos serviços, obedecendo às instruções advindas da Fiscalização, além de evitar danos e aborrecimentos às pessoas e/ou propriedades privadas ou públicas.

20.21 A CONTRATADA deverá investir em medidas de promoção da ética e de prevenção da corrupção que contribuam para um ambiente mais íntegro, ético e transparente no setor privado e em suas relações como o setor público, comprometendo-se a atuar contrariamente a quaisquer manifestações de corrupção, atuando junto a seus fornecedores e parceiros privados a também conhecer e cumprir as previsões da Lei nº 12.846/2013 e do Decreto nº 8.420/15, abstendo-se, ainda, de cometer atos tendentes a lesar a Administração Pública, denunciando a prática de irregularidades que tiver conhecimento por meios dos canais de denúncias disponíveis.

20.22 A CONTRATADA entende e aceita que é condicionante para na execução das obras e serviços de engenharia objeto da presente licitação atender ainda às seguintes normas complementares:

20.22.1 Códigos, leis, decretos, portarias e normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos, e as normas técnicas da Codevasf.

20.22.2 Normas técnicas da ABNT e do INMETRO, principalmente no que diz respeito aos requisitos mínimos de qualidade, utilidade, resistência e segurança.

20.23 Manter no local das obras e serviços de engenharia uma pasta com todos os documentos previstos e necessários para execução do objeto (ART's, projeto básico, alvarás, etc).

20.23.1 Manter em local visível no canteiro de obras cópia da Licença Ambiental, se houver, caso contrário, cópia da legislação de dispensa do referido documento

20.24 Atendimento às condicionantes ambientais necessárias à obtenção das Licenças do Empreendimento, emitidas pelo órgão competente, relativas à execução das obras, se for caso.

20.24.1 Responsabilizar-se, caso necessário, por obter demais autorizações ambientais, licenças, outorgas ou quaisquer outros instrumentos similares, juntos aos órgãos

ambientais, que venham a ser necessários em função da execução de atividades inerentes ao contrato.

20.24.2 Ao final dos serviços as instalações do canteiro de obra deverão ser demolidas e as áreas devidamente recuperadas, conforme as recomendações básicas para proteção ambiental.

20.24.3 Realizar e executar o Plano de Recuperação Ambiental de Áreas Degradadas (PRAD) das áreas onde forem realizadas intervenções em função da obra.

20.24.4 Os serviços/fornecimentos contratados deverão ser executados em total conformidade com legislação ambiental vigente em todas as esferas e com o cumprimento dos atos administrativos ambientais inerentes ao empreendimento em questão, mediante observância dos termos e registros sistemáticos, como forma de comprovar a execução.

20.24.5 A empresa deverá emitir um relatório mensal específico acerca da regularidade ambiental do empreendimento, demonstrando a fiel observância das licenças e atos administrativos ambientais correlatos, bem como de toda a legislação ambiental vigente.

20.25 Instalar e manter no canteiro de obras 01 (uma) placa de identificação da obra, com as seguintes informações: nome da empresa (contratada), RT pela obra com a respectiva ART, nº do Contrato e contratante (Codevasf), conforme Lei nº 5.194/1966 e Resolução CONFEA nº 198/1971.

20.26 A placa de identificação das obras e serviços deve ser no padrão definido pela Codevasf e em local por ela indicado, cujo modelo encontra-se na publicação Instruções para a Preparação de Placas de Obras Públicas, anexas aos TR, independente das exigidas pelos órgãos de fiscalização de classe – Anexo V;

20.27 Todas as despesas para a realização dos serviços de controle tecnológico e medições, tais como os equipamentos de topografia, dos laboratórios de controle tecnológico, serão mantidos pela Contratada.

20.28 Submeter à aprovação da fiscalização os protótipos ou amostras dos materiais e equipamentos a serem aplicados nas obras e serviços de engenharia objeto do contrato, inclusive os traços dos concretos a serem utilizados.

20.29 Salvo disposições em contrário que constem do termo de contrato, os ensaios, testes, exames e provas exigidos por normas técnicas oficiais para a boa execução do objeto correrão por conta da CONTRATADA e, para garantir a qualidade da obra, deverão ser realizados em laboratórios aprovados pela fiscalização

20.30 Exercer a vigilância e proteção de todos os materiais e equipamentos no local das obras.

20.31 Todos os acessos necessários para permitir à chegada dos equipamentos e materiais no local de execução dos serviços deverão ser previstos, avaliando-se todas as suas dificuldades, pois os custos decorrentes de qualquer serviço para melhoria destes acessos correrão por conta da CONTRATADA.

20.32 A CONTRATADA deverá manter um Preposto, aceito pela Codevasf, no local do serviço, para representá-la na execução do objeto contratado.

20.33 Manter no local das obras e serviços de engenharia um Diário de Ocorrências (Diário de Obras), no qual serão feitas anotações diárias referentes ao andamento dos serviços, qualidade dos materiais, mão-de-obra, etc., como também, reclamações, advertências e principalmente problemas de ordem técnica que requeiram solução por uma das partes. Este

diário, devidamente rubricado pela Fiscalização e pela CONTRATADA em todas as vias, ficará em poder da Contratante após a conclusão das obras e serviços de engenharia.

20.33.1 A CONTRATADA deverá comunicar à Fiscalização toda a mobilização de pessoal e equipamentos, quando da chegada à obra, a qual deverá ser devidamente anotada no Diário de Obras, para acompanhamento e controle da Codevasf.

20.34 O cronograma de implantação deverá ser atualizado antes do início efetivo das obras e serviços de engenharia, em função do planejamento previsto pela CONTRATADA e dos fornecimentos de responsabilidade da Codevasf, e atualizado/revisado periodicamente conforme solicitação da fiscalização.

21 OBRIGAÇÕES DA CODEVASF

21.1 Exigir da CONTRATADA o cumprimento integral do Contrato.

21.2 Esclarecer as dúvidas que lhe sejam apresentadas pela CONTRATADA, através de correspondências protocoladas.

21.3 Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto do contrato.

21.4 Expedir por escrito, as determinações e comunicações dirigidas a CONTRATADA, determinando as providências necessárias à correção das falhas observadas.

21.5 Rejeitar todo e qualquer serviço inadequado, incompleto ou não especificado e estipular prazo para sua retificação.

21.6 Emitir parecer para liberação das faturas, e receber as obras e serviços contratados.

21.7 Efetuar o pagamento no prazo previsto no contrato.

22 CONDIÇÕES GERAIS

22.1 O resultado da execução dos serviços objeto do certame licitatório, incluindo os desenhos originais, as memórias de cálculo, as informações obtidas e os métodos desenvolvidos no contexto das obras, serão de propriedade da Codevasf, e seu uso por terceiros só se realizará por expressa autorização desta.

22.2 Este Termo de Referência e seus anexos farão parte integrante do contrato a ser firmado com a CONTRATADA, independente de transições.

23 ANEXOS

São ainda, documentos integrantes deste Termo de Referência:

- Anexo I: Justificativas;
- Anexo II: Modelo de Declaração de Conhecimento do Local de Execução dos Serviços;
- Anexo III: Detalhamento dos Encargos Sociais;
- Anexo IV: Projeto Básico, Especificações Técnicas e Memorial Descritivo
- Anexo V: Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência, Composições de Custos Unitários, Cronograma;
- Anexo VI: Manual de Uso da Marca do Governo;
- Anexo VII: Matriz de Riscos

Anexo I: Justificativas

Finalidade: Este anexo tem por finalidade incluir exigências e particularidades em função das especificidades serviços a serem contratados, previstas no Termo de Referência e que aqui após relacionadas passam a integrar o TR.

Justificativas:

Da necessidade da contratação

A conjugação de políticas públicas, em especial aquelas voltadas ao Apoio a Projetos de Desenvolvimento Sustentável Local Integrado, como a presente ação, têm-se mostrado uma maneira diferenciada de apoio à infraestrutura produtiva, compreendendo, dentre outros, a doação de materiais hidráulicos, equipamentos agrícolas e maquinário voltado à conservação de vias para o escoamento produtivo.

As políticas públicas voltadas para a solução das carências do semiárido, apesar de terem proporcionado alguns progressos, ainda não conseguiram melhorar substancialmente os indicadores sociais da região, que se situam entre os mais baixos do país. Contudo, é possível dizer que hoje há um consenso entre políticos e administradores, partilhado por grande parte da população brasileira, quanto a urgência da adoção de medidas capazes de melhorar a qualidade de vida da população da região e de reduzir a escassez de água principalmente das comunidades rurais difusas do semiárido. As constantes secas provocam o colapso das atividades produtivas, sobretudo na agropecuária, impede a fixação do homem no campo e provoca a migração da população para as cidades.

Vale ressaltar que municípios situados fora da região semiárida também serão beneficiados pela aquisição dos materiais, pois apesar de não conviver com a crise hídrica, possuem características socioeconômicas similares e são carentes de políticas públicas para o desenvolvimento.

Neste contexto, dentro das atribuições da Codevasf, com o objetivo de planejar e organizar a implantação de ações e políticas públicas com vistas ao desenvolvimento regional, se faz necessária a aquisição de materiais hidráulicos visando o abastecimento de água de comunidades situadas não só no vale do rio São Francisco, mas principalmente para as novas áreas de atuação da empresa, que são ainda muito carentes desse atendimento.

Para tanto, é necessário o armazenamento adequado desses materiais que quando expostos às intempéries ficam comprometidos tecnicamente para utilização. Com vistas a garantir esse procedimento é que a Codevasf deverá construir galpões para o armazenamento do estoque adquirido anualmente.

Justificativa da divulgação do orçamento

A divulgação do orçamento se trata de aspecto importante das peças técnicas a serem fornecidas, sendo justificada uma vez que orçamento de referência servirá como critério para aceitabilidade das propostas, bem como de base para apresentação das propostas das licitantes, tendo em vista que o critério de julgamento será o menor preço e não serão aceitos preços superiores aos da CODEVASF.

Registra-se, nesse mesmo sentido, a recomendação contida no Acórdão nº 1502/2018 – Plenário TCU, que dispõe*:*

> *Nas licitações realizadas pelas empresas estatais, sempre que o orçamento de referência for utilizado como critério de aceitabilidade das propostas, sua divulgação*

> *no edital é obrigatória, e não facultativa, em observância ao princípio constitucional da publicidade e, ainda, por não haver no art. 34 da Lei nº 13.303/2016 (Lei das Estatais) proibição absoluta à revelação do orçamento.*

Não Obrigatoriedade de Visita

Acerca da finalidade da realização de visita técnica – também chamada de visita prévia – o Tribunal de Contas da União, no Acórdão nº 4.968/2011 – Segunda Câmara, assim se manifestou:

> "*A visita de vistoria tem por objetivo dar à Entidade a certeza e a comprovação de que todos os licitantes conhecem integralmente o objeto da licitação e, via de consequência, que suas propostas de preços possam refletir com exatidão a sua plena execução, evitando-se futuras alegações de desconhecimento das características dos bens licitados, resguardando a Entidade de possíveis inexecuções contratuais. Porém, é preciso reconhecer que a referida exigência limita o universo de competidores, uma vez que acarreta ônus excessivo aos interessados que se encontram em localidades distantes do local estipulado para o cumprimento do objeto. Em virtude disso, para que a visita técnica seja legal, é imprescindível a demonstração da indispensabilidade de sua realização para a perfeita execução do contrato*".

Diante deste fato, bem como o tipo de objeto entendemos desnecessária a visita obrigatória e/ou agendada. Nessa linha, o TCU tem se manifestado no sentido de que somente pode ser exigida a visita técnica em casos excepcionais, isto é, nas situações em que a complexidade ou natureza do objeto a justifiquem.

Regularização Fundiária

A área de intervenção para realização das obras são de domínio público, pertencentes à Codevasf.

Critério de Julgamento

Menor Preço, de acordo com o Art. 54-I da Lei n.º 13.303/2016.

Aprovação do Termo de Referência

O Termo de Referências deverá ser aprovado por ato da autoridade competente, conforme Resolução a ser inserida ao processo.

Qualificação Técnica

As exigências contidas neste Termo de Referência se justificam em função da necessidade de "seleção" de empresas com capacidade técnica e executiva e experiência comprovada para execução do objeto do porte do descrito no presente Termo de Referência, motivo pelo qual não se permitir o somatório de atestado.

Em função das características dos serviços e do quantitativo mínimo exigido, entendemos que essa exigência não limitará o caráter competitivo da licitação.

Multas e Sanções

Foram apresentadas multas e sanções neste Termo de Referências, pois serão estabelecidas pelo padrão das mesmas nos contratos de serviços de engenharia da 1ª/SR.

Análises de Custos

Os custos foram analisados por profissional responsável, conforme Regulamento Interno de Licitações e Contratos, sendo anexada a respectiva ART ao processo:

> *Art. 14. Para a contratação de obra ou serviço de engenharia, o procedimento de pesquisa de preços a ser realizado nas licitações deverá observar as determinações normativas em vigor, notadamente a Lei nº 13.303/2016, e, subsidiariamente, no que couberem, as disposições deste Regulamento e demais normativos internos, bem como o Decreto nº 7.893/2013.*

Ausência de previsão de consórcio

A ausência da previsão de consórcio neste TR não trará prejuízos à competitividade do certame, visto que, em regra, a formação de consórcios é admitida quando o objeto a ser licitado envolve questões de alta complexidade ou de relevante vulto, em que empresas, isoladamente, não teriam condições de suprir os requisitos de habilitação.

A execução integral deste objeto é comumente oferecida no mercado, de modo que o cumprimento do escopo não depende da atuação de empresas diversas, não precisando adotar o consórcio como mecanismo legal de ampliação da competição.

A compreensão do cenário sobre a participação de consórcios em licitação, que passa pela avaliação de critérios de conveniência e oportunidade diante das peculiaridades do mercado em que se insere o objeto licitado é uma análise da Área Técnica de acordo com natureza do mesmo.

Licenciamento Ambiental

Os serviços de construção de galpões em estruturas metálicas são dispensáveis de licenciamento ambiental por não estarem relacionados na Listagem de Atividades do Anexo Único da DN 217/2017.

Matriz de Riscos

A matriz de risco é uma importante ferramenta, que facilita a fiscalização do contrato e auxilia o fiscal a exercer o seu papel, na medida em que essa matriz traz de forma clara quais são as prioridades.

A lei 13.303/2016 preocupou com a estruturação das estatais, forma de contratação de bens e serviços por parte das mesmas e ao final perpassa as perspectivas da Lei 8.666/1993 em relação a autonomia em relação a Administração Direta, eficácia em matéria socioeconômica e principalmente o controle de sua atuação.

O gestor que estruturar a mitigação de riscos em modelos não burocratizantes de controle, privilegiar a finalidade do controle ao formalismo, sem promover ações inoportunas e ineficientes irá romper as barreiras ultrapassadas anteriores.

Subcontratação

Será permitida a subcontratação para as atividades que não constituem o escopo principal do objeto e os itens exigidos para comprovação técnica operacional ou profissional, até o limite de 30% (trinta por cento), desde que autorizada previamente pela fiscalização.

Regime de Execução

O regime adotado para essa contratação será o de Empreitada por Preços Unitários: contratação por preço certo de unidades determinadas. O pagamento será por medições das unidades efetivamente executadas.

Apesar do nível detalhamento dos projetos, em seus aspectos metodológicos, tecnológicos e construtivos, existem serviços com certo grau de incerteza na definição dos quantitativos devido suas características executivas e de localização.

Além disso, pode haver alteração nas características locais em relação do período de elaboração do projeto, provocando pequenas alterações nos quantitativos a serem realizados.

Este regime de execução é o mais apropriado para o objeto da licitação, pois será pago somente os serviços efetivamente executados, mediante medições mensais, dos preços unitários propostos pela contratada.

Exigência de CAT para o atestado técnico-operacional

A CAT do profissional vinculado ao atestado pode ser solicitada, conforme Acórdão 2326/2019-TCU-Plenário, publicado no Informativo nº 379, de outubro de 2019, do Tribunal de Contas da União.

Reajustamento

Para melhor caracterizar as variações dos custos para serviços durante a execução das obras, e ainda em conformidade ao Informativo nº 383, de janeiro de 2020, do Tribunal de Contas da União – TCU, adotaremos como referência a data-base de orçamento da Codevasf de referência para o “I” no cálculo do reajustamento.

Anexo II: Modelo de Declaração de Conhecimento do Local de Execução dos Serviços

MODELO DE DECLARAÇÃO DE CONHECIMENTO DO LOCAL DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A Licitante (NOME DA EMPRESA), inscrita no CNPJ/MF nº (CNPJ DA EMPRESA), por seu representante legal (ou responsável técnico) abaixo assinado, declara, sob as penalidades da lei, de que conhece o local onde serão executadas as obras, se inteirou dos dados indispensáveis à apresentação da proposta, e que os preços a serem propostos cobrirão quaisquer despesas que incidam ou venham a incidir sobre a execução das obras, tendo obtido todas as informações necessárias para a elaboração da proposta e execução do contrato.

Cidade, ___/___/_____

_____
Assinatura do representante legal

Nome: _____

Função: _____

Anexo III: Detalhamento dos Encargos Sociais

MINAS GERAIS — VIGÊNCIA A PARTIR DE 10/2021

ENCARGOS SOCIAIS SOBRE A MÃO DE OBRA					
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	COM DESONERAÇÃO		SEM DESONERAÇÃO	
		HORISTA %	MENSALISTA %	HORISTA %	MENSALISTA %
GRUPO A					
A1	INSS	0,00%	0,00%	20,00%	20,00%
A2	SESI	1,50%	1,50%	1,50%	1,50%
A3	SENAI	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%
A4	INCRA	0,20%	0,20%	0,20%	0,20%
A5	SEBRAE	0,60%	0,60%	0,60%	0,60%
A6	Salário Educação	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
A7	Seguro Contra Acidentes de Trabalho	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%
A8	FGTS	8,00%	8,00%	8,00%	8,00%
A9	SECONCI	1,20%	1,20%	1,20%	1,20%
A	**Total**	**18,00%**	**18,00%**	**38,00%**	**38,00%**
GRUPO B					
B1	Repouso Semanal Remunerado	17,76%	Não incide	17,76%	Não incide
B2	Feriados	3,68%	Não incide	3,68%	Não incide
B3	Auxílio - Enfermidade	0,86%	0,66%	0,86%	0,66%
B4	13º Salário	10,92%	8,33%	10,92%	8,33%
B5	Licença Paternidade	0,07%	0,06%	0,07%	0,06%
B6	Faltas Justificadas	0,73%	0,56%	0,73%	0,56%
B7	Dias de Chuvas	1,06%	Não incide	1,06%	Não incide
B8	Auxílio Acidente de Trabalho	0,10%	0,08%	0,10%	0,08%
B9	Férias Gozadas	11,57%	8,83%	11,57%	8,83%
B10	Salário Maternidade	0,03%	0,02%	0,03%	0,02%
B	**Total**	**46,78%**	**18,54%**	**46,78%**	**18,54%**
GRUPO C					
C1	Aviso Prévio Indenizado	5,89%	4,50%	5,89%	4,50%
C2	Aviso Prévio Trabalhado	0,14%	0,11%	0,14%	0,11%
C3	Férias Indenizadas	2,34%	1,78%	2,34%	1,78%
C4	Depósito Rescisão Sem Justa Causa	3,24%	2,47%	3,24%	2,47%
C5	Indenização Adicional	0,50%	0,38%	0,50%	0,38%
C	**Total**	**12,11%**	**9,24%**	**12,11%**	**9,24%**
GRUPO D					
D1	Reincidência de Grupo A sobre Grupo B	8,42%	3,34%	17,78%	7,05%
D2	Reincidência de Grupo A sobre Aviso Prévio Trabalhado e Reincidência do FGTS sobre Aviso Prévio Indenizado	0,50%	0,38%	0,52%	0,40%
D	**Total**	**8,92%**	**3,72%**	**18,30%**	**7,45%**
TOTAL(A+B+C+D)		85,81%	49,50%	115,19%	73,23%

Fonte: Informação Dias de Chuva – INMET

Anexo IV: Projeto Básico, Especificações Técnicas e Memorial Descritivo

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF

PROJETO BÁSICO DE ENGENHARIA

ELABORAÇÃO DE PROJETO ELÉTRICO PARA GALPÃO NO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE GORUTUBA, MUNICÍPIO DE NOVA PORTEIRINHA /MG

VOLUME ÚNICO

Setembro/2022

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social: Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF – 1ª SR/SL

CNPJ: 00.399.857/0002-07

Endereço: Av. Geraldo Athayde, n° 483, Alto São João.

Município: Montes Claros / MG

CEP: 39404-292

Telefones: (38) 2104-7800

Site: www.codevasf.gov.br

Superintendente da 1ª Superintendência Regional

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

Razão social: ARH Projetos e Consultoria LTDA-EPP.

Endereço: Rua Guarani, Nº 271 A, Melo, Montes Claros-MG, CEP: 39403-527

Telefone: (38) 3081-0318

CNPJ: 13.372.492/0001-98

Inscrição Estadual: Isento

http: www.arhengenharia.com.br

Endereço eletrônico: arh.engenharia@gmail.com

Equipe Técnica: Aristeu de Melo Franco Filho

Ronaldo Barbosa de Paula

Homero Moreira Mendes

Samuel Alves Boitrago

João Pereira dos Santos Júnior

APRESENTAÇÃO

A ARH Projetos e Consultoria apresenta a CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba, o memorial de cálculo do Projeto Elétrico para Galpão no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Gorutuba.

Serviram de insumos também as normas da ABNT pertinentes, os procedimentos, normas e padrões adotados pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba e pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais, além de informações coletadas no local, levantamentos topográficos e demais projetos.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 8
2. OBJETIVO 8
2.1. Informações Gerais 8
3. DIRETRIZES E PARÂMETROS DE PROJETO 8
4. DIMENSIONAMENTO DA POTÊNCIA DE ILUMINAÇÃO 8
5. DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE TOMADAS 9
6. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO 9
6.1. Galpão 9
7. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO DO CIRCUITO 11
7.1. Galpão 11
8. DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS 12
Considerando uma folga para possível circuito extra foi definido de 25mm 12
9. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS 12
10. DIMENSIONAMENTO DO FORNECIMENTO 14
10.1. Galpão de estocagem 14

1. INTRODUÇÃO

Este memorial apresenta todas as memórias de cálculo que subsidiaram as soluções e detalhamentos na elaboração e dimensionamento do projeto elétrico do Galpão em Gorutuba Minas Gerais.

2. OBJETIVO

Este relatório contempla todos os dados essenciais e complementares acerca do projeto elétrico do galpão para estocagem em Gorutuba.

2.1. Informações Gerais

Galpão para estocagem:

- Concessionária local: CEMIG
- Tensão das fases: 127 V
- Alimentação: monofásica (F+N+T)
- Carga instalada: 2,4 kW.

3. DIRETRIZES E PARÂMETROS DE PROJETO

Todo o projeto elétrico foi elaborado obedecendo rigorosamente todas as diretrizesnormativas vigentes no Brasil, sendo estas apresentadas conforme a seguir:

- NBR 5410:2004 - Instalação Elétrica de Baixa Tensão;
- NBR 5444:1989 – Símbolos gráficos para Instalações Elétricas prediais;
- ND 5.1maio 2013 - Redes Distribuição Baixas Aéreas Individuais
- ND 5.2 maio 2013 - Redes Distribuição Baixa Aérea Coletiva

4. DIMENSIONAMENTO DA POTÊNCIA DE ILUMINAÇÃO

O dimensionamento da potência de iluminação do galpão foi realizado de acordo com a área, os níveis de **iluminação** recomendados dependem da finalidade do **galpão**: mínimo de 300 lux ou 500 lux de iluminância (lumens por metro quadrado) no setor de produção e de 150 lux em setores de estocagem e passagem.

Para saber qual a quantidade de iluminância necessária no ambiente deve-se multiplicar o valor do lux médio pela área total do cômodo (NBR 5413). Caso queira apenas saber se a

quantidade de luz existente é o suficiente para aquele ambiente, é só somar o lúmen de todas e dividir esse valor pelo metro quadrado.

12 lâmpadas de 6500 lumens = 78000 lumens

Area = 403,39 m²

Luz = 193 lux

5. DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE TOMADAS

As tomadas foram distribuídas conforme necessidade de um galpão de estocagem.

6. DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE CADA CIRCUITO

6.1. Galpão

Os condutores de cada circuito serão dimensionados de acordo a NBR 5410 utilizando no mínimo três critérios. O condutor que será utilizado será o que apresentar maior área da seção transversal encontrado entre os três métodos escolhidos.

Existem algumas características comuns a todos os circuitos citados a seguir:
- Temperatura do local de instalação: 30^0C.
- Método de instalação: A1, (2 condutores carregados).
- Queda de tensão admissível nos circuitos terminais: 4%.
- Resistividade especifica do cobre: 0,0172.

<u>Circuito 1: Iluminação</u>

Potência do circuito 1 = 1200 W

Fator de potência para circuito de iluminação: 0,92

Tensão do circuito: 127 V

Comprimento do circuito = 30 m

1° critério: Seção mínima de condutor para iluminação = 1,5 mm².

2° critério: Capacidade de condução de corrente:

$$Icirc = \frac{Pcir}{Vcirc * fp} \qquad Icirc = \frac{1200}{127 * 0{,}92} \qquad Icirc = 10{,}27 \text{ A}$$

$$Ic = \frac{Icir}{fct * fcnc} \qquad Ic = \frac{10{,}27}{1 * 1} \qquad Ic = 10{,}27\ A$$

Condutor com área da seção transversal = 1,0 mm$^{2.}$

3° critério: Queda de tensão:

$$S(mm^2) = \frac{2 * p * L * Icirc}{\Delta V(\%) * Vcirc} \qquad S = \frac{2 * 0{,}0172 * 30 * 10{,}27}{0{,}04 * 127} \qquad S = 2{,}08\ mm^2$$

Condutor com área da seção transversal = 2,08 mm^2

Após a análise dos critérios adotou-se o condutor de maior seção é: **2,5 mm^2**.

<u>Circuito 2: TUGs</u>

Potência do circuito 2 = 1200 W

Fator de potência para circuito de tomadas: 0,92

Tensão do circuito: 127 V

Comprimento do circuito = 30 m

1° critério: Seção mínima de condutor para TUGs = 2,5 mm^2.

2° critério: Capacidade de condução de corrente:

$$Icirc = \frac{Pcir}{Vcirc * fp} \qquad Icirc = \frac{1200}{127 * 0{,}92} \qquad Icirc = 10{,}27\ \mathrm{A}$$

$$Ic = \frac{Icir}{fct * fcnc} \qquad Ic = \frac{9{,}45}{1 * 1} \qquad Ic = 10{,}27\ A$$

Condutor com área da seção transversal = 1,0 mm$^{2.}$

3° critério: Queda de tensão:

$$S(mm^2) = \frac{2 * p * L * Icirc}{\Delta V(\%) * Vcirc} \qquad S = \frac{2 * 0{,}0172 * 30 * 10{,}27}{0{,}04 * 127} \qquad S = 2{,}08\ mm^2$$

Condutor com área da seção transversal = 2,08 mm^2

Após a análise dos critérios adotou-se o condutor de maior seção é: **2,5 mm^2**.

7. DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO DO CIRCUITO

A corrente nominal do disjuntor foi calculada utilizando a seguinte regra:

$$\mathbf{Ic \leq In \leq Iz}$$

Onde **Ic** é acorrente corrigida do circuito, **In** é a corrente nominal do disjuntor e **Iz** é a capacidade de condução de corrente do condutor. Isso significa que a corrente do disjuntor tem que ser maior ou igual à corrente corrigida e ao mesmo tempo, ser menor ou igual à capacidade de condução de corrente do condutor.

Disjuntores comerciais e suas capacidades de correntes:

Modelo DIN: 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A e 63ª

7.1. Galpão

Circuito 1:

Condutor: 2,5 mm^2

Capacidade de condução de corrente: 24 A

Corrente corrigida do circuito: 10,27 A

$$10,27 \leq In \leq 24$$

Conclui-se que o valor da corrente nominal do disjuntor comercial será de 20A.

Circuito 2:

Condutor: 2,5 mm^2

Capacidade de condução de corrente: 24 A

Corrente corrigida do circuito: 10,27 A

$$10,27 \leq In \leq 24$$

Conclui-se que o valor da corrente nominal do disjuntor comercial será de 20 A.

8. DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS

Levando em consideração que a maioria dos trechos contém mais de dois condutores, utiliza-se como área de ocupação máxima uma taxa de 40% do interior do eletroduto

Para dimensionar os eletrodutos de um projeto, basta saber o número de condutores no eletroduto e a maior seção deles.

Exemplo:

nº de condutores no trecho do eletroduto =6

maior seção dos condutores =4mm²

O tamanho nominal do eletroduto será 20mm.

Seção nominal (mm²)	Número de condutores no eletroduto								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tamanho nominal do eletroduto (mm)								
1,5	16	16	16	16	16	16	20	20	20
2,5	16	16	16	20	20	20	20	25	25
4	16	16	20	20	20	25	25	25	25
6	16	20	20	25	25	25	25	32	32
10	20	20	25	25	32	32	32	40	40
16	20	25	25	32	32	40	40	40	40
25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
35	25	32	40	40	50	50	50	50	60
50	32	40	40	50	50	60	60	60	75
70	40	40	50	60	60	60	75	75	75
95	40	50	60	60	75	75	75	85	85
120	50	50	60	75	75	75	85	85	-
150	50	60	75	75	85	85	-	-	-
185	50	75	75	85	85	-	-	-	-
240	60	75	85	-	-	-	-	-	-

Galpão:

Eletrodutos de **16mm e 20mm.**

Considerando uma folga para possível circuito extra foi definido de **25mm**

9. QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS

Abaixo segue o quadro de distribuição de cargas do Galpão:

QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CARGAS - GALPÃO ESTOCAGEM																
Circuito		Dependência	Nº de pontos	Potência		Tensão (V)	Nº de circuitos agrupados (FCNC)	FCNC	Corrente (A)		Seção dos condutores (mm²)	Proteção				Equilíbrio das cargas (W)
Nº	Tipo			Potência (VA)	Potência (W)				Circuito Icirc = S/V	Corrigida Ic = Icirc/FCT x FCNC		Tipo	Nº de polos	Iz condutor (A)	In Disjuntor (A)	A
1	Iluminação	Galpão	12x100	1200	1200	127	1	1	10,27	10,27	2,5	DIN	1	24	20	1200
2	TUG	Galpão	4x300	1200	1200	127	1	1	10,27	10,27	2,5	DIN	1	24	20	1200

10. DIMENSIONAMENTO DO FORNECIMENTO

A ND-5.1 define que são atendidos em baixa tensão (127V/220V) aqueles consumidores que apresentarem carga (potência total) instalada igual ou inferior 75 kW.

TIPO	FORNECIMENTO	CARGA INSTALADA
A	1 fase + neutro (2 fios) Tensão de 127V	Carga instalada até 10 kW
B	2 fases + neutro (3 fios) Tensão de 127V e 220V	Carga instalada entre 10,1 kW e 15 Kw
C	3 fases + neutro (4 fios) Tensão de 127V e 220V	Carga instalada entre 15,1 kW e 75 Kw

Fornecimento		Carga Instalada		Número de		Proteção		Ramal de Entrada			Aterramento		Condutor de proteção	Poste (5)				Pontalete (5)
Tipo	Faixa			Fios	Fases	Disjuntor termo magnético		Condutor Cobre PVC - 70°C (3)	Eletroduto		Condutor Cobre nu	Eletrodo		Mesmo Lado da Rede		Lado Oposto da Rede		Aço
		de	até			NEMA	IEC		PVC	Aço				Aço	Concreto	Aço	Concreto	
		kW				A		mm²	mm		mm²	Quantidade	mm²	Tipo				Tipo
A	A1	-	5,0	2	1	40	40	6	32	25	10	1	6	PA1	PC1	PA4	PC2	PT1
	A2	5,1	6,5			50	50	10					10					
	A3	6,6	10,0			70	63	16					16					
B	B1	-	10,0	3	2	40	40	10					10					
	B2	10,1	15,0			60	63	16					16					

Segundo a carga instalada e a tabela da ND 5.2 o tipo de fornecimento, corrente nominal do disjuntor e área da seção transversal dos condutores possuirá os seguintes valores:

10.1. Galpão de estocagem

Carga instalada: 2,4 kW

Tipo de fornecimento = A
Padrão = monofásico
Faixa = A1
Fios= 2→1 fase e 1 neutro
Tensão 127 V
DTM= DIN 40A
Condutores de cobre = 6 mm²
Eletroduto= PVC 32 mm
Quadro de Med = CM1

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF

PROJETO EXECUTIVO

ELABORAÇÃO DE PROJETOS ESTRUTURAIS E DE FUNDAÇÕES PARA GALPÃO NO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS E AQUICULTURA DE GORUTUBA, MUNICÍPIO DE NOVA PORTEIRINHA /MG

VOLUME ÚNICO

SETEMBRO/2022

APRESENTAÇÃO

A ARH Projetos e Consultoria Ltda. apresenta à Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF) o Memorial Descritivo e de Cálculo dos projetos estruturais e de fundações para um galpão no Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Gorutuba em Nova Porteirinha /MG.

A apresentação dos trabalhos seguirá uma padronização conforme segue:

VOLUME ÚNICO – MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO

Responsável técnico

Homero Moreira Mendes - CREA 140.847-D

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 5
2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 5
2.1 NORMAS E LITERATURAS UTILIZADAS 5
2.2 SOFTWARE ADOTADOS 5
2.3 PARÂMETROS DE DURABILIDADE 5
2.3.1 Classe de Agressividade Ambiental 5
2.3.2 Cobrimentos Gerais 5
2.4 MATERIAIS 6
2.5 ESTUDO GEOTÉCNICO 6
2.5.1 Sondagens 6
2.5.2 Resultados SPT 7
2.6 AÇÕES E CONBINAÇÕES 12
2.6.1 Carregamento Vertical 12
2.6.2 Carregamento Horizontal 12
2.6.3 Combinações de Cálculo 12
2.6.4 Cobertura 14
2.6.5 Verificação Quanto à Fissuração 19
3. VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO 20
3.1 VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO 20
3.1.1 Geometria 20
3.1.2 Barras Utilizadas 20
3.1.3 Ligações entre barras 21
3.1.4 Apoios 21
3.2 RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL 22
3.3 CARGAS NAS FUNDAÇÕES 35
3.4 VERIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES 47
4. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DE CONCRETO 53
4.1 CONSIDERAÇÕES DE CARGAS 53
4.2 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES 54
4.3 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS PILARES 78

ARH PROJETOS E CONSULTORIA LTDA
Rua Guarani, nº 271 A, Melo – Montes Claros /MG
(38) 3081-0318 – arh.engenharia@gmail.com

4.4 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS 81
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 88

ARH PROJETOS E CONSULTORIA LTDA
Rua Guarani, nº 271 A, Melo – Montes Claros /MG
(38) 3081-0318 – arh.engenharia@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial trata-se dos parâmetros e cálculos utilizados para o dimensionamento das estruturas em aço e concreto armado de um galpão localizado na área da codevasf e Nova /MG.

Este memorial faz parte integrante do Projeto e tem o objetivo de nortear e complementar os elementos contidos no projeto gráfico e especificações visando assim o perfeito entendimento das estruturas projetadas.

Qualquer modificação que eventualmente se torne necessária só poderá ser executada após prévia autorização da fiscalização, ou por quem por ela delegada. Tais modificações deverão ser cadastradas e indicadas nos desenhos específicos, sendo de responsabilidade da contratada a apresentação de um “As-Built” ao final da execução dos serviços.

2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

2.1 NORMAS E LITERATURAS UTILIZADAS

Na análise, dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais foram utilizadas as prescrições indicadas pelas seguintes normas:

- NBR 6118 (2014) - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento;
- NBR 6120 (2019) - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6122 (2019) - Projeto e execução de fundações.
- NBR 6484 (2001) - Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT;
- NBR 6502 (1995) - Rochas e Solos;
- NBR 7188 (2013) – Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas;
- NBR 8681 (2003) - Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos;
- NBR 8800:2008, Projetos de estrutura de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;
- NBR 14762:2010, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;
- SCI. Elastic Design of single-span Portal frame Buildings to Eurocode 3. 1 Ed. ed. Berkshire,UK: SCI, 2012. 181 p. v. 1. ISBN 978-1-85942-205-2;
- AISC. Design Guide 01: Base plate and anchor Rod design. 2 Ed. ed. [S. l.]: AISC, 2003. 61 p.

2.2 SOFTWARE ADOTADOS

Para a análise estrutural, dimensionamento e detalhamento estrutural foram utilizados os softwares de cálculo CypeCAD, HAPEBUILDER, STRAP e SHAPEBUILDER.

2.3 PARÂMETROS DE DURABILIDADE

2.3.1 Classe de Agressividade Ambiental

De acordo com a NBR 6118, será adotada **CAA III – Forte.**

2.3.2 Cobrimentos Gerais

A definição dos cobrimentos foi feita com base na Classe de Agressividade Ambiental definida e de acordo com a NBR 6118/2014 em seu item 7.4.7 e respectivos subitens.

Tabela 1:Classe de agressividade e cobrimento

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV [c]
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje [b]	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo [d]	30		40	50
Concreto protendido [a]	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

Fonte: NBR 6118 (2014)

Foi considerado que durante a execução das estruturas será feito um rígido controle de qualidade e tolerância de medidas, sendo assim, cabe ao executor da obra à obediência do item 7.4.7.4 da NBR 6118.

Sapatas, vigas baldrames e Pilares em contato com o solo: Cobrimento igual a 4,0cm.

2.4 MATERIAIS

A obra deste projeto será dimensionada em concreto armado e estruturas de aço. A seguir as características adotas e preconizadas para a execução. Ressalta-se a importância de um rígido controle de qualidade na execução.

- CAA = III;
- Concreto: Fck = 30 MPa;
- Módulo de Elasticidade inicial (Eci): 30,6 GPa;
- Cimento: CP-III ou CP-IV;
- Consumo mínimo de cimento: 280 kg/m³ de concreto;
- Aço: CA 50 ou CA 60, conforme definido nos resumos de armadura;
- Fator água/cimento ≤ 0,55;
- Estado de fissuração do concreto ≤ 0,2 mm;
- Concreto magro: Fck = 10 MPa;
- Consumo mínimo de cimento (concreto magro): 250 kg/m³ de concreto;
- Aço dos perfis Tubulares: A500 Grau B[1];
- Aço dos Perfis de chapa dobrada[2]: A36 superior
- Aço dos Perfis laminados a quente: A572 Gr.50;[3]
- Eletrodos para soldas: E7018;
- Parafusos: ASTM A325.

2.5 ESTUDO GEOTÉCNICO

2.5.1 Sondagens

Para a identificação do terreno, foi fornecido pela PÓRTICO Engenharia e Construção o laudo de sondagem da área.

[1] Similar ao aço Grau B da NBR 8261.
[2] O aço A36 será usado para as Terças e Chapas.
[3] Os perfis laminados a quente serão usados para pilares e vigas de travamento.

A caracterização do solo consistiu-se a partir do método de ensaio SPT (*Standard Penetration Test*) presente no “Relatório de Sondagem a Percussão”.

O método da Sondagem à Percussão (SPT) é um método considerado semi-empírico que estima propriedades do solo com base em correlações a partir de teorias adaptadas da Mecânica dos Solos. Com sua utilização, é possível reconhecer as camadas de solo que estão sendo atravessadas (devido à coleta de amostras), a resistência do solo ao longo da profundidade e a posição do nível d’água.

Foi utilizado como referência para o presente projeto os furos de Sondagens fornecidos pela PÓRTICO Engenharia e Construção. A seguir mapa de locação das estruturas estudadas e consequentemente a locação dos furos SPT.

Figura 1:Mapa de localização das unidades

Fonte: Própria.

2.5.2 Resultados SPT

Após a análise dos resultados da sondagem, foi obtido as informações das características dos solos das regiões de implantação das estruturas.

Foram utilizados os furos SPT-01, SPT-02, SPT-03 e SPT-04 para a análise das fundações. A seguir, estão apresentados os dados do estudo geotécnico.

SPT-01:

PÓRTICO ENGENHARIA & CONSULTORIA

Pórtico Engenharia e Consultoria EIRELI
CNPJ: 26.717.532/0001-38
Rua Jorge Assisi de Oliveira, Nº 40, Sala 15, Centro, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, Fone (22) 99901-9765,
E-mail: porticoengconsultoria@gmail.com

ANEXO III

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT

CLIENTE: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF
OBRA: GALPÕES DE PSICULTURA NA 1ª/CIG - CODEVASF
LOCAL: FAZENDA DE PSICULTURA, ESTRADA DA BARRAGEM, NOVA PORTEIRINHA-MG

INÍCIO: 10/05/2022
TÉRMINO: 10/05/2022
COTA: 558,00 m

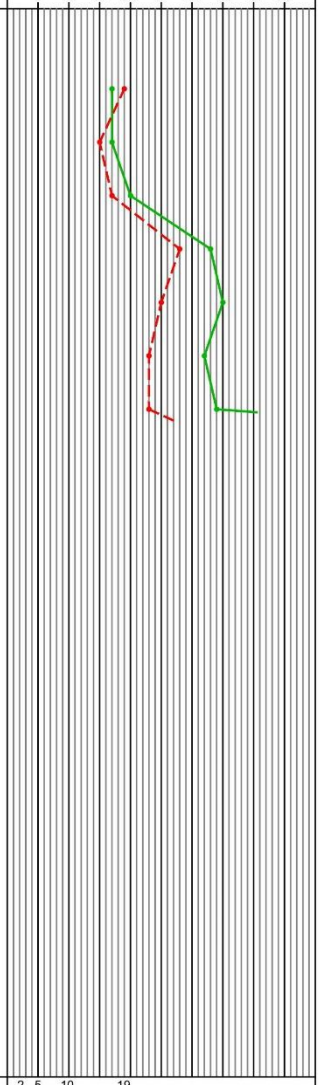
FURO SP-01

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm }
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

PENETRAÇÃO (GOLPES): 30 cm INICIAIS; 30 cm FINAIS

COMPACIDADE DOS SOLOS: FOFA | POU. C. | MED. COMP. | COMPACTA | MUITO COMP.

REV. / AVANÇO TC/TH/CA/PE	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO	Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º	2º	3º	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
TC				1	SOLO RESIDUAL. SILTE ARENOSO, DE MEDIANAMENTE COMPACTO À COMPACTO, COR VARIEGADO.	-	-	-	-	-
PE-TH				2		10/15	9/15	8/15	19/30	17/30
PE-TH				3		8/15	7/15	10/15	15/30	17/30
PE-TH				4		9/15	8/15	12/15	17/30	20/30
PE-CA	-5,00			5		13/15	15/15	18/15	28/30	33/30
PE-CA				6		9/15	16/15	19/15	25/30	35/30
PE-CA				7		9/15	14/15	18/15	23/30	32/30
PE-CA				8		8/16	15/15	19/15	23/31	34/30
PE		-8,22		9	FURO TERMINADO COM 8,22 m. IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO, CONFORME NBR 6484/2020, ITEM 5.2.3.11b.	10/15	17/7	—	27/22	—
	-10,00			10	DESLOCAMENTOS FINAIS: (Nº DE GOLPE / DESLOCAMENTO) 10 / 15 cm 11 / 7 cm + 6 / 0 cm = 17 / 7 cm					
				11						
				12						
				13						
				14						
	-15,00			15						
				16						
				17						
				18						
				19						
	-20,00			20						



OBS.:
- SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO CRITÉRIOS PRÉ-ESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. NÃO ENCONTRADO.
- IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO.

CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT): 2 | 5 | 10 | 19 — M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

*PE - ENSAIO PENETROMÉTRICO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TC - TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1,00
TH - TRADO HELICOIDAL	2 3/4"	1,45	4,00
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	4,45	10,00
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
11/05/2022	07:40	N.E.	5,15

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ASSINATURA:
01/04	SEM ESCALA	684975.58 m E 8250300.92 m S	WELINGTON NISTALDO	RAPHAEL DA C. ARAUJO ENGº. CIVIL, CREA-RJ 2010102867/D	RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Assinado de forma digital por RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Dados: 2022.05.23 13:16:48 -03'00'

SPT-02:

PÓRTICO ENGENHARIA & CONSULTORIA

Pórtico Engenharia e Consultoria EIRELI
CNPJ: 26.717.532/0001-38
Rua Jorge Assisi de Oliveira, Nº 40, Sala 15, Centro, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, Fone (22) 99901-9765,
E-mail: porticoengconsultoria@gmail.com

ANEXO III

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT

CLIENTE: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF
OBRA: GALPÕES DE PSICULTURA NA 1ª/CIG - CODEVASF
LOCAL: FAZENDA DE PSICULTURA, ESTRADA DA BARRAGEM, NOVA PORTEIRINHA-MG

INÍCIO: 11/05/2022
TÉRMINO: 11/05/2022
COTA: 558,00 m

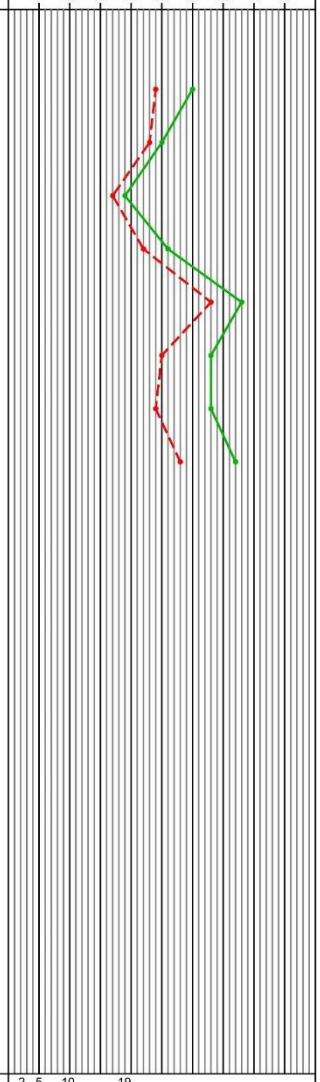
FURO SP-02

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm }
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

PENETRAÇÃO (GOLPES): 30 cm INICIAIS; 30 cm FINAIS

COMPACIDADE DOS SOLOS: FOFA | POU. C. | MED. COMP. | COMPACTA | MUITO COMP.

REV. / AVANÇO TC/TH/CA /PE	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º 2º 3º	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
TC			1	SOLO RESIDUAL. SILTE ARENOSO, DE MEDIANAMENTE COMPACTO À COMPACTO, COR VARIEGADO.	- - -	-	-
PE-TH			2		10/15 14/15 16/15	24/30	30/30
PE-TH			3		11/15 12/15 13/15	23/30	25/30
PE-TH			4		8/15 9/15 10/15	17/30	19/30
PE-CA	-5,00		5		10/15 12/15 14/15	22/30	26/30
PE-CA			6		15/15 18/15 20/15	33/30	38/30
PE-CA	N.A. 6,70		7		10/15 15/15 18/15	25/30	33/30
PE-CA			8		10/15 14/15 19/15	24/30	33/30
PE-CA		-8,93	9		11/15 17/15 20/15	28/30	37/30
	-10,00		10	FURO TERMINADO COM 8,93 m. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM, CONFORME NBR 6484/2020, ITEM 5.2.4.5.			
			11	LAVAGEM:			
			12	- 1º TEMPO (10MIN) DE 09:43h À 09:53h; DESLOCAMENTO = 48 cm			
			13	- 2º TEMPO (10MIN) DE 09:53h À 10:03h; DESLOCAMENTO = 0 cm			
			14				
	-15,00		15				
			16				
			17				
			18				
			19				
	-20,00		20				



OBS.:
- SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO CRITÉRIOS PRÉ-ESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO.
- IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM.

CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT): 2 | 5 | 10 | 19 — M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

*PE - ENSAIO PENETROMÉTRICO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TC - TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1,00
TH - TRADO HELICOIDAL	2 1/4"	1,45	4,00
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	4,45	8,93
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
12/05/2022	07:10	6,70	7,65

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ASSINATURA:
02/04	SEM ESCALA	684966.70 m E 8250307.14 m S	WELINGTON NISTALDO	RAPHAEL DA C. ARAUJO ENGº. CIVIL, CREA-RJ 2010102867/D	RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Assinado de forma digital por RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Dados: 2022.05.23 13:18:03 -03'00'

SPT-03:

PÓRTICO ENGENHARIA & CONSULTORIA

Pórtico Engenharia e Consultoria EIRELI
CNPJ: 26.717.532/0001-38
Rua Jorge Assisi de Oliveira, Nº 40, Sala 15, Centro, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, Fone (22) 99901-9765,
E-mail: porticoengconsultoria@gmail.com

ANEXO III

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT

CLIENTE: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF
OBRA: GALPÕES DE PSICULTURA NA 1ª/CIG - CODEVASF
LOCAL: FAZENDA DE PSICULTURA, ESTRADA DA BARRAGEM, NOVA PORTEIRINHA-MG

INÍCIO: 11/05/2022
TÉRMINO: 11/05/2022
COTA: 558,00 m

FURO SP-03

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm; Ø EXTERNO = 50.8 mm }
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

PENETRAÇÃO (GOLPES): 30 cm INICIAIS; 30 cm FINAIS

COMPACIDADE DOS SOLOS: FOFA | POU. C. | MED. COMP. | COMPACTA | MUITO COMP.

REV. / AVANÇO TC/TH/CA /PE	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º	2º	3º	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
TC			1	SOLO RESIDUAL. SILTE ARENOSO, DE MEDIANAMENTE COMPACTO À COMPACTO, COR VARIEGADO.	-	-	-	-	-
PE-TH			2		10/15	12/15	13/15	22/30	25/30
PE-TH			3		9/15	6/15	8/15	15/30	14/30
PE-TH			4		7/15	9/15	10/15	16/30	19/30
PE-CA	-5,00		5		13/15	10/15	11/15	23/30	21/30
PE-CA	N.A. 6,20		6		10/15	9/15	13/15	19/30	22/30
PE-CA			7		9/15	11/15	13/15	20/30	24/30
PE-CA		-7,65	8		10/15	10/15	14/15	20/30	24/30
			9	FURO TERMINADO COM 7,65 m. IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM, CONFORME NBR 6484/2020, ITEM 5.2.4.5.					
	-10,00		10	LAVAGEM: - 1º TEMPO (10MIN) DE 16:23h À 16:33h; DESLOCAMENTO = 20 cm - 2º TEMPO (10MIN) DE 16:33h À 16:43h; DESLOCAMENTO = 0 cm					
			11						
			12						
			13						
			14						
	-15,00		15						
			16						
			17						
			18						
			19						
	-20,00		20						

OBS.:
- SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO CRITÉRIOS PRÉ-ESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO.
- IMPENETRÁVEL AO TRÉPANO DE LAVAGEM.

CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT): M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA

*PE - ENSAIO PENETROMÉTRICO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TC - TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1,00
TH - TRADO HELICOIDAL	2 3/4"	1,45	4,00
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	4,45	7,65
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	3,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
12/05/2022	07:20	6,20	6,59

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ASSINATURA:
03/04	SEM ESCALA	684957.72 m E 8250301.07 m S	WELINGTON NISTALDO	RAPHAEL DA C. ARAUJO ENGº. CIVIL, CREA-RJ 2010102867/D	RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Assinado de forma digital por RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Dados: 2022.05.23 13:19:15 -03'00'

SPT-04:

PÓRTICO ENGENHARIA & CONSULTORIA

Pórtico Engenharia e Consultoria EIRELI
CNPJ: 26.717.532/0001-38
Rua Jorge Assisi de Oliveira, Nº 40, Sala 15, Centro, Bom Jesus do Itabapoana-RJ, Fone (22) 99901-9765,
E-mail: porticoengconsultoria@gmail.com

ANEXO III

PERFIL INDIVIDUAL DE SONDAGEM À PERCUSSÃO - SPT

CLIENTE: COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF
OBRA: GALPÕES DE PSICULTURA NA 1ª/CIG - CODEVASF
LOCAL: FAZENDA DE PSICULTURA, ESTRADA DA BARRAGEM, NOVA PORTEIRINHA-MG

INÍCIO: 11/05/2022
TÉRMINO: 11/05/2022
COTA: 556,00 m

FURO SP-04

REVESTIMENTO = 63.5 mm
AMOSTRADOR { Ø INTERNO = 34.9 mm, Ø EXTERNO = 50.8 mm
PESO = 65 kg - ALTURA DE QUEDA = 75 cm

PENETRAÇÃO (GOLPES): 30 cm INICIAIS; 30 cm FINAIS

COMPACIDADE DOS SOLOS: FOFA | POU. C. | MED. COMP. | COMPACTA | MUITO COMP. (5 10 15 20 25 30 35 40 45)

REV. / AVANÇO TC/TH/CA/PE	COTA N.A. (m)	PROFUNDIDADE (m)	PERFIL GEOLÓGICO / Nº DE AMOSTRA	CLASSIFICAÇÃO DO MATERIAL	ENSAIO PENETRO-MÉTRICO 1º	2º	3º	RESISTÊNCIA À PENETRAÇÃO 30 cm INICIAIS	30 cm FINAIS
TC			1	SOLO RESIDUAL. SILTE ARENOSO, PEDREGULHOSO, DE POUCO COMPACTO À COMPACTO, COR MARROM CLARO.	-	-	-	-	-
PE-TH			2		1/18	2/14	3/14	3/32	5/28
PE-TH			3		6/15	8/15	7/15	14/30	15/30
PE-TH			4		2/17	7/14	9/15	9/31	16/29
PE-CA	-5,00		5		9/15	11/15	12/15	20/30	23/30
PE-CA	N.A. 5,85		6		10/15	10/15	14/15	20/30	24/30
PE-CA		-11,34	7	SOLO RESIDUAL. SILTE ARENOSO, COMPACTO, COR VARIEGADO.	10/15	13/15	14/15	23/30	25/30
PE-CA			8		9/15	11/15	15/15	20/30	26/30
PE-CA			9		11/15	14/15	15/15	25/30	29/30
PE-CA	-10,00		10		10/15	15/15	16/15	25/30	31/30
PE-CA			11		10/15	14/15	19/15	24/30	33/30
PE		-11,34	12	FURO TERMINADO COM 11,34 m. IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO, CONFORME NBR 6484/2020, ITEM 5.2.3.11b.	9/15	15/15	16/4	24/30	31/19
			13	DESLOCAMENTOS FINAIS: (Nº DE GOLPE / DESLOCAMENTO) 9 / 15 cm; 15 / 15 cm; 10 / 4 cm + 6 / 0 cm = 16 / 4 cm					
			14						
	-15,00		15						
			16						
			17						
			18						
			19						
	-20,00		20						

OBS.:
- SONDAGEM EXECUTADA CONFORME NORMAS DA "ABNT", NBR-6484 E NBR-7250, OBEDECENDO CRITÉRIOS PRÉ-ESTABELECIDOS PELO CLIENTE.
- N.A. ENCONTRADO.
- IMPENETRÁVEL À PERCUSSÃO.

CONSISTÊNCIA - SOLOS ARGILOSOS (SPT): M. MOLE | MOLE | MÉDIA | RIJA | DURA (2 5 10 19)

*PE - ENSAIO PENETROMÉTRICO

MÉTODO EXECUTIVO			
AVANÇO DO FURO	Ø	PROFUNDIDADE (m)	
TC - TRADO CAVADEIRA	4"	0,00	1,00
TH - TRADO HELICOIDAL	2 3/4"	1,45	4,00
CA - CIRCULAÇÃO DE ÁGUA	2"	4,45	11,00
REVESTIMENTO	2 1/2"	0,00	4,00

TABELA DO NÍVEL D'ÁGUA			
DATA	HORA	N.A. (m)	PROF. FURO (m)
12/05/2022	07:30	5,85	8,45

FOLHA:	ESCALA:	COORDENADAS:	SONDADOR:	RESPONSÁVEL TÉCNICO:	ASSINATURA:
04/04	SEM ESCALA	684936.84 m E 8250295.09 m S	WELINGTON NISTALDO	RAPHAEL DA C. ARAUJO ENGº. CIVIL, CREA-RJ 2010102867/D	RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Assinado de forma digital por RAPHAEL DA COSTA ARAUJO:11215480750 Dados: 2022.05.23 13:20:14 -03'00'

Considerou-se a fundação assentada a -2,00m do terreno natural, sendo assim, a favor da segurança, foi considerado o furo SP-04 com o NSPT igual a 5, logo:

Tensão Admissível = 5/5 = 1,00 kgf/cm²

A favor da segurança, como a fundação está assentada no nível -1,80m, adotou-se **1,00 kgf/cm².**

Antes da execução da obra, um especialista geotécnico deverá verificar e aprovar as condições do solo na cota de assentamento das sapatas com a finalidade de garantir que a tensão admissível de cálculo será respeitada.

2.6 AÇÕES E CONBINAÇÕES

2.6.1 Carregamento Vertical

- Peso próprio

Seguirá os valores de peso dos materiais de acordo com o estabelecido na NBR 6120.

- Sobrecarga

Foi considerada uma carga permanente.

- Sobrecarga

Seguirá os valores de sobrecarga de uso de acordo com o estabelecido na NBR 6120.

2.6.2 Carregamento Horizontal

- Carga de Vento: de acordo com memória
- Empuxo de Solo: Considerando У=1,85 tf/m³ saturado

2.6.3 Combinações de Cálculo

Os coeficientes de combinação de cálculo (ELU e ELS) são definidos pela NBR 6118, sendo representadas pelas expressões:

- Com coeficientes
- Sem coeficientes

Em que:

Gk: Ação permanente

Pk: Ação de pretensado

Qk: Ação variável

G: Coeficiente parcial de segurança das ações permanentes

P: Coeficiente parcial de segurança da ação de pretensado

Q,1: Coeficiente parcial de segurança da ação variável principal

Q,i: Coeficiente parcial de segurança das ações variáveis secundárias

p,1: Coeficiente de combinação da ação variável principal

a,i: Coeficiente de combinação das ações variáveis secundárias

A seguir são apresentados os valores dos coeficientes parciais de segurança e coeficientes de combinação:

Tabela 2:Coeficiente de segurança no ELU

Combinações de ações	Ações							
	Permanentes (*g*)		Variáveis (*q*)		Protensão (*p*)		Recalques de apoio e retração	
	D	*F*	*G*	*T*	*D*	*F*	*D*	*F*
Normais	1,4 [a]	1,0	1,4	1,2	1,2	0,9	1,2	0
Especiais ou de construção	1,3	1,0	1,2	1,0	1,2	0,9	1,2	0
Excepcionais	1,2	1,0	1,0	0	1,2	0,9	0	0

onde

D é desfavorável, *F* é favorável, *G* representa as cargas variáveis em geral e *T* é a temperatura.

[a] Para as cargas permanentes de pequena variabilidade, como o peso próprio das estruturas, especialmente as pré-moldadas, esse coeficiente pode ser reduzido para 1,3.

Fonte: NBR 6118:2014 ABNT

Tabela 3:Coeficiente de segurança no ELS

Ações		γ_{f2}		
		ψ_0	ψ_1 [a]	ψ_2
Cargas acidentais de edifícios	Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas [b]	0,5	0,4	0,3
	Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevada concentração de pessoas [c]	0,7	0,6	0,4
	Biblioteca, arquivos, oficinas e garagens	0,8	0,7	0,6
Vento	Pressão dinâmica do vento nas estruturas em geral	0,6	0,3	0
Temperatura	Variações uniformes de temperatura em relação à média anual local	0,6	0,5	0,3

[a] Para os valores de ψ_1 relativos às pontes e principalmente para os problemas de fadiga, ver Seção 23.
[b] Edifícios residenciais.
[c] Edifícios comerciais, de escritórios, estações e edifícios públicos.

Fonte: NBR 6118:2014 ABNT

Figura 2:Combinações de cálculo consideradas para a estrutura de aço

Definição das combinações

Nº	Nome	1:PPestrutura	2:Ptelhas	3:SC	Vento(GR)
1	ELS1	1	1	1	0.3
2	ELS2	1	1	1	
3	ELS3	1	1		1
4	ELS4	1	1	0.4	1
5	ELU1	1.25	1.25	1.5	0.84
6	ELU2	1.25	1.25	1.5	
7	ELU3	1.25	1.25	0.75	1.4
8	ELU4	1.25	1.25		1.4

Fonte: Autoria Própria

2.6.4 Cobertura

2.6.4.1 Peso próprio da estrutura metálica

Foi considerada densidade de 78,5KN/m^3 para o aço, de acordo com a NBR 6120/2019. Esta densidade foi aplicada diretamente pelo software STRAP, considerando a área da seção transversal de cada peça.

2.6.4.2 Peso das telhas

Considerou-se telhas de 40mm de altura e 0,65mm de espessura[4]. Tomando-se como base o peso da telha TP-40(Isoeste) de 0,65mm, temos um peso próprio das telhas de 6,25kgf/m^2 (0,07KN/m^2).

2.6.4.3 Sobrecarga

Foi adotada sobrecarga de 25 kgf/m^2 (0,25 KN/m^2), pois este é o valor mínimo especificado pela NBR 6120/2019 para coberturas com acesso apenas a manutenção com inclinação superior a 3%.

2.6.4.4 Vento

2.6.4.4.1 Pressão Característica

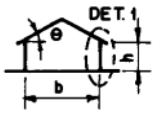
$V_0 = 30{,}0\,{}^{m}/_{s}$ (Cidade: Nova Porteirinha-MG)

- $S_1 = 1{,}00$ (Terreno Fracamente Acidentado)
- $S_2 = 0{,}89$ (Categoria III; Classe B ; z ≤ 7,5m)
- $S_3 = 0{,}95$ (Edificação com baixo fator de ocupação)
- $V_k = 1{,}00 \cdot 0{,}89 \cdot 0{,}95 \cdot 30{,}0\,{}^{m}/_{s} = 25{,}4\,{}^{m}/_{s}$
- $q = 0{,}613 \cdot {V_k}^2 = 394Pa = 0{,}40\,{}^{KN}/_{m^2}$

2.6.4.4.2 Coeficientes de pressão externos[5]

- $\frac{h}{b} = \frac{6{,}5m}{13{,}6m} = 0{,}48 < 0{,}50$
- $\theta = 6^o$ (Foi realizada a interpolação linear para os coeficientes da tabela 5 entre 5º e 10^0)

Tabela 4: Coeficientes de Pressão Externa na cobertura da edificação

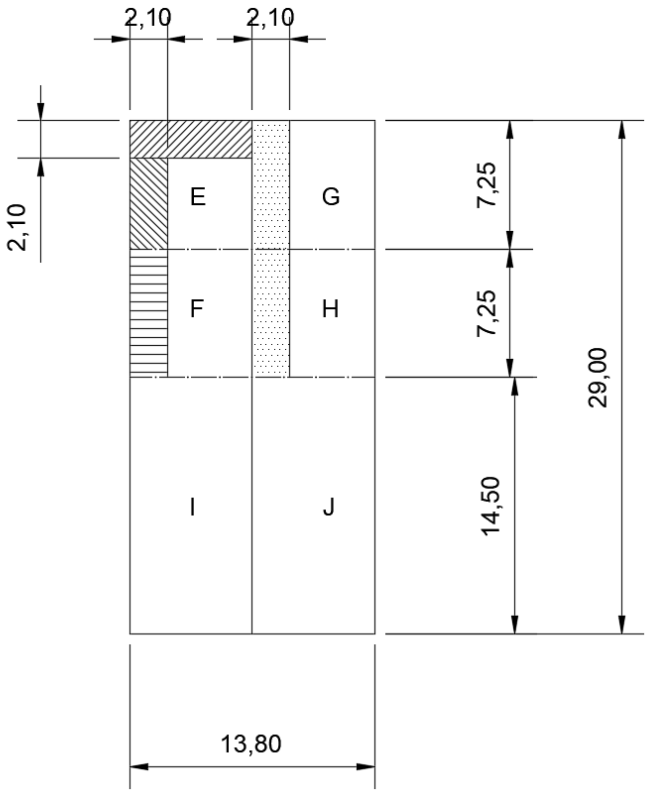
Altura Relativa	θ	Valores de C_e para				C_{Pe} Médio			
		α = 90º		α = 0º					
		EF	GH	EG	FH				
$\frac{h}{b} \leq \frac{1}{2}$ 	6º	-0,96	-0,40	-0,80	-0,44	-1,40	-1,24	-1,20	-1,04

- Nos Trechos I e J, temos que C_e = -0,2.

[4] Suposição conservadora realizada apenas para cálculo de peso.
[5] A nomenclatura utilizada nesta seção é igual à nomenclatura da NBR 6123/1988.

- Para a região do Lanternim, C_{Pe} = -2,0.

Figura 3: Representação dos coeficientes de pressão em planta baixa



2.6.4.4.3 Coeficientes de pressão internos

Através do projeto de arquitetura, temos as seguintes áreas de abertura para as 4 faces:

- Face Frontal: $A = 4{,}50m \cdot 6{,}00m = 27{,}00m^2$ (Referente ao portão)
- Faces Laterais(Cada)[6]: $A = 1{,}00m \cdot 29{,}00m = 29{,}00m^2$
- Face Posterior: Estanque

Será analisado o coeficiente de pressão interna para o vento incidindo em cada direção:[7]
Os locais A, B1 e B2 representam a face frontal, lateral esquerda e lateral direita, respectivamente. A face posterior não é considerada por ser estanque.

- Face Frontal:

Local	Área Aberta(m^2)	C_e	C_i
			-0,21
		$C_e - C_i$	$\pm A\sqrt{Ce - Ci}$

[6] A altura de 1,15m foi estimada como a altura da abertura do lanternim através do projeto de arquitetura.
[7] Para o cálculo do coeficiente de pressão interna, foi utilizado o anexo D da NBR 6123/1988.

A	27,00	+0,70	+0,91	25,76
B_1	29,00	-0,41	-0,20	-12,97
B_2	29,00	-0,41	-0,20	-12,97
Total				-0,18

$C_i = -0{,}21$

- Faces Laterais[8]:

Local	**Área Aberta(m^2)**	**C_e**	**C_i**	
			-0,69	
			$C_e - C_i$	$\pm A\sqrt{Ce - Ci}$
A	27,00	-0,70	-0,1	-2,07
B_1	29,00	-0,96	-0,27	-15,07
B_2	29,00	-0,40	+0,20	15,62
Total				-1,52

$C_i = -0{,}69$

- Face posterior:

Local	**Área Aberta(m^2)**	**C_e**	**C_i**	
			-0,41	
			$C_e - C_i$	$\pm A\sqrt{Ce - Ci}$
A	27,00	-0,40	0,01	2,70
B_1	29,00	-0,41	0	0
B_2	29,00	-0,41	0	0
Total				2,70

$C_i = -0{,}41$

Para o cálculo das cargas na cobertura, os valores de pressão interna devem ser deduzidos dos valores de pressão externa. Observa-se que a pressão interna é negativa para todas as direções do vento, o que ocorre devido à presença das aberturas do lanternim. Isto reduz consideravelmente os esforços de vento na cobertura.

2.6.4.4.4 Coeficientes de pressão externo para paredes

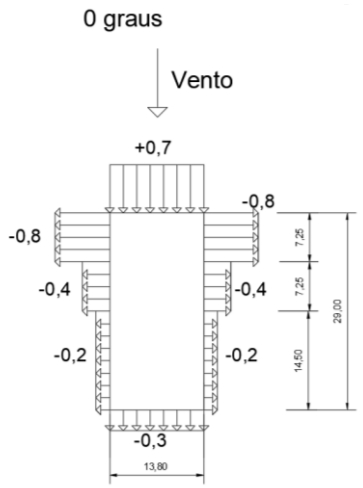
Os coeficientes de pressão externa para paredes foram obtidos através da tabela 04 da NBR 6123/1988, com as seguintes considerações:

[8] Devido à simetria, o coeficiente de pressão interna é o mesmo para o vento direcionado nas duas laterais, logo somente se faz necessário calcular para uma.

- $\frac{h}{b} = \frac{6{,}00m}{13{,}80m} = 0{,}44 < 0{,}50$
- $\frac{a}{b} = \frac{29{,}00m}{13{,}80m} = 2{,}1 > 2{,}0$

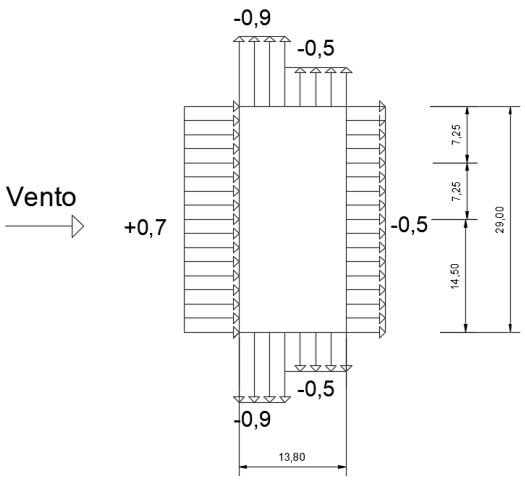
Os coeficientes e os valores de pressão estão representados nas figuras a seguir:

Figura 4: Coeficientes de pressão nas paredes para vento a 0 graus



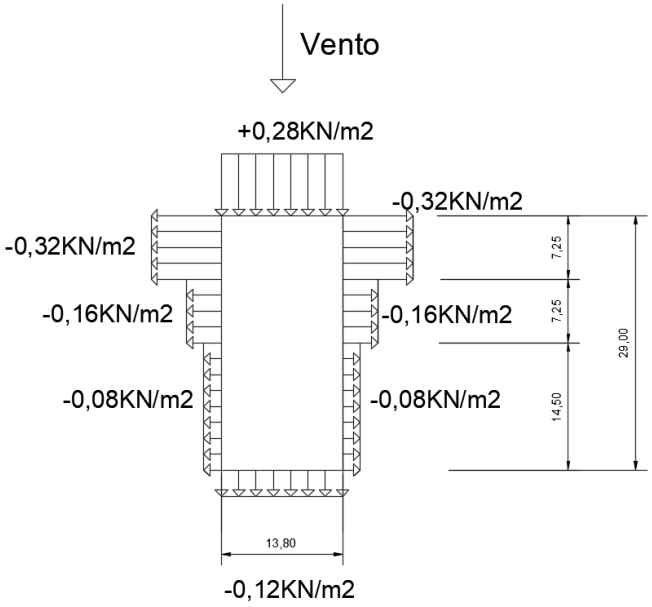
Fonte: Autoria Própria

Figura 5:Coeficientes de pressão nas paredes para vento a 90 graus



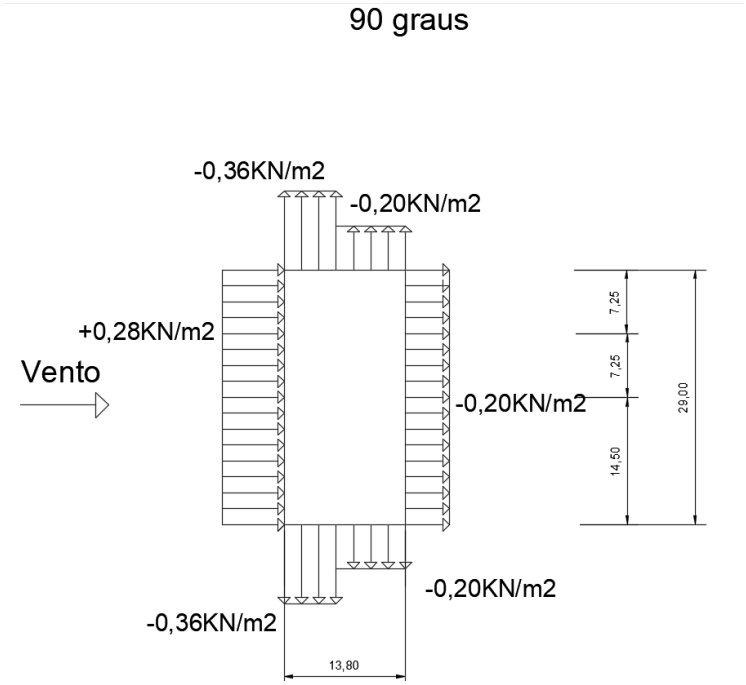
Fonte: Autoria Própria

Figura 6:Pressão nas paredes para vento a 0 graus



Fonte: Autoria Própria

Figura 7:Pressão nas paredes para vento a 90 graus



Fonte: Autoria Própria

- Carregamento do Piso:

O piso terá espessura de 12 cm sobre solo com CBR ≥ 10% compactado mecanicamente. Materiais:
Concreto = 25 Mpa
Aço = CA 60 (Tela q196)
Acidental: 500 kfg/m²
Revestimentos: 200 kfg/m²
Peso próprio da laje com capeamento: 340 kgf/m²

2.6.5 Verificação Quanto à Fissuração

Tabela 5:Exigência de durabilidade relacionadas à fissuração e à proteção da armadura, em função das classes de agressividade ambiental

Tipo de concreto estrutural	Classe de agressividade ambiental (CAA) e tipo de protensão	Exigências relativas à fissuração	Combinação de ações em serviço a utilizar
Concreto simples	CAA I a CAA IV	Não há	–
Concreto armado	CAA I	ELS-W $w_k \leq 0,4$ mm	Combinação frequente
	CAA II e CAA III	ELS-W $w_k \leq 0,3$ mm	
	CAA IV	ELS-W $w_k \leq 0,2$ mm	
Concreto protendido nível 1 (protensão parcial)	Pré-tração com CAA I ou Pós-tração com CAA I e II	ELS-W $w_k \leq 0,2$ mm	Combinação frequente
Concreto protendido nível 2 (protensão limitada)	Pré-tração com CAA II ou Pós-tração com CAA III e IV	Verificar as duas condições abaixo	
		ELS-F	Combinação frequente
		ELS-D [a]	Combinação quase permanente
Concreto protendido nível 3 (protensão completa)	Pré-tração com CAA III e IV	Verificar as duas condições abaixo	
		ELS-F	Combinação rara
		ELS-D [a]	Combinação frequente

[a] A critério do projetista, o ELS-D pode ser substituído pelo ELS-DP com a_p = 50 mm (Figura 3.1).

NOTAS

1 As definições de ELS-W, ELS-F e ELS-D encontram-se em 3.2.

2 Para as classes de agressividade ambiental CAA-III e IV, exige-se que as cordoalhas não aderentes tenham proteção especial na região de suas ancoragens.

3 No projeto de lajes lisas e cogumelo protendidas, basta ser atendido o ELS-F para a combinação frequente das ações, em todas as classes de agressividade ambiental.

Fonte: NBR 6118:2014 ABNT

3. VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO

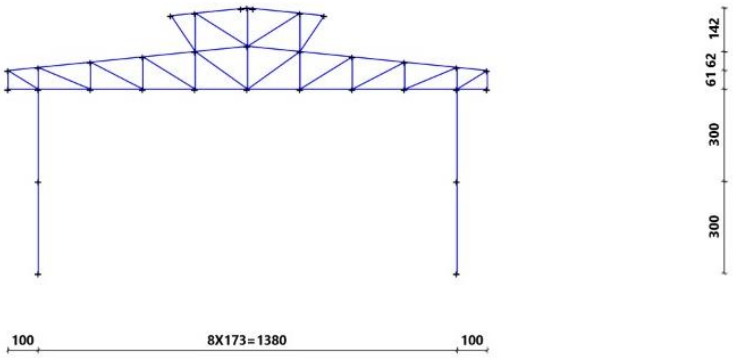
Para o projeto de estruturas de aço, utilizou-se as seguintes considerações:

3.1 VERIFICAÇÃO DAS ESTRUTURAS DE AÇO

3.1.1 Geometria

A estrutura é composta por treliças Pratt de duas águas simétricas, tendo o banzo inferior horizontal e o banzo superior com inclinação de 10%. Na região interna, a treliça possui elevação para Lanternim. O espaçamento entre as treliças foi definido pela arquitetura como 5,80m, e a altura dos pilares igual a 6,00m. Foram utilizadas vigas de travamento longitudinal a 3,00m e 6,00m, formando pórticos para resistência à ação do vento.

Figura 8: Dimensões da treliça



Fonte: Autoria Própria

3.1.2 Barras Utilizadas

- Terças:
  Ue 150x60x20x2,00mm

- Banzos das treliças:

  Tubo Retangular 80x40x2,65mm.

- Diagonais/Montantes das treliças:

  Tubo Retangular 60x40x2,00mm.

- Pilares:
  W200x26,6.

- Vigas de Travamento:
  W200x15,0.

- Barras de contraventamento da cobertura:
  Barra Redonda Φ10mm.

- Linhas de corrente:
  Catoneiras de abas iguais 2”x1/8”.

3.1.3 Ligações entre barras

As ligações entre as barras serão realizadas por solda de filete em todo o contorno, de forma que as ligações entre diagonais/montantes e banzos foi considerada engastada. O afastamento (Ou sobreposição) considerado será o mínimo estabelecido pela NBR 16239/2013, de forma a se desconsiderarem as excentricidades na análise estrutural.

3.1.4 Apoios

As bases foram consideradas engastadas na análise estrutural, desta foram, serão realizadas por chapas de base com chumbadores fora das mesas do perfil.

3.2 RESULTADOS DA ANÁLISE ESTRUTURAL

3.2.1 ELS

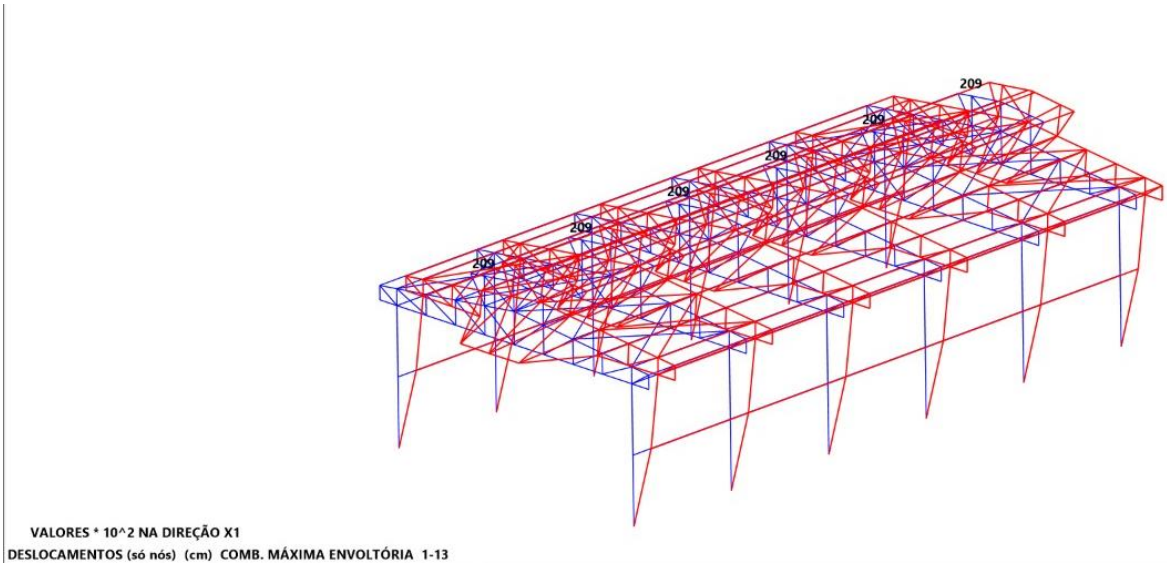
As nomenclaturas adotadas para as direções dos deslocamentos foi:

X_1 – Direção longitudinal da estrutura

X_2 – Direção transversal da estrutura

X_3 – Direção vertical

Figura 9: Deslocamento máximo obtido na direção X1 sem considerar Lanternin



Fonte: Autoria própria

Na direção X_1, temos um deslocamento máximo de

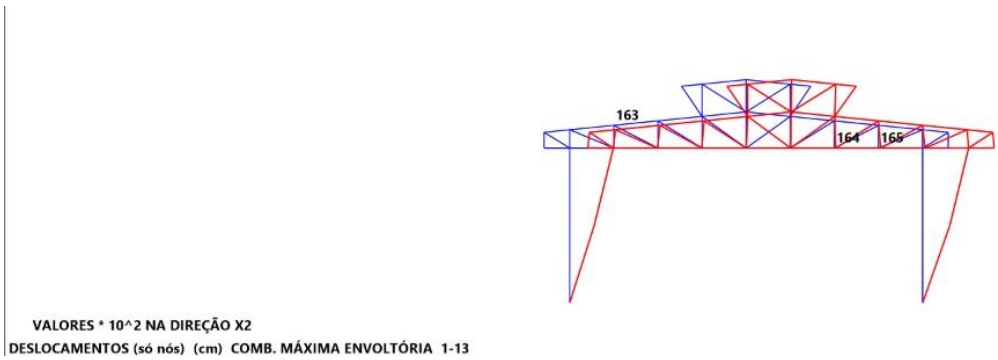
$$\delta_1 = 2{,}09cm = \frac{H}{413} = \frac{864cm}{413}$$

Onde,

H – Altura do ponto de máximo deslocamento

Este valor está abaixo do limite estabelecido para galpões na NBR 8800/2008, que é de H/300.

Figura 10: Deslocamento máximo obtido na direção X2



Fonte: Autoria própria

Na direção X_2, temos um deslocamento máximo de

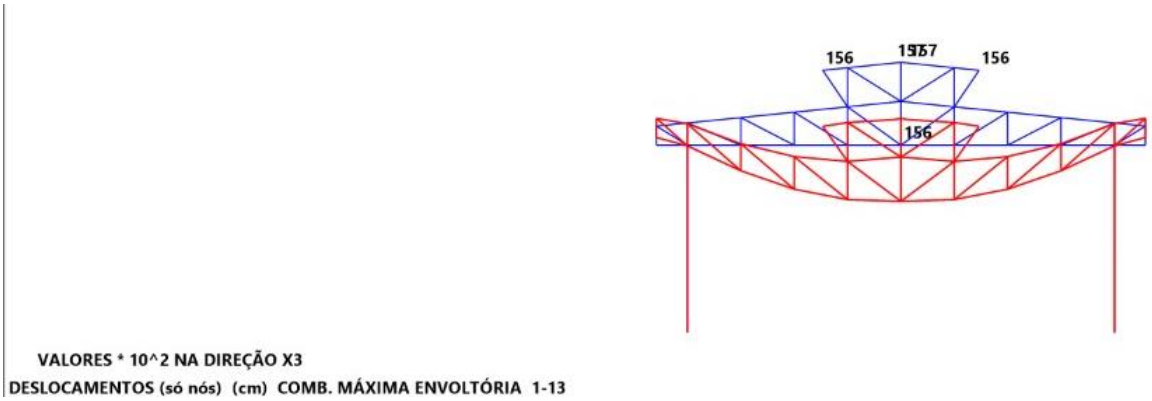
$$\delta_1 = 1{,}64cm = \frac{H}{527} = \frac{864cm}{527}$$

Onde,

H – Altura do ponto de máximo deslocamento

Este valor está abaixo do limite estabelecido para galpões na NBR 8800/2008, que é de H/300.

Figura 11: Flecha obtida na direção X3



Fonte: Autoria própria

Na direção X_3, temos um deslocamento máximo de

$$\delta_1 = 1{,}57cm = \frac{L}{880} = \frac{1380cm}{880}$$

Onde,

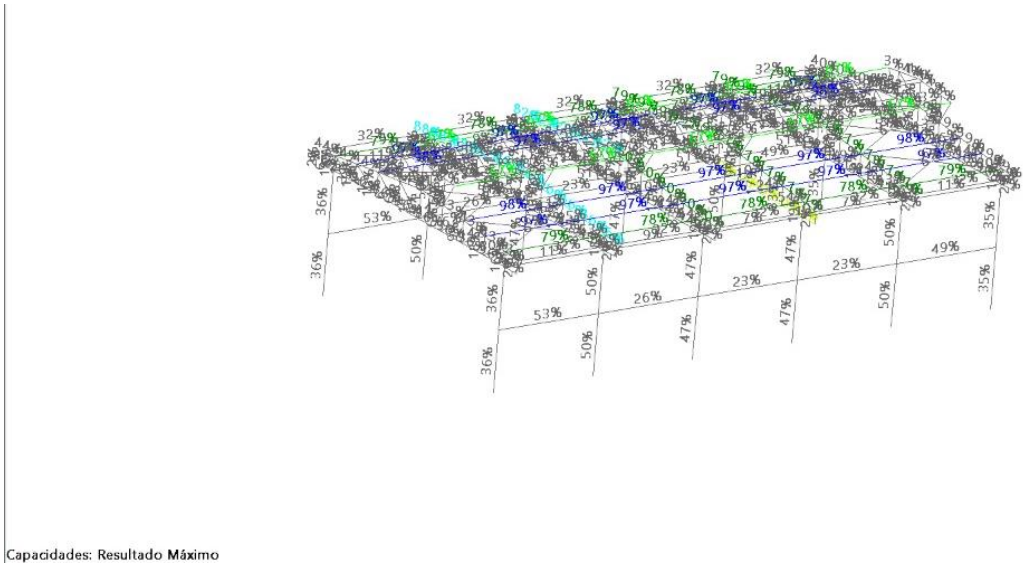
L– Vão da treliça

Este valor é inferior ao limite de L/250 para vigas de cobertura definido na NBR 8800/2008.

3.2.2 ELU

Foi realizada a verificação das barras quanto ao ELU através do módulo *metálica* do software *strap*, descrita a seguir nas formas gráfica e tabular. Este modulo também realizou a verificação das terças quanto ao ELS, ou seja, para flecha máxima de L/180 para combinações apenas com cargas gravitacionais e L/120 para combinações que tivessem o vento como carga principal.

Figura 12: Fator de utilização das barras



Fonte: Autoria própria

Nenhuma barra possui fator de utilização superior a 100%, ou seja, todas estão em conformidade com a NBR 8800/2008.

3.2.2.1 Terças

Figura 13: Verificação da Terça Crítica

TABELA DE RESULTADOS DETALHADOS540

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Barra: 540 163 14 X2 (Eixo maior) c.c. em +x2,+x3 5.80

Dados da Seção

- Seções : Verificar
- Aço : MR250

Parâmetros de Cálculo

- Kx = 1.00 - Ky = 1.00
- Esbeltez adm.: 200 (compr.) 300 (tração)
- Flecha admissível : 1/180
- Diâmetro dos furos na alma : 0.0 (mm)
- Sistema : Deslocável

TRAVAMENTOS INTERMEDIARIOS

L =	2.90
Torção-Lat	+ -
Compressã	Y

Seção: Ue# 150x60x20#2.00

h	= 150.0mm	b	= 60.0mm		
t	= 2.0mm	r	= 2.0mm		
Area	= 5.94cm2	I2	= 207.21cm4	I3	= 30.5cm4
J	= 0.1cm4	W2	= 27.63cm3	W3	= 7.37cm3
Cw	= 1502cm6	e3	= 75.0mm	e2	= 40.75mm
		e03	= 0.0mm	e02	= -
		j3	= 0.0mm	j2	= 82.87mm

COMBINAÇAO de CALCULO= 17

Diagrama de Momentos M2

0.00 4.22 0.00

Momentos nos travamentos intermediários:
4.22

Força Axial Máx. = -0.55 (compr.) Força Cortante Máx. = 2.91

Diagrama de Momentos M3

0.00 -0.37 0.00

Momentos nos travamentos intermediários:
-0.37

Força Axial Máx. = -0.55 (compr.) Força Cortante Máx. = 0.26

Fonte: Retirada do *Strap*

Tabela 6: Resultados tabulares para terça crítica

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
V2 Shear (G2.1-5)	Vu/(ϕv*Vn)< 1.00 Vn=0.60*Fy*h*t	ϕv = 0.95 h*t = 2.08	Vu = 0.26 Vn = 31.20	0.01
M3 Moment (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00	Se = 7.37 Fy = 265.83 ϕb = 0.90	Mu = 0.37 Mn = 1.96	0.21
M3 Moment and Shear (H2-1)	√((Mu / ϕb*Mn)² + (Vu / ϕv*Vn)²) < 1.00		Mu = 0.37 Vu = 0.00	0.21
V3 Shear ((G2.1-2b)	Vu/(ϕv*Vn)< 1.00 Vn=0.60*t²√(5.34*Fy*E)	ϕv = 0.95	Vu = 2.91 Vn = 39.95	0.08
M2 Moment (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00	Se = 27.63 Fy = 289.02 ϕb = 0.90	Mu = 3.54 Mn = 7.99	0.49
M2 Moment and Shear (H2-1)	√((Mu / ϕb*Mn)² + (Vu / ϕv*Vn)²) < 1.00		Mu = 3.54 Vu = 1.16	0.49
Distortion M2 F4.1	M / 0.9Mn < 1.00	λd = 0.671 Mcr = 15.32 β = 1.00 Lcr = 48.41	M = 4.22 Mn = 6.91 Fd = 547.29	0.68
Axial Force (E.2-3) (E2.2-1)	Pu / ϕc*Pn < 1.00 Pn=Ae*Fy*(0.877/λc²) Fe=(σx+σt-√((σx+σt)²-4βσxσt))/2β	(kL/r)x =98 (kL/r)y =129 ϕc = 0.85 λc = 1.66	Pu = 0.55 A = 5.94 Pn = 46.09 Fy = 250.00 Ae = 5.82 Fe = 90.36	0.01
Lateral Torsional Buckling (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00 Critical Segment from 2.90 to 5.80 at: flange inferior - direita Segment End Moments: 4.22 and 0.00	Sc = 27.63 Sf = 27.63 Le = 2.90 Cb = 1.31 σt = 114.7 σe = 123.3 σe = 854.4 ϕb = 0.90	Mu = 4.22 Mn = 6.19 Mc = 6.19 Me = 7.35 My = 7.99 ro = 7.94	0.76
Combined Stresses (compress.) (H1.2-1)	Pu / ϕc*Pn + Mux / ϕb*Mnx + Muy / ϕb*Mny < 1.00 Critical Segment from 2.90 to 5.80 at: flange inferior - direita at L = 2.90	(0.01 + 0.76 + 0.21)	Mux = 4.22 Mnx = 6.19 Muy = 0.37 Mny = 1.96	0.98

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
Deflection	defl. / L / 180 < 1.00	Ixe = 207.21 Iye = 30.05	defl = 0.02731	0.85

Fonte: Retirada do *Strap*

3.2.2.2 Pilares

Figura 14:Verificação do pilar Crítico

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Barra:
588, 650

150 3 — X3 (Eixo maior)

6.00

Dados da Seção

- Seções : Verificar
- Aço : AR345

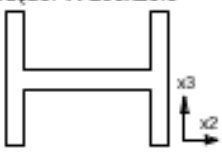
Parâmetros de Cálculo

- Kx = 1.00 - Ky = 1.00
- Esbeltez adm.: 200 (compr.) 300 (tração)
- Flecha admissível : 1/180
- Fator de Area Tracionada : 1.00
- Sistema : Deslocável

TRAVAMENTOS INTERMEDIARIOS

L =	3.00
Torção-Lat	
Compressã	Y

Seção: W 200x26.6



□h	= 207.0mm	bf	= 133.0mm		
□tw	= 5.80mm	tf	= 8.40mm		
□Area	= 34.20cm2	I2	= 330.0cm4	I3	= 2611cm4
□J	= 7.65cm4	Z2	= 76.30cm3	Z3	=
□Cw	= 32480cm6	e3	= 66.50mm	e2	=

COMBINAÇAO de CALCULO= 19

Diagrama de Momentos M2

Força Axial Máx. = -2.94 (compr.) Força Cortante Máx. = 4.44

Diagrama de Momentos M3

Força Axial Máx. = -2.94 (compr.) Força Cortante Máx. = 8.72

Fonte: Retirada do *Strap*

Tabela 7:Resultados tabulares para pilar crítico

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

CLASSIFICAÇAO DA SEÇAO: *** COMPACTA ***

Relação Limite:		Comp.	Não-Co	Esbelta	
h/t= 29.31	<	90.5	137.2	35.9	(fy= 345.0 R = 0.002)
b/t= 7.92	<	9.1	24.1	13.5	

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
Cortante V2 5.4.3.1.1a	Vsd/Vrd < 1 Vrd=0.6*fy*Aw/1.1	Aw = 12.01	Vsd = 8.72 Vrd = 225.93	0.04
Momento M3 (G.2.1a) sem FLT	Msd / Mrd < 1.00	Z = 282.30	Msd = 11.53 Mrd = 88.54	0.13
Cortante V3 5.4.3.1.1a	Vsd/Vrk < 1 Vrd=0.6*fy*Aw/1.1	Aw = 22.34	Vsd = 4.44 Vrd = 420.47	0.01
Momento M2 (G.2.1a) sem FLT	Msd / Mrd < 1.00	Z = 74.44	Msd = 6.90 Mrd = 23.35	0.30
Forca Axial 5.3.2	Nsd / Nrd < 1.00	(kL/r)x =69 (kL/r)y =97 Nrd=X*Q*Agfy/1.1 X = 0.50	Nsd = 2.94 Ag = 34.20 Nrd = 538.92 fy = 345.00	0.01
Flambagem Lateral por Torcao G.2.1c	Msd / Mrd < 1.00 Segmento critico de 0.00 a 6.00 na mesa -z Momentos na extr. do segmento: -5.38 e -11.53	Lb = 6.00 Lp = 1.32 Lr = 4.12 Cb = 1.73	Msd = 11.53 Mrd = 58.69 Mr = 60.92 Mcr = 37.24	0.20
Forcas Combinadas (compress.) 5.5.1.2b	Nsd / 2Nrd + Msdx / Mrdx + Muy / Mrdy < 1.00 em L = 6.00	Cmx = 1.00 Cmy = 1.00 Nex = 1417.94 Ney = 717.48 Mrd = 58.69 (0.00 + 0.20 + 0.30)	Msdx = 11.55 Msdy = 6.93 B1x = 1.00 B1y = 1.00 Mrd = 23.35	0.50

COMBINAÇAO = 10

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
Deformacao	def. / L / 180 < 1.00		def. = 0.00449	0.13

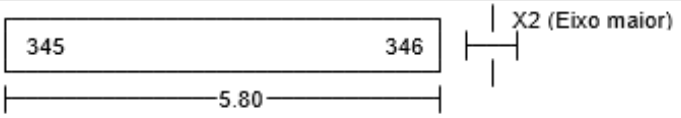
Fonte: Retirada do *Strap*

3.2.2.3 Vigas de Travamento

Figura 15: Verificação da Viga Crítica

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Barra: 608



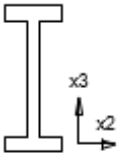
Dados da Seção

- Seções : Verificar
- Aço : AR345

Parâmetros de Cálculo

- Kx = 1.00 - Ky = 1.00
- Esbeltez adm.: 200 (compr.) 300 (tração)
- Flecha admissível : 1/180
- Fator de Área Tracionada : 1.00
- Sistema : Deslocável

Seção: W 200x15.0



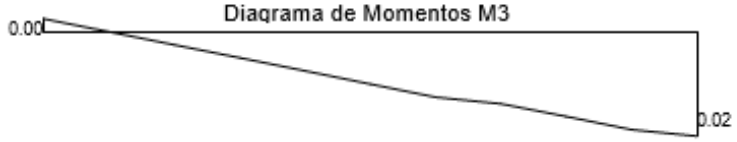
h	= 200.0mm	bf	= 100.0mm				
tw	= 4.30mm	tf	= 5.20mm				
Area	= 19.40cm2	I2	= 1305cm4	I3	= 87.0cm4		
J	= 2.5cm4	Z2	= 147.90cm3	Z3	= 27.30cm3		
Cw	= 8220cm6	e3	= 100.0mm	e2	= 50.0mm		

COMBINAÇAO de CALCULO= 23

Diagrama de Momentos M2

Força Axial Máx. = -9.32 (compr.) Força Cortante Máx. = 2.04

Diagrama de Momentos M3



Força Axial Máx. = -9.32 (compr.) Força Cortante Máx. = 0.00

CLASSIFICAÇAO DA SEÇAO: *** NAO-COMPACTA / ESBELTA ***

Relação Limite:		Comp.	Não-Co	Esbelta	
h/t= 39.53	<	90.5	137.2	35.9	(fy= 345.0 R = 0.014)
b/t= 9.62	<	9.1	24.1	13.5	

Fonte: Retirada do *Strap*

Tabela 8:Resultados tabulares para viga crítica

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
Cortante V3 5.4.3.1.1a	Vsd/Vrk < 1 Vrd=0.6*fy*Aw/1.1	Aw = 8.60	Vsd = 2.04 Vrd = 161.84	0.01
Momento M2 (G.2.2b) FLM	Msd / Mrd < 1.00	λ = 9.62 λp = 9.15 λr = 24.08	Msd = 6.89 Mrd = 45.83 Mp = 51.03 Mr = 31.52	0.15
Forca Axial 5.3.2	Nsd / Nrd < 1.00	(kL/r)x =71 (kL/r)y =274 Nrd=X*Q*Agfy/1.1 X = 0.07	Nsd = 9.32 Ag = 19.40 Nrd = 40.67 fy = 345.00 Q = 0.98	0.23
Flambagem Lateral por Torcao G.2.1c	Msd / Mrd < 1.00 Segmento critico de 0.00 a 5.80 na mesa +z Momentos na extr. do segmento: 6.89 e -4.97	Lb = 5.80 Lp = 0.90 Lr = 2.61 Cb = 2.22	Msd = 6.89 Mrd = 20.66 Mr = 31.52 Mcr = 10.25	0.33
Forcas Combinadas (compress.) 5.5.1.2a	Nsd / Nrd + 8Msdx / 9Mrdx + < 1.00 em L = 0.00	Cmx = 1.00 Cmy = 1.00 Nex = 759.65 Ney = 51.01 Mrd = 20.66 (0.23 + 0.30 + 0.00)	Msdx = 6.97 Msdy = 0.00 B1x = 1.01 B1y = 1.22 Mrd = 8.05	0.53

COMBINAÇAO = 10

CALCULO	EQUACAO	FATORES	VALORES	RESUL
Deformacao	def. / L / 180 < 1.00		def. = 0.00169	0.05

Fonte: Retirada do *Strap*

3.2.2.4 Banzos

Figura 16:Verificação do Banzo Crítico

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Barra:
290, 289, 288,
287, 286

170 — 161 — 7.94

X2 (Eixo maior)
c.c. em +x2,+x3

Dados da Seção

- Seções : Verificar
- Aço : Fy315

Parâmetros de Cálculo

- Kx = 0.90 - Ky = 0.90
- Esbeltez adm.: 200 (compr.) 300 (tração)
- Flecha admissível : 1/180
- Diâmetro dos furos na alma : 0.0 (mm)
- Sistema : Deslocável

TRAVAMENTOS INTERMEDIARIOS

L =	1.08	1.17	2.64	2.81	4.29	4.37	4.54	4.63	6.10	6.2
Torção-Lat	+ -			+ -			+ -			+ -
Compressã	X Y	Y	X	X Y	Y	X	X Y	Y	X	X Y

L =	7.75	7.83
Torção-Lat		
Compressã	Y	X

Seção: RHS RHS40x80x2,65

□ h	= 40.0mm	b	= 80.0mm				
□ t	= 2.65mm	r	= 3.98mm				
□ Area	= 5.84cm2	I2	= 15.74cm4	I3	= 46.37cm4		
□ J	= 38.56cm4	W2	= 7.87cm3	W3	= 11.59cm3		
□ Cw	= 12.86cm6	e3	= 20.0mm	e2	= 40.0mm		
		□ e03	= 0.0mm	e02	= 0.0mm		
		□ j3	= 0.0mm	j2	= 0.0mm		

COMBINAÇAO de CALCULO= 15

Diagrama de Momentos M2

Momentos nos travamentos intermediários:

-0.21	0.14	0.05	0.10	0.00
-0.19	-0.01	0.05	0.00	0.00
		-0.02		
		-0.01		

Força Axial Máx. = 2.86 (tração), -63.99 (compr.) Força Cortante Máx. = 0.27

*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Diagrama de Momentos M3

Momentos nos travamentos intermediários:

-0.01	0.01	0.00	0.01	-0.02
-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.02
		-0.01		
		-0.01		

Fonte: Retirada do *Strap*

Tabela 9:Resultados tabulares para banzo crítico

Força Axial Máx. = 2.86 (tração), -63.99 (compr.) Força Cortante Máx. = 0.02

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
M3 Moment (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00	Se = 11.59 Fy = 386.87 ϕb = 0.90	Mu = 0.02 Mn = 4.48	0.01
V3 Shear ((G2.1-5)	Vu/(ϕv*Vn)< 1.00 Vn=0.60*Fy*h*t	ϕv = 0.95 h*t = 1.42	Vu = 0.27 Vn = 26.80	0.01
M2 Moment (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00	Se = 7.87 Fy = 356.28 ϕb = 0.90	Mu = 0.23 Mn = 2.80	0.09
M2 Moment and Shear (H2-1)	√((Mu / ϕb*Mn)² + (Vu / ϕv*Vn)²) < 1.00		Mu = 0.23 Vu = 0.27	0.09
Axial Force (E2-2) (E2.1-1)	Pu / ϕc*Pn < 1.00 Pn=Ae*Fy*(0.658^λc²) Fe=π²*E/(kL/r)²	(kL/r)x =95 (kL/r)y =58 ϕc = 0.85 λc = 0.08	Pu = 63.99 A = 5.84 Pn = 107.28 Fy = 350.23 Ae = 5.84 Fe = 56980.8	0.70
Lateral Torsional Buckling (F2.1-1)	Mu / ϕb*Mn < 1.00 Critical Segment from 6.27 to 7.94 at: flange superior - direita Segment End Moments: 0.00 and 0.02	Sc = 11.59 Sf = 11.59 Le = 1.67 Cb = 1.20 σt = 49647.4 σe = 589.3 σe = 197.2 ϕb = 0.90	Mu = 0.02 Mn = 4.48 Mc = 4.48 Me = 201.92 My = 4.48 ro = 3.26	0.01

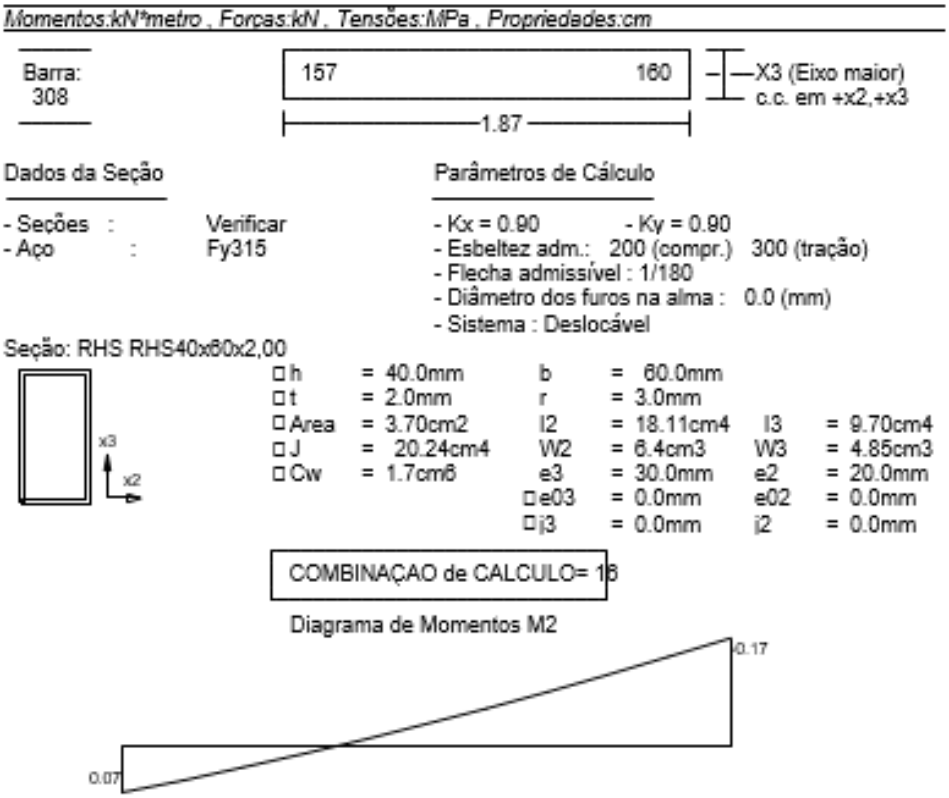
*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Combined Stresses (compress.) (H1.2-1)	Pu / ϕc*Pn + Cmx*Mux / ϕb*Mnx*αx + Cmy*Muy / ϕb*Mny*αy < 1.00 Critical Segment from 0.00 to 1.08 at: flange superior - direita at L = 1.00	Cmx = 1.00 Cmy = 1.00 αx = 0.52 αy = 0.82 (0.70 + 0.18 + 0.00)	Mux = 0.23 Muy = 0.01 Mnx = 2.80 Mny = 4.48	0.88

Fonte: Retirada do *Strap*

3.2.2.5 Diagonais/Montantes

Figura 17:Verificação da Diagonal Crítica



Fonte: Retirada do *Strap*

Tabela 10:Resultados tabulares para Diagonal crítica

Força Axial Máx. = 51.65 (tração) Força Cortante Máx. = 0.16

CALCULO	EQUAÇAO	FATORES	VALORES	RESUL
M3 Moment (F2.1-1)	$\frac{Mu}{\phi b*Mn} < 1.00$	Se = 4.85 Fy = 356.51 ϕb = 0.90	Mu = 0.00 Mn = 1.73	0.00
M2 Moment (F2.1-1)	$\frac{Mu}{\phi b*Mn} < 1.00$	Se = 6.04 Fy = 372.92 ϕb = 0.90	Mu = 0.17 Mn = 2.25	0.09
M2 Moment and Shear (H2-1)	$\sqrt{(\frac{Mu}{\phi b*Mn})^2 + (\frac{Vu}{\phi v*Vn})^2} < 1.00$		Mu = 0.17 Vu = 0.16	0.09
Axial Force (D2-1)	$\frac{Tu}{\phi t*Ag*Fy} < 1.00$	ϕt = 0.90 Area Red.= 1.00	Tu = 51.65 Ag = 3.70 An = 3.70 Fy = 346.64	0.45

TABELA DE RESULTADOS DETALHADOS308

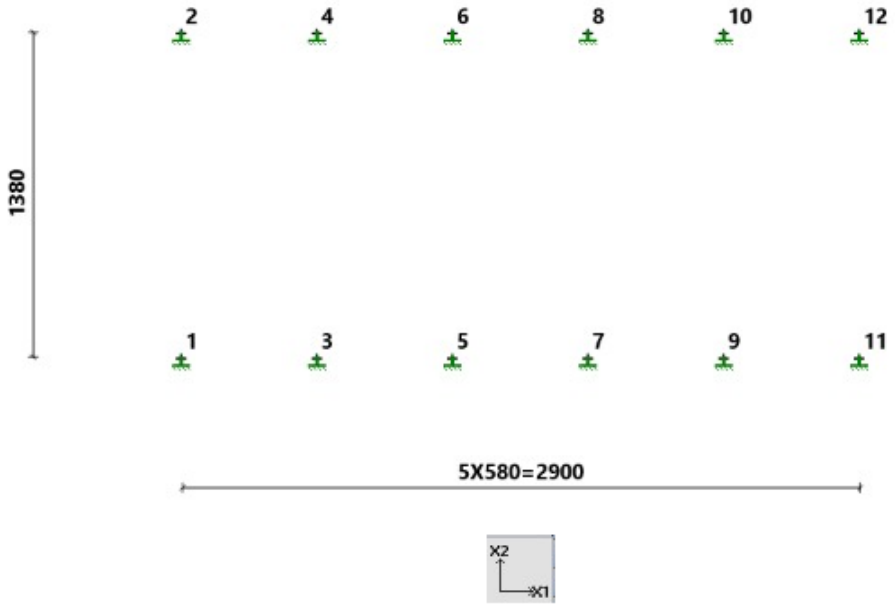
*Momentos:kN*metro , Forças:kN , Tensões:MPa , Propriedades:cm*

Lateral Torsional Buckling (F2.1-1)	$\frac{Mu}{\phi b*Mn} < 1.00$ Critical Segment from 0.00 to 1.87 at: flange inferior - direita Segment End Moments: 0.07 and -0.17	Sc = 6.04 Sf = 6.04 Le = 1.87 Cb = 2.19 σt = 58184.3 σe = 290.7 σe = 155.1 ϕb = 0.90	Mu = 0.07 Mn = 2.25 Mc = 2.25 Me = 97.37 My = 2.25 ro = 2.74	0.04
Combined Stresses (tension) (H1.1-1)	$\frac{Mux}{\phi b*Mnxt} + \frac{Muy}{\phi b*Mnyt} + \frac{Tu}{\phi tTn} < 1.00$ Critical Segment from 0.00 to 1.87 at: flange inferior - direita at L = 1.87	(-0.45 + 0.00 + -0.08)	Mux = 0.00 Mnxt= 1.73 Muy = -0.17 Mnyt= 2.25	0.54

3.3 CARGAS NAS FUNDAÇÕES

3.3.1 Definição dos nós

Figura 18:Representação dos nós das fundações com distâncias



Fonte: Retirada do *Strap*

Os eixos X1 e X2 estão representados na figura. O eixo X3 é o eixo vertical.

As cargas em X1 e X2 representam um esforço cortante na fundação, enquanto as cargas em X3 representam um esforço normal, sendo positivas para compressão e negativas para Tração. As cargas X4 e X5 representam momentos fletores em torno de X1 e X2, respectivamente. As cargas de torção são nulas para as fundações em questão.

3.3.2 Cargas

Tabela 11: Cargas nas fundações

nó	*cmb*	*X1*	*X2*	*X3*	*X4*	*X5*
1	1	-0,758	1,541	9,459	-2,965	-1,290
	2	0,700	1,231	12,794	-2,561	1,170
	3	-0,047	-0,564	11,005	2,012	-0,029
	4	-0,025	1,996	12,530	-5,054	-0,015
	5	0,002	0,982	11,774	-2,113	0,002
	6	-2,530	2,213	-2,287	-3,593	-4,306
	7	2,330	1,180	8,829	-2,247	3,895
	8	-0,162	-4,806	2,866	12,996	-0,100
	9	-0,088	3,729	7,950	-10,555	-0,054
	10	-2,530	2,466	0,251	-4,137	-4,306
	11	2,331	1,433	11,367	-2,791	3,896
	12	-0,161	-4,553	5,404	12,452	-0,100
	13	-0,088	3,982	10,488	-11,099	-0,054
	14	-2,123	2,951	9,823	-5,368	-3,615
	15	1,959	2,084	19,161	-4,237	3,274
	16	-0,134	-2,945	14,152	8,567	-0,082
	17	-0,072	4,225	18,422	-11,215	-0,044
	18	0,002	1,386	16,304	-2,981	0,002
	19	-3,541	3,520	0,743	-5,938	-6,028
	20	3,263	2,075	16,306	-4,054	5,454
	21	-0,226	-6,306	7,957	17,286	-0,139
	22	-0,123	5,643	15,075	-15,685	-0,075
	23	-3,542	3,046	-4,017	-4,918	-6,029
	24	3,262	1,600	11,546	-3,033	5,453
	25	-0,227	-6,781	3,198	18,307	-0,140
	26	-0,124	5,168	10,315	-14,664	-0,076
	Máx	3,263	5,643	19,161	18,307	5,454
	Comb	20	22	15	25	20
	Mín	-3,542	-6,781	-4,017	-15,685	-6,029
	Comb	23	25	23	22	23

2	1	-0,759	-1,543	9,458	2,970	-1,293
	2	0,700	-1,231	12,794	2,561	1,170
	3	-0,025	-2,353	12,598	5,946	-0,015
	4	-0,047	0,393	11,072	-1,432	-0,029
	5	0,002	-0,982	11,774	2,113	0,002
	6	-2,534	-2,218	-2,291	3,609	-4,313
	7	2,330	-1,180	8,829	2,247	3,895
	8	-0,088	-4,920	8,175	13,529	-0,054
	9	-0,162	4,235	3,088	-11,063	-0,100
	10	-2,534	-2,471	0,247	4,153	-4,313
	11	2,331	-1,433	11,367	2,791	3,896
	12	-0,088	-5,173	10,714	14,073	-0,054
	13	-0,161	3,982	5,626	-10,519	-0,099
	14	-2,127	-2,955	9,820	5,381	-3,621
	15	1,959	-2,084	19,161	4,237	3,274
	16	-0,072	-5,225	18,612	13,714	-0,044
	17	-0,134	2,465	14,338	-6,944	-0,082
	18	0,002	-1,386	16,304	2,981	0,002
	19	-3,547	-3,527	0,738	5,960	-6,038
	20	3,263	-2,075	16,306	4,054	5,454
	21	-0,123	-7,310	15,391	19,849	-0,075
	22	-0,226	5,507	8,268	-14,581	-0,139
	23	-3,548	-3,052	-4,022	4,940	-6,038
	24	3,262	-1,600	11,546	3,033	5,453
	25	-0,124	-6,835	10,631	18,828	-0,076
	26	-0,226	5,981	3,509	-15,601	-0,140
	Máx	3,263	5,981	19,161	19,849	5,454
	Comb	20	26	15	21	20
	Mín	-3,548	-7,310	-4,022	-15,601	-6,038
	Comb	23	21	23	26	23
3	1	-0,951	2,943	16,939	-5,636	-1,478
	2	0,834	2,322	21,590	-4,822	1,303
	3	0,037	-0,407	19,405	1,430	0,047

	4	0,021	3,153	21,513	-7,463	0,027
	5	0,001	1,825	20,423	-3,926	0,001
	6	-3,173	4,289	-3,858	-6,907	-4,929
	7	2,778	2,220	11,646	-4,194	4,341
	8	0,119	-6,877	4,360	16,643	0,155
	9	0,066	4,991	11,387	-12,999	0,086
	10	-3,173	4,794	1,210	-7,994	-4,929
	11	2,779	2,725	16,713	-5,280	4,342
	12	0,119	-6,372	9,428	15,557	0,155
	13	0,067	5,496	16,454	-14,085	0,087
	14	-2,664	5,727	18,942	-10,373	-4,139
	15	2,335	3,989	31,965	-8,094	3,648
	16	0,101	-3,653	25,845	9,410	0,132
	17	0,057	6,316	31,747	-15,490	0,074
	18	0,002	2,596	28,696	-5,587	0,002
	19	-4,442	6,867	2,937	-11,526	-6,901
	20	3,890	3,970	24,643	-7,727	6,078
	21	0,167	-8,765	14,443	21,445	0,218
	22	0,094	7,849	24,280	-20,054	0,122
	23	-4,442	5,921	-6,564	-9,489	-6,901
	24	3,890	3,023	15,141	-5,690	6,078
	25	0,166	-9,712	4,942	23,482	0,217
	26	0,093	6,903	14,779	-18,017	0,121
	Máx	3,890	7,849	31,965	23,482	6,078
	Comb	20	22	15	25	20
	Mín	-4,442	-9,712	-6,564	-20,054	-6,901
	Comb	23	25	23	22	23
4	1	-0,952	-2,942	16,939	5,632	-1,480
	2	0,834	-2,322	21,590	4,822	1,303
	3	0,021	-3,702	21,548	8,694	0,027
	4	0,037	0,228	19,440	-0,821	0,047
	5	0,001	-1,825	20,423	3,926	0,001
	6	-3,178	-4,286	-3,858	6,895	-4,937

	7	2,778	-2,220	11,646	4,194	4,341
	8	0,066	-6,822	11,503	17,103	0,087
	9	0,119	6,281	4,479	-14,615	0,155
	10	-3,178	-4,790	1,209	7,982	-4,937
	11	2,779	-2,725	16,713	5,280	4,342
	12	0,067	-7,327	16,570	18,189	0,087
	13	0,119	5,776	9,546	-13,528	0,155
	14	-2,668	-5,724	18,941	10,363	-4,146
	15	2,335	-3,989	31,965	8,094	3,648
	16	0,057	-7,854	31,845	18,937	0,074
	17	0,101	3,152	25,945	-7,706	0,131
	18	0,002	-2,596	28,696	5,587	0,002
	19	-4,449	-6,862	2,937	11,509	-6,912
	20	3,890	-3,970	24,643	7,727	6,078
	21	0,094	-10,413	24,443	25,800	0,122
	22	0,167	7,931	14,609	-18,605	0,217
	23	-4,449	-5,915	-6,565	9,472	-6,912
	24	3,890	-3,023	15,141	5,690	6,078
	25	0,093	-9,466	14,941	23,762	0,121
	26	0,166	8,878	5,107	-20,642	0,217
	Máx	3,890	8,878	31,965	25,800	6,078
	Comb	20	26	15	21	20
	Mín	-4,449	-10,413	-6,565	-20,642	-6,912
	Comb	23	21	23	26	23
5	1	-0,912	2,695	17,987	-5,275	-1,436
	2	0,810	2,438	21,002	-4,982	1,280
	3	0,004	-0,678	19,278	2,343	0,007
	4	0,002	3,374	21,674	-8,204	0,004
	5	0,000	1,827	20,438	-3,931	0,000
	6	-3,040	3,456	-0,413	-5,691	-4,787
	7	2,702	2,597	9,637	-4,713	4,266
	8	0,012	-7,789	3,889	19,702	0,025
	9	0,007	5,718	11,876	-15,455	0,014

	10	-3,040	3,962	4,659	-6,779	-4,787
	11	2,702	3,103	14,709	-5,801	4,266
	12	0,012	-7,283	8,961	18,614	0,024
	13	0,007	6,224	16,948	-16,543	0,014
	14	-2,554	5,030	21,854	-9,357	-4,022
	15	2,270	4,309	30,296	-8,535	3,583
	16	0,010	-4,415	25,468	11,973	0,020
	17	0,006	6,931	32,177	-17,558	0,011
	18	0,000	2,600	28,718	-5,594	0,000
	19	-4,257	5,702	7,769	-9,826	-6,702
	20	3,783	4,500	21,838	-8,457	5,972
	21	0,017	-10,041	13,790	25,725	0,034
	22	0,010	8,869	24,973	-23,495	0,019
	23	-4,257	4,754	-1,741	-7,786	-6,702
	24	3,783	3,551	12,328	-6,417	5,973
	25	0,017	-10,989	4,280	27,765	0,034
	26	0,010	7,921	15,463	-21,455	0,019
	Máx	3,783	8,869	32,177	27,765	5,973
	Comb	24	22	17	25	24
	Mín	-4,257	-10,989	-1,741	-23,495	-6,702
	Comb	19	25	23	22	19
6	1	-0,914	-2,695	17,987	5,275	-1,439
	2	0,810	-2,438	21,002	4,982	1,280
	3	0,002	-3,975	21,740	9,609	0,004
	4	0,004	0,447	19,344	-1,560	0,007
	5	0,000	-1,827	20,438	3,931	0,000
	6	-3,045	-3,455	-0,413	5,690	-4,795
	7	2,702	-2,597	9,637	4,713	4,266
	8	0,007	-7,721	12,097	20,138	0,014
	9	0,012	7,020	4,111	-17,091	0,025
	10	-3,045	-3,961	4,659	6,778	-4,795
	11	2,702	-3,103	14,709	5,801	4,266
	12	0,007	-8,227	17,169	21,226	0,014

	13	0,012	6,514	9,183	-16,003	0,024
	14	-2,558	-5,030	21,854	9,356	-4,028
	15	2,270	-4,309	30,296	8,535	3,583
	16	0,006	-8,613	32,363	21,493	0,011
	17	0,010	3,769	25,654	-9,780	0,020
	18	0,000	-2,600	28,718	5,594	0,000
	19	-4,263	-5,701	7,768	9,825	-6,713
	20	3,783	-4,500	21,838	8,457	5,972
	21	0,010	-11,674	25,283	30,052	0,019
	22	0,017	8,964	14,101	-22,070	0,034
	23	-4,263	-4,753	-1,742	7,785	-6,713
	24	3,783	-3,551	12,328	6,417	5,973
	25	0,010	-10,725	15,772	28,012	0,019
	26	0,017	9,913	4,591	-24,109	0,034
	Máx	3,783	9,913	32,363	30,052	5,973
	Comb	24	26	16	21	24
	Mín	-4,263	-11,674	-1,742	-24,109	-6,713
	Comb	19	21	23	26	19
7	1	-0,910	2,322	19,855	-4,734	-1,433
	2	0,812	2,811	19,141	-5,523	1,283
	3	-0,004	-0,678	19,278	2,343	-0,007
	4	-0,002	3,374	21,674	-8,204	-0,004
	5	0,000	1,827	20,438	-3,931	0,000
	6	-3,035	2,212	5,814	-3,886	-4,777
	7	2,708	3,840	3,432	-6,517	4,277
	8	-0,012	-7,789	3,889	19,702	-0,025
	9	-0,007	5,718	11,876	-15,455	-0,014
	10	-3,035	2,718	10,886	-4,974	-4,777
	11	2,708	4,346	8,504	-7,605	4,277
	12	-0,012	-7,283	8,961	18,614	-0,024
	13	-0,007	6,224	16,948	-16,543	-0,014
	14	-2,549	3,986	27,085	-7,841	-4,012
	15	2,275	5,353	25,084	-10,051	3,593

	16	-0,010	-4,415	25,467	11,973	-0,020
	17	-0,006	6,931	32,177	-17,558	-0,011
	18	0,000	2,600	28,718	-5,594	0,000
	19	-4,249	3,961	16,486	-7,299	-6,687
	20	3,791	6,240	13,151	-10,982	5,988
	21	-0,017	-10,041	13,790	25,725	-0,034
	22	-0,010	8,869	24,973	-23,495	-0,019
	23	-4,249	3,012	6,976	-5,259	-6,687
	24	3,791	5,292	3,641	-8,942	5,988
	25	-0,017	-10,989	4,280	27,765	-0,034
	26	-0,010	7,921	15,463	-21,455	-0,019
	Máx	3,791	8,869	32,177	27,765	5,988
	Comb	20	22	17	25	20
	Mín	-4,249	-10,989	3,432	-23,495	-6,687
	Comb	23	25	7	22	23
8	1	-0,912	-2,322	19,855	4,734	-1,435
	2	0,812	-2,811	19,141	5,523	1,283
	3	-0,002	-3,975	21,740	9,609	-0,004
	4	-0,004	0,447	19,344	-1,560	-0,007
	5	0,000	-1,827	20,438	3,931	0,000
	6	-3,040	-2,212	5,814	3,887	-4,784
	7	2,708	-3,840	3,432	6,517	4,277
	8	-0,007	-7,721	12,097	20,138	-0,014
	9	-0,012	7,020	4,111	-17,091	-0,025
	10	-3,040	-2,718	10,886	4,975	-4,784
	11	2,708	-4,346	8,504	7,605	4,277
	12	-0,007	-8,227	17,169	21,226	-0,014
	13	-0,012	6,514	9,183	-16,003	-0,024
	14	-2,553	-3,986	27,085	7,841	-4,019
	15	2,275	-5,353	25,084	10,051	3,593
	16	-0,006	-8,613	32,363	21,493	-0,011
	17	-0,010	3,769	25,654	-9,780	-0,020
	18	0,000	-2,600	28,718	5,594	0,000

	19	-4,256	-3,961	16,486	7,300	-6,698
	20	3,791	-6,240	13,151	10,982	5,988
	21	-0,010	-11,674	25,283	30,052	-0,019
	22	-0,017	8,964	14,101	-22,070	-0,034
	23	-4,256	-3,013	6,976	5,260	-6,698
	24	3,791	-5,292	3,641	8,942	5,988
	25	-0,010	-10,725	15,772	28,012	-0,019
	26	-0,017	9,913	4,591	-24,109	-0,034
	Máx	3,791	9,913	32,363	30,052	5,988
	Comb	20	26	16	21	20
	Mín	-4,256	-11,674	3,432	-24,109	-6,698
	Comb	23	21	7	26	23
9	1	-0,937	2,194	20,291	-4,547	-1,459
	2	0,848	3,068	18,160	-5,904	1,322
	3	-0,037	-0,407	19,405	1,430	-0,047
	4	-0,021	3,153	21,513	-7,463	-0,027
	5	-0,001	1,825	20,423	-3,926	-0,001
	6	-3,121	1,794	7,315	-3,277	-4,861
	7	2,830	4,708	0,212	-7,802	4,409
	8	-0,119	-6,877	4,360	16,643	-0,155
	9	-0,066	4,991	11,387	-12,999	-0,086
	10	-3,121	2,299	12,383	-4,363	-4,861
	11	2,830	5,213	5,280	-8,889	4,409
	12	-0,119	-6,372	9,428	15,557	-0,155
	13	-0,067	5,496	16,454	-14,085	-0,087
	14	-2,623	3,631	28,327	-7,323	-4,085
	15	2,376	6,078	22,361	-11,125	3,703
	16	-0,101	-3,653	25,845	9,410	-0,132
	17	-0,057	6,316	31,747	-15,490	-0,074
	18	-0,002	2,596	28,696	-5,587	-0,002
	19	-4,370	3,375	18,580	-6,443	-6,806
	20	3,962	7,453	8,636	-12,779	6,173
	21	-0,167	-8,765	14,443	21,445	-0,218

	22	-0,094	7,849	24,280	-20,054	-0,122
	23	-4,369	2,428	9,078	-4,406	-6,805
	24	3,962	6,506	-0,866	-10,742	6,173
	25	-0,166	-9,712	4,942	23,482	-0,217
	26	-0,093	6,903	14,779	-18,017	-0,121
	Máx	3,962	7,849	31,747	23,482	6,173
	Comb	24	22	17	25	24
	Mín	-4,370	-9,712	-0,866	-20,054	-6,806
	Comb	19	25	24	22	19
10	1	-0,939	-2,195	20,291	4,550	-1,462
	2	0,848	-3,068	18,160	5,904	1,322
	3	-0,021	-3,702	21,548	8,694	-0,027
	4	-0,037	0,228	19,440	-0,821	-0,047
	5	-0,001	-1,825	20,423	3,926	-0,001
	6	-3,126	-1,798	7,316	3,288	-4,869
	7	2,830	-4,708	0,212	7,802	4,409
	8	-0,066	-6,822	11,503	17,103	-0,087
	9	-0,119	6,281	4,479	-14,615	-0,155
	10	-3,126	-2,303	12,383	4,374	-4,869
	11	2,830	-5,213	5,280	8,889	4,409
	12	-0,067	-7,327	16,570	18,189	-0,087
	13	-0,119	5,776	9,546	-13,528	-0,155
	14	-2,627	-3,634	28,328	7,333	-4,091
	15	2,376	-6,078	22,361	11,125	3,703
	16	-0,057	-7,854	31,845	18,937	-0,074
	17	-0,101	3,152	25,945	-7,706	-0,131
	18	-0,002	-2,596	28,696	5,587	-0,002
	19	-4,376	-3,379	18,581	6,459	-6,817
	20	3,962	-7,453	8,636	12,779	6,173
	21	-0,094	-10,413	24,443	25,800	-0,122
	22	-0,167	7,931	14,609	-18,605	-0,217
	23	-4,376	-2,433	9,079	4,422	-6,817
	24	3,962	-6,506	-0,866	10,742	6,173

	25	-0,093	-9,466	14,941	23,762	-0,121
	26	-0,166	8,878	5,107	-20,642	-0,217
	Máx	3,962	8,878	31,845	25,800	6,173
	Comb	24	26	16	21	24
	Mín	-4,376	-10,413	-0,866	-20,642	-6,817
	Comb	19	21	24	26	19
11	1	-0,782	1,168	12,261	-2,426	-1,306
	2	0,676	1,606	10,222	-3,105	1,154
	3	0,047	-0,564	11,005	2,012	0,029
	4	0,025	1,996	12,530	-5,054	0,015
	5	-0,002	0,982	11,774	-2,113	-0,002
	6	-2,601	0,969	7,052	-1,797	-4,349
	7	2,258	2,428	0,253	-4,061	3,851
	8	0,162	-4,806	2,866	12,996	0,100
	9	0,088	3,729	7,950	-10,555	0,054
	10	-2,601	1,222	9,591	-2,341	-4,350
	11	2,258	2,681	2,792	-4,605	3,850
	12	0,161	-4,553	5,404	12,452	0,100
	13	0,088	3,982	10,488	-11,099	0,054
	14	-2,186	1,906	17,668	-3,859	-3,655
	15	1,895	3,132	11,957	-5,761	3,233
	16	0,134	-2,945	14,152	8,567	0,082
	17	0,072	4,225	18,422	-11,215	0,044
	18	-0,002	1,386	16,304	-2,981	-0,002
	19	-3,642	1,779	13,819	-3,424	-6,090
	20	3,161	3,821	4,300	-6,593	5,390
	21	0,226	-6,306	7,957	17,286	0,139
	22	0,123	5,643	15,075	-15,685	0,075
	23	-3,641	1,305	9,059	-2,403	-6,089
	24	3,161	3,347	-0,459	-5,573	5,391
	25	0,227	-6,781	3,198	18,307	0,140
	26	0,124	5,168	10,315	-14,664	0,076

	Máx	3,161	5,643	18,422	18,307	5,391
	Comb	24	22	17	25	24
	Mín	-3,642	-6,781	-0,459	-15,685	-6,090
	Comb	19	25	24	22	19
12	1	-0,783	-1,167	12,262	2,422	-1,308
	2	0,676	-1,606	10,222	3,105	1,154
	3	0,025	-2,353	12,598	5,946	0,015
	4	0,047	0,393	11,072	-1,432	0,029
	5	-0,002	-0,982	11,774	2,113	-0,002
	6	-2,605	-0,965	7,056	1,783	-4,356
	7	2,258	-2,428	0,253	4,061	3,851
	8	0,088	-4,920	8,175	13,529	0,054
	9	0,162	4,235	3,088	-11,063	0,100
	10	-2,605	-1,218	9,594	2,327	-4,357
	11	2,258	-2,681	2,792	4,605	3,850
	12	0,088	-5,173	10,714	14,073	0,054
	13	0,161	3,982	5,626	-10,519	0,099
	14	-2,190	-1,903	17,671	3,847	-3,661
	15	1,895	-3,132	11,957	5,761	3,233
	16	0,072	-5,225	18,612	13,714	0,044
	17	0,134	2,465	14,338	-6,944	0,082
	18	-0,002	-1,386	16,304	2,981	-0,002
	19	-3,647	-1,773	13,824	3,403	-6,099
	20	3,161	-3,822	4,300	6,593	5,390
	21	0,123	-7,310	15,391	19,849	0,075
	22	0,226	5,507	8,268	-14,581	0,139
	23	-3,646	-1,299	9,064	2,383	-6,099
	24	3,161	-3,347	-0,459	5,573	5,391
	25	0,124	-6,835	10,631	18,828	0,076
	26	0,226	5,981	3,509	-15,601	0,140
	Máx	3,161	5,981	18,612	19,849	5,391
	Comb	24	26	16	21	24

Mín	-3,647	-7,310	-0,459	-15,601	-6,099
Comb	19	21	24	26	19

3.4 VERIFICAÇÃO DAS LIGAÇÕES

3.4.1 Ligações soldadas entre tubos

Para a verificação das ligações soldadas entre os tubos retangulares, utilizou-se o disposto na tabela 09 da NBR 16239/2013, por se aplicar a ligações entre tubos retangulares por sobreposição. Optou-se por identificar a ligação sujeita aos maiores esforços e verificar apenas para esta. Como todos os parâmetros se mantém iguais, com exceção dos ângulos e do valor do afastamento, e por observar que esta ligação está sujeita a um esforço maior que o dobro de qualquer outra, sua verificação se faz suficiente.

Figura 19: Nó crítico

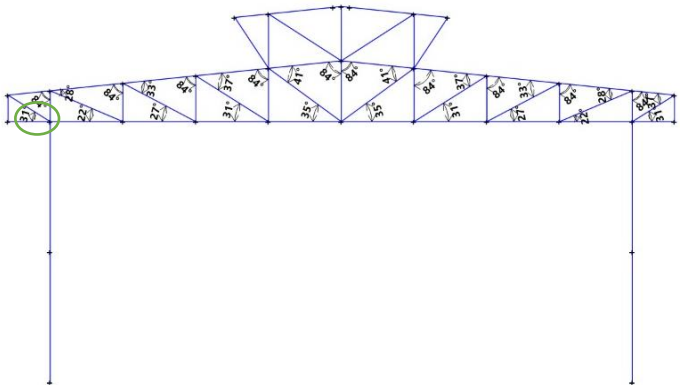
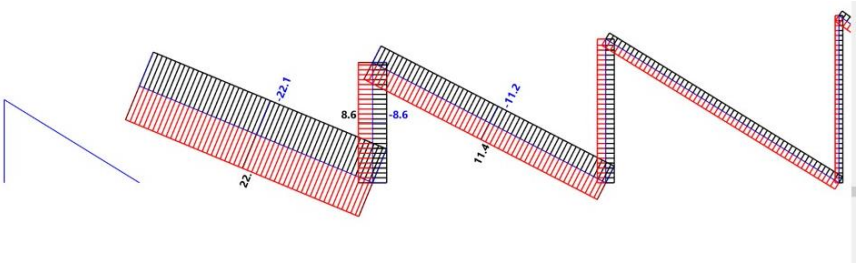


Figura 20: Esforços no nó crítico



Dados:

$f_{y0} := 317\ \text{MPa}$

$\theta_1 := 27\ \text{deg}$

$f_{y1} := 317\ \text{MPa}$

$\theta_2 := 90\ \text{deg}$

$f_{y2} := 317\ \text{MPa}$

$b_0 := 80\ \text{mm}$

$b_1 := 60\ \text{mm}$

$b_2 := 60\ \text{mm}$

$h_0 := 40\ \text{mm}$

$h_1 := 40\ \text{mm}$

$h_2 := 40\ \text{mm}$

$t_1 := 2{,}00\ \text{mm}$

$t_2 := 2{,}0\ \text{mm}$

$t_0 := 2{,}65\ \text{mm}$

$N_{Sd,1} := 22{,}1\ \text{kN}$

$N_{Sd,2} := 6{,}8\ \text{kN}$

$\gamma_{a1} := 1{,}10$

-Resistência

$e := 0\ \text{mm}$

$$g := \left(e + \frac{h_0}{2}\right) \cdot \frac{\sin(\theta_1 + \theta_2)}{\sin(\theta_1) \cdot \sin(\theta_2)} - \frac{h_1}{2 \cdot \sin(\theta_1)} - \frac{h_2}{2 \cdot \sin(\theta_2)} = -24{,}8\ \text{mm}$$ (Ligação por sobreposição)

$$\lambda_{ov} := -\frac{100 \cdot g}{\left(\frac{h_1}{\sin(\theta_1)}\right)} = 28{,}1$$

$$b_{ef} := \frac{10}{\frac{b_0}{t_0}} \cdot \frac{(f_{y0} \cdot t_0)}{f_{y1} \cdot t_1} \cdot b_1 = 26{,}3\ \text{mm}$$

$$b_{e,ov} := \frac{10}{\frac{b_2}{t_2}} \cdot \frac{(f_{y2} \cdot t_2)}{f_{y1} \cdot t_1} \cdot b_1 = 20\ \text{mm}$$

$$N_{1,Rd} := 1{,}1 \cdot f_{y1} \cdot t_1 \cdot \frac{\left(b_{ef} + b_{e,ov} + \frac{\lambda_{ov}}{50} \cdot (2 \cdot h_1 - 4 \cdot t_1)\right)}{\gamma_{a1}} = 55{,}1\ \text{kN}$$

Observa-se que o Esforço resistente é muito superior ao solicitante, de forma que a ligação é adequada.

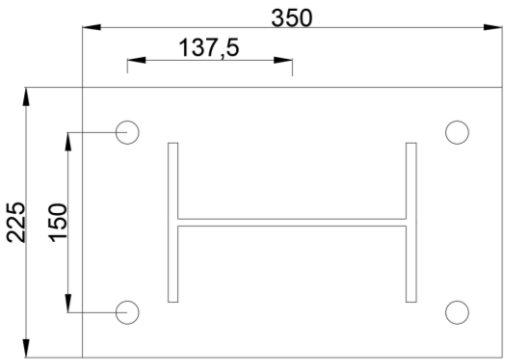
3.4.2 Placas de Base

A placa de Base adotada está descrita na figura 20.

O cálculo da placa de Base será realizado de acordo com o *Design Guide 1: Base Plate and anchor Rod Design* da AISC, que é a referência indicada pela NBR 8800/2008. A nomenclatura utilizada será a do referido Guia de projeto.

Será utilizada Chapa de $1\,{}^{1}/_{4}$"(32mm) de aço A36, e chumbadores de ${}^{3}/_{4}$"(19mm) de aço F1554 Gr36.

Figura 21: Descrição geométrica da placa de Base



3.4.3 Eixo Maior

Dados:

$P_r := 32,2\ \text{kN}$

$M_r := 30,1\ \text{kN m}$

$e := \frac{M_r}{P_r} = 934,8\ \text{mm}$

$f_c := 30\ \text{MPa}$

$N := 350\ \text{mm}$

$B := 225\ \text{mm}$

$d := 207\ \text{mm}$

$b_f := 133\ \text{mm}$

$t_f := 8,4\ \text{mm}$

$\phi_c := 0,65$

$f_{p,máx} := \phi_c \cdot 0,85 \cdot f_c = 16,6\ \text{MPa}$

$q_{max} := B \cdot f_{p,máx} = 37,3\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$

$F_y := 250\ \text{MPa}$

$f := 137,5\ \text{mm}$

Cálculo da Placa de Base

$$Y := \left(f + \frac{N}{2}\right) - \sqrt{\left(f + \frac{N}{2}\right)^2 - 2 \cdot P_r \cdot \frac{(e+f)}{q_{max}}} = 3,1 \text{ cm}$$

$$T := q_{max} \cdot Y - P_r = 84,1 \text{ kN}$$

$$m := \frac{(N - 0,95 \cdot d)}{2} = 7,7 \text{ cm}$$

Verificação da placa na região de Compressão:

$$t_{p,req} := 1,5 \cdot m \cdot \sqrt{\frac{f_{p,máx}}{F_y}} = 2,96 \text{ cm}$$

Verificação da placa na região de Tração:

$$x := f - \frac{d}{2} + \frac{t_f}{2} = 3,82 \text{ cm}$$

$$t_{p,req} := 2,11 \cdot \sqrt{T \cdot \frac{x}{F_y \cdot B}} = 1,59 \text{ cm}$$

Verificação dos Chumbadores:

$$T_i := \frac{T}{2} = 42 \text{ kN}$$

-Ruptura dos chumbadores:

$T_{Rd} := 14,4 \text{ kip} = 64,1 \text{ kN}$ (Valor obtido da tabela 3.1 do Design Guide 1)

-Pullout Strength:

Não é crítico para chumbadores F1554 Gr36

-Concrete Capacity Design(CCD)

$$h_{ef} := 11 \text{ in}$$

$$A_{N0} := 9 \cdot h_{ef}^{\ 2} = 7025,8 \text{ cm}^2$$

$$A_N := 9540 \text{ cm}^2$$

$$c := 16 \cdot \frac{\text{lbf}}{\text{in}^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt{\text{psi}}}$$

$$\phi := 0,7$$

$$N_{cbg} := \phi \cdot c \cdot h_{ef}^{\ \frac{5}{3}} \cdot \sqrt{f_c} \cdot \frac{A_N}{A_{N0}} = 242,8 \text{ kN}$$

Observa-se que a resistência à tração do chumbador é superior ao esforço solicitante e que a chapa de base possui espessura superior à requerida, tanto para compressão, quanto para tração dos chumbadores.

3.4.4 Eixo Menor

Dados:

$P_r := 32,2\ \text{kN}$

$M_r := 6,6\ \text{kN m}$

$e := \frac{M_r}{P_r} = 205\ \text{mm}$

$f_c := 30\ \text{MPa}$

$N := 350\ \text{mm}$

$B := 225\ \text{mm}$

$d := 207\ \text{mm}$

$b_f := 133\ \text{mm}$

$t_f := 8,4\ \text{mm}$

$\phi_c := 0,65$

$f_{p,máx} := \phi_c \cdot 0,85 \cdot f_c = 16,6\ \text{MPa}$

$q_{max} := B \cdot f_{p,máx} = 37,3\ \frac{\text{kN}}{\text{cm}}$

$F_y := 250\ \text{MPa}$

$f := 75\ \text{mm}$

Cálculo da Placa de Base

$$Y := \left(f + \frac{B}{2}\right) - \sqrt{\left(f + \frac{B}{2}\right)^2 - 2 \cdot P_r \cdot \frac{(e + f)}{q_{max}}} = 1,3\ \text{cm}$$

$T := q_{max} \cdot Y - P_r = 17,7\ \text{kN}$

$$n := \frac{\left(B - 0,8 \cdot b_f\right)}{2} = 5,9\ \text{cm}$$

Verificação da placa na região de Compressão:

$$t_{p,req} := 1,5 \cdot n \cdot \sqrt{\frac{f_{p,máx}}{F_y}} = 2,29\ \text{cm}$$

Verificação da placa na região de Tração:

$$x := f - \frac{b_f}{2} = 0,85\ \text{cm}$$

$$t_{p,req} := 2,11 \cdot \sqrt{T \cdot \frac{x}{F_y \cdot B}} = 0,34\ \text{cm}$$

Verificação dos Chumbadores:

$T_i := \frac{T}{2} = 8,8\ kN$

-Ruptura dos chumbadores:

$T_{Rd} := 14,4\ kip = 64,1\ kN$ (Valor obtido da tabela 3.1 do Design Guide 1)

-Pullout Strength:

Não é crítico para chumbadores F1554 Gr36

-Concrete Capacity Design(CCD)

$h_{ef} := 11\ in$

$A_{N0} := 9 \cdot h_{ef}^{\ 2} = 7025,8\ cm^2$

$A_N := 9540\ cm^2$

$c := 16 \cdot \frac{lbf}{in^{\frac{5}{3}} \cdot \sqrt{psi}}$

$\phi := 0,7$

$N_{cbg} := \phi \cdot c \cdot h_{ef}^{\ \frac{5}{3}} \cdot \sqrt{f_c} \cdot \frac{A_N}{A_{N0}} = 242,8\ kN$

4. DIMENSIONAMENTO DA ESTRUTURA DE CONCRETO

4.1 CONSIDERAÇÕES DE CARGAS

4.1.1 Cargas horizontais e no ext. sup. de pilares

4.1.1.1 Cargas horizontais nos pilares

Referência pilar	Direção da carga	Tipo de carga	Hipótese	Valor	Cota (m)
P1	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P2	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P3	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P4	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P5	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P6	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P11	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P12	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P13	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P14	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P15	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00
P16	X Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.40 t	0.00
	Y Global	Carga pontual	Cargas permanentes	0.99 t	0.00

4.1.1.2 Cargas no ext. sup. pilar

Referência pilar	Hipótese	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P2	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P3	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P4	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P5	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P6	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P11	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P12	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P13	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P14	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P15	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00
P16	Cargas permanentes	3.24	3.00	0.62	0.00	0.00	0.00

4.1.2 Relatório de cargas

Cargas especiais introduzidas (em t, t/m e t/m²)

Grupo	Hipótese	Tipo	Valor	Coordenadas
Térreo (baldrame)	Cargas permanentes	Linear	0.16	(0.00,9.14) (0.00,13.71)
	Cargas permanentes	Linear	0.16	(0.00,4.57) (0.00,9.14)
	Cargas permanentes	Linear	0.16	(0.00,0.00) (0.00,4.57)
	Cargas permanentes	Linear	0.16	(29.00,0.00) (29.00,4.57)
	Cargas permanentes	Linear	0.16	(29.00,9.14) (29.00,13.71)
	Cargas permanentes	Linear	0.16	(29.00,4.57) (29.00,9.14)
	Cargas permanentes	Linear	1.04	(0.03,13.71) (29.01,13.71)
	Cargas permanentes	Linear	1.04	(29.01,0.01) (0.03,0.01)
	Cargas permanentes	Linear	1.04	(0.01,-0.01) (0.01,13.72)
	Cargas permanentes	Linear	1.04	(29.02,13.62) (29.02,0.12)

4.2 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS FUNDAÇÕES

4.2.1 VERIFICAÇÃO

Referência: P1 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.384 kgf/cm²	Passa

Referência: P1 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 0.89 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 380.4 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 281.7 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.05 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 5.05 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 5.20 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 7.03 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 41.15 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P1:	Mínimo: 14 cm Calculado: 24 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0016	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0016	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0017	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0005	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0011	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa

Referência: P1 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 23 cm Calculado: 68 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 68 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P2 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.615 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.199 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 555.0 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 503.0 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.49 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 1.70 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.74 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.05 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 77.69 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P2:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	

Referência: P2 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0025	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0025	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0025	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0015	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0008	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 38 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 18 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P3 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.599 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.125 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		

Referência: P3 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Na direção X: -Na direção Y:	Reserva segurança: 702.3 % Reserva segurança: 487.5 %	Passa Passa
Flexão na sapata: -Na direção X: -Na direção Y:	 Momento: 3.23 t·m Momento: 1.66 t·m	 Passa Passa
Cortante na sapata: -Na direção X: -Na direção Y:	 Cortante: 6.25 t Cortante: 3.97 t	 Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 75.49 t/m²	 Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	 Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P3:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	 Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0025 Calculado: 0.0025	 Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Calculado: 0.0025 Mínimo: 0.0015 Mínimo: 0.0008	 Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	 Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* -Armadura inf. direção X para dir:	 Mínimo: 35 cm Calculado: 55 cm	 Passa

Referência: P3 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P4 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.6 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.134 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 674.6 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 488.4 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.26 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 1.67 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.31 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 3.98 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 75.61 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P4:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0025	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0025	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0025	

Referência: P4 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0015	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0008	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 36 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P5 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.608 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.114 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 788.1 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 495.5 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.20 t·m	Passa

Referência: P5 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Na direção Y:	Momento: 1.68 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.20 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.01 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 76.63 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P5:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0025	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0025	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0025	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0015	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0008	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 35 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa

Referência: P5 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P6 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.429 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.039 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 255.0 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 311.3 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.77 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 5.36 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.45 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 7.46 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 45.11 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 24 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0016	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0016	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0017	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0006	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0011	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa

Referência: P6 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 25 cm Calculado: 68 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 68 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P7 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.389 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 215.5 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 236.6 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.20 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 2.06 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 5.26 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.19 t	Passa

Referência: P7 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 35.82 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P7:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0013	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0013	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0012	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0005	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 27 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 10 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 10 cm Calculado: 31 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 31 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P8 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.389 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 0.998 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 215.6 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 237.4 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.20 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 2.06 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 5.26 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.19 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 35.82 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P8:	Mínimo: 15 cm Calculado: 19 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0013	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0013	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0012	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0005	Passa
Diâmetro mínimo das barras:		
-Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa

Referência: P8 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 27 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 10 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 10 cm Calculado: 31 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 11 cm Calculado: 31 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P9 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.411 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.073 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 183.7 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 244.9 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.48 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 2.10 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 5.72 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.28 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 36.89 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Passa

Referência: P9 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P9:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0013	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0013	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0005	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 29 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 10 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 10 cm Calculado: 31 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 31 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P10 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.411 kgf/cm²	Passa

Referência: P10 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.072 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 183.7 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 245.7 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.48 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 2.10 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 5.72 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.27 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 36.89 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 25 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P10:	Mínimo: 16 cm Calculado: 19 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0013	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0013	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0013	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0005	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 10 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa

Referência: P10 Dimensões: 195 x 135 x 25 Soldados: Xi:Ø10c/25 Yi:Ø10c/25		
Verificação	Valores	Estado
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 29 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 10 cm Calculado: 57 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 10 cm Calculado: 31 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 12 cm Calculado: 31 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P11 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.345 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 0.577 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 354.9 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 14004.8 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 2.91 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 2.79 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 4.96 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 3.89 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 38.4 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P11:	Mínimo: 12 cm Calculado: 24 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	

Referência: P11
Dimensões: 155 x 225 x 30
Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25

Verificação	Valores	Estado
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0016	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0016	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0017	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0004	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0006	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 13 cm	
-Armadura inf. direção X para dir:	Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Calculado: 68 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Calculado: 68 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P12
Dimensões: 175 x 115 x 20
Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25

Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.615 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.198 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 555.1 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 504.8 %	Passa

Referência: P12 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Flexão na sapata: -Na direção X: -Na direção Y:	 Momento: 3.49 t·m Momento: 1.70 t·m	 Passa Passa
Cortante na sapata: -Na direção X: -Na direção Y:	 Cortante: 6.74 t Cortante: 4.05 t	 Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 77.69 t/m²	 Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	 Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P12:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	 Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0025 Calculado: 0.0025	 Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Calculado: 0.0025 Mínimo: 0.0015 Mínimo: 0.0008	 Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	 Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* -Armadura inf. direção X para dir: -Armadura inf. direção X para esq:	 Mínimo: 38 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 18 cm Calculado: 55 cm	 Passa Passa

Referência: P12 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P13 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.599 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.124 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 702.4 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 489.1 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.23 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 1.66 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.25 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 3.97 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 75.49 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P13:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0025	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0025	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0025	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0015	Passa

Referência: P13 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0008	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 35 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P14 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.6 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.133 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 674.7 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 490.0 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.26 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 1.67 t·m	Passa

Referência: P14 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Cortante na sapata: -Na direção X: -Na direção Y:	 Cortante: 6.31 t Cortante: 3.97 t	 Passa Passa
Compressão oblíqua na sapata: -Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 75.61 t/m²	 Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	 Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P14:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	 Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 0.001 Calculado: 0.0025 Calculado: 0.0025	 Passa Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Calculado: 0.0025 Mínimo: 0.0015 Mínimo: 0.0008	 Passa Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	 Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	 Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* -Armadura inferior direção X: -Armadura inferior direção Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Passa Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* -Armadura inf. direção X para dir: -Armadura inf. direção X para esq: -Armadura inf. direção Y para cima: -Armadura inf. direção Y para baixo:	 Mínimo: 36 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 55 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	 Passa Passa Passa Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P15 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.608 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 1.113 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 788.1 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 497.2 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.20 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 1.68 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.20 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.01 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 76.63 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 20 cm	Passa
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P15:	Mínimo: 12 cm Calculado: 14 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0025	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0025	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0025	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0015	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0008	Passa
Diâmetro mínimo das barras:		
-Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa

Referência: P15 Dimensões: 175 x 115 x 20 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 35 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 20 cm Calculado: 55 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 13 cm Calculado: 21 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

Referência: P16 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Tensões sobre o terreno: *Critério da CYPE Ingenieros*		
-Tensão média em combinações fundamentais:	Máximo: 1 kgf/cm² Calculado: 0.373 kgf/cm²	Passa
-Tensão máxima em combinações fundamentais:	Máximo: 1.25 kgf/cm² Calculado: 0.709 kgf/cm²	Passa
Tombamento da sapata: *Se o % de reserva de segurança é maior que zero, pode ser dito que os coeficientes de segurança ao tombamento são maiores que os valores exatos exigidos para todas as combinações de equilíbrio.*		
-Na direção X:	Reserva segurança: 236.8 %	Passa
-Na direção Y:	Reserva segurança: 14286.6 %	Passa
Flexão na sapata:		
-Na direção X:	Momento: 3.60 t·m	Passa
-Na direção Y:	Momento: 3.07 t·m	Passa
Cortante na sapata:		
-Na direção X:	Cortante: 6.16 t	Passa
-Na direção Y:	Cortante: 4.28 t	Passa
Compressão oblíqua na sapata:		
-Combinações fundamentais: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 705.71 t/m² Calculado: 42.25 t/m²	Passa
Altura mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Passa

Referência: P16 Dimensões: 155 x 225 x 30 Soldados: Xi:Ø12.5c/25 Yi:Ø12.5c/25		
Verificação	Valores	Estado
Espaço para ancorar arranques na fundação: -P16:	Mínimo: 12 cm Calculado: 24 cm	Passa
Quantidade geométrica mínima: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 0.0016	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 0.0016	Passa
Quantia mínima necessária por flexão: *Norma Brasileira ABNT NBR 6118:2014. Artigo 17.3.5.2*	Calculado: 0.0017	
-Armadura inferior direção X:	Mínimo: 0.0005	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Mínimo: 0.0007	Passa
Diâmetro mínimo das barras: -Malha inferior: *Critério da CYPE Ingenieros*	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.5 mm	Passa
Espaçamento máximo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros*	Máximo: 30 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Espaçamento mínimo entre barras: *Critério da CYPE Ingenieros, baseado em: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
-Armadura inferior direção X:	Calculado: 25 cm	Passa
-Armadura inferior direção Y:	Calculado: 25 cm	Passa
Comprimento de ancoragem: *Critério do livro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
-Armadura inf. direção X para dir:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção X para esq:	Mínimo: 13 cm Calculado: 37 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para cima:	Mínimo: 14 cm Calculado: 68 cm	Passa
-Armadura inf. direção Y para baixo:	Mínimo: 14 cm Calculado: 68 cm	Passa
Todas as verificações foram cumpridas		

4.3 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DOS PILARES

Pilar	Planta	Dimensão (cm)	Tramo (m)	Hipótese	Base						Ext.Sup.					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.15	0.23	-0.13	0.40	-0.24	0.00	0.81	-0.21	0.13	0.40	-0.24	0.00
				Cargas permanentes	4.53	2.12	0.51	2.31	-0.62	0.00	4.53	-0.42	1.20	2.31	-0.62	0.00
				Sobrecarga	0.10	0.03	-0.02	0.06	-0.04	0.00	0.10	-0.03	0.02	0.06	-0.04	0.00
P2	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.30	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	0.00	0.96	0.02	0.00	-0.03	-0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.57	0.97	0.83	0.29	-0.06	0.00	5.57	0.65	0.90	0.29	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.13	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
P3	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.28	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.94	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.47	1.07	0.83	0.46	-0.06	0.00	5.47	0.56	0.90	0.46	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.12	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.12	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
P4	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.28	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.94	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.46	1.05	0.83	0.42	-0.06	0.00	5.46	0.59	0.90	0.42	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.12	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.12	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
P5	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.30	0.02	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.96	-0.02	0.00	0.03	-0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.67	1.23	0.83	0.75	-0.06	0.00	5.67	0.41	0.90	0.75	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.13	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.13	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
P6	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.15	-0.23	-0.13	-0.40	-0.24	0.00	0.81	0.21	0.13	-0.40	-0.24	0.00
				Cargas permanentes	3.64	-1.07	0.51	-3.30	-0.62	0.00	3.64	2.56	1.20	-3.30	-0.62	0.00
				Sobrecarga	0.10	-0.03	-0.02	-0.06	-0.04	0.00	0.10	0.03	0.02	-0.06	-0.04	0.00
P7	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.11	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.77	-0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00
				Cargas permanentes	5.09	1.30	2.43	0.87	2.75	0.00	5.09	0.34	-0.59	0.87	2.75	0.00
				Sobrecarga	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
P8	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.11	-0.00	0.01	-0.00	0.03	0.00	0.77	0.00	-0.01	-0.00	0.03	0.00
				Cargas permanentes	5.09	1.31	2.43	0.88	2.75	0.00	5.09	0.34	-0.59	0.88	2.75	0.00
				Sobrecarga	0.10	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
P9	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.11	0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.00	0.77	-0.00	0.01	0.00	-0.03	0.00
				Cargas permanentes	4.83	1.30	2.22	0.87	2.38	0.00	4.83	0.34	-0.40	0.87	2.38	0.00
				Sobrecarga	0.10	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.10	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
P10	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.11	-0.00	-0.01	-0.00	-0.03	0.00	0.77	0.00	0.01	-0.00	-0.03	0.00
				Cargas permanentes	4.83	1.31	2.23	0.88	2.38	0.00	4.83	0.34	-0.40	0.88	2.38	0.00
				Sobrecarga	0.10	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	-0.00	-0.00	0.00
P11	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.15	0.23	0.13	0.40	0.24	0.00	0.81	-0.21	-0.13	0.40	0.24	0.00
				Cargas permanentes	5.36	2.12	2.43	2.31	2.74	0.00	5.36	-0.42	-0.59	2.31	2.74	0.00
				Sobrecarga	0.10	0.03	0.02	0.06	0.04	0.00	0.10	-0.03	-0.02	0.06	0.04	0.00
P12	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.30	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.96	0.02	-0.00	-0.03	0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.57	0.97	0.83	0.29	-0.06	0.00	5.57	0.65	0.90	0.29	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.13	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
P13	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.94	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.47	1.07	0.83	0.46	-0.06	0.00	5.47	0.56	0.90	0.46	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
P14	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.28	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.94	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.46	1.05	0.83	0.42	-0.06	0.00	5.46	0.59	0.90	0.42	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.12	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00
P15	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.30	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.96	-0.02	-0.00	0.03	0.00	0.00
				Cargas permanentes	5.67	1.23	0.83	0.75	-0.06	0.00	5.67	0.41	0.90	0.75	-0.06	0.00
				Sobrecarga	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
P16	Térreo (baldrame)	35x35	-1.50/-0.40	Peso próprio	1.15	-0.23	0.13	-0.40	0.24	0.00	0.81	0.21	-0.13	-0.40	0.24	0.00
				Cargas permanentes	4.45	-1.07	2.43	-3.30	2.74	0.00	4.45	2.56	-0.58	-3.30	2.74	0.00
				Sobrecarga	0.10	-0.03	0.02	-0.06	0.04	0.00	0.10	0.03	-0.02	-0.06	0.04	0.00

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P1	Peso próprio	1.15	0.23	-0.13	0.40	-0.24	0.00
	Cargas permanentes	4.53	2.12	0.51	2.31	-0.62	0.00
	Sobrecarga	0.10	0.03	-0.02	0.06	-0.04	0.00
P2	Peso próprio	1.30	-0.02	-0.00	-0.03	-0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.57	0.97	0.83	0.29	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.13	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
P3	Peso próprio	1.28	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.47	1.07	0.83	0.46	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.12	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00

Pilar	Hipótese	Esforços em elem.fundação					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P4	Peso próprio	1.28	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.46	1.05	0.83	0.42	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.12	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
P5	Peso próprio	1.30	0.02	-0.00	0.03	-0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.67	1.23	0.83	0.75	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.13	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
P6	Peso próprio	1.15	-0.23	-0.13	-0.40	-0.24	0.00
	Cargas permanentes	3.64	-1.07	0.51	-3.30	-0.62	0.00
	Sobrecarga	0.10	-0.03	-0.02	-0.06	-0.04	0.00
P7	Peso próprio	1.11	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00
	Cargas permanentes	5.09	1.30	2.43	0.87	2.75	0.00
	Sobrecarga	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P8	Peso próprio	1.11	-0.00	0.01	-0.00	0.03	0.00
	Cargas permanentes	5.09	1.31	2.43	0.88	2.75	0.00
	Sobrecarga	0.10	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P9	Peso próprio	1.11	0.00	-0.01	0.00	-0.03	0.00
	Cargas permanentes	4.83	1.30	2.22	0.87	2.38	0.00
	Sobrecarga	0.10	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00
P10	Peso próprio	1.11	-0.00	-0.01	-0.00	-0.03	0.00
	Cargas permanentes	4.83	1.31	2.23	0.88	2.38	0.00
	Sobrecarga	0.10	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
P11	Peso próprio	1.15	0.23	0.13	0.40	0.24	0.00
	Cargas permanentes	5.36	2.12	2.43	2.31	2.74	0.00
	Sobrecarga	0.10	0.03	0.02	0.06	0.04	0.00
P12	Peso próprio	1.30	-0.02	0.00	-0.03	0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.57	0.97	0.83	0.29	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.13	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P13	Peso próprio	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.47	1.07	0.83	0.46	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P14	Peso próprio	1.28	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.46	1.05	0.83	0.42	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.12	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
P15	Peso próprio	1.30	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00
	Cargas permanentes	5.67	1.23	0.83	0.75	-0.06	0.00
	Sobrecarga	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P16	Peso próprio	1.15	-0.23	0.13	-0.40	0.24	0.00
	Cargas permanentes	4.45	-1.07	2.43	-3.30	2.74	0.00
	Sobrecarga	0.10	-0.03	0.02	-0.06	0.04	0.00

Armadura de pilares										
Concreto: C30, usina.rigor										
Pilar	Geometria			Armaduras					Aprov. (%)	Estado
				Barras			Estribos			
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Cantos	Face Y	Taxa (%)	Descrição(1)	Espaçamento (cm)		
P1	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	66.2	Passa
	Fundação	-	-			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	38.7	Passa
P2	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	18.7	Passa
	Fundação	-	-			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	18.7	Passa

Armadura de pilares										
Concreto: C30, usina.rigor										
Pilar	Geometria			Armaduras					Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos			
				Cantos	Face Y	Taxa (%)	Descrição[1]	Espaçamento (cm)		
P3	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	15.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	15.7	Passa
P4	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	16.2	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	16.2	Passa
P5	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	14.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	14.7	Passa
P6	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	53.2	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	53.2	Passa
P7	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	39.4	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	39.4	Passa
P8	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	39.3	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	39.3	Passa
P9	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	43.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	43.7	Passa
P10	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	43.6	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	43.6	Passa
P11	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	71.4	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	11.3	Passa
P12	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	18.6	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	18.6	Passa
P13	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	15.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	15.7	Passa
P14	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	16.1	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	16.1	Passa
P15	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	14.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	14.7	Passa
P16	Térreo (baldrame)	35x45	-2.00/-0.40			0.41	1eØ5+X1rØ5	12	34.3	Passa
	Fundação	-	-	4Ø12.5	2Ø12.5	0.41	1eØ5+X1rØ5	12	34.3	Passa

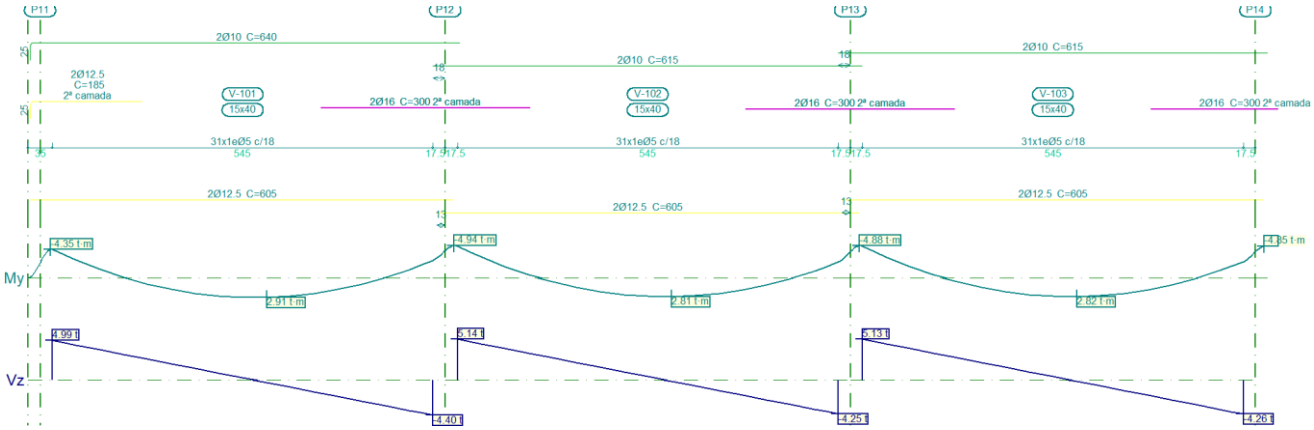
Notas:
[1] e = estribo, r = ramo

4.3.1 RELATÓRIO QUANTITATIVOS PILARES

Tabela resumo - Térreo (baldrame)					
Pilares	Dimensões (cm)	Fôrmas (m²)	Concreto C30, usina.rigor (m³)	Armaduras CA-50 e CA-60 Estribos Ø5 (kg)	Taxa (kg/m³)
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P13, P14, P15 e P16	35x45	40.96	4.00	70.4	17.60
Total		**40.96**	**4.00**	**70.4**	**17.60**

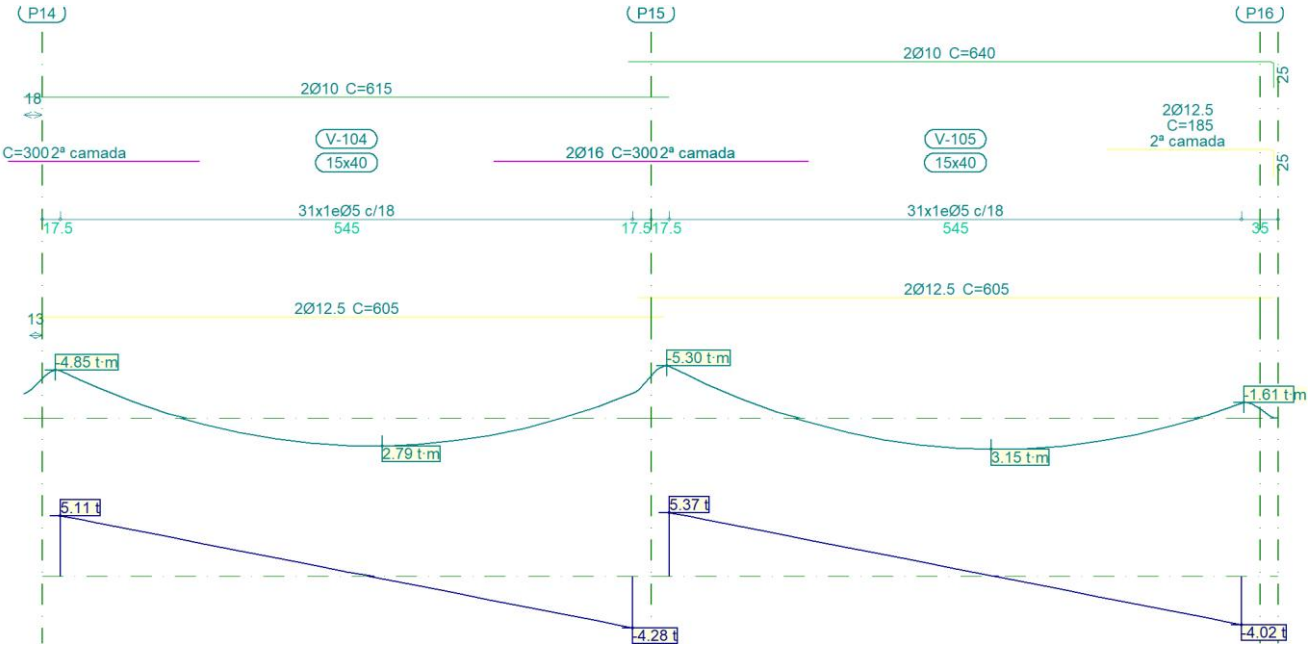
4.4 VERIFICAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DAS VIGAS

4.4.1 - V 1



V 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Corte			**15x40**			**15x40**			**15x40**		
Região			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
Momento mín.	[t·m]		**-4.30**	**--**	**-2.67**	**-4.84**	**--**	**-2.43**	**-4.80**	**--**	**-2.44**
x	[m]		0.00	--	5.45	0.00	--	5.45	0.00	--	5.45
Momento máx.	[t·m]		**1.70**	**2.91**	**2.31**	**1.41**	**2.81**	**2.31**	**1.43**	**2.82**	**2.32**
x	[m]		1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75
Esforço cortante mín.	[t]		**--**	**-0.87**	**-4.40**	**--**	**-0.73**	**-4.25**	**--**	**-0.74**	**-4.26**
x	[m]		--	3.41	5.45	--	3.41	5.45	--	3.41	5.45
Esforço cortante máx.	[t]		**4.99**	**1.47**	**--**	**5.14**	**1.62**	**--**	**5.13**	**1.61**	**--**
x	[m]		0.00	2.04	--	0.00	2.04	--	0.00	2.04	--
Torçor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**4.02**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**5.59**
		Nec.	3.21	0.00	3.12	3.75	0.00	3.00	3.70	0.00	3.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**
		Nec.	1.56	1.98	1.84	1.39	1.92	1.81	1.40	1.92	1.81

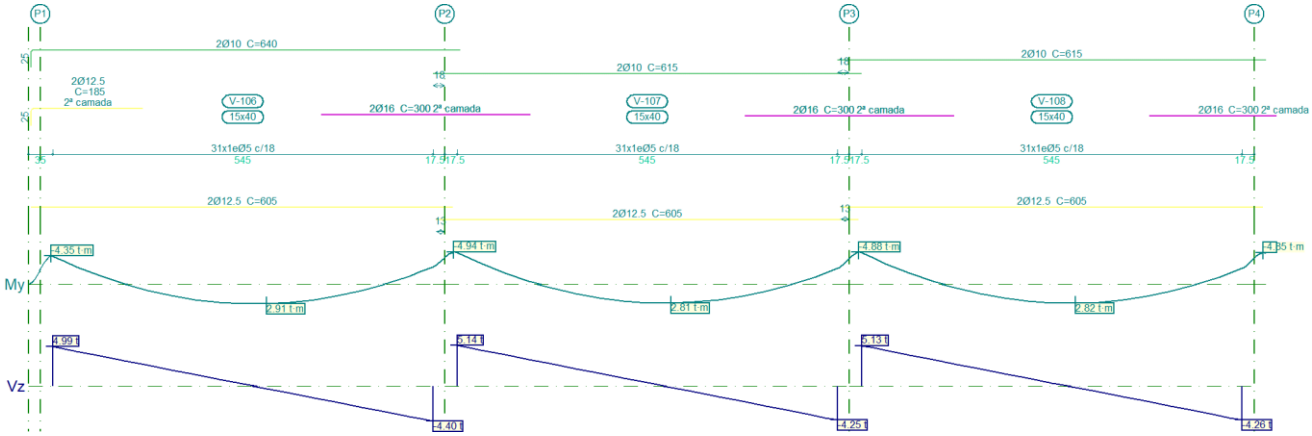
V 1			Tramo: V-101			Tramo: V-102			Tramo: V-103		
Corte			15x40			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22	2.22
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			0.05 mm, L/104031 (L: 5.45 m)			0.04 mm, L/145098 (L: 5.45 m)			0.04 mm, L/140791 (L: 5.45 m)		
F. Ativa			5.33 mm, L/1023 (L: 5.45 m)			4.07 mm, L/1228 (L: 5.00 m)			4.18 mm, L/1204 (L: 5.03 m)		
F. no tempo infinito			5.47 mm, L/996 (L: 5.45 m)			4.20 mm, L/1196 (L: 5.02 m)			4.30 mm, L/1173 (L: 5.04 m)		



V 1		Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Corte		15x40			15x40		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	-4.77	--	-2.52	-5.21	--	-1.55
x	[m]	0.00	--	5.45	0.00	--	5.45
Momento máx.	[t·m]	1.43	2.79	2.27	1.43	3.15	2.81
x	[m]	1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75
Esforço cortante mín.	[t]	--	-0.76	-4.28	--	-0.50	-4.02
x	[m]	--	3.41	5.45	--	3.41	5.45
Esforço cortante máx.	[t]	5.11	1.59	--	5.37	1.85	--
x	[m]	0.00	2.04	--	0.00	2.04	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--

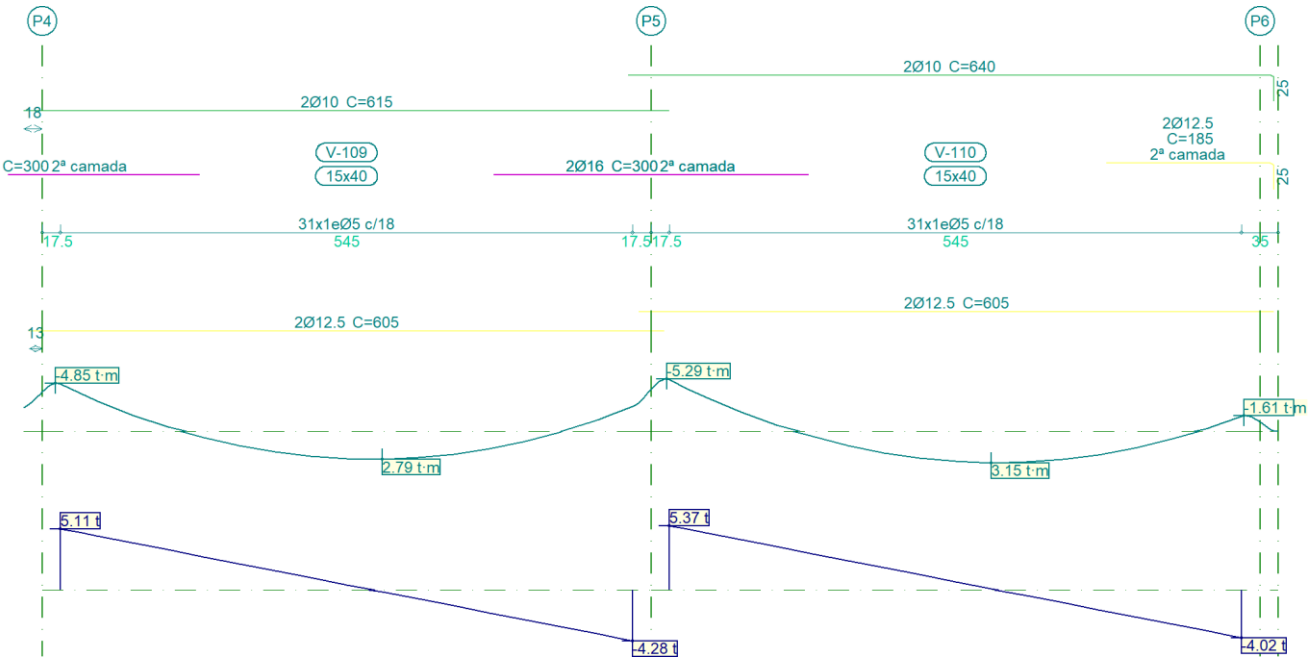
V 1			Tramo: V-104			Tramo: V-105		
Corte			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Área Sup.	[cm²]	Real	**5.59**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**4.02**
		Nec.	3.68	0.00	3.22	4.05	0.00	1.14
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**
		Nec.	1.40	1.90	1.79	1.46	2.15	2.10
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			**0.04 mm, L/146355 (L: 5.45 m)**			**0.01 mm, L/294268 (L: 3.73 m)**		
F. Ativa			**4.03 mm, L/1245 (L: 5.02 m)**			**4.88 mm, L/1041 (L: 5.08 m)**		
F. no tempo infinito			**4.15 mm, L/1212 (L: 5.03 m)**			**5.06 mm, L/1006 (L: 5.09 m)**		

4.4.2 - V 2



V 2			Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Corte			15x40			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		**-4.30**	**--**	**-2.67**	**-4.84**	**--**	**-2.43**	**-4.80**	**--**	**-2.44**
x	[m]		0.00	--	5.45	0.00	--	5.45	0.00	--	5.45
Momento máx.	[t·m]		**1.70**	**2.91**	**2.31**	**1.41**	**2.81**	**2.31**	**1.43**	**2.82**	**2.32**
x	[m]		1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75
Esforço cortante mín.	[t]		**--**	**-0.87**	**-4.40**	**--**	**-0.73**	**-4.25**	**--**	**-0.74**	**-4.26**
x	[m]		--	3.41	5.45	--	3.41	5.45	--	3.41	5.45
Esforço cortante máx.	[t]		**4.99**	**1.47**	**--**	**5.14**	**1.62**	**--**	**5.13**	**1.61**	**--**
x	[m]		0.00	2.04	--	0.00	2.04	--	0.00	2.04	--
Torçor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**4.02**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**5.59**
		Nec.	3.21	0.00	3.12	3.75	0.00	3.00	3.70	0.00	3.00
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**

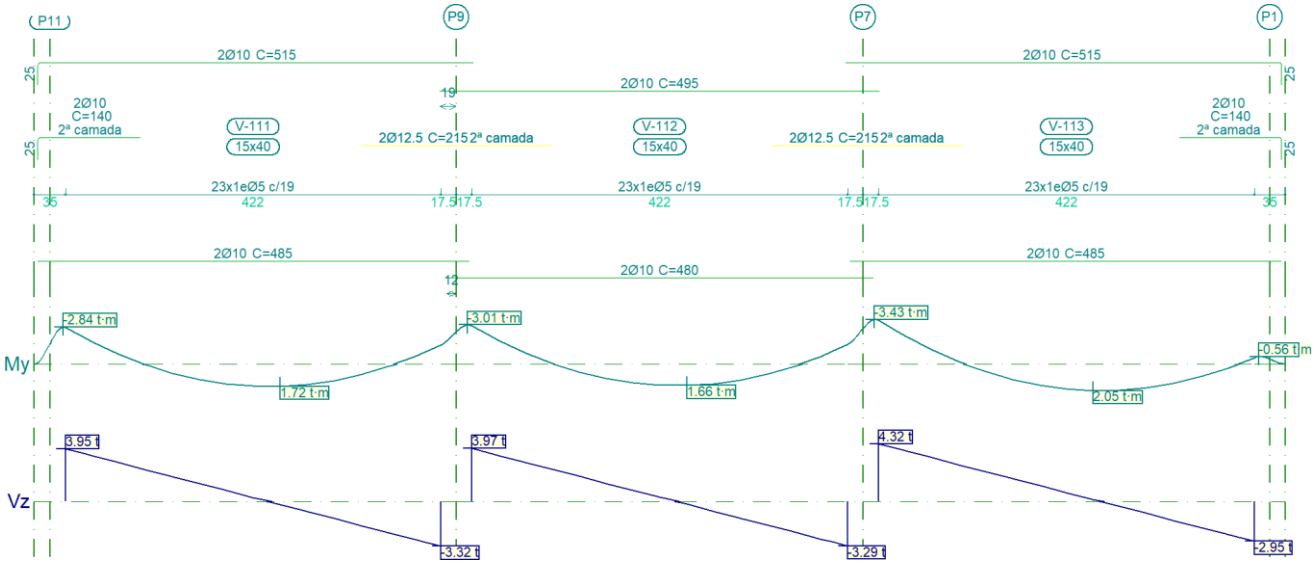
V 2			Tramo: V-106			Tramo: V-107			Tramo: V-108		
Corte			15x40			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
		Nec.	1.56	1.98	1.84	1.39	1.92	1.81	1.40	1.92	1.81
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			**0.05 mm, L/104023 (L: 5.45 m)**			**0.04 mm, L/145103 (L: 5.45 m)**			**0.04 mm, L/140794 (L: 5.45 m)**		
F. Ativa			**5.33 mm, L/1023 (L: 5.45 m)**			**4.07 mm, L/1228 (L: 5.00 m)**			**4.18 mm, L/1204 (L: 5.03 m)**		
F. no tempo infinito			**5.47 mm, L/996 (L: 5.45 m)**			**4.20 mm, L/1195 (L: 5.02 m)**			**4.30 mm, L/1173 (L: 5.04 m)**		



V 2		Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Corte		15x40			15x40		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	**-4.77**	**--**	**-2.52**	**-5.21**	**--**	**-1.55**
x	[m]	0.00	--	5.45	0.00	--	5.45
Momento máx.	[t·m]	**1.43**	**2.79**	**2.27**	**1.43**	**3.15**	**2.81**
x	[m]	1.70	3.07	3.75	1.70	3.07	3.75
Esforço cortante mín.	[t]	**--**	**-0.76**	**-4.28**	**--**	**-0.50**	**-4.02**
x	[m]	--	3.41	5.45	--	3.41	5.45
Esforço cortante máx.	[t]	**5.11**	**1.59**	**--**	**5.37**	**1.85**	**--**
x	[m]	0.00	2.04	--	0.00	2.04	--
Torçor mín.	[t]	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]	--	--	--	--	--	--

V 2			Tramo: V-109			Tramo: V-110		
Corte			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torçor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**5.59**	**1.57**	**5.59**	**5.59**	**1.57**	**4.02**
		Nec.	3.68	0.00	3.22	4.05	0.00	1.14
Área Inf.	[cm²]	Real	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**	**2.45**
		Nec.	1.40	1.90	1.79	1.46	2.15	2.10
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**	**2.22**
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			**0.04 mm, L/146355 (L: 5.45 m)**			**0.01 mm, L/294430 (L: 3.73 m)**		
F. Ativa			**4.03 mm, L/1245 (L: 5.02 m)**			**4.88 mm, L/1041 (L: 5.08 m)**		
F. no tempo infinito			**4.15 mm, L/1212 (L: 5.03 m)**			**5.06 mm, L/1006 (L: 5.09 m)**		

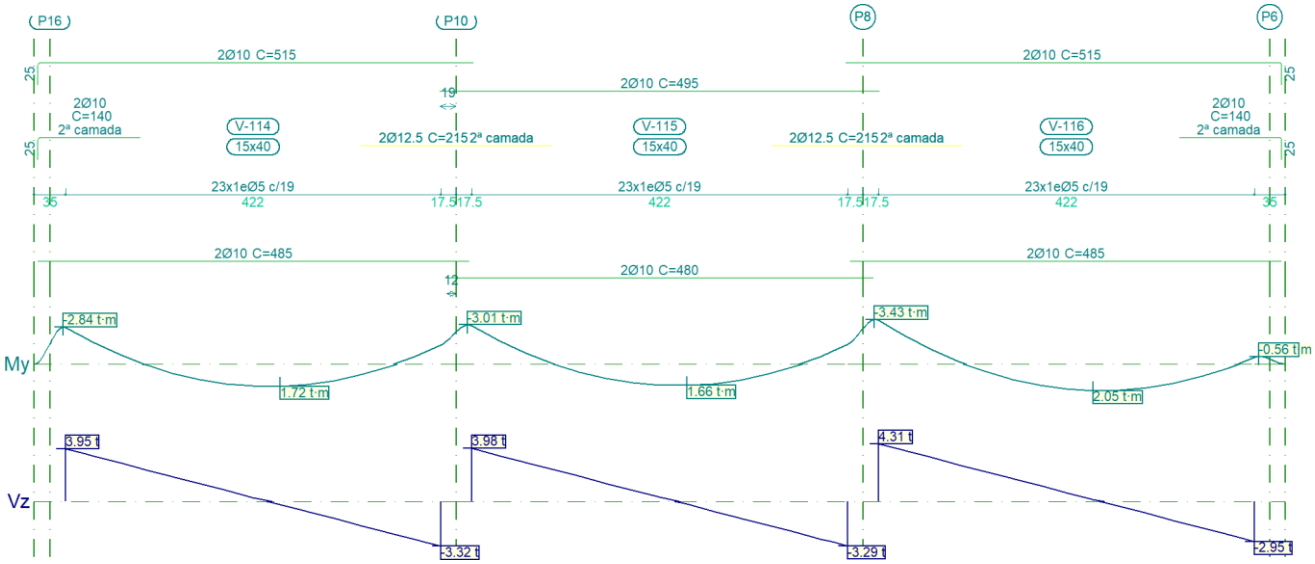
4.4.3 - V 3



V 3		Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Corte		15x40			15x40			15x40		
Região		1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]	**-2.79**	**--**	**-1.46**	**-2.92**	**--**	**-1.49**	**-3.35**	**--**	**-0.48**
x	[m]	0.00	--	4.22	0.00	--	4.22	0.00	--	4.22
Momento máx.	[t·m]	**0.72**	**1.72**	**1.29**	**0.62**	**1.66**	**1.24**	**0.60**	**2.05**	**1.83**
x	[m]	1.21	2.41	3.01	1.21	2.41	3.01	1.21	2.41	3.01
Esforço cortante mín.	[t]	**--**	**-0.72**	**-3.32**	**--**	**-0.70**	**-3.29**	**--**	**-0.36**	**-2.95**
x	[m]	--	2.71	4.22	--	2.71	4.22	--	2.71	4.22
Esforço cortante máx.	[t]	**3.95**	**1.35**	**--**	**3.97**	**1.38**	**--**	**4.32**	**1.72**	**--**
x	[m]	0.00	1.51	--	0.00	1.51	--	0.00	1.51	--
Torçor mín.	[t]	--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]	--	--	--	--	--	--	--	--	--

V 3			Tramo: V-111			Tramo: V-112			Tramo: V-113		
Corte			15x40			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Torçor máx.	[t]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	3.14	1.57	4.02	4.02	1.57	4.02	4.02	1.57	3.14
		Nec.	2.02	0.00	1.80	2.17	0.00	1.98	2.49	0.00	1.11
Área Inf.	[cm²]	Real	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
		Nec.	1.11	1.15	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.37	1.35
Área Transv.	[cm²/m]	Real	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			0.01 mm, L/287414 (L: 3.50 m)			0.01 mm, L/300241 (L: 3.59 m)			0.02 mm, L/183797 (L: 3.82 m)		
F. Ativa			1.07 mm, L/3935 (L: 4.22 m)			0.96 mm, L/4012 (L: 3.86 m)			1.52 mm, L/2785 (L: 4.22 m)		
F. no tempo infinito			1.14 mm, L/3704 (L: 4.22 m)			1.01 mm, L/3822 (L: 3.87 m)			1.59 mm, L/2661 (L: 4.22 m)		

4.4.4 - V 4



V 4			Tramo: V-114			Tramo: V-115			Tramo: V-116		
Corte			15x40			15x40			15x40		
Região			1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L	1/3L	2/3L	3/3L
Momento mín.	[t·m]		-2.79	--	-1.46	-2.92	--	-1.49	-3.35	--	-0.48
x	[m]		0.00	--	4.22	0.00	--	4.22	0.00	--	4.22
Momento máx.	[t·m]		0.72	1.72	1.29	0.62	1.66	1.24	0.60	2.05	1.83
x	[m]		1.21	2.41	3.01	1.21	2.41	3.01	1.21	2.41	3.01
Esforço cortante mín.	[t]		--	-0.72	-3.32	--	-0.70	-3.29	--	-0.36	-2.95
x	[m]		--	2.71	4.22	--	2.71	4.22	--	2.71	4.22
Esforço cortante máx.	[t]		3.95	1.35	--	3.98	1.38	--	4.31	1.72	--

V 4			**Tramo: V-114**			**Tramo: V-115**			**Tramo: V-116**		
Corte			**15x40**			**15x40**			**15x40**		
Região			**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**	**1/3L**	**2/3L**	**3/3L**
x	[m]		0.00	1.51	--	0.00	1.51	--	0.00	1.51	--
Torçor mín.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Torçor máx.	[t]		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
x	[m]		--	--	--	--	--	--	--	--	--
Área Sup.	[cm²]	Real	**3.14**	**1.57**	**4.02**	**4.02**	**1.57**	**4.02**	**4.02**	**1.57**	**3.14**
		Nec.	2.02	0.00	1.80	2.17	0.00	1.98	2.49	0.00	1.11
Área Inf.	[cm²]	Real	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**	**1.57**
		Nec.	1.11	1.15	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.37	1.35
Área Transv.	[cm²/m]	Real	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**	**2.11**
		Nec.	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45	1.45
F. Sobrecarga			**0.01 mm, L/287403 (L: 3.49 m)**			**0.01 mm, L/300108 (L: 3.59 m)**			**0.02 mm, L/183943 (L: 3.82 m)**		
F. Ativa			**1.07 mm, L/3937 (L: 4.22 m)**			**0.96 mm, L/4011 (L: 3.86 m)**			**1.51 mm, L/2786 (L: 4.22 m)**		
F. no tempo infinito			**1.14 mm, L/3706 (L: 4.22 m)**			**1.01 mm, L/3821 (L: 3.87 m)**			**1.58 mm, L/2663 (L: 4.22 m)**		

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118 - Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento, 2014.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações, 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6122: Projeto e execução de fundações, 2019.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6484: Solo - Sondagens de simples reconhecimento com SPT, 2001.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6502 - Rochas e Solos, 1995.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7188: Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas, 2013.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 8681: Ações e segurança nas estruturas – Procedimentos, 2003.

ABNT - NBR 8800:2008, Projetos de estrutura de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edificações;

ABNT - NBR 14762:2010, Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio;

AISC. Design Guide 01: Base plate and anchor Rod design. 2 Ed. ed. [S. l.]: AISC, 2003. 61 p.

DÉCOURT, L.; QUARESMA FILHO, A. R. Capacidade de carga de estacas a partir de valores SPT. VI Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, p. 45–53, 1978.

POULOS, H. G.; DAVIS, E. H. Pile foundation analysis and designSydney, 1980.

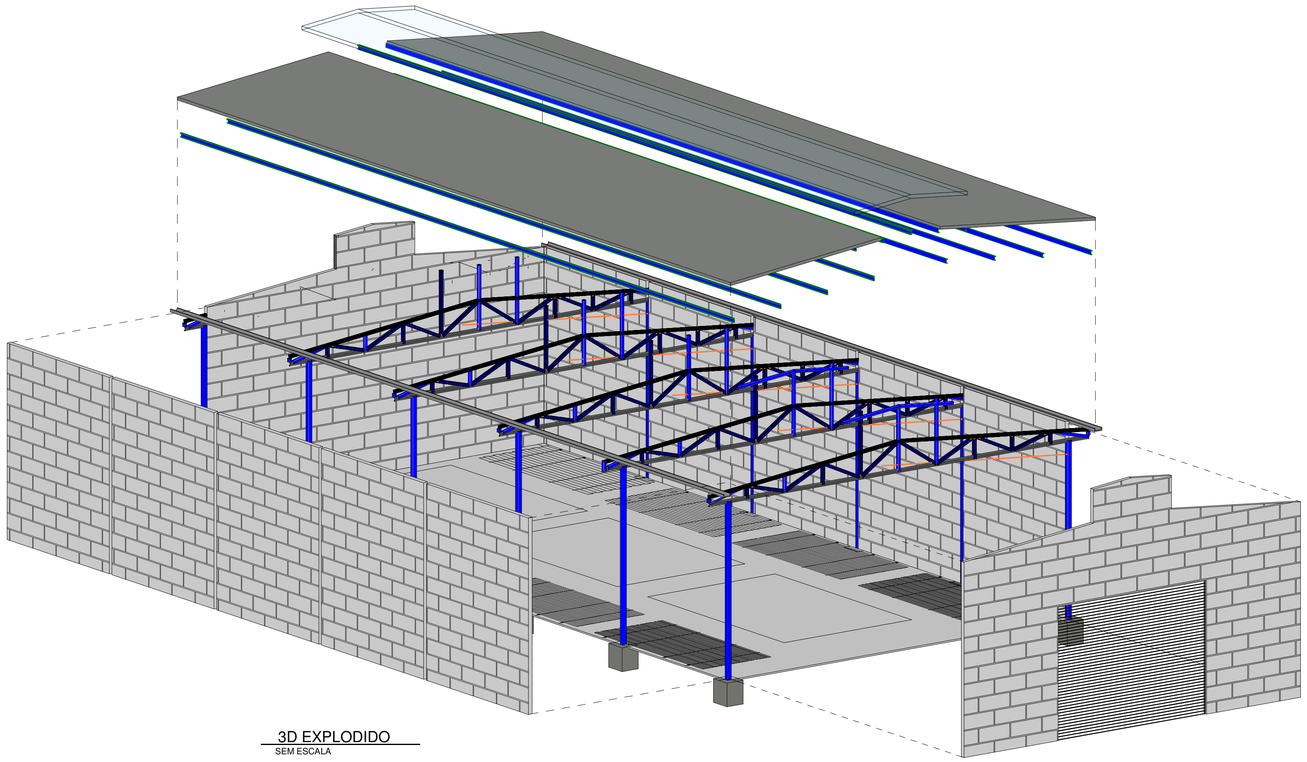
SCI. Elastic Design of single-span Portal frame Buildings to Eurocode 3. 1 Ed. ed. Berkshire,UK: SCI, 2012. 181 p. v. 1. ISBN 978-1-85942-205-2;

TERZAGHI, K. Theoretical soil mechanics. New York: John Wiley & Sons, 1943. 78

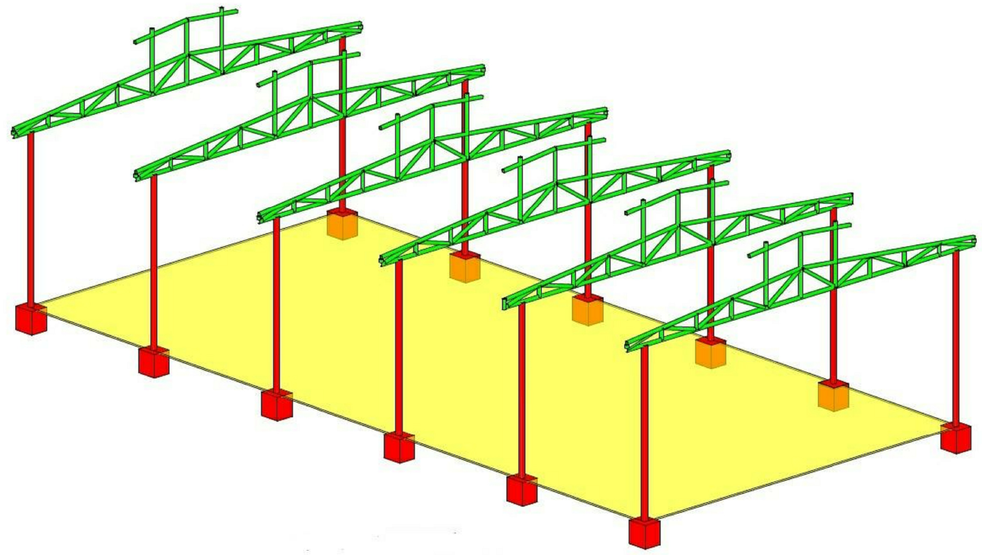
TERZAGHI, K. . Erdbaumechanik auf bodenphysikalischer grundlage. Franz Deuticke: [s.n.].

TERZAGHI, K. .; PECK, R. B. Soil mechanics in engineering practice. 2 ed ed. New York: John Wiley and Sons Co., 1967.

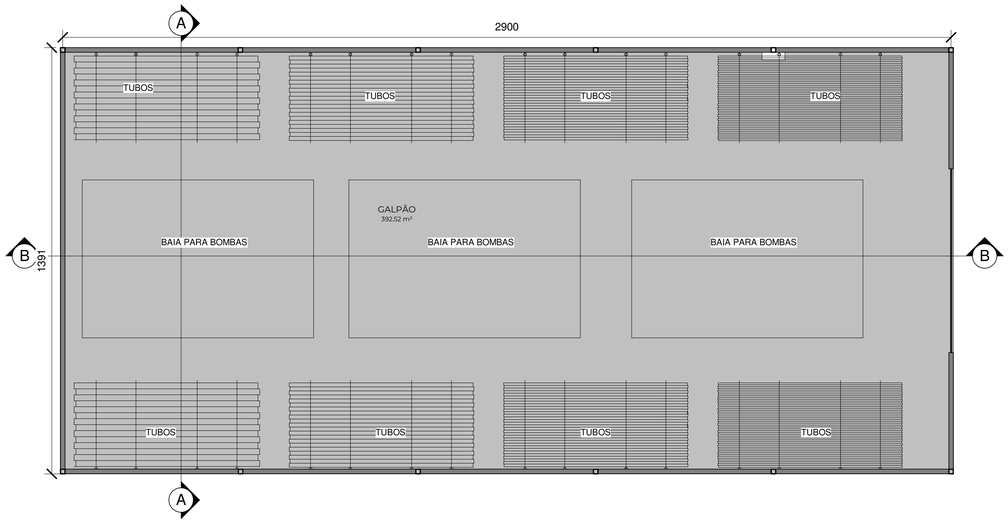
ARH PROJETOS E CONSULTORIA LTDA
Rua Guarani, nº 271 A, Melo – Montes Claros /MG (38) 3081-0318 –
arh.engenharia@gmail.com



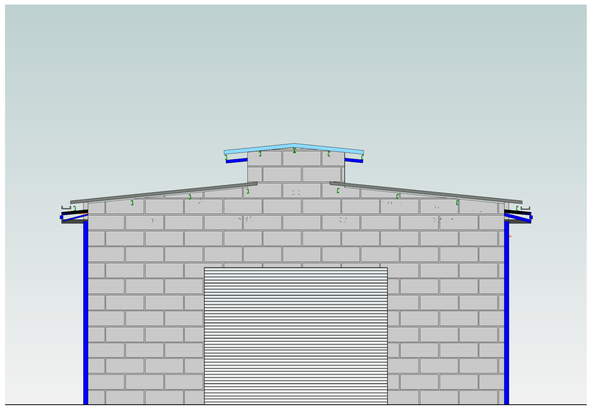
3D EXPLODIDO
SEM ESCALA



3D ESTRUTURA
SEM ESCALA



PLANTA LAYOUT GALPÃO
ESCALA 1 : 100



FACHADA FRONTAL
ESCALA 1 : 100

Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS	LEGENDA	ARTICULAÇÃO	DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	30/06/2022	EMISSÃO FINAL	LEONARA	JOÃO	ARISTEU

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT A132022-0
LEONARA VERLYANE R

PROJ.: A132022-0 LEONARA VERLYANE
DES.: A132022-0 LEONARA VERLYANE
CONF.: 250.404/D GLORIMAR VENTURA
VERIF.: 232.294/D JOÃO P.S. JUNIOR

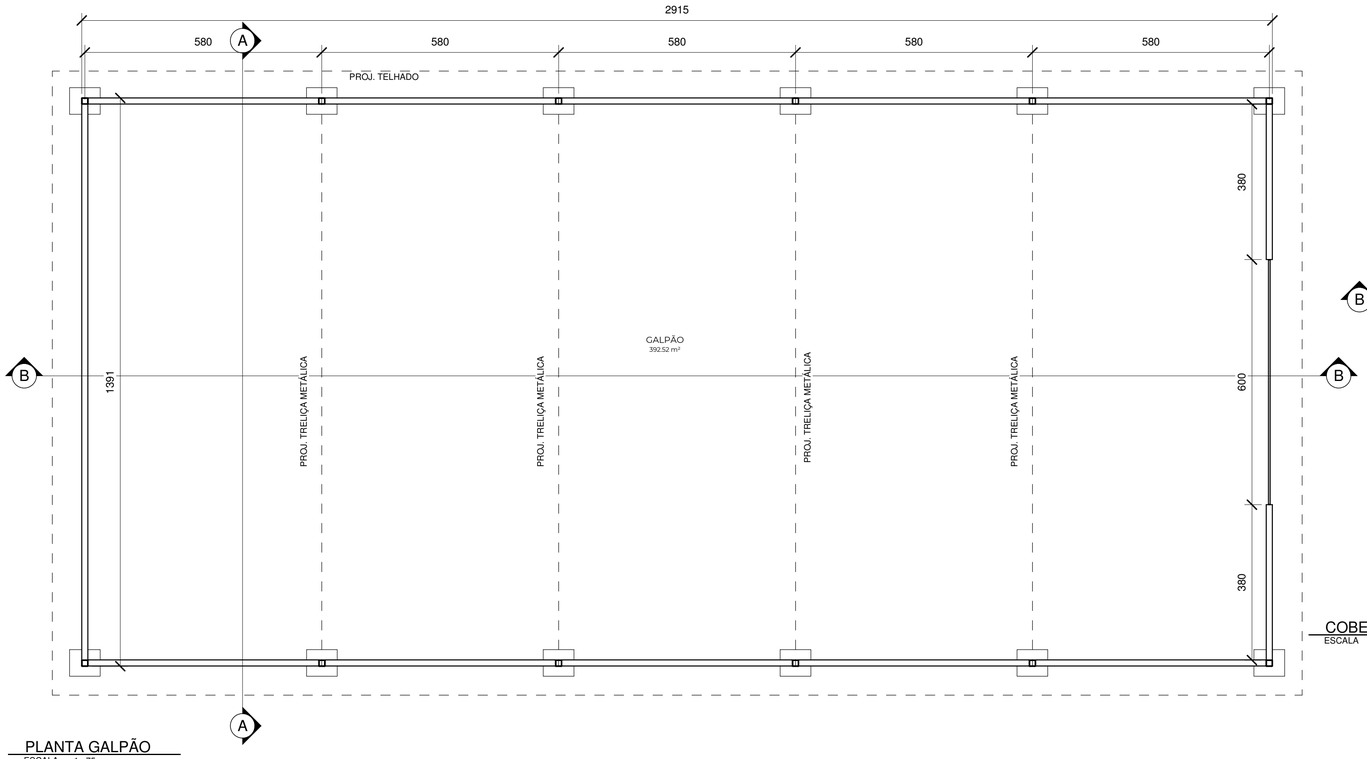
DESENHO N ° 001 de 002
DATA EMISSÃO: 30/06/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 140848/D ARISTEU M. FRANÇO

CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

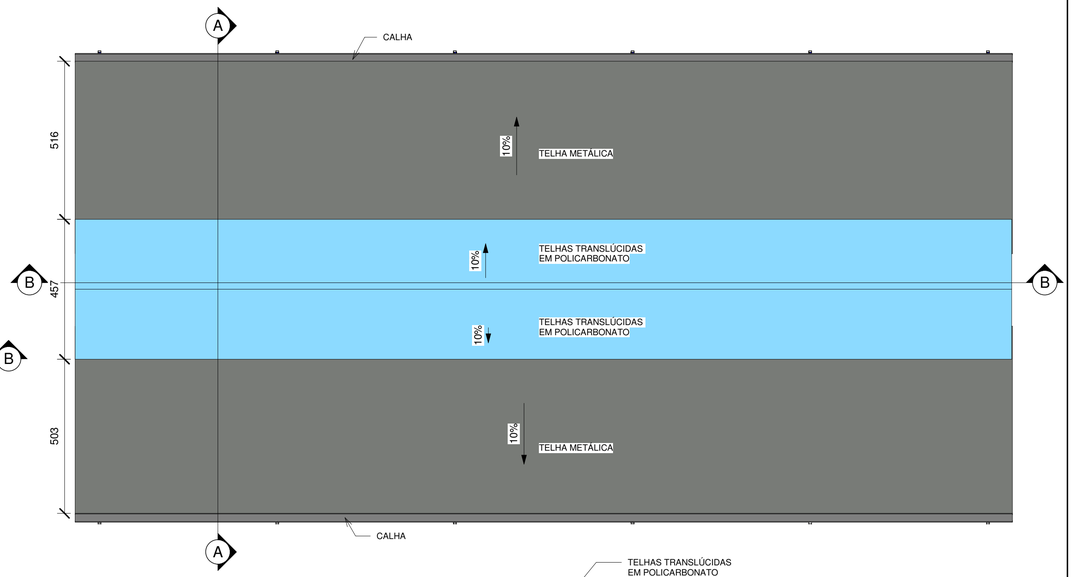
Companhia de desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA- MG
PROJETO ARQUITETÔNICO BÁSICO
GALPÕES 400,00m²

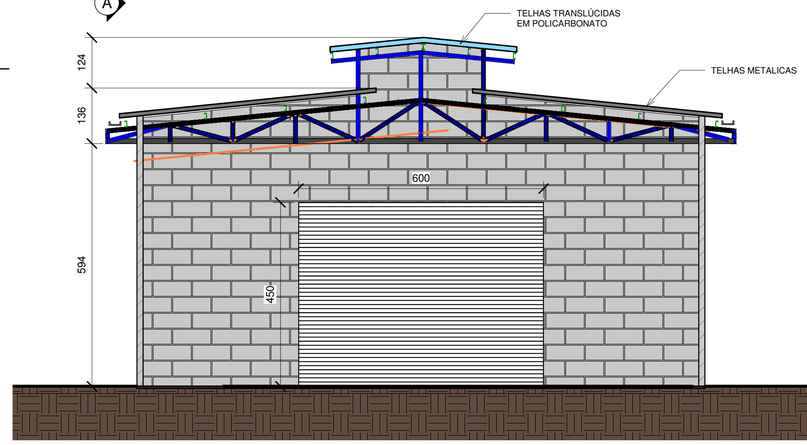
FOLHA Nº : JAN-ARQ-GAL-001
DATA : JUNHO/2022
EXECUÇÃO: ARH



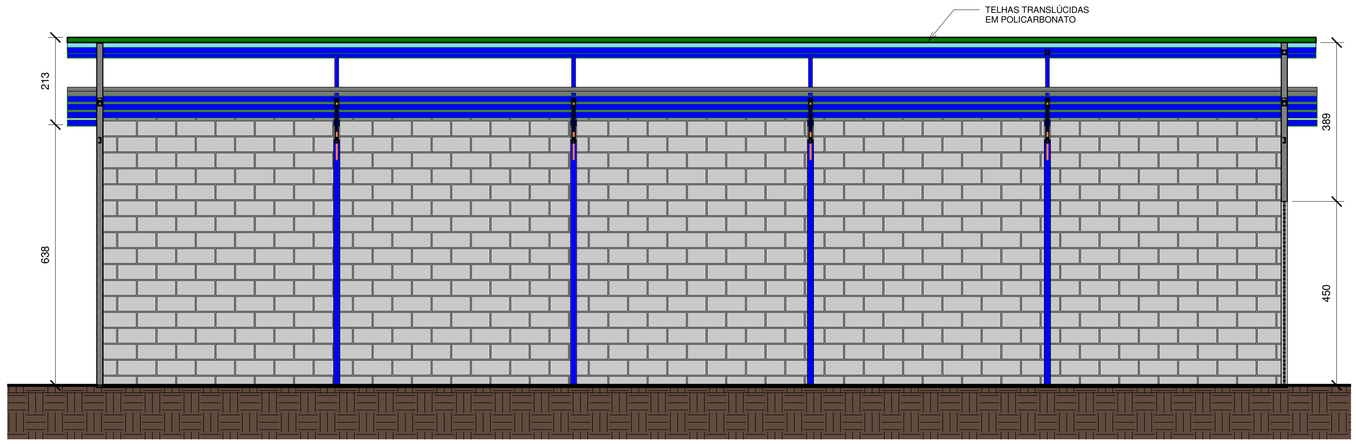
PLANTA GALPÃO
ESCALA 1 : 75



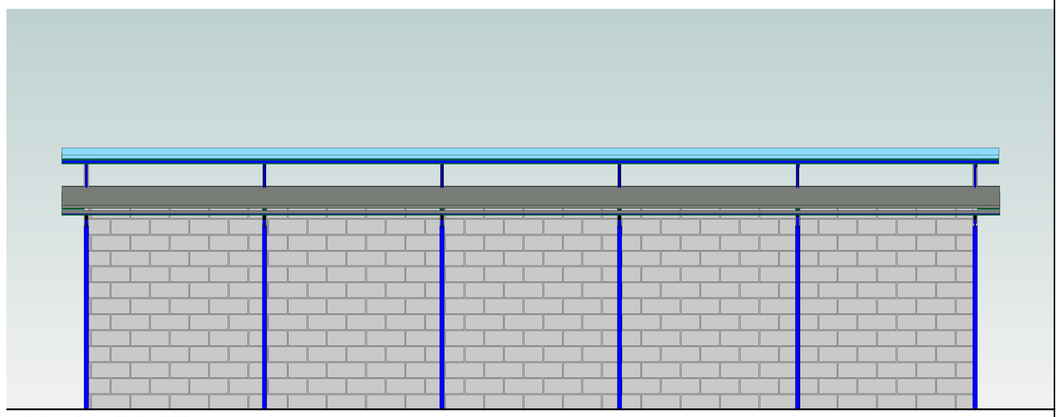
COBERTURA
ESCALA 1 : 100



CORTE AA
ESCALA 1 : 75



CORTE BB
ESCALA 1 : 75



FACHADA L. ESQUERDA
ESCALA 1 : 100

QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES

PISOS
PISO DE CONCRETO DESEMPENADO
PAREDES
BLOCO DE CONCRETO DE ESPESSURA DE 15cm
COBERTURA
TELHA METÁLICA GALVANIZADA COM INCLINAÇÃO DE 10%

Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

LEGENDA

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	30/06/2022	EMISSÃO FINAL	LEONARA	JOÃO	ARISTEU

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

CODEVASF — MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL — PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Companhia de desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

RT A132022-0

LEONARA VERLYANE R

PROJ.: A132022-0 LEONARA VERLYANE

DES.: A132022-0 LEONARA VERLYANE

CONF.: 250.404/D GLORIMAR VENTURA

VERIF.: 232.294/D JOÃO P.S. JUNIOR

DESENHO Nº 002 de 002

DATA EMISSÃO: 30/06/2022

ESCALA: INDICADAS

APROV.: 140848/D ARISTEU M. FRANÇO

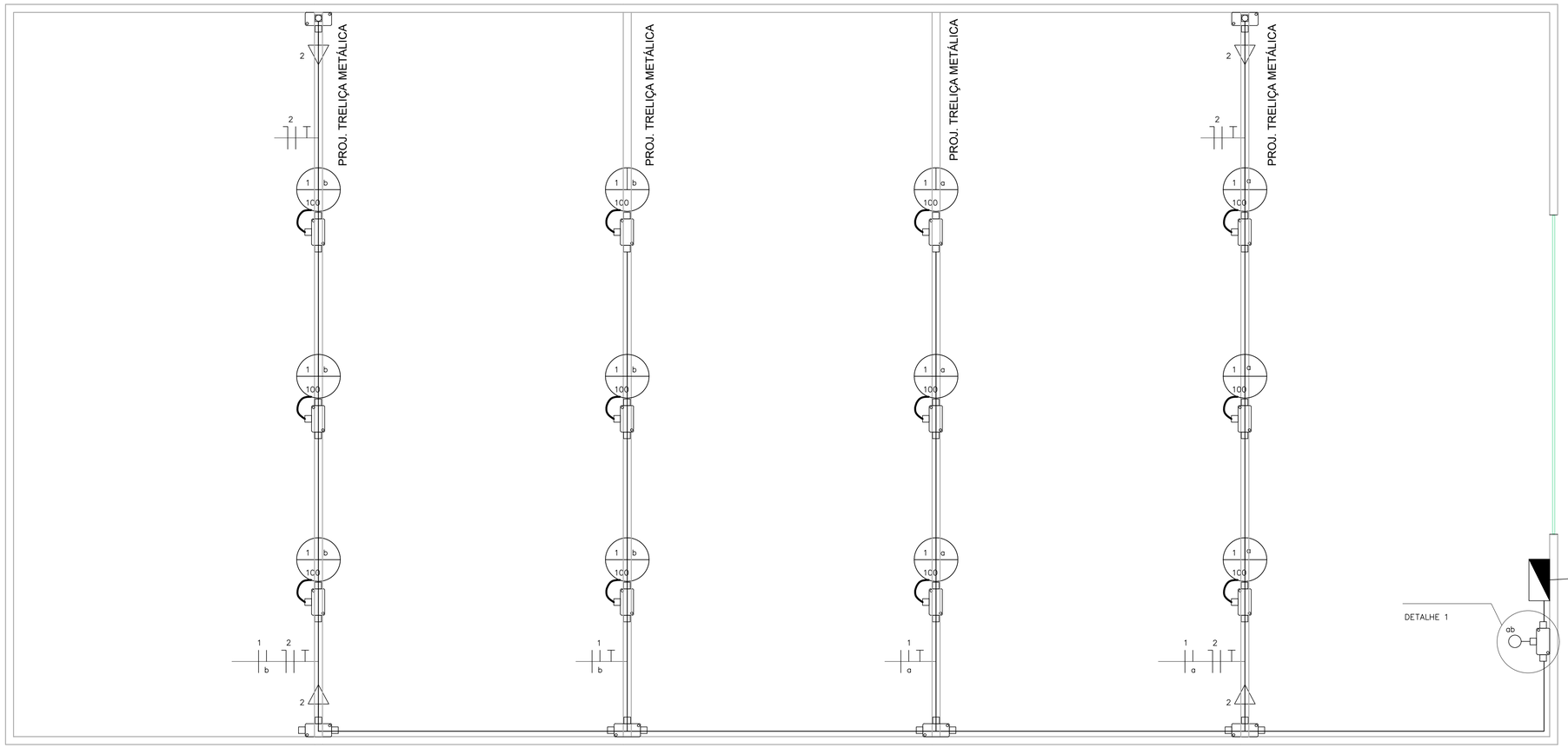
JANAÚBA- MG
PROJETO ARQUITETÔNICO BÁSICO
GALPÕES 400,00m²

PLANTAS, CORTES, E FACHADA

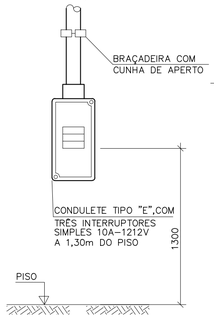
FOLHA Nº : JAN-ARQ-GAL-002

DATA : JUNHO/2022

EXECUÇÃO: ARH



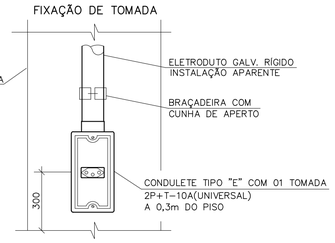
INSTALAÇÃO DE INTERRUPTOR



DETALHE "1"

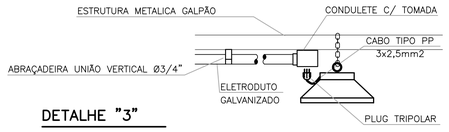
SEM ESCALA

FIXAÇÃO DE TOMADA



DETALHE "2"

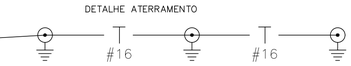
SEM ESCALA

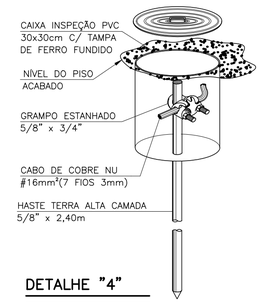


DETALHE "3"

DETALHE PARA LIGAÇÃO LUMINÁRIA CIRCULAR LED 100W
SEM ESCALA

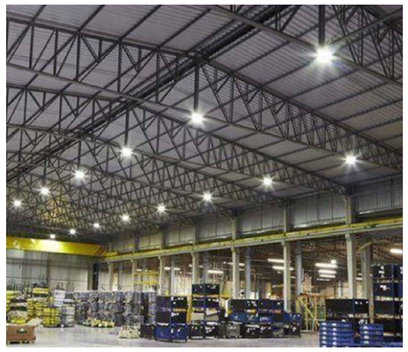
DETALHE ATERRAMENTO





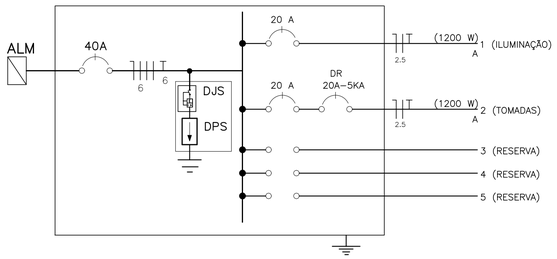
DETALHE "4"

DETALHE HASTE ATERRAMENTO
SEM ESCALA



Luminária LED para Galpão UFO HighBay 100w Branco Frio 6500k
SEM ESCALA

DE	PARA	POTÊNCIA NOMINAL (KVA)	TENSÃO NOMINAL (KV)	FATOR DE POTÊNCIA	RENDIMENTO	CORRENTE NOMINAL (A)	TIPO DE INSTALAÇÃO	FATOR DE CORREÇÃO	CORRENTE CORRIGIDA (A)	FORMAÇÃO (mm²)	CAPACIDADE DE CONDUÇÃO (A)	COMP. MAX. (KM)	rca (Ω/KM)	xL (Ω/KM)	QUEDA DE TENSÃO (%)
ALM	QDC	2,4	0,127	0,92	1	18,90	B1	1,33	25,13	1X2c#6,0mm²	41	0,02	0,8703	0,103	0,21
QDC	ILUMINAÇÃO	1,2	0,127	0,92	1	9,45	B1	1,33	12,57	1x2c#2,5mm²	24	0,02	0,8703	0,103	0,10
QDC	TOMADAS	1,2	0,127	0,92	1	9,45	B1	1,33	12,57	1x2c#2,5mm²	24	0,02	8,8661	0,192	0,91



LISTA DE MATERIAIS

DESCRIÇÃO	DIAM.	UNID.	QUANT.
ELÉTRICA			
CABO UNIPOLAR 2.5 mm² – PRETO	–	m	200
CABO UNIPOLAR 2.5 mm² – AZUL CLARO	–	m	200
CABO UNIPOLAR 2.5 mm² – VERDE	–	m	120
INTERRUPTOR SIMPLES DE 2 TECLAS	–	PÇ	01
TOMADA SIMPLES 2P + T	–	PÇ	04
DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO – NORMA DIN (20 A)	–	PÇ	02
DISJUNTOR UNIPOLAR TERMOMAGNÉTICO – NORMA DIN (40 A)	–	PÇ	01
DPS 20 KA	–	PÇ	01
DISJUNTOR DR (20A)	–	PÇ	03
LUMINARIA LED 100W 6500K	–	PÇ	12
ELETRODUTO ZINCADO	1"	m	120
CONDULETE	1"	PÇ	19
QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE SOBREPOR – CAP. 8 DISJ.	–	PÇ	01

SIMBOLOGIA:

1 a 100	LUMINARIA LED PARA GALPÃO UFO HIGHBAY 100W BRANCO FRIO 6500K
	ELETRODUTO DE ZINCO RÍGIDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE CIRCUITOS
	TOMADA 2P+T, 10A–250V (127V), USO INTERNO, INSTALAÇÃO APARENTE (SOBREPOR) À 300mm DO PISO ACABADO
ab	INTERRUPTOR DUAS TECLAS 10A–250V INSTALADO À 1300mm DO PISO ACABADO

NOTAS

LEGENDA

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
1	23/09/22	EMISSÃO INICIAL	ARISTEU	SAMUEL	JOÃO

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 001 DE 001
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

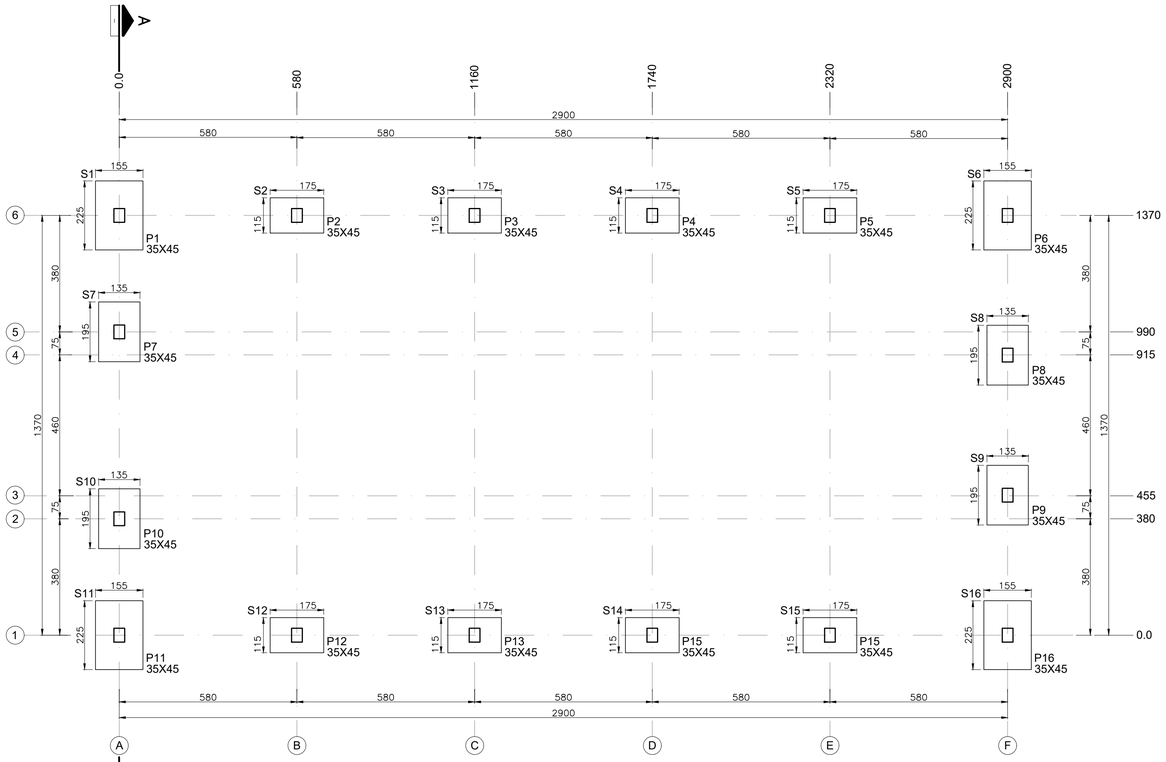
JANAÚBA – MG

PROJETO ELÉTRICO

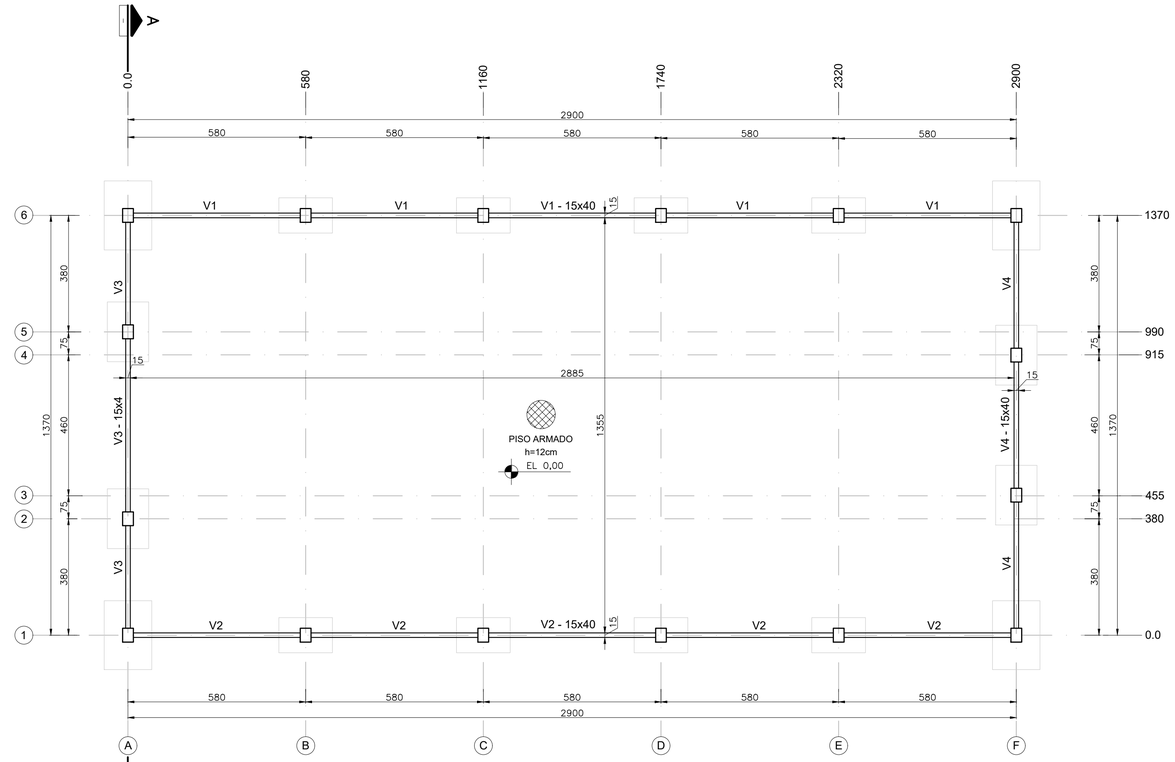
GALPÕES 400,00m²

ARQUIVO: JAN–PEL–GAL–PG–001
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

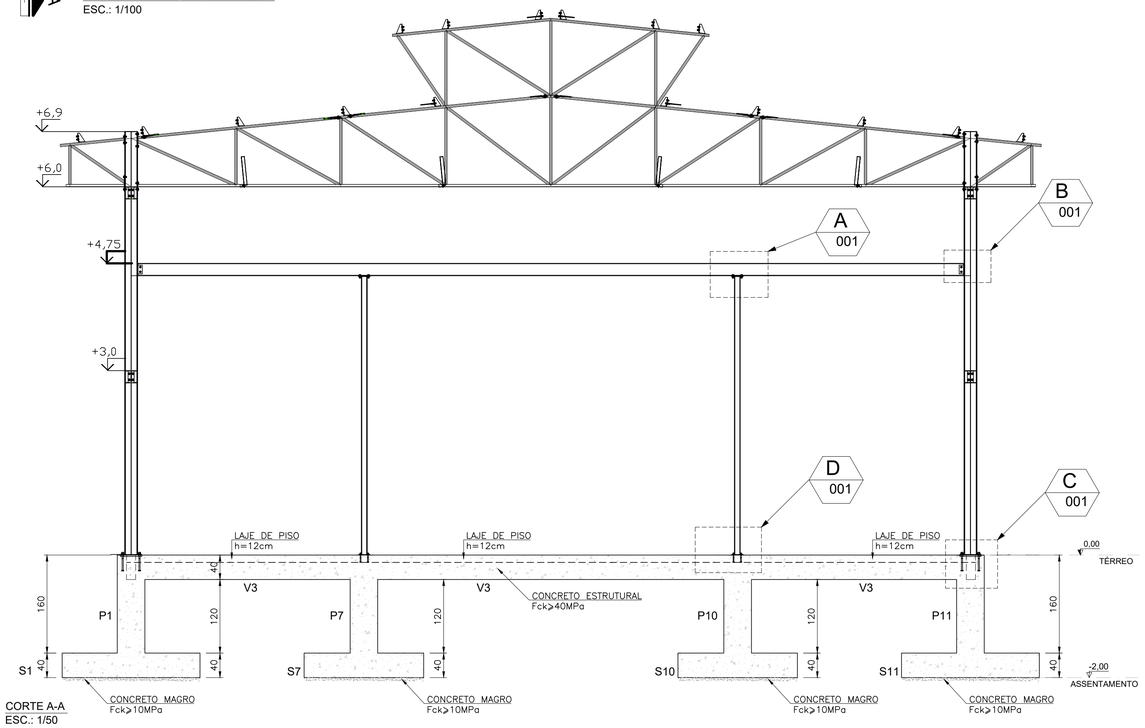
Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.



PLANTA DE LOCAÇÃO (NÍVEL -2,00)
ESC.: 1/100



PLANTA DO PAVIMENTO TÉRREO (NÍVEL 0,00)
ESC.: 1/100



CORTE A-A
ESC.: 1/50

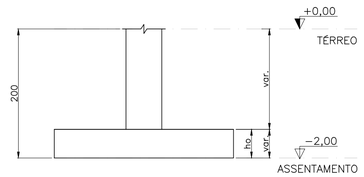
Locação no eixo X	
Coordenadas (cm)	Nome
0.00	P1, P7, P10, P11
580.00	P2, P12
1160.00	P3, P13
1740.00	P4, P14
2320.00	P5, P15
2900.00	P6, P8, P9, P16

Locação no eixo Y	
Coordenadas (cm)	Nome
1370.00	P1, P2, P3, P4, P5, P6
990.00	P7
915.00	P8
455.00	P9
380.00	P10
0.00	P11, P12, P13, P14, P15, P16

Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V1	15x40	0	0
V2	15x40	0	0
V3	15x40	0	0
V4	15x40	0	0

Pilares			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
P1	35x45	0	0
P2	35x45	0	0
P3	35x45	0	0
P4	35x45	0	0
P5	35x45	0	0
P6	35x45	0	0
P7	35x45	0	0
P8	35x45	0	0
P9	35x45	0	0
P10	35x45	0	0
P11	35x45	0	0
P12	35x45	0	0
P13	35x45	0	0
P14	35x45	0	0
P15	35x45	0	0
P16	35x45	0	0

Pilar				Fundação			
Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	df (cm)
P1	35x45	0.00	1370.00	155	225	40	200
P2	35x45	580.00	1370.00	175	115	40	200
P3	35x45	1160.00	1370.00	175	115	40	200
P4	35x45	1740.00	1370.00	175	115	40	200
P5	35x45	2320.00	1370.00	175	115	40	200
P6	35x45	2900.00	1370.00	155	225	40	200
P7	35x45	0.00	990.00	135	195	40	200
P8	35x45	2900.00	915.00	135	195	40	200
P9	35x45	2900.00	455.00	135	195	40	200
P10	35x45	0.00	380.00	135	195	40	200
P11	35x45	0.00	0.00	155	225	40	200
P12	35x45	580.00	0.00	175	115	40	200
P13	35x45	1160.00	0.00	175	115	40	200
P14	35x45	1740.00	0.00	175	115	40	200
P15	35x45	2320.00	0.00	175	115	40	200
P16	35x45	2900.00	0.00	155	225	40	200



SEÇÃO TÍPICA
SEM ESCALA

TABELA DE TELA PARA PISO				
DESCRIÇÃO	DIMENSÃO	kg/m²	QUANTIDADE	PESO(Kg)
TELA SOLDADA Q196	245X600cm	3,11	35 UNID.	108,9
			TOTAL (kg)	108,9

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

DESENHO Nº 001 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS

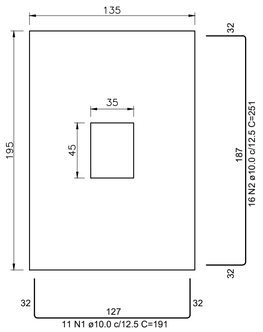
CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL — PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

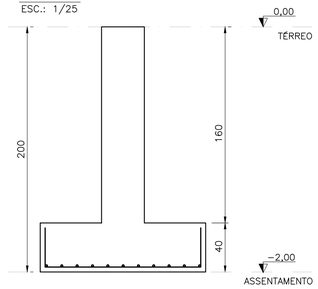
FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–001
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

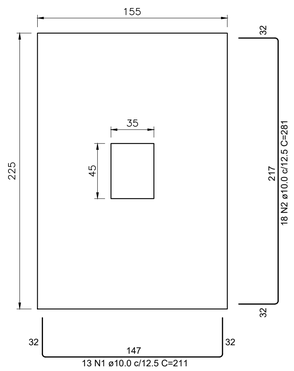
S7=S8=S9=S10
ESC.: 1/25



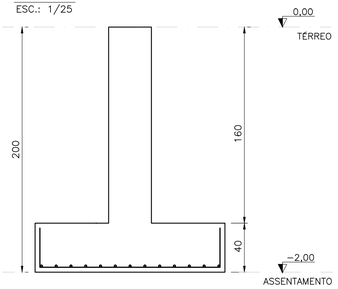
CORTE
ESC.: 1/25



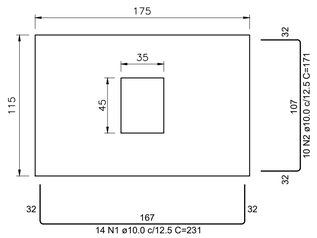
S1=S6=S11=S16
ESC.: 1/25



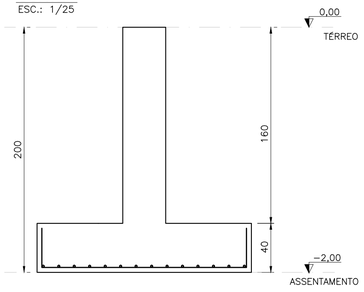
CORTE
ESC.: 1/25



S2=S3=S4=S5=S12=S13=S14=S15
ESC.: 1/25



CORTE
ESC.: 1/25



RELAÇÃO DO AÇO - BASE DAS SAPATAS

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
4xS1	CA50	1	10.0	52	211	2740
	CA50	2	10.0	72	281	5060
8xS2	CA50	1	10.0	112	231	3230
	CA50	2	10.0	80	171	1710
4xS7	CA50	1	10.0	44	191	2100
	CA50	2	10.0	64	251	4020

RESUMO DO AÇO - BASE DAS SAPATAS

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 0% (kg)
CA50	10.0	188.62	116.38
PESO TOTAL (kg)			
CA50	116.38		

RELAÇÃO DO AÇO - PILARES

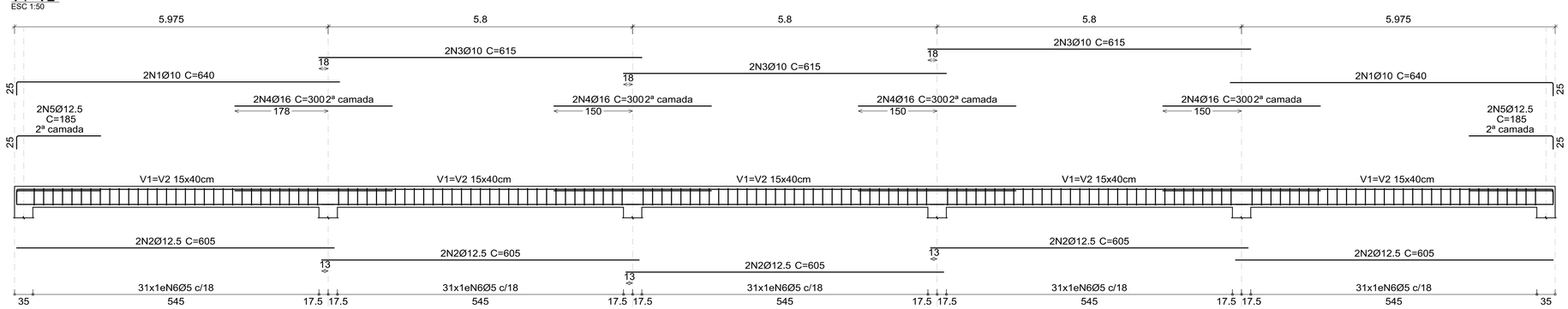
ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
16xP1	CA60	1	5.0	320	41	13120
	CA60	2	5.0	320	138	44160
	CA50	3	12.5	96	216	20740

RESUMO DO AÇO - PILARES

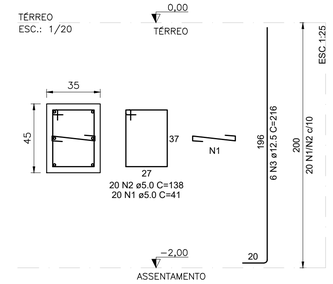
AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 0% (kg)
CA60	5.0	572.8	88.22
CA50	10.0	207.4	199.69
PESO TOTAL (kg)			
CA60	88.22		
CA50	199.69		

Volume de concreto (C-30) = 20.26 m³
Área de forma = 82.24 m²

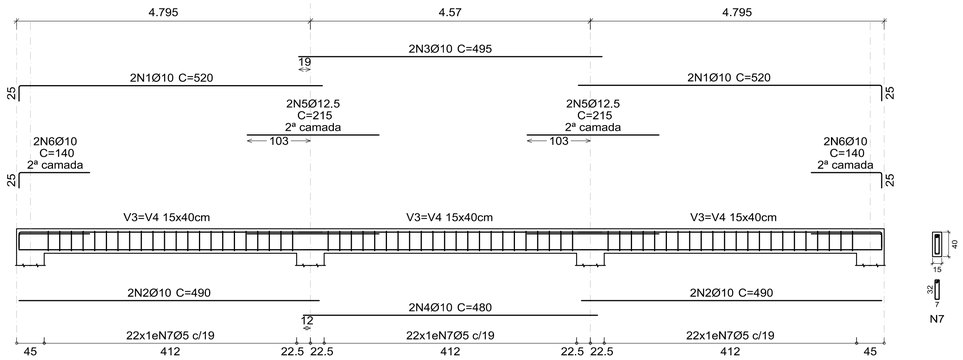
V1=V2
ESC 1:50



P1=P2=P3=P4=P5=P6=P7=P8=P9=P10=P11= P12=P13=P14=P15=P16- PLANTA
TÉRREO
ESC.: 1/20



V3=V4
ESC 1:50



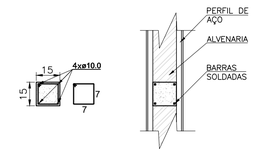
RELAÇÃO DO AÇO

ELEMENTO	AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
V1=V2	CA50	1	10.0	4	640	2560
	CA50	2	12.5	10	605	6050
	CA50	3	10.0	6	615	3690
	CA50	4	16.0	8	300	2400
	CA50	5	12.5	4	185	740
	CA60	6	5.0	155	86	13330
V3=V4	CA50	1	10.0	4	520	2080
	CA50	2	10.0	4	490	1960
	CA50	3	10.0	2	495	990
	CA50	4	10.0	2	480	960
	CA50	5	12.5	4	215	860
	CA50	6	10.0	4	140	560
	CA60	7	5.0	66	86	5676

RESUMO DO AÇO

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	PESO + 0% (kg)
CA50	10.0	256.0	156.6
CA50	12.5	153.0	145.8
CA50	16.0	48.0	74.7
CA60	5.0	380.1	59.4
PESO TOTAL (kg)			
CA50	436.5		
CA60	59.4		

Volume de concreto (C-30) = 5.12 m³
Área de forma = 68.44 m²



DETALHAMENTO DA CINTA DE TRAVAMENTO
ESC.: 1/20

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM AS72 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

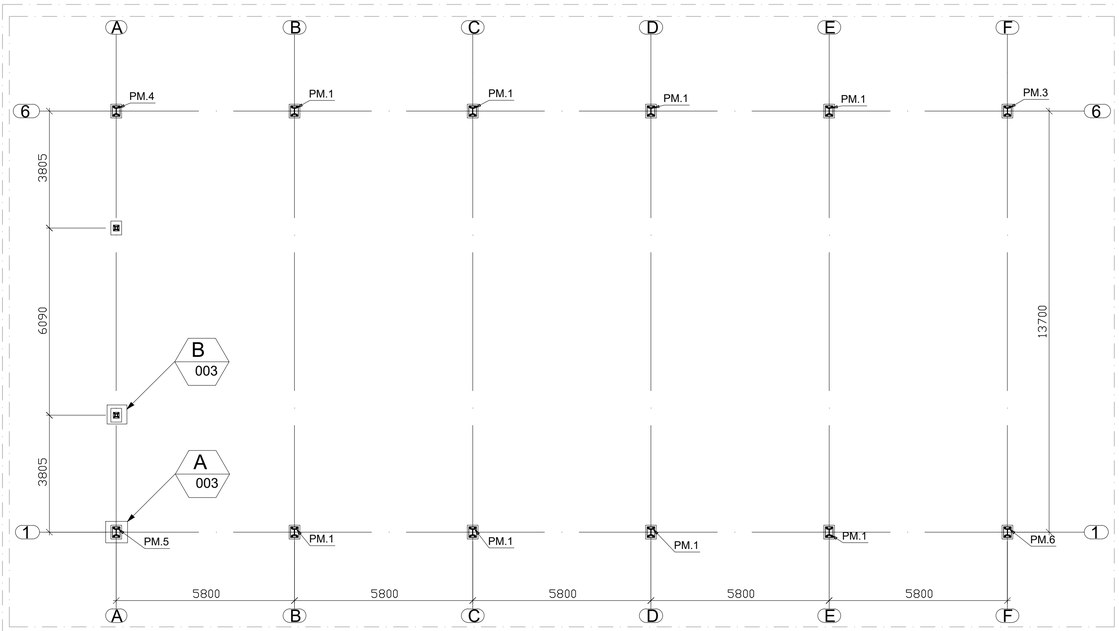
RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

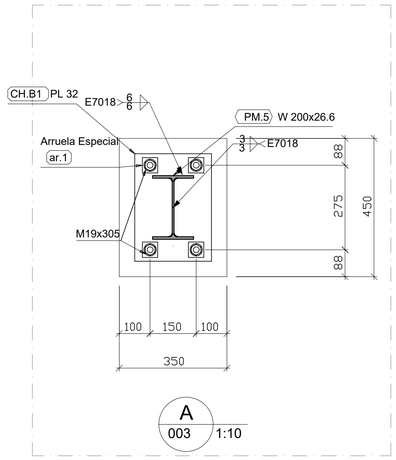
PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DESENHO Nº 002 DE 014
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
ESCALA: INDICADAS
VERIF.: 199.294/D Samuel Alves
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

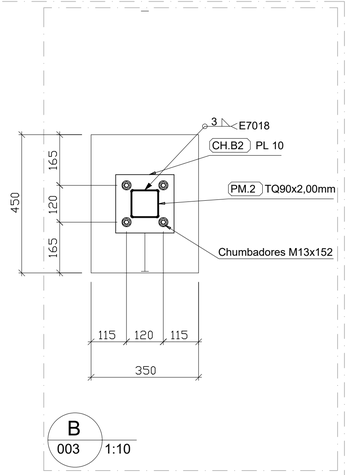
CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–002
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH







Planta de Chumbadores

Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

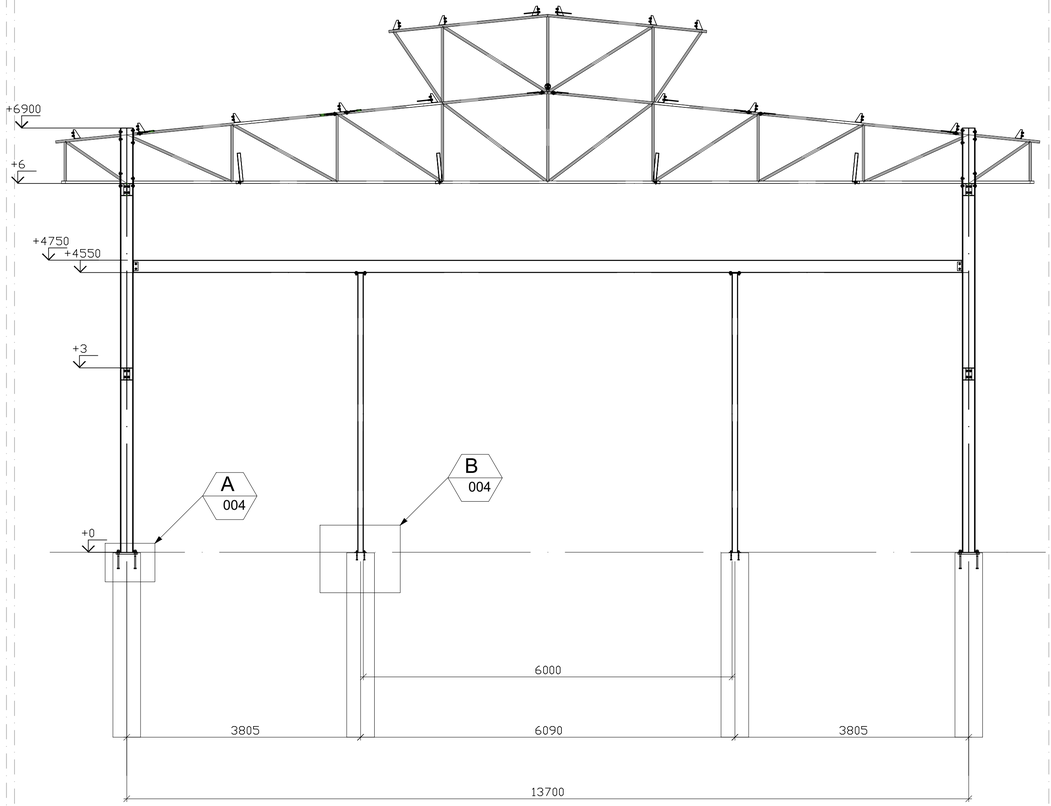
PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 003 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

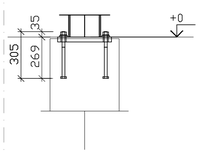
CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

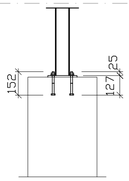
FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–003
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH



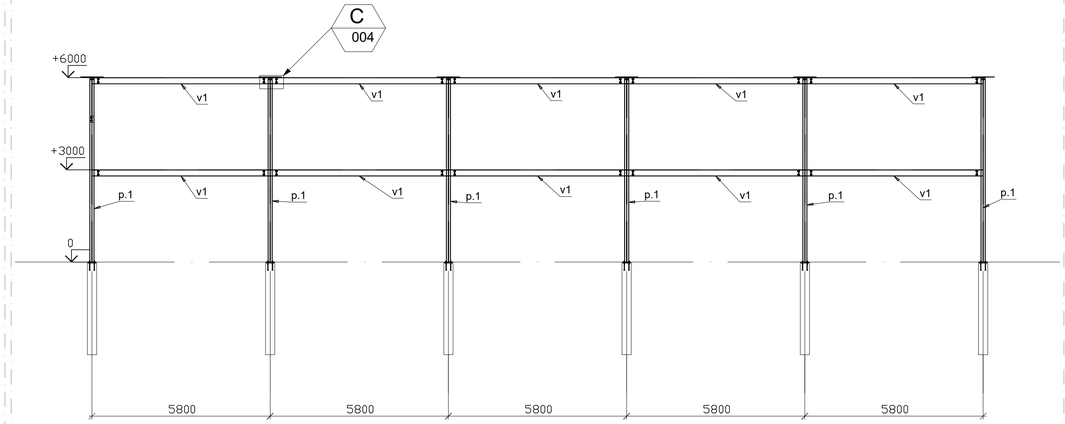
Vista Frontal



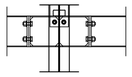
A
004
1:20



B
004
1:20



Vista Longitudinal



C
004
Representação da ligação Engastada Viga-Pilar
1:20

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL), NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

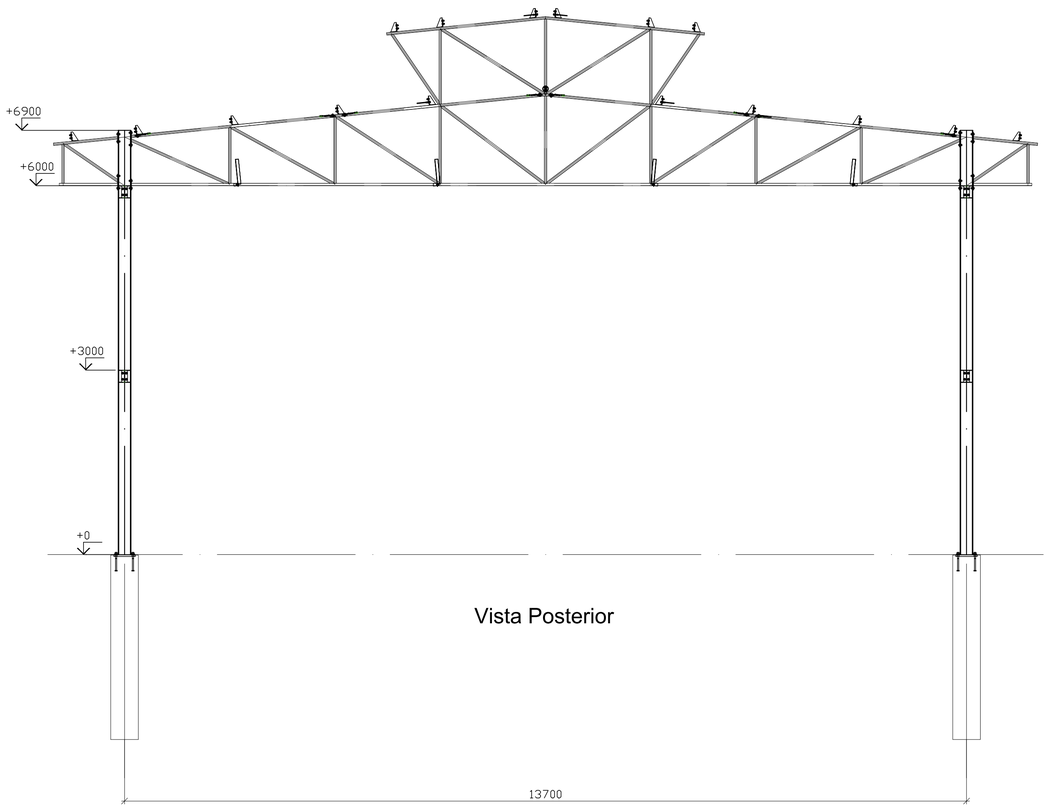
PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 004 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

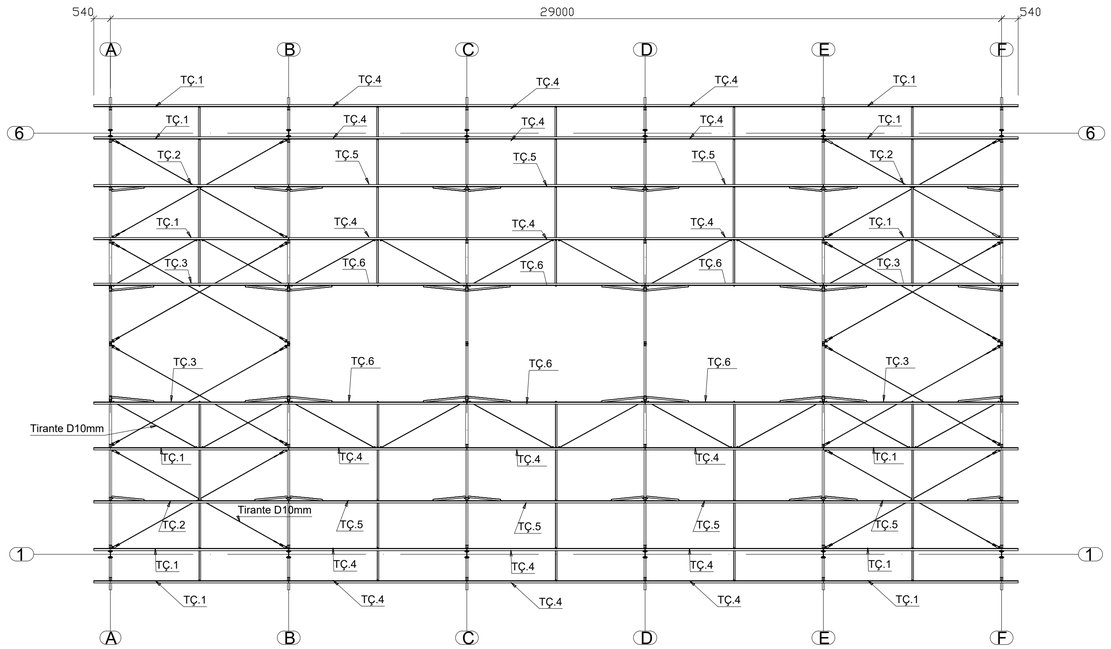
CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

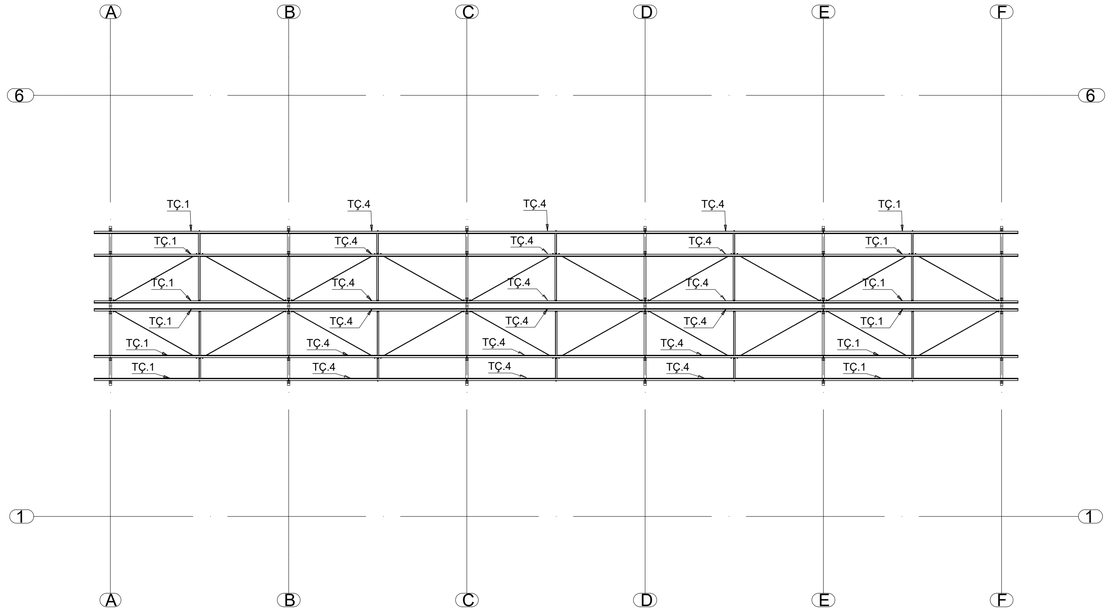
FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–004
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH



Vista Posterior



Planta de Coberturas S/ Lanternim



Plano de Cobertura do Lanternim

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

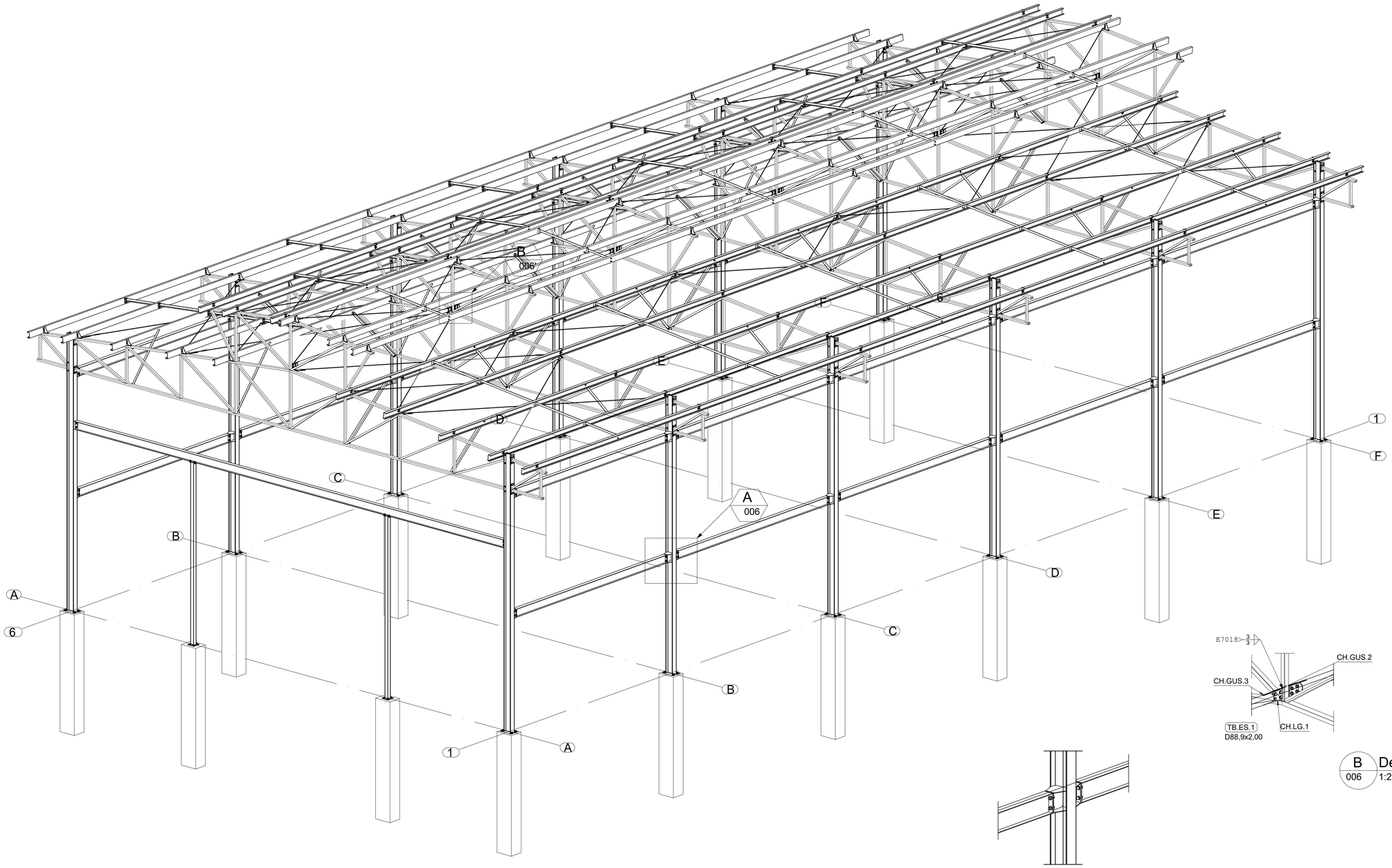
PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 005 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–005
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH



Vista Isométrica

A 006 Detalhe Ligação Engastada Viga-Pilar Principal
1:20

B 006 Detalhe Tubo-Escora
1:20

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck>10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL), NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM AS72 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 006 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

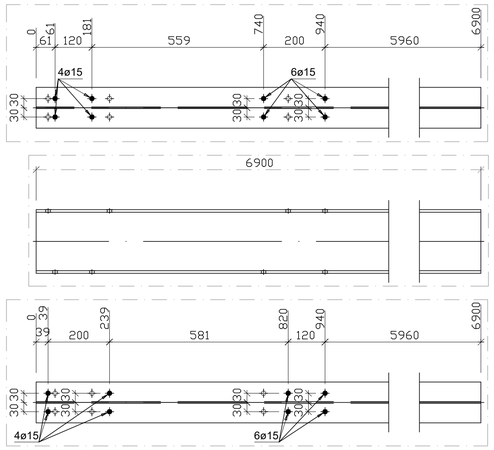
CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–006
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

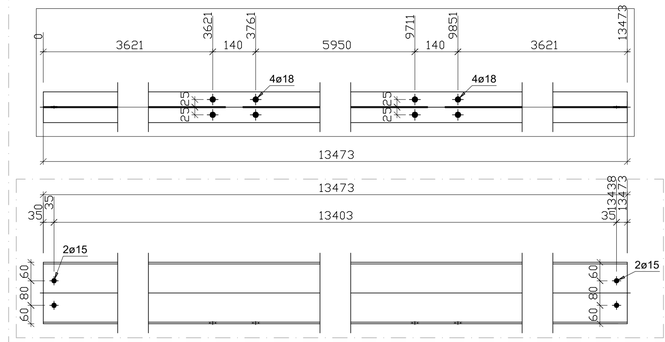
12x p.1 W 200x26.6

A572-GR 50 - 1:10



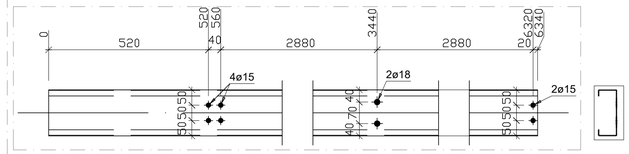
1x v2 W 200x15.0

A572-GR 50 - 1:10



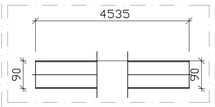
24x TÇ.1 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



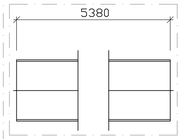
2x p.2 TQ90x2,00mm

A500 GR.B - 1:10



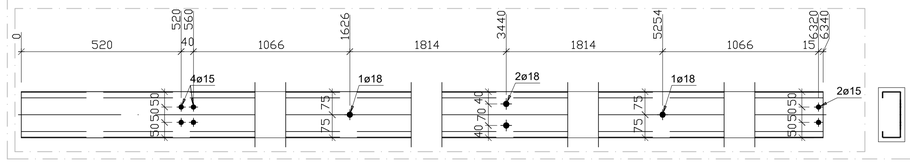
20x v1 W 200x15.0

A572-GR 50 - 1:10



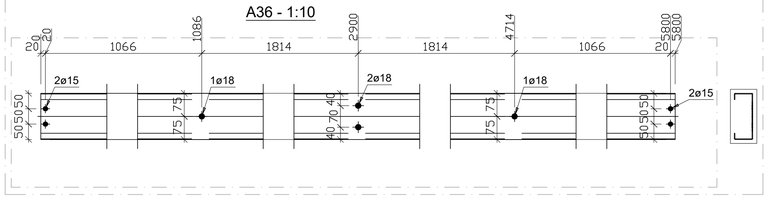
4x TÇ.2 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



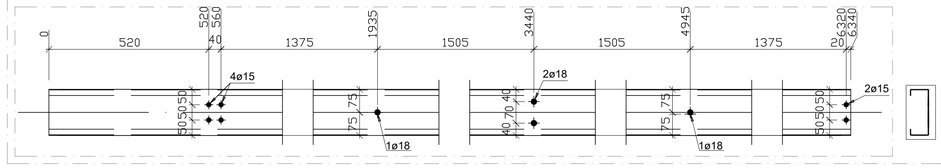
6x TÇ.5 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



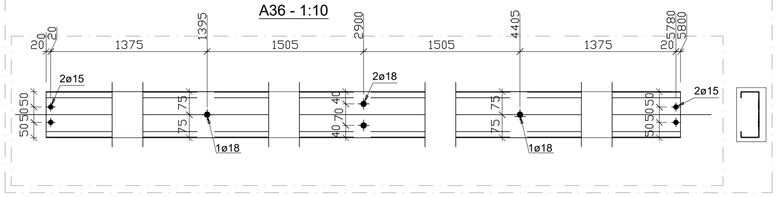
4x TÇ.3 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



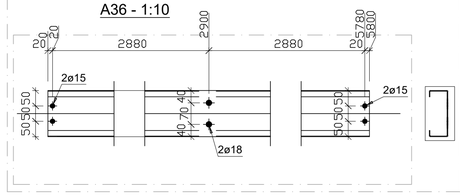
6x TÇ.6 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



36x TÇ.4 Ue 150x60x20x2,00mm

A36 - 1:10



Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM AS72 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D

Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco

DESENHO Nº 007 DE 014

DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco

DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022

CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura

ESCALA: INDICADAS

VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL – PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

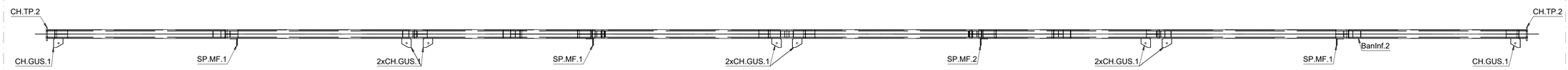
JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

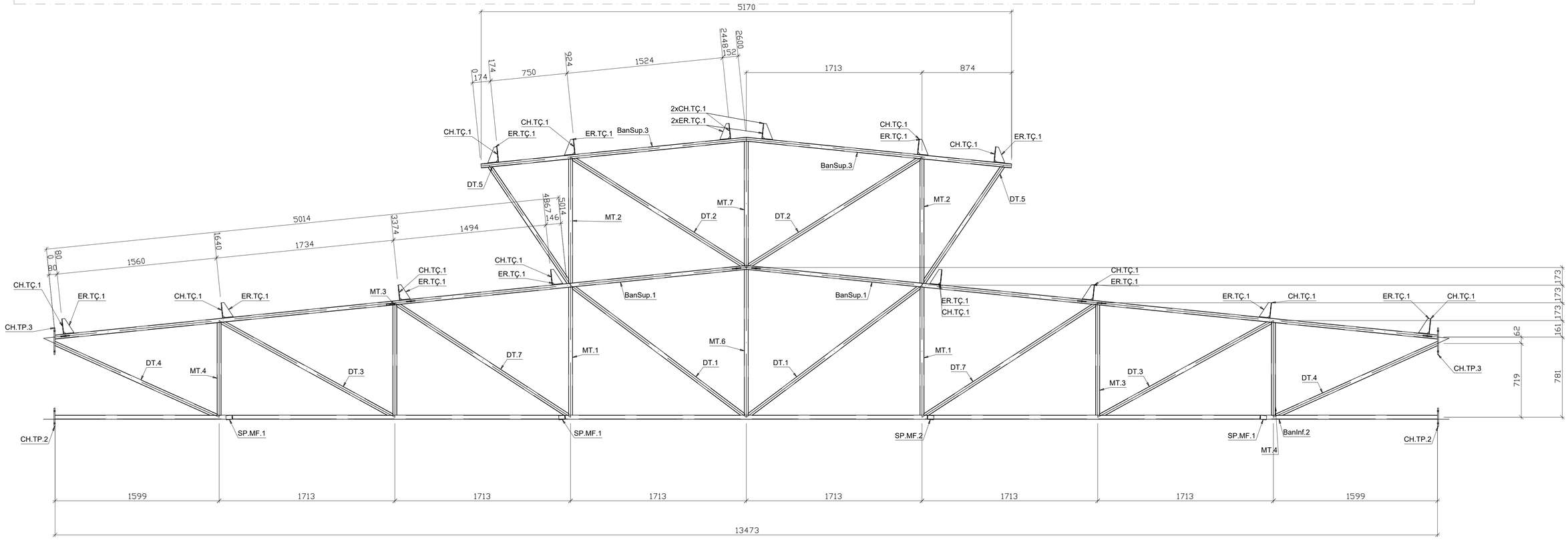
FOLHA Nº: JAN–PE–GAL–PL–007

DATA : SETEMBRO/2022

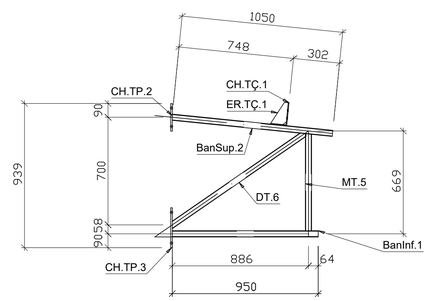
EXECUÇÃO : ARH

6x Treliça





12x Treliça.2 Tubo Retangular 80x40x2,65 - 1:20



Os Suportes de Mão Francesa e as Chapas Gusset
para Contraventamento não estarão do mesmo lado
para todas as treliças, sendo necessário verificar para cada treliça.

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

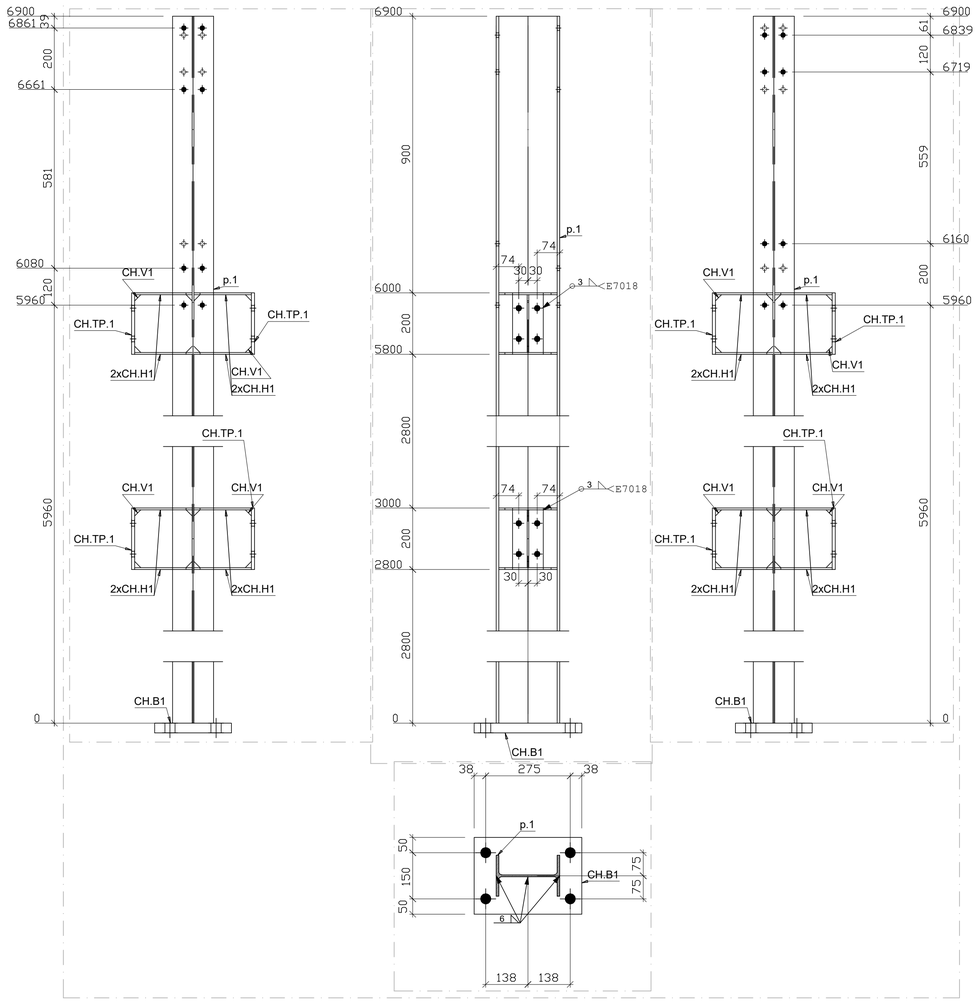
DESENHO Nº 008 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

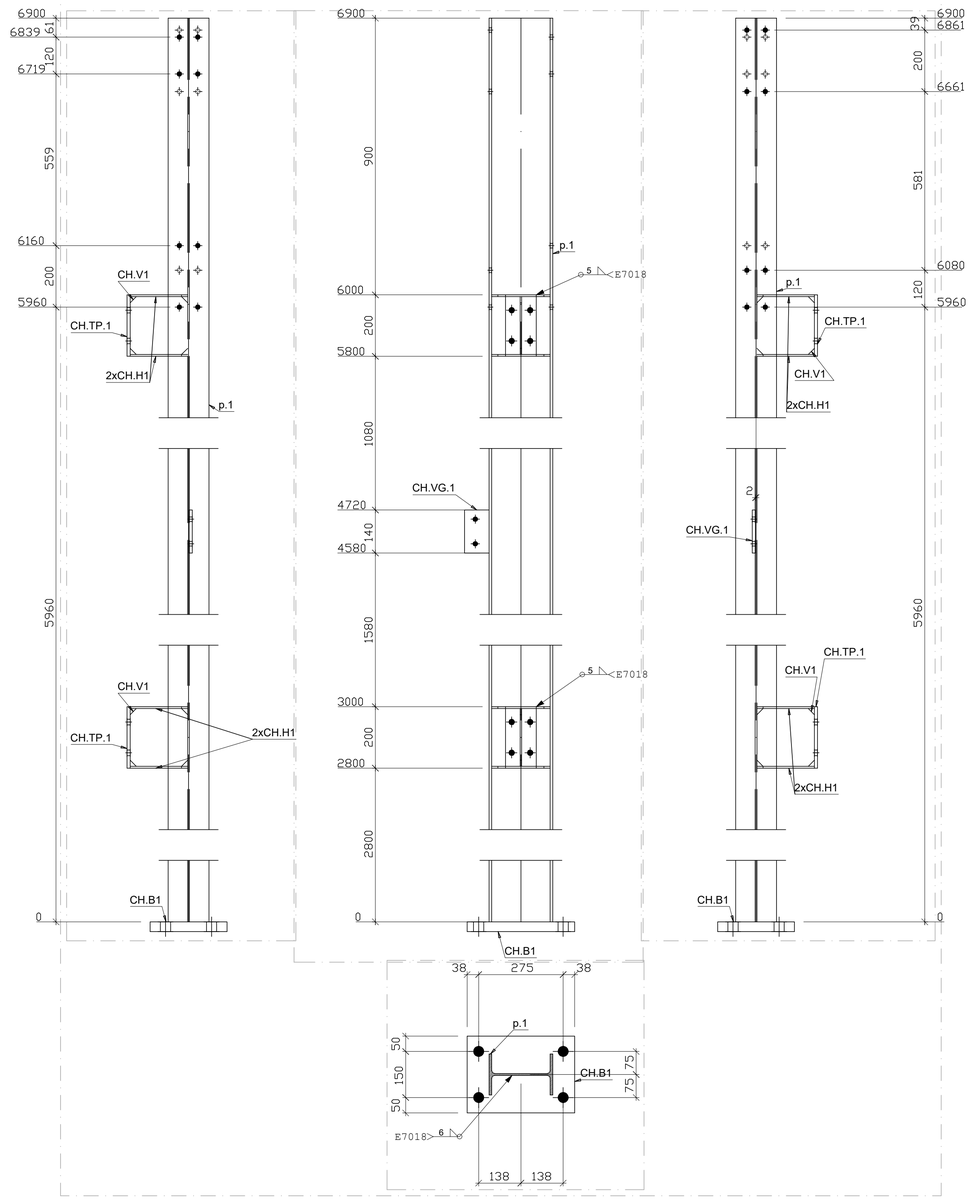
JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº	DATA :	EXECUÇÃO :
JAN–PE–GAL–PL–008	SETEMBRO/2022	ARH

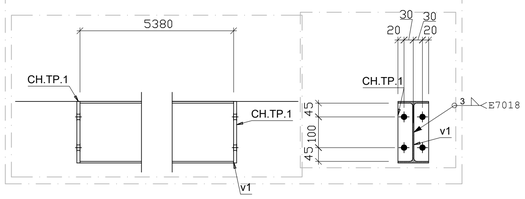
8x PM.1 W 200x26.6 - 1:10



1x PM.4 W 200x26.6 - 1:10



20x VM1 W 200x15.0 - 1:10



Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

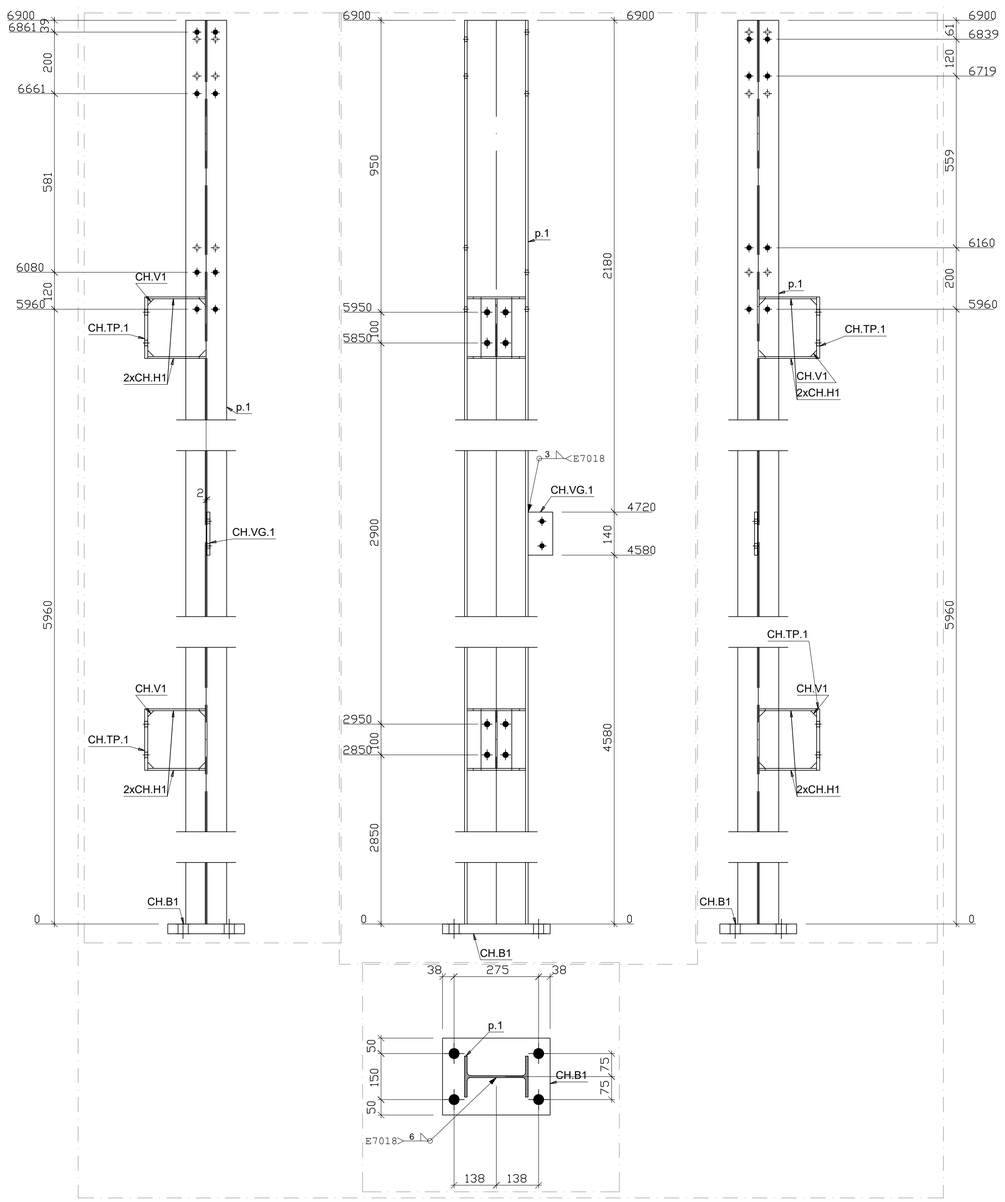
DESENHO Nº 009 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

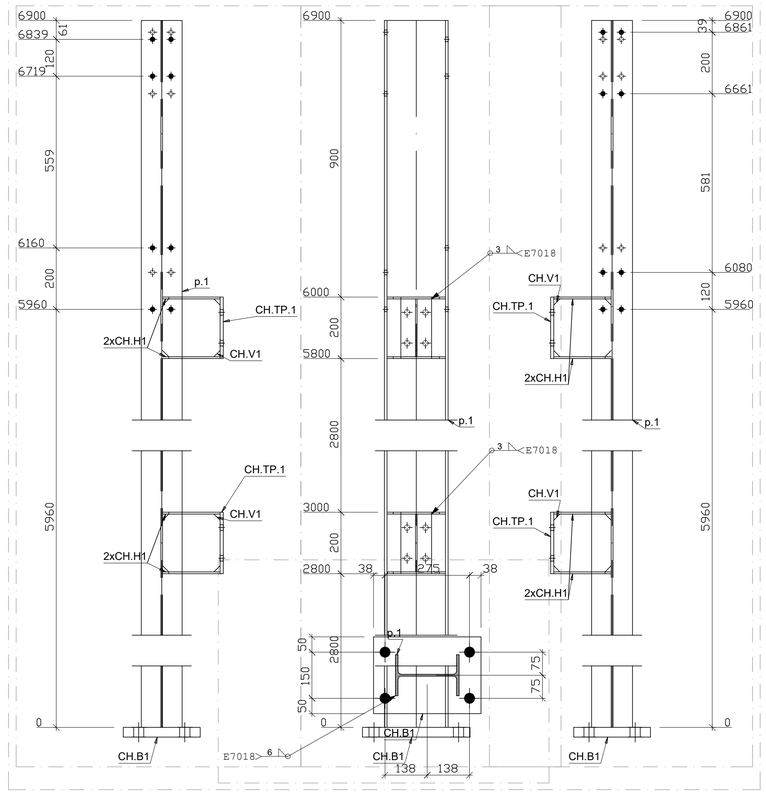
JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–009
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

1x PM.5 W 200x26.6 - 1:10



1x PM.3 W 200x26.6 - 1:10



Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

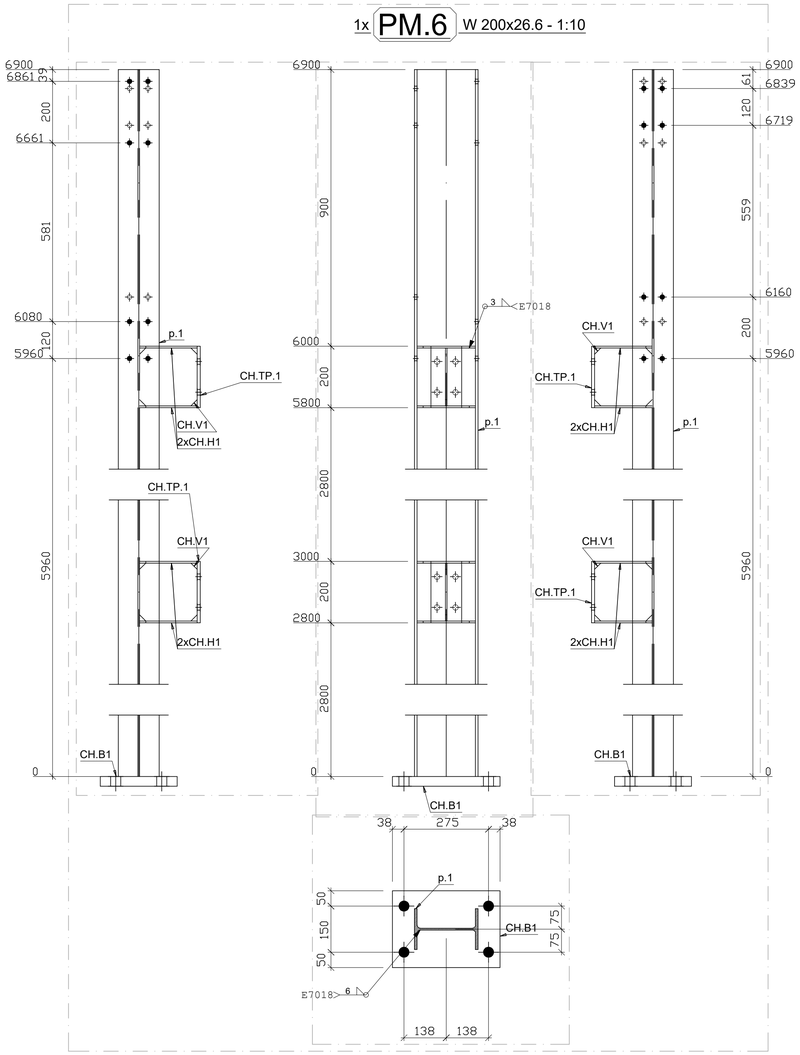
PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

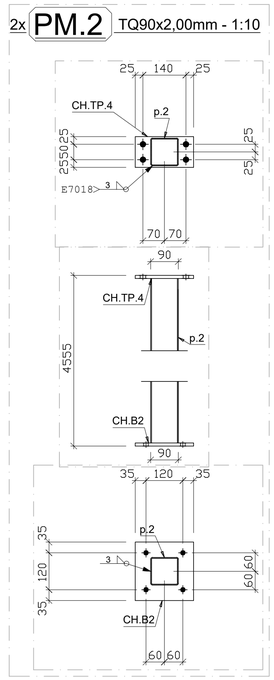
DESENHO Nº 010 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF — Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–010 | DATA : SETEMBRO/2022 | EXECUÇÃO : ARH





Legenda		
Descrição	Prefixo Peça Simples	Prefixo Montagem
Agulha/ Linha de Corrente	a	AG
Arruela Especial	ar	
Banzo Inferior	BanInf	
Banzo Superior	BanSup	
Chapa da Viga secundária	CH.VG	
Chapa de Base	CH.B	
Chapa de Topo	CH.TP.	
Chapa Gusset	CH.GUS.	
Chapa Horizontal	CH.H	
Chapa Vertical	CH.V	
Diagonal da Treliça	DT	
Enrijecedor	ER.TÇ	
Enrijecedor Terça	ER.TÇ	
Mão Francesa	MF	
Montante da Treliça	MT	
Pilar	p	PM
Suporte da Agulha	SP.AG	
Suporte da Mão Francesa	SP.MF	
Terça	TÇ	
Tubo Escora	TB.ES	
Viga	v	VM

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM AS72 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

DESENHO Nº 011 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

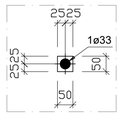
CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

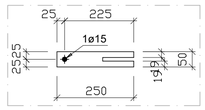
FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–011
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

Desenho produzido pela ARH – Projetos e Consultoria Ltda.

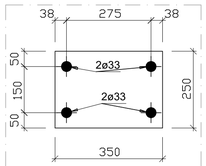
48x **ar.1** Pl 10x50x50
A572 - 1:10



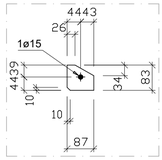
2x **CH.CT.H.2** Pl 10x250x50
A36 - 1:10



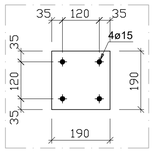
12x **CH.B1** Pl 31.75x350x250
A36 - 1:10



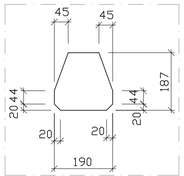
31x **CH.GUS.1** Pl 10x86.85x82.51
A36 - 1:10



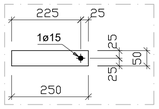
2x **CH.B2** Pl 10x190x190
A36 - 1:10



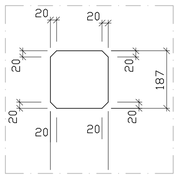
80x **CH.H1** Pl 6x190.2x187.1
A36 - 1:10



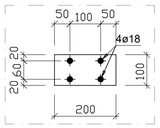
30x **CH.CT.H.1** Pl 10x250x50
A36 - 1:10



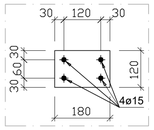
40x **CH.V1** Pl 5x188x187.1
A36 - 1:10



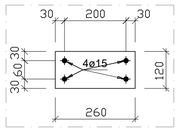
80x **CH.TP.1** Pl 10x200x100
A36 - 1:10



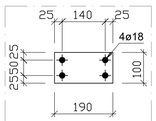
24x **CH.TP.2** Pl 10x180x120
A36 - 1:10



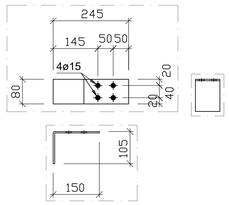
24x **CH.TP.3** Pl 10x260x120
A36 - 1:10



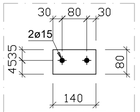
2x **CH.TP.4** Pl 10x190x100
A36 - 1:10



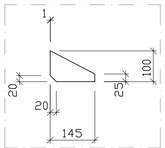
96x **CH.TÇ.1** Pl 4.75x245.25x80
A36 - 1:10



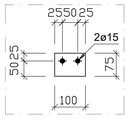
2x **CH.VG.1** Pl 10x140x80
A36 - 1:10



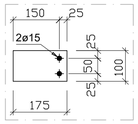
96x **ER.TÇ.1** Pl 4.75x145.25x100
A36 - 1:10



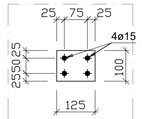
10x **CH.GUS.2** Pl 8x100x75
A36 - 1:10



10x **CH.GUS.3** Pl 8x175x100
A36 - 1:10

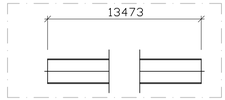


20x **CH.LG.1** Pl 8x125x100
A36 - 1:10

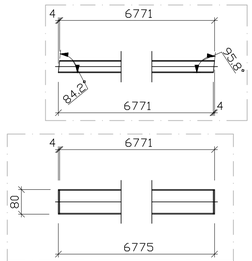


12x **BanInf.1** Tubo Retangular 80x40x2,65
A500 GR.B - 1:10

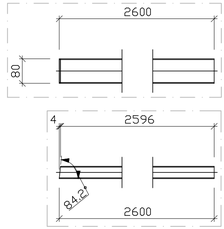
6x **BanInf.2** Tubo Retangular 80x40x2,65
A500 GR.B - 1:10



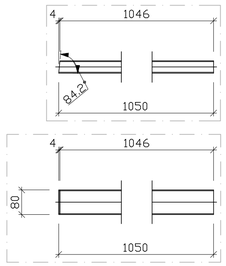
12x **BanSup.1** Tubo Retangular 80x40x2,65
A500 GR.B - 1:10



12x **BanSup.3** Tubo Retangular 80x40x2,65
A500 GR.B - 1:10



12x **BanSup.2** Tubo Retangular 80x40x2,65
A500 GR.B - 1:10



Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO-SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ-LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE-SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aritseu M. Franco
DES.: 140.848/D Aritseu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

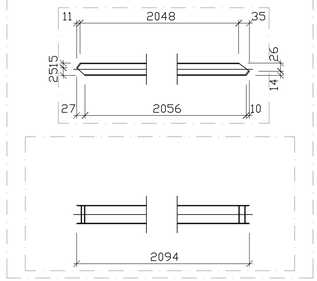
DESENHO Nº 012 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL
Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

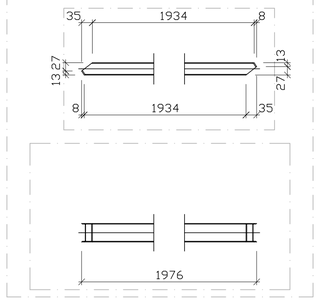
JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN-PE-GAL-PL-012
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

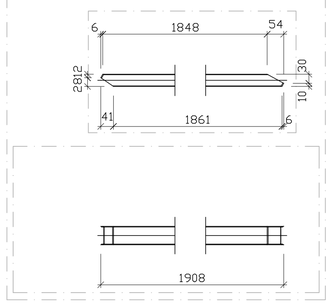
12x DT.1 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



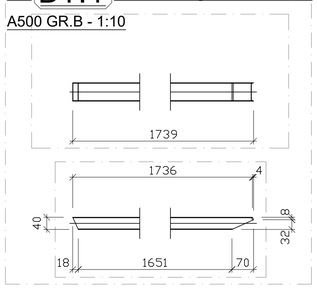
12x DT.2 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



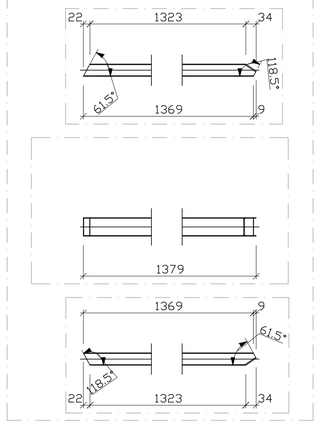
12x DT.3 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



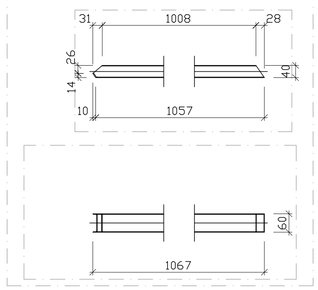
12x DT.4 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



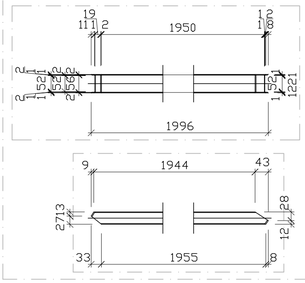
12x DT.5 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



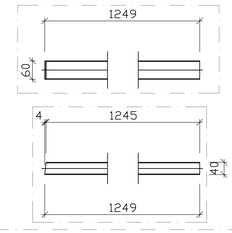
12x DT.6 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



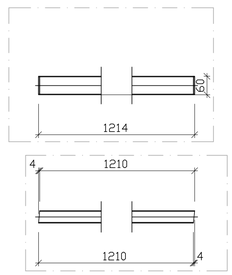
12x DT.7 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



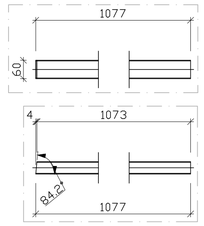
12x MT.1 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



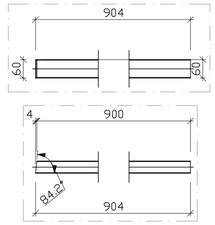
12x MT.2 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



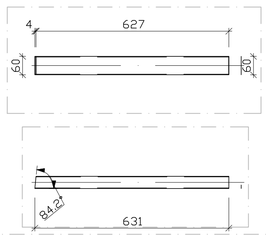
12x MT.3 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



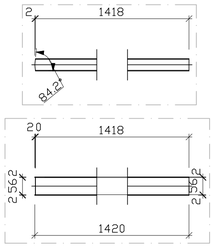
12x MT.4 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



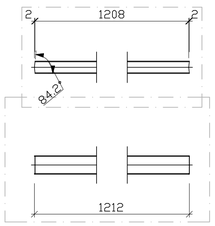
12x MT.5 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



6x MT.6 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



6x MT.7 Tubo Retangular 60x40x2,00
A500 GR.B - 1:10



Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aristeu M. Franco
DES.: 140.848/D Aristeu M. Franco
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves

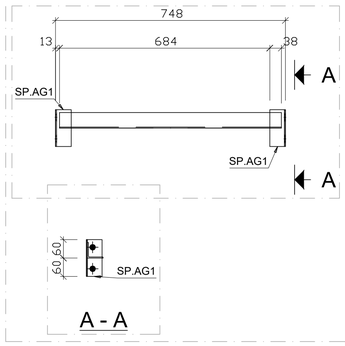
DESENHO Nº 013 DE 014
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
ESCALA: INDICADAS
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL
PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

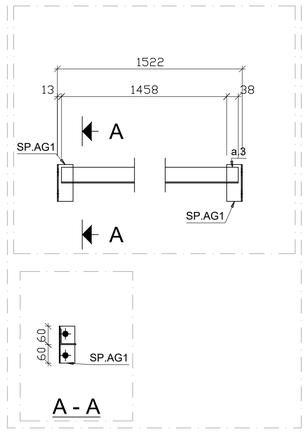
JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–013
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

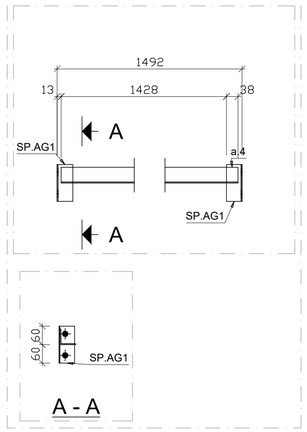
10x AG.1 L51X51X3.2 - 1:10



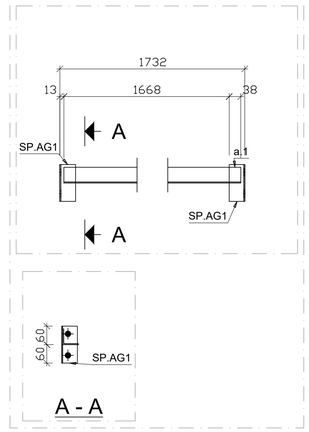
10x AG.2 L51X51X3.2 - 1:10



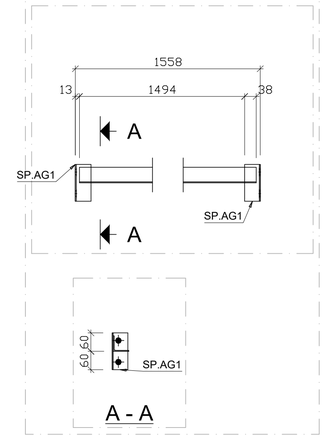
10x AG.3 L51X51X3.2 - 1:10



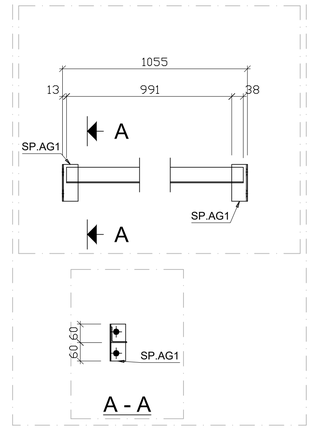
10x AG.4 L51X51X3.2 - 1:10



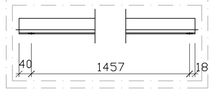
10x AG.5 L51X51X3.2 - 1:10



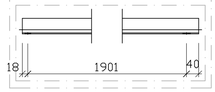
10x AG.6 L51X51X3.2 - 1:10



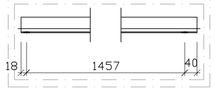
10x MF.1 L51X51X3.2
A36 - 1:10



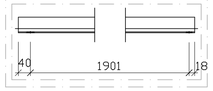
5x MF.4 L51X51X3.2
A36 - 1:10



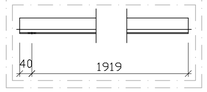
10x MF.2 L51X51X3.2
A36 - 1:10



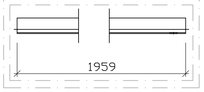
5x MF.5 L51X51X3.2
A36 - 1:10



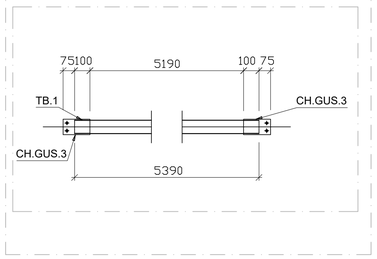
5x MF.3 L51X51X3.2
A36 - 1:10



5x MF.6 L51X51X3.2
A36 - 1:10



5x TB.ES.1 D88,9x2,00 - 1:20



Lista de Materiais - Galpão Gorutuba

Marca	Descrição	Quantidade	Especificação	Comprimento(mm)	Largura(mm)	Peso da peça(kg)	Peso Total(kg)	Superfície da peça(m2)	Superfície Total(m2)	Área(m2)
TB.ES.	Tubo Circular D88,9x2,00	5.0000	A500 Gr.B (NBR8261 Gr.B)	5.390	-	23.1	115.50	1.51	7.53	-
AG.1	L51X51X3.2	10.0000	A36	722.0000		1.8	17.76	0.14	1.43	
AG.2		10.0000		1495.0000		3.7	36.78	0.30	2.96	
AG.3		10.0000		1465.0000		3.6	36.04	0.29	2.90	
AG.4		10.0000		1705.0000		4.2	41.94	0.34	3.38	
AG.5		10.0000		1532.0000		3.8	37.69	0.30	3.03	
AG.6		10.0000		1028.0000		2.5	25.29	0.20	2.04	
SP.AG1		120.0000		120.0000		0.3	35.42	0.02	2.85	
Σ				93874.0000			230.92		18.59	
SP.MF.1	L64X64X4.8	93.0000	A36	40.0000		0.18	17.00	0.01	0.92	
SP.MF.2		31.0000		40.0000		0.18	5.67	0.01	0.31	
Σ		124.0000		4985.0000			22.67		1.22	
PM.2	TQ90x2,00mm	2.0000	A500 Gr.B (NBR8261 Gr.B)	4535.0000		36.3000	72.70	1.59	3.17	
				9070.0000			72.70		3.17	
Tirantes Contraventamento	Barra Redonda D10mm	16.0000	A36	7000.0000		5.4950	87.92	0.22	3.52	
Tirantes Linha de Corrente		41.0000		5100.0000		4.0035	164.14	0.16	6.57	
Σ							252.06		10.08	
DT.1	Tubo Retangular 60x40x2,00	32.0000	A500 Gr.B (NBR8261 Gr.B)	2094.00		6.10	196.60	0.40	12.94	
DT.2		32.0000		1976.00		5.80	185.50	0.38	12.22	
DT.3		32.0000		1908.00		5.60	179.10	0.37	11.79	
DT.4		32.0000		1739.00		5.10	163.30	0.34	10.75	
DT.5		32.0000		1379.00		4.00	129.40	0.27	8.52	
DT.6		16.0000		1067.00		3.10	50.10	0.21	3.30	
DT.7		32.0000		1996.00		5.90	187.30	0.39	12.33	
MT.1		32.0000		1249.00		3.70	117.30	0.24	7.72	
MT.2		32.0000		1214.00		3.60	113.90	0.23	7.50	
MT.3		32.0000		1077.00		3.20	101.10	0.21	6.66	
MT.4		32.0000		904.00		2.70	84.90	0.18	5.59	
MT.5		16.0000		671.00		2.00	31.50	0.13	2.07	
MT.6		16.0000		1420.00		4.20	66.60	0.27	4.39	
MT.7		16.0000		1212.00		3.60	56.90	0.23	3.75	
Σ		384.0000		567092.00			1663.60		109.52	
BanInf.1	Tubo Retangular 80x40x2,65	12.0000	A500 Gr.B (NBR8261 Gr.B)	950.0000		4.4000	52.80	0.22	2.63	
BanInf.2		6.0000		13473.0000		62.4000	374.40	3.11	18.66	
BanSup.1		12.0000		6775.0000		31.4000	376.80	1.56	18.77	
BanSup.2		12.0000		1050.0000		4.9000	58.80	0.24	2.90	
BanSup.3		12.0000		2600.0000		12.0000	144.00	0.60	7.20	
Σ							1006.80		50.16	
TÇ.1	Ue 150x60x20x2,00	24.0000	A36	6340.0000		29.5	709.07	3.93	94.34	
TÇ.2		4.0000		6340.0000		29.5	118.18	3.93	15.72	
TÇ.3		4.0000		6340.0000		29.5	118.18	3.93	15.72	
TÇ.4		36.0000		5800.0000		27.0	973.01	3.60	129.46	
TÇ.5		6.0000		5800.0000		27.0	162.17	3.60	21.58	
TÇ.6		6.0000		5800.0000		27.0	162.17	3.60	21.58	
Σ							2242.76		298.39	

Lista de Materiais - Galpão Gorutuba

Marca	Descrição	Quantidade	Especificação	Comprimento(mm)	Largura(mm)	Peso da peça(kg)	Peso Total(kg)	Superfície da peça(m2)	Superfície Total(m2)	Área(m2)
VM1	W 200x15.0	20.0000	A572-GR 50	5380.0000		80.7000	1614.00	4.14	82.85	
VM2		1.0000		13473.0000		202.1000	202.10	10.37	10.37	
Σ		21.0000		121073.0000			1816.10		93.23	
PM.1	W 200x26.6	8.0000	A572-GR 50	6900.0000		183.5000	1468.30	6.35	50.78	
PM.3		1.0000		6900.0000		183.5000	183.50	6.35	6.35	
PM.4		1.0000		6900.0000		183.5000	183.50	6.35	6.35	
PM.5		1.0000		6900.0000		183.5000	183.50	6.35	6.35	
PM.6		1.0000		6900.0000		183.5000	183.50	6.35	6.35	
Σ		12.0000		82800.0000			2202.50		76.18	

CHAPAS										
CH 4,75mm										
ER.TÇ.1	PI 4.75x145.25x100	237.0000	A36	145.0000	100.0000	0.3000	78.80	0.02	4.70	0.01
CH.TÇ.1	PI 4.75x245.25x80	237.0000		245.0000	80.0000	0.7000	173.40	0.04	10.03	0.02
CH.V1	PI 5x188x187.1	40.0000		188.0000	187.0000	1.3000	54.00	0.07	2.89	0.03
Σ							306.10		17.62	8.14
CH 6mm										
CH.H1	PI 6x190.2x187.1	80.0000	A36	190.0000	187.0000	1.4000	111.60	0.06	5.05	0.03
CH 8mm										
CH.GUS.2	PI 8x100x75	31.0000	A36	100.0000	75.0000	0.5000	14.60	0.02	0.55	0.01
CH.GUS.3	PI 8x175x100	10.0000		175.0000	100.0000	1.1000	11.00	0.04	0.39	0.02
Σ							25.60		0.95	0.41
CH 10mm										
CH.GUS.1	PI 10x86.84x82.46	113.0000	A36	87.0000	83.0000	0.5000	53.80	0.02	1.72	0.01
CH.VG.1	PI 10x140x80	2.0000		140.0000	80.0000	0.9000	1.80	0.03	0.05	0.01
CH.TP.2	PI 10x180x120	45.0000		180.0000	120.0000	1.7000	76.30	0.05	2.21	0.02
CH.TP.4	PI 10x190x100	2.0000		190.0000	100.0000	1.5000	3.00	0.04	0.09	0.02
CH.B2	PI 10x190x190	2.0000		190.0000	190.0000	2.8000	5.70	0.08	0.16	0.04
CH.TP.1	PI 10x200x100	80.0000		200.0000	100.0000	1.6000	125.60	0.05	3.68	0.02
CH.TP.3	PI 10x260x120	48.0000		260.0000	120.0000	2.4000	117.60	0.07	3.36	0.03
ar1.	PI 10x50x50	48.0000	A572	50.0000	50.0000	0.2000	9.41			0.01
Σ							393.00		11.27	5.01
CH 32mm										
CH.B1	PI 31.75x350x250	12.0000	A36	350.0000	250.0000	21.8000	261.70	0.21	2.56	1.05

Desenho produzido pela ARH - Projetos e Consultoria Ltda.

NOTAS

1 – DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, MILÍMETRO PARA AÇO E ELEVAÇÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2 – RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA À COMPRESSÃO DO CONCRETO (RESISTÊNCIA DE PROJETO).
CONCRETO MAGRO (USO NÃO ESTRUTURAL) fck≥10MPa (100kgf/cm²) – CLASSE 10(C10).
CONCRETO ESTRUTURAL fck≥30MPa (300kgf/cm²) – CLASSE 30(C30).
OBRA PROJETADA PARA CLASSE DE AGRESSIVIDADE AMBIENTAL (CAA)=III.
3–RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS: 4cm, O RECOBRIMENTO DEVERÁ SER GARANTIDO COM O USO DE ESPAÇADORES.
4 – NÍVEL 0.00 CORRESPONDE AO SOLO TERRAPLENADO.
5 – A LIBERAÇÃO DO SOLO PARA A APLICAÇÃO DO CONCRETO MAGRO DEVE SER FEITA PELA FISCALIZAÇÃO E/OU ESPECIALISTA PARA TENSÕES ADMISSÍVEIS DO SOLO DE 1,00 kgf/cm².
6 – DEVE SER PREVISTO CINTA DE AMARRAÇÃO NA ALVENARIA, COM SEÇÃO 15x15cm E 4 BARRAS DE 10.0mm. FIXADA EM TODAS AS PAREDES (EXCETO A FRONTAL). NA HORIZONTAL, TRAVAR NO NÍVEL 3,00m (PAREDES LATERAIS E POSTERIOR), NA VERTICAL, TRAVAR A CADA 4,50m (PAREDE POSTERIOR) – VER FOLHA 2.

NOTAS

7 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER PRODUZIDAS COM CHAPA ASTM A572 OU SIMILAR.
8 – AS ARRUELAS PARA BASES DOS PILARES PRINCIPAIS DEVEM SER SOLDADAS NOS CHUMBADORES E POSSUIR TOLERÂNCIA PARA FUROS E NO MÁXIMO 1,5MM.
9 – O MONTADOR DEVE GARANTIR A ESTABILIDADE DA ESTRUTURA DURANTE A MONTAGEM, SENDO RECOMENDADA O INÍCIO DA MONTAGEM PELAS EXTREMIDADES COM A CRIAÇÃO DO CONTRAVENTAMENTO APÓS MONTADAS AS DUAS PRIMEIRAS TRELIÇAS.
10 – AS LIGAÇÕES SOLDADAS ENTRE TUBOS DEVEM SER REALIZADAS COM CONCORDÂNCIA DOS EIXOS, SENDO ESTAS POR SOBREPOSIÇÃO E NÃO PODENDO–SE REALIZAR LIGAÇÕES COM AFASTAMENTO.
11 – A ESPECIFICAÇÃO A500 GR.B É SIMILAR À ESPECIFICAÇÃO NBR 8261 GR.B, PODENDO ESTA ÚLTIMA SER UTILIZADA.
12 – O FABRICANTE/MONTADOR PODE UTILIZAR SEU DETALHE PREFERIDO PARA LIGAÇÃO DAS BARRAS DE CONTRAVENTAMENTO E MÃOS FRANCESAS, DESDE QUE SE LOCALIZE PRÓXIMO AOS NÓS DAS LIGAÇÕES.
13 – AS LIGAÇÕES DOS BANZOS E VIGAS AOS PILARES FOI CONCEBIDA SEM FOLGA. CASO O FABRICANTE OPTE POR FABRICÁ–LAS. COM UMA REDUÇÃO PARA EVENTUAIS TOLERÂNCIAS, MÁXIMA DE 10MM, DEVERÃO SER UTILIZADAS ARRUELAS ENDURECIDAS ASTM F436.
14 – DEVE–SE UTILIZAR TELHAS TRAPEZOIDAIS DE 40MM DE ALTURA QUE OBEDEÇAM A NBR 14514.

ARTICULAÇÃO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

ATUALIZAÇÃO

Nº	DATA	CONTEÚDO	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
A	02/09/22	EMISSÃO INICIAL	Aristeu	Samuel	João

ARH saneamento engenharia | meio ambiente qualidade

RT crea nº 140.848/D
Aristeu M. Franco Filho

PROJ.: 140.848/D Aristeu M. Franco
DESENHO Nº 014 DE 014
DES.: 140.848/D Aristeu M. Franco
DATA EMISSÃO: SETEMBRO/2022
CONF.: 250.404/D Glorimar Ventura
ESCALA: INDICADAS
VERIF.: 199.242/D Samuel Alves
APROV.: 232.294/D João P. S. Junior

CODEVASF — Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba

JANAÚBA – MG
PROJETO ESTRUTURAL
GALPÕES 400,00m²
PLANTAS, CORTES, DETALHES E LISTAS

FOLHA Nº JAN–PE–GAL–PL–014
DATA : SETEMBRO/2022
EXECUÇÃO : ARH

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221595490

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ARISTEU DE MELO FRANCO FILHO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1409815021**

Registro: **MG0000140848D MG**

Empresa contratada: **ARH PROJETOS E CONSULTORIA LTDA - EPP**

Registro Nacional: **0000030614-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF**

CPF/CNPJ: **00.399.857/0002-07**

AVENIDA GERALDO ATHAYDE

Nº: **483**

Complemento:

Bairro: **ALTO SÃO JOÃO**

Cidade: **MONTES CLAROS**

UF: **MG**

CEP: **39400292**

Contrato: **1.818.00/2021**

Celebrado em: **09/11/2021**

Valor: **R$ 8.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Centro Integrado de Recursos Pesqueiros Gorutuba

Nº: **s/n**

Complemento:

Bairro: **Zona Rural**

Cidade: **NOVA PORTEIRINHA**

UF: **MG**

CEP: **39525000**

Data de Início: **16/05/2022**

Previsão de término: **30/11/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF**

CPF/CNPJ: **00.399.857/0002-07**

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração em BIM	Quantidade	Unidade
81 - Projeto Arquitetônico > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.5 - EM OUTROS MATERIAIS	1,00	un
16 - Execução	**Quantidade**	**Unidade**
80 - Projeto > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS METÁLICAS > DE ESTRUTURA METÁLICA > #2.2.1.7 - PARA FINS DIVERSOS	451,10	m²
80 - Projeto > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un
80 - Projeto > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	281,75	m³
80 - Projeto > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS > #2.9.1.2 - EM SAPATAS ISOLADAS	27,70	m³
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE VEDAÇÃO > #1.1.8.1 - EM ALVENARIA	543,15	m²
80 - Projeto > CONSTRUÇÃO CIVIL > MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL > #1.2.5 - DE IMPERMEABILIZAÇÃO APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL	211,20	m²
10 - Coordenação	**Quantidade**	**Unidade**
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE EDIFICAÇÃO > #1.1.1.5 - EM OUTROS MATERIAIS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > ESTRUTURAS METÁLICAS > DE ESTRUTURA METÁLICA > #2.2.1.7 - PARA FINS DIVERSOS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > GEOTECNIA E GEOLOGIA DA ENGENHARIA > OBRAS DE TERRA > DE OBRAS DE TERRA > #3.3.1.1 - ESCAVAÇÃO	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > ESTRUTURAS > FUNDAÇÕES > DE FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS > #2.9.1.2 - EM SAPATAS ISOLADAS	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO CIVIL > #1.2.5 - DE IMPERMEABILIZAÇÃO APLICADA À CONSTRUÇÃO CIVIL	1,00	un
35 - Elaboração de orçamento > CONSTRUÇÃO CIVIL > EDIFICAÇÕES > DE VEDAÇÃO > #1.1.8.1 - EM ALVENARIA	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: bcYDw
Impresso em: 07/11/2022 às 14:23:16 por: , ip: 189.82.98.37

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei n° 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20221595490

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

Elaboração de Projeto Arquitetônico e Projeto Executivo de Galpão a ser implantado na área do Centro Integrado de Recursos Pesqueiros Gorutuba no município de Nova Porterinha - MG; sendo parte das demanadas do contrato n° 1.818.00/2021.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- A Resolução n° 1.094/17 instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

AREA-NM - Associação Regional de Engenheiros, Arquitetos e Agrônomos do Norte de Minas

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____
Local data

ARISTEU DE MELO FRANCO FILHO - CPF: 074.172.496-04

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASF - CNPJ: 00.399.857/0002-07

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **07/11/2022** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8599791044**

Anexo V: Planilha de Custos do Valor do Orçamento de Referência, Composições de Custos Unitários, Cronograma

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

JANAÚBA - MG
PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA

Base SINAPI-MG 08-2022
Data: Novembro 2022

Item	Base	Código	Descrição	Unid.	Quant.	Valor (R$) Unit. (sem BDI)	Unit. (com BDI)	Total
			TOTAL					**941.942,28**
1			**ITENS DE RATEIO**					**98.715,41**
1.1	CPU	CPU001	MOBILIZAÇÃO	gb	1,00	1.996,73	2.528,85	2.528,85
1.2	CPU	CPU002	DESMOBILIZAÇÃO	gb	1,00	1.996,73	2.528,85	2.528,85
1.3	CPU	CPU003	ADMINISTRAÇÃO LOCAL	gb	1,00	73.950,03	93.657,71	93.657,71
2			**2 X GALPÃO 400,00 m²**					**843.226,87**
2.1			***SERVIÇOS PRELIMINARES***					***9.064,82***
2.2	CPU	CPU004	LOCAÇÃO DE OBRAS	m²	976,00	6,74	8,54	8.334,73
2.3	Sinapi	98525	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS.	m²	1558,00	0,37	0,47	730,09
2.4			***MOVIMENTO DE TERRA***					***17.354,44***
2.5	Sinapi	101230	ESCAVAÇÃO VERTICAL A CÉU ABERTO, EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA, INCLUINDO CARGA, DESCARGA E TRANSPORTE, EM SOLO DE 1ª CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA: 0,8 M³ / 111 HP)	m³	563,45	11,14	14,11	7.949,61
2.6	Sinapi	100577	REGULARIZAÇÃO E COMPACTAÇÃO DE SUBLEITO DE SOLO PREDOMINANTEMENTE ARENOSO.	m²	976,00	1,08	1,37	1.334,99
2.7	Sinapi	96385	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE ATERRO COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO - EXCLUSIVE SOLO, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE	m³	374,40	10,46	13,25	4.959,90
2.8	Sinapi	100574	ESPALHAMENTO DE MATERIAL COM TRATOR DE ESTEIRAS.	m³	245,80	1,38	1,75	429,60
2.9	Sinapi	100973	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM PÁ CARREGADEIRA (CAÇAMBA DE 1,7 A 2,8 M³ /128 HP) E DESCARGA LIVRE	m³	245,80	8,61	10,90	2.680,34
2.10			***CONSTRUÇÃO CIVIL***					***388.654,01***
2.11	Sinapi	103913	EXECUÇÃO DE PISO INDUSTRIAL DE CONCRETO ARMADO, FCK = 20 MPA, ESPESSURA DE 12,0 CM.	m²	806,80	142,39	180,34	145.495,84
2.12	Sinapi	103338	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS VAZADOS DE CONCRETO APARENTE DE 14X19X39 CM (ESPESSURA 14 CM) E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO COM PREPARO EM BETONEIRA.	m²	1.086,30	95,63	121,12	131.567,65
2.13	Sinapi	94213	TELHAMENTO COM TELHA DE AÇO/ALUMÍNIO E = 0,5 MM, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO.	m²	902,20	73,04	92,51	83.458,16
2.14	CPU	CPU006	PORTA DE ENROLAR MANUAL COMPLETA, ARTICULADA RAIADA LARGA, EM ACO GALVANIZADO NATURAL, CHAPA NUMERO 24, INCLUSIVE INSTALAÇÃO	un	2,00	11.106,34	14.066,18	28.132,36
2.15			***FUNDAÇÕES/ ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO***					***98.910,45***
2.16	Sicro 04-2022	407819	ARMAÇÃO EM AÇO CA-50 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	kg	1505,15	11,85	15,01	22.589,33
2.17	Sicro 04-2022	407820	ARMAÇÃO EM AÇO CA-60 - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	kg	295,25	12,14	15,38	4.539,56
2.18	Sicro 04-2022	408067	TELA DE AÇO ELETROSSOLDADA - FORNECIMENTO, PREPARO E COLOCAÇÃO	kg	217,80	11,49	14,55	3.169,44
2.19	Sicro 04-2022	3106121	FORMAS DE TÁBUAS DE PINHO - UTILIZAÇÃO DE 3 VEZES - FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO E RETIRADA	m²	301,35	82,51	104,50	31.490,75
2.20	Sinapi	94966	CONCRETO FCK = 30MPA, TRAÇO 1:2,1:2,5 (EM MASSA SECA DE CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.	m³	50,75	504,23	638,61	32.409,32
2.21	Sinapi	94962	CONCRETO MAGRO PARA LASTRO, TRAÇO 1:4,5:4,5 (CIMENTO/ AREIA MÉDIA/ BRITA 1) - PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L.	m³	4,60	380,33	481,69	2.215,76
2.22	Sinapi	103673	LANÇAMENTO COM USO DE BOMBA, ADENSAMENTO E ACABAMENTO DE CONCRETO EM ESTRUTURAS.	m³	55,35	35,61	45,10	2.496,29
2.23			***ESTRUTURAS METÁLICAS***					***261.147,75***
2.24	Sinapi	100765	PILAR METÁLICO PERFIL LAMINADO/SOLDADO EM AÇO ESTRUTURAL, COM CONEXÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E IÇAMENTO UTILIZANDO GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	kg	6.080,20	14,54	18,41	111.966,34
2.25	Sinapi	100763	VIGA METÁLICA EM PERFIL LAMINADO OU SOLDADO EM AÇO ESTRUTURAL, COM CONEXÕES PARAFUSADAS, INCLUSOS MÃO DE OBRA, TRANSPORTE E IÇAMENTO UTILIZANDO GUINDASTE - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO.	kg	4.097,65	15,19	19,24	78.831,14

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

JANAÚBA - MG
PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA

Base SINAPI-MG 08-2022
Data: Novembro 2022

Item	Base	Código	Descrição	Unid.	Quant.	Valor (R$)		
						Unit. (sem BDI)	Unit. (com BDI)	Total
2.26	Sinapi	92580	TRAMA DE AÇO COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO, METÁLICA, PLÁSTICA OU TERMOACÚSTICA, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL.	m²	1.127,40	49,27	62,40	70.350,27
2.27			***REVESTIMENTOS***					***13.782,45***
2.28	Sinapi	98555	IMPERMEABILIZAÇÃO DE SUPERFÍCIE COM IMPERMEABILIZANTE SEMI-FLEXIVEL, 3 DEMÃOS	m²	422,45	25,76	32,63	13.782,45
2.29			***INSTALAÇÕES ELÉTRICAS***					***6.703,33***
2.30	CPU	CPU005	EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, EXCLUSIVE EQUIPAMENTOS	gb	2,00	2.646,40	3.351,67	6.703,33
2.31			***SERVIÇOS ESPECÍFICOS***					***29.806,06***
2.32	CPU	CPU007	BAIA PARA TUBOS EM PRANCHAS DE MADEIRA	un	16,00	855,89	1.083,99	17.343,84
2.33	CPU	CPU008	ANDAIME TIPO FACHADEIRO, INCLUSIVE ESTRADO DE MADEIRA	m²	313,65	31,37	39,73	12.462,22
2.34			***MATERIAIS***					***17.803,56***
2.35	Sinapi	1022	CABO DE COBRE, FLEXIVEL, CLASSE 4 OU 5, ISOLACAO EM PVC/A, ANTICHAMA BWF-B, COBERTURA PVC-ST1, ANTICHAMA BWF-B, 1 CONDUTOR, 0,6/1 KV, SECAO NOMINAL 2,5 MM2	m	1.040,00	2,93	3,38	3.513,42
2.36	Sinapi	38069	INTERRUPTOR SIMPLES + INTERRUPTOR PARALELO 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA EMBUTIR 4" X 2" (PLACA + SUPORTE + MODULOS)	un	2,00	16,61	19,15	38,30
2.37	Sinapi	12147	TOMADA 2P+T 10A, 250V, CONJUNTO MONTADO PARA SOBREPOR 4" X 2" (CAIXA + MODULO)	un	8,00	14,86	17,13	137,07
2.38	Sinapi	34653	DISJUNTOR TIPO DIN/IEC, MONOPOLAR DE 6 ATE 32A	un	4,00	15,63	18,02	72,09
2.39	Sinapi	34686	DISJUNTOR TIPO DIN / IEC, MONOPOLAR DE 40 ATE 50A	un	2,00	23,18	26,73	53,45
2.40	Sinapi	39465	DISPOSITIVO DPS CLASSE II, 1 POLO, TENSAO MAXIMA DE 175 V, CORRENTE MAXIMA DE *20* KA (TIPO AC)	un	2,00	117,00	134,90	269,80
2.41	Sinapi	39445	DISPOSITIVO DR, 2 POLOS, SENSIBILIDADE DE 30 MA, CORRENTE DE 25 A, TIPO AC	un	6,00	240,75	277,58	1.665,51
2.42	Cotação		LUMINÁRIA LED 100W 6500K, CONFORME PROJETO	un	24,00	205,33	236,74	5.681,82
2.43	Sinapi	21136	ELETRODUTO EM ACO GALVANIZADO ELETROLITICO, LEVE, DIAMETRO 1", PAREDE DE 0,90MM	m	240,00	17,61	20,30	4.873,04
2.44	Sinapi	2581	CONDULETE DE ALUMINIO TIPO X, PARA ELETRODUTO ROSCAVEL DE 1", COM TAMPA CEGA	un	38,00	20,68	23,84	906,07
2.45	Sinapi	39800	QUADRO DE DISTRIBUICAO, SEM BARRAMENTO, EM PVC, DE SOBREPOR, PARA 6 DISJUNTORES NEMA OU 8 DISJUNTORES DIN	un	2,00	72,21	83,26	166,52
2.46	Sinapi	41474	CAIXA DE INSPECAO PARA ATERRAMENTO OU OUTRO USO, EM PVC, DN = 300 X *300* MM	un	2,00	80,04	92,29	184,57
2.47	Sinapi	425	GRAMPO METALICO TIPO OLHAL PARA HASTE DE ATERRAMENTO DE 5/8'', CONDUTOR DE *10* A 50 MM2	un	2,00	8,00	9,22	18,45
2.48	Sinapi	857	CABO DE COBRE NU 16 MM2 MEIO-DURO	m	2,00	12,54	14,46	28,92
2.49	Sinapi	3379	HASTE DE ATERRAMENTO EM ACO COM 3,00 M DE COMPRIMENTO E DN = 5/8", REVESTIDA COM BAIXA CAMADA DE COBRE, SEM CONECTOR	un	2,00	84,36	97,27	194,53

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR
COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

JANAÚBA - MG
PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA

Base SINAPI-MG 08-2022
Data: Novembro 2022

COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIO

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU001**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO — DATA BASE: ago/22
MOBILIZAÇÃO — UNIDADE: gb

EQUIPAMENTO

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.	P.UN.PROD	P.UN.IMPR	P.TOTAL
SINAPI	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA	h	3,00	200,00		600,00
SICRO 04-2022	E9686	CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M - 136 KW	h	3,00	312,49		937,46
SINAPI	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M	h	3,00	153,09		459,27
						SUB-TOTAL	1.996,73
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	1.996,73
TOTAL - R$							1.996,73
BDI	%						1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**1.996,73**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU002**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO — DATA BASE: ago/22
DESMOBILIZAÇÃO — UNIDADE: gb

EQUIPAMENTO

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.	P.UN.PROD	P.UN.IMPR	P.TOTAL
SINAPI	5811	CAMINHÃO BASCULANTE 6 M3, PESO BRUTO TOTAL 16.000 KG, CARGA ÚTIL MÁXIMA 13.071 KG, DISTÂNCIA ENTRE EIXOS 4,80 M, POTÊNCIA 230 CV INCLUSIVE CAÇAMBA METÁLICA	h	3,00	200,00		600,00
SICRO 04-2022	E9686	CAMINHÃO CARROCERIA COM GUINDAUTO COM CAPACIDADE DE 20 T.M - 136 KW	h	3,00	312,49		937,46
SINAPI	5678	RETROESCAVADEIRA SOBRE RODAS COM CARREGADEIRA, TRAÇÃO 4X4, POTÊNCIA LÍQ. 88 HP, CAÇAMBA CARREG. CAP. MÍN. 1 M3, CAÇAMBA RETRO CAP. 0,26 M3, PESO OPERACIONAL MÍN. 6.674 KG, PROFUNDIDADE ESCAVAÇÃO MÁX. 4,37 M	h	3,00	153,09		459,27
						SUB-TOTAL	1.996,73
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	1.996,73
TOTAL - R$							1.996,73
BDI	%						1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**1.996,73**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU003**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO — DATA BASE: jul/22
ADMINISTRAÇÃO LOCAL — UNIDADE: mês

MATERIAL

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.	P.UN.PROD	P.UN.IMPR	P.TOTAL
Mercado		TELEFONE E INTERNET	mês			99,90	
Mercado		MATERIAL PARA ESCRITÓRIO	mês			150,00	
Mercado		MATERIAL DE LIMPEZA	mês			50,00	
						SUB-TOTAL	

EQUIPAMENTOS

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.	P.UN.PROD	P.UN.IMPR	P.TOTAL
Sicro 04-2022	E9134	MINIÔNIBUS COM CAPACIDADE PARA 30 PASSAGEIROS - 111 KW	h	14,30	218,30		3.121,67
						SUB-TOTAL	3.121,67

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
Mercado		ENGENHEIRO DE OBRA	mês	0,50		8.483,00	4.241,50
Mercado		MESTRE DE OBRAS	mês	1,00		4.515,12	4.515,12
Mercado		AUXILIAR DE ESCRITORIO COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	mês	1,00		1.100,00	1.100,00
Mercado		TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO	h	22,00		27,26	599,72
Mercado		MOTORISTA DE ÔNIBUS / MICRO-ÔNIBUS	mês	1,00		1.212,00	1.212,00
						SUB-TOTAL	11.668,34
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	14.790,01
TOTAL - R$							14.790,01
BDI	%						1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**73.950,03**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU004**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO — DATA BASE: ago/22
LOCAÇÃO DE OBRAS — UNIDADE: m²

MATERIAIS

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	5075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	kg	0,01		23,40	0,23
SINAPI	3993	TABUA APARELHADA *2,5 X 15* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m²	0,01		208,99	2,09
SINAPI	4491	PONTALETE *7,5 X 7,5* CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	m	0,01		8,57	0,10
						SUB-TOTAL	2,43

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	88316	SERVENTE DE OBRAS	h	0,10		18,02	1,80
SINAPI	88309	PEDREIRO	h	0,10		25,14	2,51
						SUB-TOTAL	4,32
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	6,74

JANAÚBA - MG PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA	Base SINAPI-MG 08-2022 Data: Novembro 2022

COMPOSIÇÕES DE PREÇO UNITÁRIO

TOTAL - R$	6,74
BDI %	1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$	**6,74**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU005**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: EXECUÇÃO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, EXCLUSIVE EQUIPAMENTOS

DATA BASE: ago/22 — UNIDADE: gb

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	88264	ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	40,00		25,42	1.016,80
SINAPI	88247	AUXILIAR DE ELETRICISTA COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	h	80,00		20,37	1.629,60
						SUB-TOTAL	2.646,40
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	2.646,40
TOTAL - R$							2.646,40
BDI %							1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**2.646,40**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU006**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: PORTA DE ENROLAR MANUAL COMPLETA, ARTICULADA RAIADA LARGA, EM ACO GALVANIZADO NATURAL, CHAPA NUMERO 24, INCLUSIVE INSTALAÇÃO

DATA BASE: ago/22 — UNIDADE: un

MATERIAIS

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	4911	PORTA DE ENROLAR MANUAL COMPLETA, ARTICULADA RAIADA LARGA, EM ACO GALVANIZADO NATURAL, CHAPA NUMERO 24 (SEM INSTALACAO)	m²	27,00		409,08	11.045,16
						SUB-TOTAL	11.045,16

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	88316	SERVENTE DE OBRAS	h	2,00		18,02	36,04
SINAPI	88309	PEDREIRO	h	1,00		25,14	25,14
						SUB-TOTAL	61,18
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	11.106,34
TOTAL - R$							11.106,34
BDI %							1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**11.106,34**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU007**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: BAIA PARA TUBOS EM PRANCHAS DE MADEIRA

DATA BASE: ago/22 — UNIDADE: un

MATERIAIS

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	20206	SARRAFO APARELHADO *2 X 10* CM, EM MACARANDUBA, ANGELIM OU EQUIVALENTE DA REGIAO	m	54,00		15,73	849,42
						SUB-TOTAL	849,42

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	88316	SERVENTE DE OBRAS	h	0,15		18,02	2,70
SINAPI	88309	PEDREIRO	h	0,15		25,14	3,77
						SUB-TOTAL	6,47
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	855,89
TOTAL - R$							855,89
BDI %							1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**855,89**

COMPOSIÇÃO DE PREÇO UNITÁRIO — **CPU008**

DESCRIÇÃO DO SERVIÇO: ANDAIME TIPO FACHADEIRO, INCLUSIVE ESTRADO DE MADEIRA

DATA BASE: ago/22 — UNIDADE: m²

MATERIAIS

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
Copasa 08-2022	35000739	ANDAIME TUBULAR TIPO FACHADEIRO C/ ESTRADOS	m²	1,00		6,17	6,17
SINAPI	1358	CHAPA/PAINEL DE MADEIRA COMPENSADA RESINADA (MADEIRITE RESINADO ROSA) PARA FORMA DE CONCRETO, DE 2200 x 1100 MM, E = 17 MM	m²	0,03		51,44	1,54
SINAPI	4513	CAIBRO 5 X 5 CM EM PINUS, MISTA OU EQUIVALENTE DA REGIAO - BRUTA	m	0,20		6,03	1,21
SINAPI	5075	PREGO DE ACO POLIDO COM CABECA 18 X 30 (2 3/4 X 10)	kg	0,01		23,40	0,12
						SUB-TOTAL	9,04

MÃO DE OBRA

BASE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UNI	QUANT.		P.UNIT.	P.TOTAL
SINAPI	88316	SERVENTE DE OBRAS	h	1,10		18,02	19,82
SINAPI	88309	PEDREIRO	h	0,10		25,14	2,51
						SUB-TOTAL	22,34
		PRODUÇÃO DA EQUIPE	1,00			CUSTO	31,37
TOTAL - R$							31,37
BDI %							1,00
TOTAL DO SERVIÇO - R$							**31,37**

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

JANAÚBA - MG

PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA

Data: Novembro 2022

BDI - SERVIÇOS

Item	Descrição dos Serviços	%		
1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	4,46	a =	Administração Central
2	IMPOSTOS E TAXAS	8,65	i =	Impostos
2.1	ISS	5,00		
2.2	PIS	0,65		
2.3	Cofins	3,00		
3	SEGUROS, RISCOS E GARANTIAS	1,88	r =	Seguros, Riscos e Garantias
4	DESPESAS FINANCEIRAS	0,99	df =	Despesas financeiras
5	LUCRO	7,72	l =	Lucro

BDI = (((1+a+r)*(1+df)*(1+l))/(1-i))-1

BDI =	26,64	calculado
BDI =	**26,65**	adotado

*Fórmula BDI conforme Acórdão 2622/2013 do TCU

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL - MDR

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA

1ª SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL

JANAÚBA - MG

PROJETO ESTRUTURAL 2 X GALPÕES 400,00 M² DO CENTRO INTEGRADO DE RECURSOS PESQUEIROS DO GORUTUBA

Data: Novembro 2022

BDI - MATERIAIS

Item	Descrição dos Serviços	%		
1	ADMINISTRAÇÃO CENTRAL	3,45	a =	Administração Central
2	IMPOSTOS E TAXAS	3,65	i =	Impostos
2.1	ISS			
2.2	PIS	0,65		
2.3	Cofins	3,00		
3	SEGUROS, RISCOS E GARANTIAS	1,33	r =	Seguros, Riscos e Garantias
4	DESPESAS FINANCEIRAS	0,85	df =	Despesas financeiras
5	LUCRO	5,11	l =	Lucro

BDI = (((1+a+r)*(1+df)*(1+l))/(1-i))-1

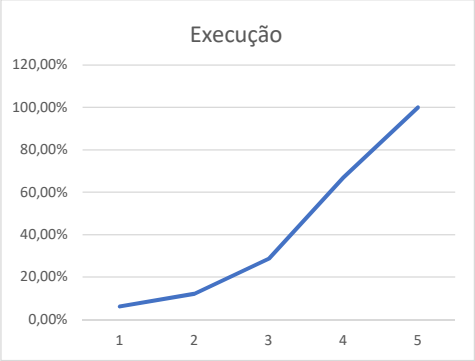
BDI =	15,28	calculado
BDI =	**15,30**	adotado

*Fórmula BDI conforme Acórdão 2622/2013 do TCU

CRONOGRAMA FÍSISCO-FINANCEIRO

		VALOR DO CONTRATO:	R$ 941.942,28				PRAZO: 150 DIAS	
ITEM	ETAPAS/DESCRIÇAO	FISICO/ FINANCEIRO	TOTAL ETAPAS	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5
1	MOBILIZAÇÃO	FISICO	0,27%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		FINANCEIRO	2.528,85	R$ 2.528,85	0,00	0,00	0,00	0,00
2	DESMOBILIZAÇÃO	FISICO	0,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
		FINANCEIRO	2.528,85	0,00	0,00	0,00	0,00	2.528,85
3	ADMINISTRAÇÃO	FISICO	9,94%	4,69%	5,00%	17,23%	39,56%	33,52%
		FINANCEIRO	93.657,71	4392,55	4682,89	16137,22	37050,99	31394,06
4	SERVIÇOS PRELIMINARES	FISICO	0,96%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		FINANCEIRO	R$ 9.064,82	R$ 9.064,82	0,00	0,00	0,00	0,00
5	MOVIMENTO DE TERRA	FISICO	1,84%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		FINANCEIRO	R$ 17.354,44	R$ 17.354,44	0,00	0,00	0,00	0,00
6	CONSTRUÇÃO CIVIL	FISICO	41,26%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
		FINANCEIRO	R$ 388.654,01	0,00	0,00	0,00	R$ 194.327,01	R$ 194.327,01
7	FUNDAÇÕES /ESTRUTURA EM CONCRETO ARMADO	FISICO	10,50%	25,00%	50,00%	25,00%	0,00%	0,00%
		FINANCEIRO	R$ 98.910,45	R$ 24.727,61	R$ 49.455,23	R$ 24.727,61	0,00	0,00
8	ESTRUTURAS METÁLICAS	FISICO	27,72%	0,00%	0,00%	40%	40%	20,00%
		FINANCEIRO	R$ 261.147,75	0,00	0,00	R$ 104.459,10	R$ 104.459,10	R$ 52.229,55
	REVESTIMENTOS	FISICO	R$ 0,01	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%
		FINANCEIRO	R$ 13.782,45	0,00	0,00	0,00	R$ 6.891,23	R$ 6.891,23
	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	FISICO	0,71%	0,00%	0,00%	0,00%	20,00%	80,00%
		FINANCEIRO	R$ 6.703,33	0,00	0,00	0,00	R$ 1.340,67	R$ 5.362,66
9	SERVIÇOS ESPECÍFICOS	FISICO	3,16%	0,00%	0,00%	30,00%	30,00%	40,00%
		FINANCEIRO	R$ 29.806,06	0,00	0,00	R$ 8.941,82	R$ 8.941,82	R$ 11.922,42
10	MATERIAIS	FISICO	1,89%	0,00%	15,00%	10,00%	35,00%	40,00%
		FINANCEIRO	R$ 17.803,56	0,00	R$ 2.670,53	R$ 1.780,36	R$ 6.231,25	R$ 7.121,42
TOTAL		FISICO	98,54%	6,16%	6,03%	16,57%	38,14%	33,10%
		FINANCEIRO	R$ 941.942,28	R$ 58.068,27	R$ 56.808,64	R$ 156.046,11	R$ 359.242,05	R$ 311.777,21
		PERCENTUAL ACUMULADO		6,16%	12,20%	28,76%	66,90%	100,00%

CRONOGRAMA GERADO AUTOMATICAMENTE COM A PLANILHA



Anexo VI: Manual de Uso da Marca do Governo

Manual de uso da marca do

GOVERNO FEDERAL - OBRAS

JANEIRO/2019

Manual de uso da marca do Governo Federal – Obras

I. Introdução 3
II. Confecção das placas 4
III. Padrão geral das placas. 5
IV. Exemplo de cálculo 6
V. Especificações: nome da obra 7
VI. Especificações: informações da obra. 8
VII. Assinaturas e marcas 9
VIII. Exemplo de placa institucional 10
IX. Versão em quadricromia (CMYK) e versão pantone 11
X. Exemplos de aplicação 12

I. Introdução

Este manual tem por objetivo orientar a padronização de placas e adesivos indicativos de obras financiadas pelo Governo Federal por meio de seus órgãos e entidades.

As regras previstas neste manual aplicam-se, no que couber, a painéis e outdoors que cumpram a função de identificar ou divulgar obras e projetos de obras com participação da União.

A obrigatoriedade do uso da marca do Governo Federal nas ações patrocinadas por órgãos e entidades vinculados ao Poder Executivo Federal está disciplinada na Instrução Normativa nº 02, de 16 de dezembro de 2009.

II. Confecção das placas

As placas deverão ser confeccionadas de acordo com cores, medidas, proporções e demais orientações contidas no presente manual. Elas deverão ser confeccionadas em chapas planas, metálicas, galvanizadas, ou de madeira compensada impermeabilizada, em material resistente às intempéries. As informações deverão estar em material plástico (poliestireno), para fixação ou adesivação nas placas. Quando isso não for possível, as informações deverão ser pintadas a óleo ou esmalte. Dá-se preferência ao material plástico, pela sua durabilidade e qualidade. As placas deverão ser afixadas em local visível, preferencialmente no acesso principal do empreendimento ou voltadas para a via que favoreça a melhor visualização. Recomenda-se que as placas sejam mantidas em bom estado de conservação, inclusive quanto à integridade do padrão das cores, durante todo o período de execução das obras.

III. Padrão geral das placas

Área total:
proporção de 8X x 4X.

Área do nome da obra (A):
- Cor de fundo: verde - Pantone 3425C.
- Fonte: Signika Bold, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: branca.

Área de informações da obra (B):
- Cor de fundo: verde - Pantone 370C.
- Fonte: Signika Regular, caixa alta e baixa.
- Cor da fonte: amarela - Pantone 116C e Branca.

Espaço entre linhas:
1 vez o tamanho do corpo da letra.
Exemplo: corpo 60/60.

Espaço entre letras:
o espaçamento entre letras é 20.

Área das assinaturas (C):
- Cor de fundo: branca.
- As assinaturas devem estar centralizadas.

A denominação “Ministério do(a)” ou “Secretaria do(a)” deve estar em Signika Light e o nome do ministério ou secretaria deve estar em Signika Semibold, espaçamento entre letras é -40.

CMYK:
C0 M20 Y100 K0
Pantone:
Pantone 116 C
RGB:
R252 G206 B1

CMYK:
C63 M27 Y100 K11
Pantone:
Pantone 370 C
RGB:
R104 G138 B58

CMYK:
C100 M0 Y100 K60
Pantone:
Pantone 3425 C
RGB:
R00 G88 B38

IV. Exemplo de cálculo

Cálculo para o tamanho da placa: definir a base “X” dividindo a altura estabelecida para a placa por 4. Numa placa com altura de 1,80 m, por exemplo:

x=1,8/4 = 0,45 m

8 x X = 8 x 0,45 = 3,60 m

A altura de cada área da placa será assim definida:

- **Nome da obra:** 2x=0,90m.
- **Informações da obra:** x=0,45m.
- **Logomarcas de órgãos e entidades:** x=0,45m.

V. Especificações: nome da obra

Fonte: Signika Bold.

Cor da fonte: branca.

Espaço entre letras: 0.

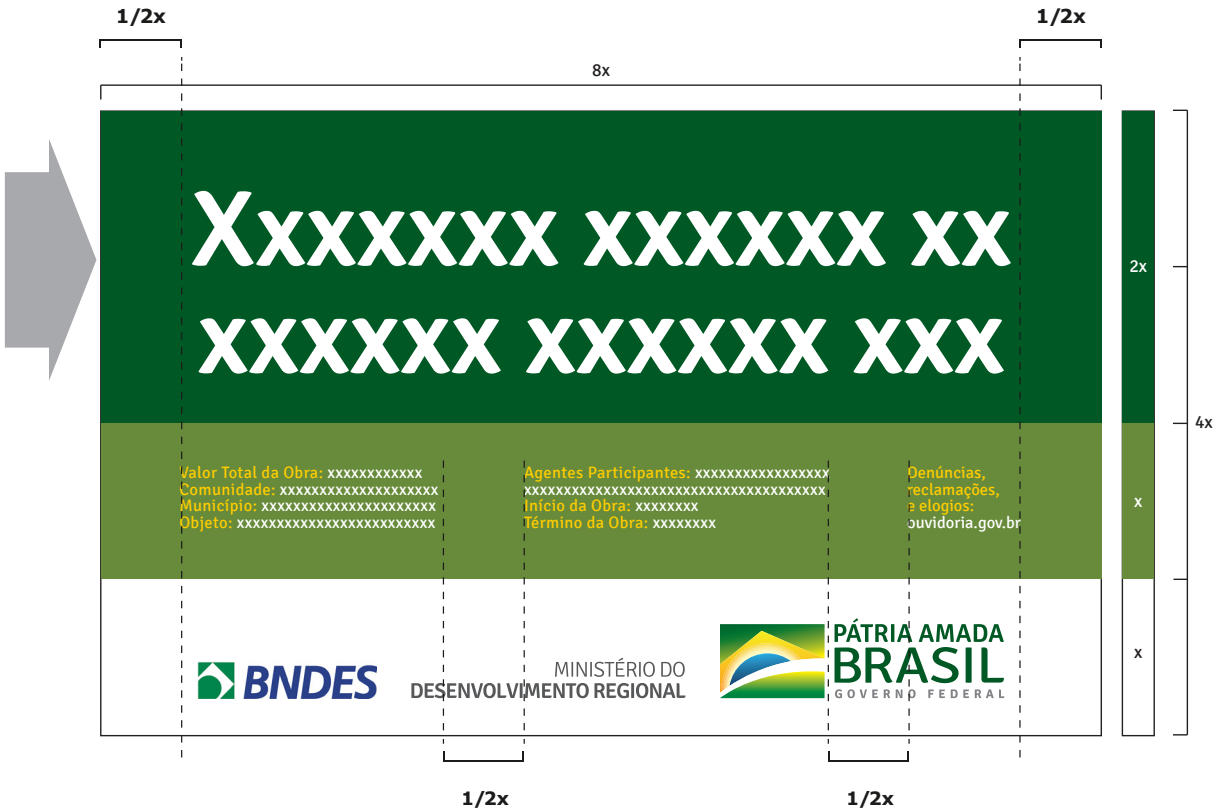
Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: o corpo da letra sendo 60, o espaçamento será 60 (60 x 1 = 60).

Deve-se criar, primeiramente, margens à esquerda e à direita e separação central de colunas, de largura 1/2x. O corpo da fonte para o nome da obra será proporcional à largura da área restante.

Cada linha do nome da obra suporta 17 caracteres (contando os espaços) e o alinhamento deve ser centralizado.

O nome da obra pode ser distribuído em até 2 linhas.

Exceção: no caso de títulos longos que não se encaixem na regra acima, mudar o cálculo para 23 caracteres por linha, até 3 linhas, mantendo o restante das regras.



Exceção:

VI. Especificações: informações da obra

Fonte: Signika Regular para o título e para a informação.

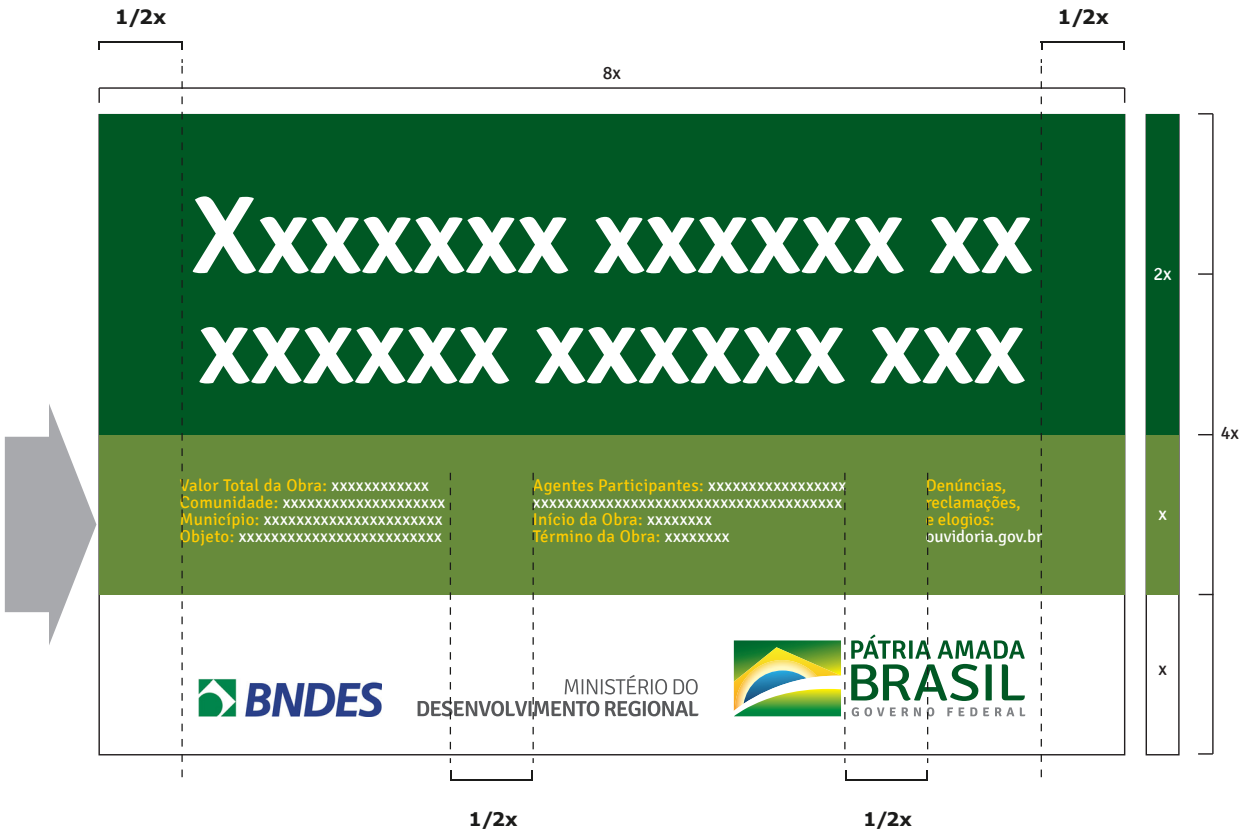
Cor da fonte: amarela - Pantone 116C para o título da informação e branca para a informação.

Espaço entre letras: 0.

Espaço entre linhas: 1 vez o tamanho do corpo da letra. Exemplo: o corpo da letra sendo 20, o espaçamento será 20 (20 x 1 = 20).

Deve-se criar, primeiramente, margens à esquerda e à direita e separação central de colunas, de largura 1/2x. O corpo da fonte para as informações da obra será proporcional à largura da área restante.

Cada coluna suporta linhas com 40 caracteres (contando os espaços), sendo cada coluna composta de até 4 linhas. O alinhamento deve ser à esquerda.



VII. Assinaturas e marcas

Logomarca do Governo Federal: deverá ter 1/2 da altura da caixa de assinatura de tamanho “x”, sempre ser centralizada na vertical e alinhada pela esquerda, conforme exemplo ao lado.

Marcas de programas/políticas públicas: deverão ser aplicadas na área da logomarca do Governo Federal, seguindo as mesmas orientações de proporção acima, com a diferença do alinhamento pela direita.

Logomarcas de órgãos e entidades: deverão seguir a regra para comunicação do Governo Federal, da direita para a esquerda, observando o grau de envolvimento com a obra.

VIII. Exemplo de placa institucional

Quando não houver informações das obras destinadas à caixa verde claro, esta deverá ser suprimida e a placa final ficará menor, ou seja, 3x.

IX. Versão em quadricromia (CMYK) e versão pantone

As cores oficiais para as manifestações gráficas da marca do Governo Federal são inspiradas nas cores da Bandeira Nacional.

Ao lado, encontram-se os tons exatos de cada cor para impressões em policromia (CMYK), versões eletrônicas (RGB) e impressões em cores sólidas (aqui definidas pelo Pantone correspondente).

Nos arquivos digitais, consta a versão correta para cada espaço de cor, com os valores definidos nos próprios arquivos.

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

CMYK:
C100 M0 Y100 K50

C0 M0 Y100 K0

CMYK:
C100 M70 Y0 K0

C70 M15 Y0 K0

CMYK:
C0 M0 Y100 K0

C0 M45 Y100 K0

CMYK:
C100 M0 Y100 K60

Pantone:
Pantone 3425 C

RGB:
R00 G88 B38

CMYK:
C0 M0 Y0 K60

Pantone:
Pantone Cool Gray 8 C

RGB:
R128 G130 B133

X. Exemplos de aplicação

X. Exemplos de aplicação

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Anexo VII: Matriz de Risco

MATRIZ DE RISCOS

Risco	**Definição**	**Alocação (Codevasf, Contratada ou Compartilhada)**	**Impacto (Alto, médio ou baixo)**	**Probabilidade (frequente, provável, ocasional, remota ou improvável)**	**Medidas, procedimentos ou mecanismos para minimizar o risco**
1 – Necessidade de alteração do cronograma para execução dos serviços.	Dificuldades de atendimento ao cronograma e etapas.	Contratada	Alto	Ocasional	Contratada deverá adequar equipe e realizar novo planejamento para cumprimento do cronograma.
2 - Alteração do roteiro do trabalho de campo por se tratar de uma unidade em funcionamento.	Mudanças de prioridades por solicitação da Codevasf.	Compartilhada	Baixo	Ocasional	A contratada deverá readequar o cronograma sem prejuízos ao prazo e resultado previsto inicialmente. A Codevasf deverá retificar os prazos de entrega dos produtos sem aplicações de sanções.

3 – Alterações nos trabalhos.	Solicitação ou requisição pela Codevasf de alterações, salvo tais mudanças decorrem de não-conformidade dos relatórios e produtos previstos no projeto de engenharia.	Contratada	Médio	Remota	Reorganização imediata dos trabalhos e prestadores dos serviços.
4 – Aumento dos custos de veículos.	Aumento das tabelas de combustível.	Contratada	Médio	Ocasional	Empresa deverá arcar com a diferença até a data do reajuste.
5 – Lockdown.	Paralisação da cidade, região ou estado de prestação dos serviços.	Codevasf	Médio	Ocasional.	Interrupção pela Codevasf do contrato. Aceite pela Contratada da contagem do novo prazo.
6 – Interrupção do contrato por necessidade operacional da unidade da Codevasf.	Verificação da impossibilidade provisória de realização dos serviços.	Compartilhada	Baixo	Remota	Interrupção pela Codevasf do contrato. Aceite pela Contratada da contagem do novo prazo.
7 – Alterações Tributárias Federais.	Mudança na legislação tributária que altere os valores.	Codevasf	Médio	Remota	Aditivo para reequilíbrio econômico-financeiro ao contrato.
8 – Impactos do cálculo do ISSQN.	A base de cálculo deverá ser prevista na proposta de BDI e aprovada pela prefeitura nas medições.	Contratada	Baixa	Ocasional	Será absorvido pela variação do lucro previsto no detalhamento do BDI sem glosa ou reposição.

9 – Férias.	Férias de prestador de serviço.	Contratada	Baixo	Frequente	Deverá programar a entrega dos produtos sem alteração do prazo estabelecido ou disponibilizar nova equipe.
10 – Necessidade de substituição de prestador de serviço.	Demissão por solicitação do prestador ou pela contratada.	Contratada	Médio	Provável	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.
11 – Necessidade de substituição de prestador de serviço.	Comportamento inadequado como postura, falta de pontualidade, falar mal da empresa ou da Codevasf, desrespeitar hierarquia e impor pensamentos com ideais.	Contratada	Alto	Remota	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.
12 – Limitações técnicas.	Prestador de serviço sem capacidade técnica e não condizente com o currículo.	Contratada	Alto	Remota	Substituição em 5 (cinco) dias úteis do prestador de serviços.
13 – Processos de responsabilidade Civil.	Custos relacionados a processos de responsabilidade civil em acidentes de pessoas e automóveis.	Contratada	Baixo	Remota	A Contratada deverá contratar seguro ou arcar com as indenizações.

14 – Reclamação de terceiros.	Prejuízos a terceiros pela contratada.	Contratada	Baixo	Remota	A contratada deverá arcar com possíveis prejuízos financeiros e/ou retratações a terceiros.
15 – Ações Trabalhistas.	Erros, falhas ou gestão de pessoal pela Contratada.	Contratada	Alto	Remota	Comprovação pela contratada: *vínculos empregatícios de cada prestador de serviços; *pagamento de horas extras; *recolhimento do FGTS; *cumprimento de intervalo de intrajornada.
16 – Dificuldades nos serviços de estrutura metálica	Dificuldade de atendimento ao planejamento ou atendimento a especificação técnica ou projeto de engenharia.	Contratada	Alto	Ocasional.	Contratada deverá tomar as providências para atendimento aos prazos com equipamentos e metodologias adequadas sem alteração do escopo contratual.

17 - Risco de inflação.	Variação de inflação em nível superior ou inferior ao índice utilizado para reajuste dos ingressos ou de outros valores previstos no Contrato.	Contratada	Médio	Remota	Empresa deverá arcar com a diferença até a data de repactuação.
18 – Acesso à área.	Dificuldade de acesso a área que ser objeto de trabalho.	Contratada	Médio	Remota.	Empresa deverá comunicar a Codevasf e tomar as providências necessárias para o acesso.
19 – Variação climática impeditiva de execução dos serviços.	Períodos de chuvas ou nublados que impeçam a execução dos serviços e utilização dos equipamentos.	Compartilhada	Médio	Provável	Comunicar a Codevasf para estabelecer novo prazo de entrega dos produtos, mas sem alteração dos quantitativos e custos, mas aditivo de prazo.
20 – Prazo de solicitação.	Emissão de solicitação pela Codevasf de nova demanda sem prazo suficiente de execução no contrato.	Compartilhada	Baixo	Remota	Codevasf aditar o prazo de execução do contrato e a contratada aceitar o novo prazo para executar os serviços.

21 – Novo dissídio ou acordo coletivo.	Alteração das cláusulas.	Contratada.	Baixo	Ocasional.	Não será objeto de reequilíbrio-econômico financeiro. Será aplicado reajustamento conforme edital e dentro do prazo estipulado pelo mesmo.
22 – Atualização de norma.	Atualização de norma da ABNT ou Instrução Normativa de Órgão federal sobre as execuções e apresentações dos produtos.	Contratada.	Médio	Ocasional.	A contratada deverá atualizar os produtos e metodologias sem ônus ao instrumento contratual.
23 – Quebra ou perda de equipamentos.	Ocorrência de fatalidades com equipamentos durante a prestação dos serviços.	Contratada	Alto	Remota	A contratada deverá se planejar para substituir os equipamentos ou possuir reservas para não prejudicar o cronograma.
24 – Falta de insumos no mercado.	Falta de insumos para os serviços.	Contratada	Médio	Ocasional.	A contratada deverá planejar as aquisições e subcontratações sem impactos no prazo de execução do contrato.
25 - Variação no prazo de pagamentos	Pagamentos após decorridos 30 (trinta) dias contados a partir da data do atestado de conformidade e entrega da nota fiscal.	Codevasf	Alto	Provável	A Contratada deverá solicitar o pagamento da atualização monetária conforme o disposto no art. 5,

					anexo XI da IN 05/2017 e possuir capital de giro para os serviços.

ANEXO DA MATRIZ DE RISCOS – ATUALIZAÇÃO MONETÁRIA

Na inexistência de outra regra contratual, quando da ocorrência de eventuais atrasos de pagamento provocados exclusivamente pela Administração, o valor devido deverá ser acrescido de atualização financeira, e sua apuração se fará desde a data de seu vencimento até a data do efetivo pagamento, em que os juros de mora serão calculados à taxa de 0,5% (meio por cento) ao mês, ou 6% (seis por cento) ao ano, mediante aplicação das seguintes fórmulas:

I=(TX/100)

365

EM = I x N x VP, onde:

I = Índice de atualização financeira;

TX = Percentual da taxa de juros de mora anual;

EM = Encargos moratórios;

N = Número de dias entre a data prevista para o pagamento e a do efetivo pagamento;

VP = Valor da parcela em atraso.

Na hipótese de pagamento de juros de mora e demais encargos por atraso, os autos devem ser instruídos com as justificativas e motivos e submetidos à apreciação da autoridade competente, que adotará as providências para eventual apuração de responsabilidade, identificação dos envolvidos e imputação de ônus aquém deu causa à mora.