

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

- a) DNER-EM 369: Emulsões asfálticas catiônicas – Especificação de material. Rio de Janeiro: IPR.
- b) DNER-ME 004: Material betuminoso – Determinação da viscosidade Saybolt-Furol a alta temperatura - Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- c) DNER-ME 005: Emulsão asfáltica – Determinação da peneiração – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- d) DNER-ME 006: Emulsões asfálticas – Determinação da sedimentação – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- e) DNER-ME 012: Asfalto diluído – Destilação – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- f) DNER-PRO 277: Metodologia para controle estatístico de obras e serviços - Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- g) DNIT C11-PRO: Gestão da qualidade em obras rodoviárias – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- h) DNIT 070-PRO: - Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimento. Rio de Janeiro: IPR.
- i) DNIT 156-ME: Emulsão asfáltica – Determinação da carga da partícula – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.
- j) NBR 14376 - Emulsões asfálticas – Determinação do resíduo asfáltico por evaporação - Método expedito.

3 Definição

Para os efeitos desta Norma, aplica-se a seguinte definição:

Pintura de ligação consiste na aplicação de ligante asfáltico sobre superfície de base ou revestimento asfáltico anteriormente à execução de uma camada asfáltica qualquer, objetivando promover condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

4 Condições gerais

- a) O ligante asfáltico não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10 °C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser pintada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.
- b) Todo carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar, por parte do fabricante/distribuidor, certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos nesta Norma, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento para transporte com destino ao canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar de 10 dias. Deve trazer também indicação clara de sua procedência, do tipo, quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre o fornecedor e o canteiro de obra.
- c) É responsabilidade da executante a proteção dos serviços e materiais contra a ação destrutiva das águas pluviais, do tráfego e de outros agentes que possam danificá-los.

5 Condições específicas**5.1 Material**

- a) O ligante asfáltico empregado na pintura de ligação deve ser do tipo RR-1C, em conformidade com a Norma DNER-EM 369/97.
- b) A taxa recomendada de ligante asfáltico residual é de 0,3 l/m² a 0,4 l/m². Antes da aplicação, a emulsão deve ser diluída na proporção de 1:1 com água a fim de garantir uniformidade na distribuição desta taxa residual. A taxa de aplicação de emulsão diluída é da ordem de 0,8 l/m² a 1,0 l/m².
- c) A água deve ser isenta de teores nocivos de sais ácidos, alcalis, ou matéria orgânica e outras substâncias nocivas.

5.2 Equipamentos

- a) Para a varredura da superfície a ser pintada usam-se vassouras mecânicas rotativas, podendo, entretanto, a operação ser executada manualmente. O jato de ar comprimido pode também ser usado.
- b) A distribuição do ligante deve ser feita por carros equipados com bomba reguladora de pressão e



- sistema completo de aquecimento que permitam a aplicação do ligante asfáltico em quantidade uniforme.
- c) Os carros distribuidores do ligante asfáltico, especialmente construídos para este fim, devem ser providos de dispositivos de aquecimento, dispoñdo de velocímetro, calibradores e termômetros com precisão de 1 °C, instalados em locais de fácil observação e, ainda, possuir espargidor manual para tratamento de pequenas superfícies e correções localizadas. As barras de distribuição devem ser do tipo de circulação plena, com dispositivo de ajustamento vertical e larguras variáveis de espalhamento uniforme do ligante.
- d) O depósito de ligante asfáltico, quando necessário, deve ser equipado com dispositivo que permita o aquecimento adequado e uniforme do conteúdo do recipiente. O depósito deve ter uma capacidade tal que possa armazenar a quantidade de ligante asfáltico a ser aplicado em, pelo menos, um dia de trabalho.
- e) Após aplicação do ligante deve-se aguardar o escoamento da água e a evaporação em decorrência da ruptura.
- f) A tolerância admitida para a taxa de aplicação "T" da emulsão diluída é de $\pm 0,2 \text{ l/m}^2$.
- g) Deve ser executada a pintura de ligação na pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deve ser deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Quando isto não for possível, trabalhar em meia pista, executando a pintura de ligação da adjacente, assim que a primeira for permitida ao tráfego.
- h) A fim de evitar a superposição ou excesso, nos pontos inicial e final das aplicações, devem ser colocadas faixas de papel transversalmente na pista, de modo que o início e o término da aplicação do ligante asfáltico estejam sobre essas faixas, as quais devem ser, a seguir, retiradas. Qualquer falha na aplicação do ligante asfáltico deve ser imediatamente corrigida.

5.3 Execução

- a) Antes da execução dos serviços deve ser implantada a adequada sinalização, visando à segurança do tráfego no segmento rodoviário, e afetada sua manutenção permanente durante a execução dos serviços.
- b) A superfície a ser pintada deve ser varrida, a fim de ser eliminado o pó e todo e qualquer material solto.
- c) Antes da aplicação do ligante asfáltico, no caso de bases de solo-cimento ou de concreto magro, a superfície da base deve ser umedecida.
- d) Aplica-se, a seguir, o ligante asfáltico na temperatura compatível, na quantidade recomendada e de maneira uniforme. A temperatura da aplicação do ligante asfáltico deve ser fixada em função da relação temperatura x viscosidade, escolhendo-se a temperatura que proporcione a melhor viscosidade para espalhamento. A viscosidade recomendada para o espalhamento da emulsão deve estar entre 20 e 100 segundos "Saybolt-Furoi" (DNER-ME 004/94).

6 Condicionantes ambientais

Objetivando a preservação ambiental, devem ser devidamente observadas e adotadas as soluções e os respectivos procedimentos específicos atinentes ao tema ambiental definidos e/ou instituídos no instrumental técnico-normativo pertinente vigente no DNIT, especialmente a Norma DNIT 070/2006-PRO, e na documentação técnica vinculada à execução das obras, documentação esta que compreende o Projeto de Engenharia – PE, o Estudo Ambiental (EIA ou outro), os Programas Ambientais pertinentes do Plano Básico Ambiental – PBA e as recomendações e exigências dos órgãos ambientais.

7 Inspeções

7.1 Controle do insumo

O material utilizado na execução da pintura de ligação deve ser rotineiramente examinado, mediante a execução dos seguintes procedimentos:

- a) O ligante asfáltico deve ser examinado em laboratório, obedecendo à metodologia indicada pelo DNIT e satisfazer às especificações em vigor. Para todo carregamento que chegar à obra devem ser executados os seguintes ensaios na emulsão asfáltica:



- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94) a 50°C;
- ensaio de resíduo por evaporação (ABNT NBR14376/2007);
- ensaio de peneiramento (DNER-ME 005/95);
- determinação da carga da partícula (DNIT 156/2011-ME).

b) Para cada 100 t devem ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de sedimentação para emulsões (DNER- ME 006/00);
- ensaio de Viscosidade "Saybolt-Furol" (DNER-ME 004/94) a várias temperaturas, para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura.

7.2 Controle da execução

7.2.1 Temperatura

A temperatura do ligante asfáltico deve ser medida no caminhão distribuidor imediatamente antes da aplicação, a fim de verificar se satisfaz ao intervalo de temperatura definido pela relação viscosidade x temperatura.

7.2.2 Taxa de Aplicação (T)

a) O controle da quantidade do ligante asfáltico aplicado deve ser efetuado aleatoriamente, mediante a colocação de bandejas de massa (P_1) e área (A) conhecidas, na pista onde está sendo feita a aplicação.

O ligante asfáltico é coletado na bandeja na passagem do carro distribuidor.

Com a pesagem da bandeja depois da ruptura total (até massa constante) do ligante asfáltico coletado (P_2) se obtém a taxa de aplicação do resíduo (TR), da seguinte forma:

$$TR = \frac{P_2 - P_1}{A}$$

A partir da taxa de aplicação do resíduo (TR) se obtém a Taxa de Aplicação (T) da emulsão RR - 1C, em função da porcentagem de resíduo verificada no ensaio de laboratório, quando do recebimento do correspondente carregamento do ligante asfáltico.

b) Para trechos de pintura de ligação de extensão limitada ou com necessidade de liberação imediata, com área de no máximo 4.000 m², devem ser feitas cinco determinações de T, no mínimo, para controle.

c) Nos demais casos, para segmentos com área superior a 4.000 m² e inferior a 20.000 m², o controle da execução da pintura de ligação deve ser exercido por meio de coleta de amostras para determinação da taxa de aplicação, feita de maneira aleatória, de acordo com o Plano de Amostragem Variável (vide subseção 7.4).

7.3 Verificação do produto

Devem ser verificadas visualmente a homogeneidade da aplicação e a ruptura do ligante.

7.4 Plano de amostragem – Controle tecnológico

O número e a frequência de determinações da taxa de aplicação (T) do ligante devem ser estabelecidos segundo um Plano de Amostragem previamente aprovado pela Fiscalização, elaborado de acordo com os preceitos da Norma DNER-PRO 277/97.

O tamanho das amostras deve ser documentado e informado previamente à Fiscalização.

7.5 Condições de conformidade e não-conformidade

As condições de conformidade e não-conformidade da taxa de aplicação (T) devem ser analisadas de acordo com os seguintes critérios:

a) $\bar{X} - ks < \text{valor mínimo especificado ou}$

$\bar{X} + ks > \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Não-conformidade};$

b) $\bar{X} - ks \geq \text{valor mínimo especificado}$

ou $\bar{X} + ks \leq \text{valor máximo de projeto} \Rightarrow \text{Conformidade}.$

Sendo:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$



$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Onde:

X_i - valores individuais.

\bar{X} - média da amostra.

s - desvio padrão da amostra.

k - coeficiente tabelado em função do número de determinações.

n - número de determinações (tamanho da amostra).

Os resultados do controle estatístico devem ser registrados em relatórios periódicos de acompanhamento, de acordo com a Norma DNIT 011/2004-PRO, a qual estabelece que sejam tomadas providências para o tratamento das "não-conformidades".

Os serviços só devem ser aceitos se atenderem às prescrições desta Norma.

Todo detalhe incorreto ou mal executado deve ser corrigido.

Qualquer serviço corrigido só deve ser aceito se as correções executadas o colocarem em conformidade com o disposto nesta Norma; caso contrário deve ser rejeitado.

8 Critérios de medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com as seguintes disposições gerais:

- a) a pintura de ligação deve ser medida em metros quadrados, considerando a área efetivamente executada. Não devem ser motivos de medição em separado: mão-de-obra, materiais (exceto emulsão asfáltica), transporte da emulsão dos tanques de estocagem até a pista, armazenamento e encargos, devendo os mesmos ser incluídos na composição do preço unitário;
- b) a quantidade de emulsão asfáltica aplicada é obtida pela média aritmética dos valores medidos na pista, em toneladas;
- c) não devem ser considerados quantitativos de serviço superiores aos indicados no projeto;
- d) o transporte da emulsão asfáltica efetivamente aplicada deve ser medido com base na distância entre o fornecedor e o canteiro de serviço;
- e) deve ser descontada a água adicionada à emulsão asfáltica na medição do material;
- f) nenhuma medição deve ser processada se a ela não estiver anexado um relatório de controle da qualidade, contendo os resultados dos ensaios e determinações devidamente interpretados, caracterizando a qualidade do serviço executado.

/Anexo A



Anexo A (Informativo)

Bibliografia

- a) BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. *Manual de pavimentação*. 3. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 719).
- b) _____. *Manual de restauração de pavimentos asfálticos*. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. (IPR. Publ., 720).

_____ /Índice geral



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Índice geral

Abstract		1	Índice geral		7
Anexo A			Inspeções	7	3
(Informativo) Bibliografia		6	Material	5.1	2
Condicionantes ambientais	6	3	Objetivo	1	1
Condições de conformidade e não-conformidade	7.5	4	Plano de amostragem - Controle tecnológico	7.4	4
Condições específicas	5	2	Prefácio		1
Condições gerais	4	2	Referências normativas	2	2
Controle da execução	7.2	4	Resumo		1
Controle do insumo	7.1	3	Sumário		1
Critérios de medição	8	5	Taxa de aplicação	7.2.2	4
Definição	3	2	Temperatura	7.2.1	4
Equipamentos	5.2	2	Verificação do produto	7.3	4
Execução	5.3	3			



DNIT

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA
DEPARTAMENTO NACIONAL DE
INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA-GERAL

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS EM
TRANSPORTES

Setor de Autarquias Norte
Quadra 03 Lote A
Ed. Núcleo dos Transportes
Brasília - DF - CEP 70040-902
Tel./fax: (61) 3315-4831

JULHO 2021

NORMA DNIT 033/2021 – ES

Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico reciclado em usina a quente – Especificação de serviço

Autor: Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR

Processo: 50600.026813/2020-91

Origem: Revisão da norma DNIT 033/2005 – ES

Aprovação pela Diretoria Colegiada do DNIT na reunião de 28/06/2021.

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Concreto asfáltico, reciclagem, especificação, RAP

Nº total de páginas

20

Resumo

Este documento estabelece a sistemática a ser empregada na execução de camada do pavimento por meio da produção da mistura asfáltica reciclada em usina a quente utilizando material de pavimento asfáltico fresado ou removido do pavimento – RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*), cimento asfáltico, agregados minerais, material de enchimento (filer), aditivo e/ou agente de reciclagem (quando necessário). Estabelece os requisitos concernentes a materiais, equipamentos, execução, condicionantes ambientais, controle da qualidade dos materiais empregados, além de conformidade, não conformidade e medição dos serviços.

Abstract

This document defines the system to be used in the pavement layer execution by making use of plant produced hot/warm recycled asphalt mixture, using RAP – Reclaimed Asphalt Pavement, asphalt binder, mineral aggregates, filler, additive and/or recycling agent (when needed). It establishes the requirements concerning materials, equipment, execution, environmental conditioners, quality control, as well as the criteria for acceptance, rejection and measurement of the services.

Sumário

Prefácio 1

1	Objetivo	2
2	Referências normativas	2
3	Definições	2
4	Condições Gerais	2
5	Condições Específicas	3
6	Manejo Ambiental	6
	Anexo A (Informativo) – Fluxograma com os tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas	9
	Anexo B (Informativo) - Exemplos de adaptações na usina para adição do RAP na produção de misturas asfálticas recicladas em usinas	10
	Anexo C (Informativo) – Exemplos de temperatura de usinagem necessária para aquecimento dos agregados do RAP	17
	Anexo D (Informativo) - Bibliografia	18
	Índice geral	19

Prefácio

A presente Norma foi preparada pelo Instituto de Pesquisas em Transportes – IPR/DPP para servir como documento base, visando estabelecer a sistemática empregada na execução de camada de pavimento, quando utilizada mistura asfáltica reciclada a quente ou morna, em usina apropriada, utilizando o material fresado/removido de pavimento asfáltico – RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*), ligante asfáltico, agregados minerais, material de enchimento (filer) e



aditivo (para o caso de mistura morna) e/ou agente de reciclagem (quando necessário). Está formatada de acordo com a norma DNIT 001/2009 – PRO. Esta norma cancela e substitui a norma DNIT 033/2005 – ES.

1 Objetivo

Esta Norma estabelece a sistemática a ser empregada na produção de misturas asfálticas recicladas (a quente ou mornas), em usina, por meio da utilização de material fresado/removido de pavimento asfáltico – RAP (*Reclaimed Asphalt Pavement*), atendendo aos parâmetros de desempenho determinados e de acordo com os alinhamentos, greide e seção transversal definidos em projeto.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação desta Norma. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas):

- a) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES, DNIT 031 – ES: Pavimentos flexíveis – Concreto asfáltico – Especificação de serviço.

3 Definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições:

3.1 Fresagem

Operação em que é realizado o corte ou desbaste de uma ou mais camadas do pavimento asfáltico, por processo mecânico a quente ou a frio, para remover camadas deterioradas do pavimento, visando restaurá-lo.

3.2 RAP

Material proveniente do processo de fresagem ou de remoção de camada de revestimento asfáltico. O termo RAP é oriundo do inglês *Reclaimed Asphalt Pavement* ou Pavimento Asfáltico Recuperado.

3.3 Concreto asfáltico reciclado em usina a quente

É a mistura realizada em usinas gravimétricas ou contínuas, com características específicas, utilizando-se o RAP, o cimento asfáltico, os agregados adicionais e, quando necessário, material de enchimento (fíler), aditivo (para o caso da produção de mistura morna) e agente de reciclagem, misturado, espalhado e compactado a temperaturas usuais para concretos asfálticos a quente ou a temperaturas reduzidas para misturas asfálticas mornas (*Warm Mix Asphalt*). O teor de RAP na mistura, definido em projeto, deve levar em consideração as condições operacionais da usina que irá produzir a massa asfáltica reciclada.

3.4 Agente de reciclagem

Material adicionado à mistura asfáltica para melhora ou recuperação das propriedades do cimento asfáltico envelhecido que compõem o RAP. Ao aumentar o teor de RAP na mistura, deve-se avaliar a necessidade de utilização do agente de reciclagem.

3.5 Aditivo para Misturas Mornas

Material adicionado à mistura asfáltica para reduzir a temperatura de usinagem e compactação da mistura asfáltica reciclada.

4 Condições Gerais

- a) O concreto asfáltico reciclado em usina pode ser empregado como revestimento, base, regularização ou reforço do pavimento.
- b) As misturas recicladas devem apresentar desempenho equivalente ou superior ao especificado na Norma DNIT 031 – ES. Destaca-se a importância dos estudos de dosagem, da gestão do material fresado e do adequado processo de produção e aplicação.
- c) Para a produção do concreto asfáltico reciclado, deverá ser utilizado o teor de RAP previsto em projeto.
- d) Não deve ser permitida a execução dos serviços, objeto desta Especificação, em dias de chuva.
- e) O concreto asfáltico reciclado a quente ou morno na usina somente deve ser fabricado,

001212
CPL



transportado e aplicado quando a temperatura ambiente for superior a 10 °C.

- f) Todo o carregamento de ligante asfáltico que chegar à obra deve apresentar por parte do fabricante/distribuidor certificado de resultados de análise dos ensaios de caracterização exigidos pela norma DNIT 031 – ES vigente, correspondente à data de fabricação ou ao dia de carregamento e transporte para o canteiro de serviço, se o período entre os dois eventos ultrapassar 10 dias. Deve trazer também indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre a refinaria e o canteiro de obra.

5 Condições Específicas

5.1 Material

Os materiais constituintes do concreto asfáltico reciclado a quente ou morno na usina são o RAP, o agregado graúdo, o agregado miúdo, o ligante asfáltico e se necessário, material de enchimento (filer), aditivo (para misturas mornas) e agente de reciclagem, os quais devem satisfazer às normas pertinentes, e às especificações aprovadas pelo DNIT.

5.1.1 Ligante asfáltico

O ligante asfáltico a ser utilizado deve seguir as condições prescritas na Norma DNIT 031 – ES vigente e/ou as definições de projeto.

5.1.2 Agente de reciclagem

Podem ser empregados hidrocarbonetos puros ou misturados com cimento asfáltico de petróleo, bem como materiais provenientes de biomassa, capazes de regenerar o ligante envelhecido contido no RAP, resgatando as principais características físicas e químicas do ligante original. O tipo e a quantidade do agente de reciclagem a ser adicionado à mistura asfáltica a reciclar deve ser definido em projeto.

5.1.3 Aditivo para Misturas Mornas

Podem ser empregados aditivos químicos ou orgânicos, capazes de reduzir as temperaturas de usinagem e compactação das misturas, para a produção de misturas asfálticas mornas.

Os aditivos orgânicos reduzem a viscosidade do ligante asfáltico quando aquecidos acima de seu ponto de derretimento. Podem ser introduzidos diretamente no tanque de CAP, através de circulação, sem necessidade de grande cisalhamento na mistura. A introdução pode também ser realizada no misturador da usina, desde que indicado pelo fornecedor.

Os aditivos químicos alteram as propriedades superficiais e interfaciais dos líquidos, agindo na redução da tensão superficial na interface ligante asfáltico/agregado promovendo, adequada compactação do material, mesmo com temperaturas de trabalho inferiores às convencionais.

5.1.4 Agregados

5.1.4.1 Agregado graúdo

O agregado graúdo deve seguir as condições prescritas na Norma DNIT 031 – ES vigente e/ou as definições de projeto.

5.1.4.2 Agregado miúdo

O agregado miúdo deve seguir as condições prescritas na Norma DNIT 031 – ES vigente e/ou as definições de projeto.

5.1.5 RAP

O RAP é obtido pela fresagem ou remoção de camada de revestimento asfáltico do pavimento e deverá ser tratado conforme definido no item 7.1.1.

5.1.6 Material de enchimento (filer)

O material de enchimento (filer) deve seguir as condições prescritas na Norma DNIT 031 – ES vigente e/ou as definições de projeto.

5.1.7 Melhorador de adesividade

Não havendo boa adesividade entre o ligante asfáltico e os agregados devem ser seguidas as orientações contidas na Norma DNIT 031 – ES vigente e as definições de projeto.

5.2 Composição da mistura

A composição do concreto asfáltico reciclado a quente, deverá seguir os parâmetros descritos na norma DNIT



031 – ES vigente, ou as definições de projeto. É possível também a elaboração de misturas asfálticas mornas reduzindo assim o possível aumento da rigidez ocasionado pela incorporação do RAP na mistura. Os parâmetros mecânicos a serem obtidos devem ser compatíveis com aqueles exigidos em projeto.

5.3 Equipamentos

Os equipamentos necessários à execução dos serviços serão adequados aos locais de instalação das obras, atendendo ao que dispõem as especificações para os serviços.

Devem ser utilizados, no mínimo, os equipamentos apresentados a seguir:

5.3.1 Depósito para ligante asfáltico

Os depósitos para o ligante asfáltico devem atender às características descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

5.3.2 Fresadora

Equipamento utilizado para remoção de pavimentos asfálticos, através de corte e desbaste de uma ou mais camadas.

5.3.3 Silos para agregados e para o RAP

Os silos devem ter capacidade total de, no mínimo, três vezes a capacidade do misturador e podem ser divididos em compartimentos, dispostos de modo a separar e estocar, adequadamente, as frações apropriadas do agregado. Cada compartimento deve possuir dispositivos adequados de descarga. Deve haver um silo adequado para o RAP e um para o filer, conjugado com dispositivos para a sua dosagem.

5.3.4 Tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas

Para execução de misturas asfálticas recicladas, as usinas devem possuir acessórios para inserção e controle do RAP. Existem duas formas de tratamento do RAP em uma usina de asfalto: sem fonte exclusiva de aquecimento do RAP, assim denominado RAP frio; e com fonte de calor exclusiva para o RAP, denominado RAP quente. Na primeira opção, o aquecimento do RAP apenas ocorre no contato com

os agregados virgens, principalmente através da condução térmica e, geralmente, requer superaquecimento dos agregados virgens para atingir a temperatura de projeto.

Já na tecnologia de RAP quente, há necessariamente um tambor secador somente para o RAP e os mecanismos de troca de calor são condução, convecção e radiação. A técnica de RAP quente pode requerer um leve incremento na temperatura dos agregados virgens, dependendo da tecnologia empregada.

A Figura A1 do Anexo A apresenta um fluxograma dos tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas.

5.3.4.1 Usinas gravimétricas

5.3.4.1.1. RAP frio em usinas gravimétricas

As seguintes soluções podem ser aplicadas quando não há uma fonte de calor exclusiva para aquecer o RAP:

a) Método do misturador

Neste método, o RAP úmido e à temperatura ambiente, é adicionado ao silo de pesagem como um material complementar e então misturado com os materiais virgens superaquecidos. A transferência de calor condutiva ocorre no silo de pesagem e no misturador ao longo do ciclo de mistura a seco (Figura B1 do Anexo B).

Uma variação deste método pode ser realizada usando-se um silo de pesagem independente para o RAP. A mesma condição de transferência de calor e liberação de vapor explicada acima se aplicam a esta situação (Figura B2, Anexo B).

b) Método do Elevador

O RAP úmido e à temperatura ambiente, é misturado com o agregado virgem superaquecido à medida que estes saem do secador e entram no elevador (Figura B3, Anexo B).

c) Adição de RAP em um anel de reciclagem

O RAP é adicionado em um anel de reciclagem, para não ser exposto à chama do queimador a fim de evitar envelhecimento adicional do material, além do aumento

da emissão de gases (Figura B4, Anexo B). O fenômeno de troca de calor predominante deve ser a condução térmica. Para aplicação em usinas gravimétricas, dependendo da porcentagem de RAP utilizada, deve-se abrir mão do sistema de peneiramento.

5.3.4.1.2. RAP quente em usinas gravimétricas

As seguintes soluções podem ser aplicadas quando há uma fonte de calor exclusiva para aquecer o RAP:

a) Tambor secador de fluxo paralelo exclusivo

O RAP é adicionado em um tambor secador de fluxo paralelo dedicado exclusivamente a este material (tambor secador adicional àquele utilizado pelos agregados virgens) (Figura B5, Anexo B). Deve-se ter um elevador de canecas e um silo balança também dedicados exclusivamente ao RAP. Os fenômenos principais de troca de calor são condução, convecção e radiação. A radiação deve ser minimizada pelo projeto do tambor.

b) Tambor secador de contrafluxo exclusivo

O RAP é adicionado em um tambor secador de contrafluxo dedicado exclusivamente a este material (tambor secador adicional ao utilizado pelos agregados virgens) (Figura B6, Anexo B), com aquecimento indireto ao RAP. Deve-se ter um elevador de canecas e um silo balança também dedicados exclusivamente ao RAP.

5.3.4.2 Usinas contínuas

O RAP pode ser inserido em uma usina contínua por meio de um secador contrafluxo drum-mixer, com misturador pugmill ou tambor duplo.

5.3.4.2.1. RAP frio em usina contínua drum-mixer

Os agregados virgens são inseridos na extremidade superior oposta ao do queimador e fluem em sentido contrário aos gases. Existem algumas variações para este tipo de sistema, conforme descrito a seguir:

- a) Anel de reciclagem – adição do RAP, com umidade e temperatura ambiente, no anel de reciclagem do tambor drum-mixer (Figura B7, Anexo B). O RAP é aquecido por condução térmica, sem contato com a chama do queimador.

- b) 2º Tambor – adição do RAP em um segundo tambor rotativo, sem sistema de aquecimento (Figura B8, Anexo B).

5.3.4.2.2. RAP frio em usina contínua com misturador pugmill

Usina contínua com secador de contrafluxo dedicado exclusivamente aos agregados virgens. Este conceito de usina apresenta misturador do tipo pugmill totalmente independente do sistema de secagem.

- a) Adição de RAP diretamente no misturador (Figura B9, Anexo B). O fenômeno de troca de calor predominante é o de condução térmica.
- b) Adição do RAP em um anel de reciclagem, não podendo ser exposto à chama do queimador a fim de evitar severo envelhecimento do material (Figura B10, Anexo B). O fenômeno de troca de calor predominante deve ser a condução térmica.

5.3.4.2.3. RAP frio em usina contínua com tambor duplo

A secagem dos agregados virgens ocorre em um secador de contrafluxo superaquecido. Estes agregados são descarregados por lâminas fixadas na parte externa do secador para um leito localizado entre o invólucro de secagem rotativo e o invólucro do misturador externo fixo.

O RAP é misturado com os agregados virgens aquecidos, o ligante, o filer e outros aditivos, por determinado tempo, recebendo calor também do revestimento metálico quente do secador na área de combustão (Figura B11, Anexo B).

5.3.4.2.4. RAP quente em usina contínua com misturador pugmill

Usina contínua com secador de contrafluxo dedicado aos agregados virgens e misturador do tipo pugmill independente do sistema de secagem. Há uma fonte de calor exclusiva para aquecer o RAP, podendo ser aplicadas as seguintes soluções:



- a) Tambor secador de fluxo paralelo exclusivo para o RAP

Adição do RAP em um tambor secador de fluxo paralelo dedicado exclusivamente a este material (tambor secador adicional ao utilizado pelos agregados virgens) (Figura B12, Anexo B). Os fenômenos principais de troca de calor são condução, convecção e radiação. A radiação deve ser minimizada pelo projeto do tambor.

- b) Tambor secador de contrafluxo exclusivo para o RAP

Adição do RAP em um tambor secador de contrafluxo dedicado exclusivamente a este material (tambor secador adicional ao utilizado pelos agregados virgens) (Figura B13, Anexo B), com aquecimento indireto do RAP. Os fenômenos principais de troca de calor são condução, convecção e radiação.

5.3.4.2.5. RAP quente em usina contínua com tambor duplo

Processo semelhante ao do RAP frio em usina contínua com tambor duplo, mas neste caso há um secador exclusivo para aquecer o RAP.

No tambor duplo, o RAP é misturado com os agregados virgens aquecidos, o ligante, o filler e outros aditivos, por determinado tempo, recebendo calor também do revestimento metálico quente do secador na área de combustão. A Figura B11, Anexo B, representa o tambor duplo, mas neste caso ele deve ser usado em conjunto com um secador exclusivo para o RAP.

5.3.5 Caminhões basculantes para transporte da mistura

Os caminhões, tipo basculante, para o transporte do concreto asfáltico reciclado a quente devem atender às características descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

5.3.6 Equipamento para espalhamento e acabamento

O equipamento para espalhamento e acabamento deve atender às características descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

5.3.7 Equipamento para compactação

O equipamento para a compactação deve atender às características descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

5.4 Execução

A execução do concreto asfáltico reciclado a quente ou morno deverá ser realizada conforme descrito na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente. A única alteração refere-se ao aquecimento do RAP conforme já detalhado anteriormente.

6 Manejo Ambiental

O uso do RAP pode reduzir o consumo de energia, as emissões de gases do efeito estufa, o uso de materiais virgens não renováveis e também diminuir os resíduos em aterros. Para execução de concreto asfáltico reciclado a quente ou morno no local são necessários trabalhos envolvendo a utilização de asfalto e agregados, além da instalação de usina misturadora.

Os cuidados a serem observados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a produção e aplicação de agregados, a preparação do RAP, o estoque e a operação da usina.

Deve ser evitada a utilização de RAP proveniente de local onde tenha ocorrido algum tipo de acidente ambiental que possa comprometer a mistura asfáltica no que se refere a danos ambientais.

Em relação ao manejo ambiental dos insumos que compõem a mistura asfáltica reciclada, assim como as instalações e operação da usina, devem ser seguidas as diretrizes descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

7 Inspeção

7.1 Controle dos insumos

Todos os materiais utilizados na fabricação de concreto asfáltico reciclado a quente ou morno na usina (Insumos) devem ser examinados em laboratório, obedecendo às especificações para controle de insumos da norma DNIT 031 – ES vigente,



às especificações em vigor no DNIT e orientações indicadas em projeto.

7.1.1 RAP

A gestão adequada do RAP irá promover os benefícios esperados na execução do concreto asfáltico reciclado. O controle do RAP, deve abordar ao menos os itens a seguir:

7.1.1.1 Transporte do RAP

É importante que os estoques sejam mantidos livres de contaminantes desde o início do processo. Os caminhões que transportam o RAP até o pátio de estocagem, devem estar com caçamba limpa, evitando contaminação e os motoristas devem ser instruídos sobre o local correto para descarga do material. O RAP deve estar coberto, durante o transporte.

Recomenda-se que sejam retiradas amostras ao longo do processo de construção dos estoques do RAP, de modo a garantir maior representatividade nos ensaios de caracterização do RAP.

7.1.1.2 Estocagem, fracionamento e peneiramento do RAP

Ao se estocar o RAP (mesmo de fontes diferentes), é comum ocorrer o aparecimento de "torrões" no material fresado, devendo-se promover o destorroamento, de forma a reduzir a existência de grumos que possam afetar a curva granulométrica do RAP no momento da usinagem. Esta ação deverá ocorrer em momento próximo da utilização do material para evitar a formação de novos grumos.

7.1.1.3 Controle de umidade

Devem ser efetuadas verificações da umidade do RAP antes do início da produção e ao longo do dia, para evitar problemas que afetem a mistura asfáltica reciclada.

Quanto maior a umidade, maior deverá ser o tempo e a temperatura de aquecimento dos agregados. A Tabela C1, no Anexo C, apresenta um exemplo das temperaturas necessárias do agregado virgem, com base em diferentes níveis de umidade do RAP e a temperatura final da mistura em uma usina do tipo

gravimétrica. Observa-se que quanto mais seco o RAP estiver, menor a temperatura necessária estimada para o agregado virgem e conseqüente menor o consumo de combustível utilizado para aquecimento dos agregados.

Sempre que possível, os estoques do RAP devem estar em locais cobertos e serem depositados sobre pisos pavimentados com declividade para permitir a drenagem. Não é recomendado cobrir as pilhas com lona ou plástico, pois poderá ocorrer condensação e aumentar a umidade do estoque do RAP.

7.1.1.4 Controle do ligante asfáltico do RAP

Se determinado em projeto, deve ser efetuada a verificação do teor de ligante do RAP.

Ao adotar porcentagens mais elevadas de RAP na mistura, deve-se verificar também as propriedades do ligante que o compõe, conforme descrito na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente para inspeção do cimento asfáltico ou as propriedades definidas em projeto.

7.1.2 Cimento asfáltico

O controle da qualidade do cimento asfáltico deve seguir as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente ou aquelas constantes em projeto.

7.1.3 Agregados

O controle da qualidade dos agregados deve seguir as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

7.1.4 Controle da produção

O controle de produção (Execução) do concreto asfáltico reciclado deve seguir as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente. É permitida a produção de misturas mornas para reduzir o envelhecimento do ligante e do RAP, desde que atendidos os parâmetros mecânicos definidos no projeto.



7.2 Verificação do produto

A verificação final da qualidade do revestimento de concreto asfáltico reciclado (Produto) deve seguir as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente ou aquelas definidas em projeto.

7.3 Plano de Amostragem - Controle Tecnológico

O Plano de Amostragem e o Controle Tecnológico devem seguir as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

7.4 Condições de Conformidade e Não Conformidade

Devem ser seguidas as instruções descritas na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

8 Critérios de Medição

Os serviços considerados conformes devem ser medidos de acordo com os critérios estabelecidos no Edital de Licitação dos serviços ou, na falta destes critérios, de acordo com o que se encontra definido na especificação de serviço DNIT 031 – ES vigente.

_____/Anexo A



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Anexo A (Informativo) – Fluxograma com os tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas

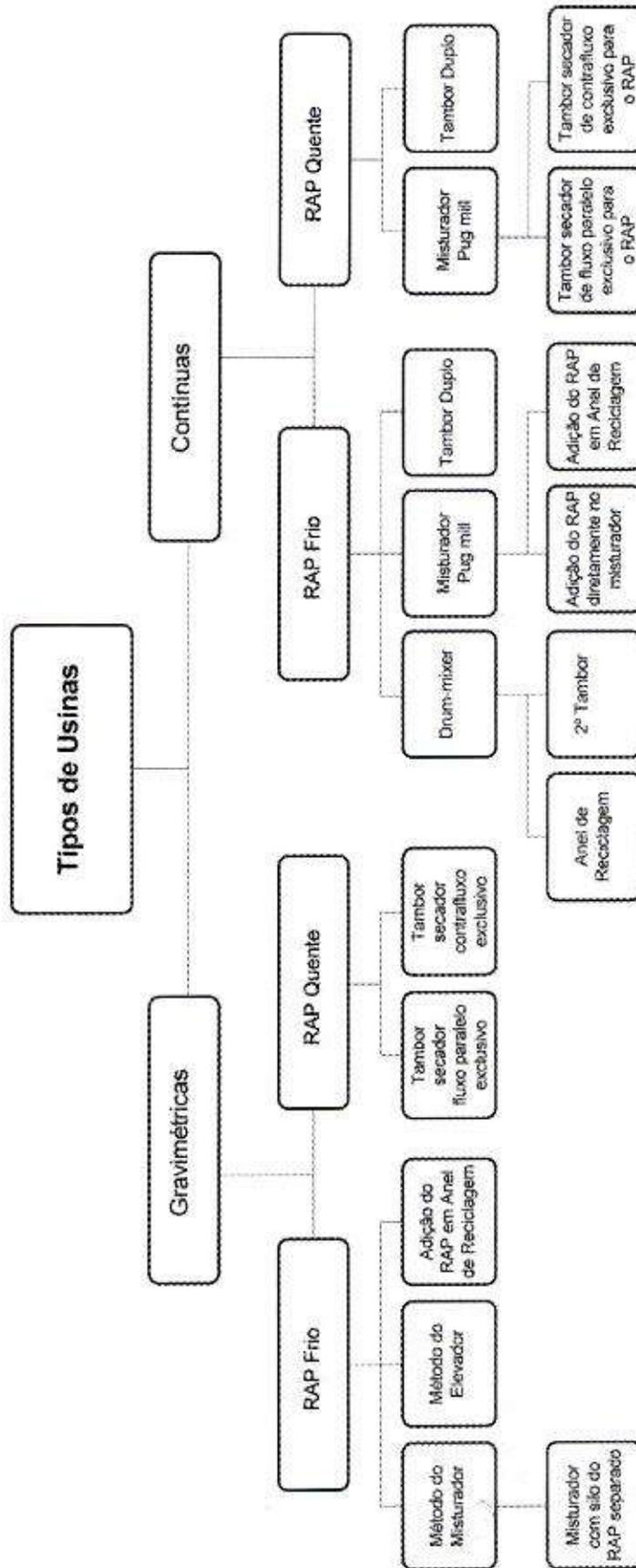


Figura A1 – Tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Anexo B (Informativo) – Exemplos de adaptações na usina para adição do RAP na produção de misturas asfálticas recicladas em usinas



Figura B1 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas - Método do Misturador

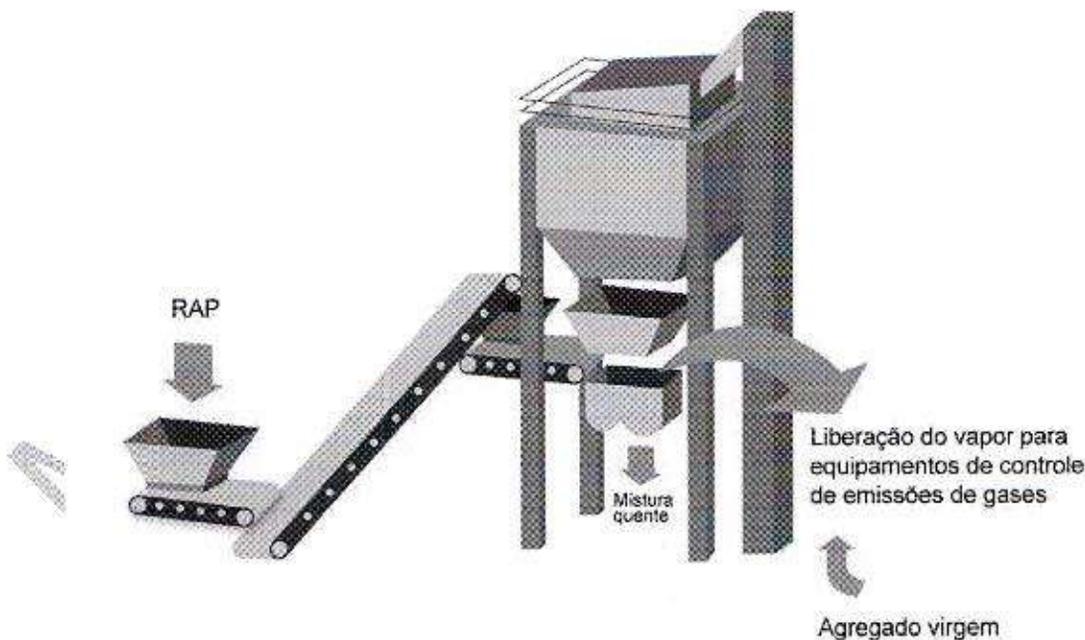


Figura B2 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas – Método do misturador com adição de sílica



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



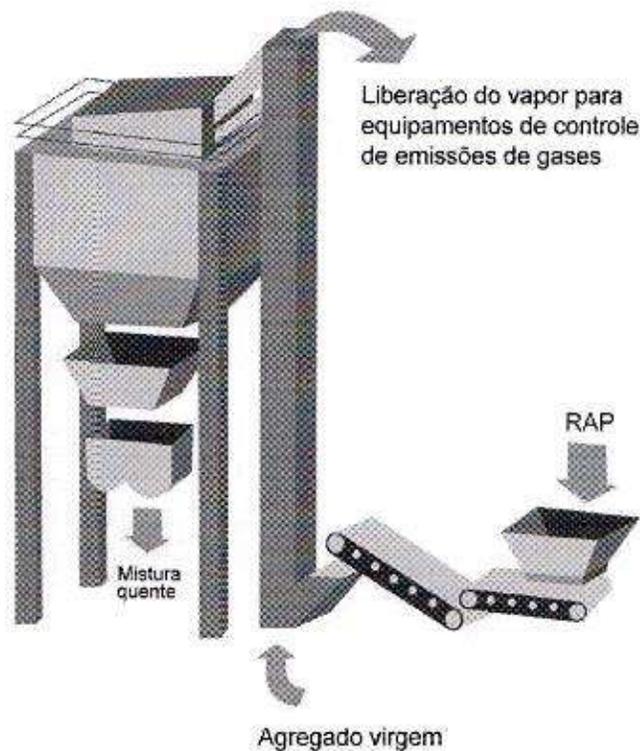


Figura B3 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas – Método do elevador



Figura B4 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas – Adição de RAP em um anel de reciclagem



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



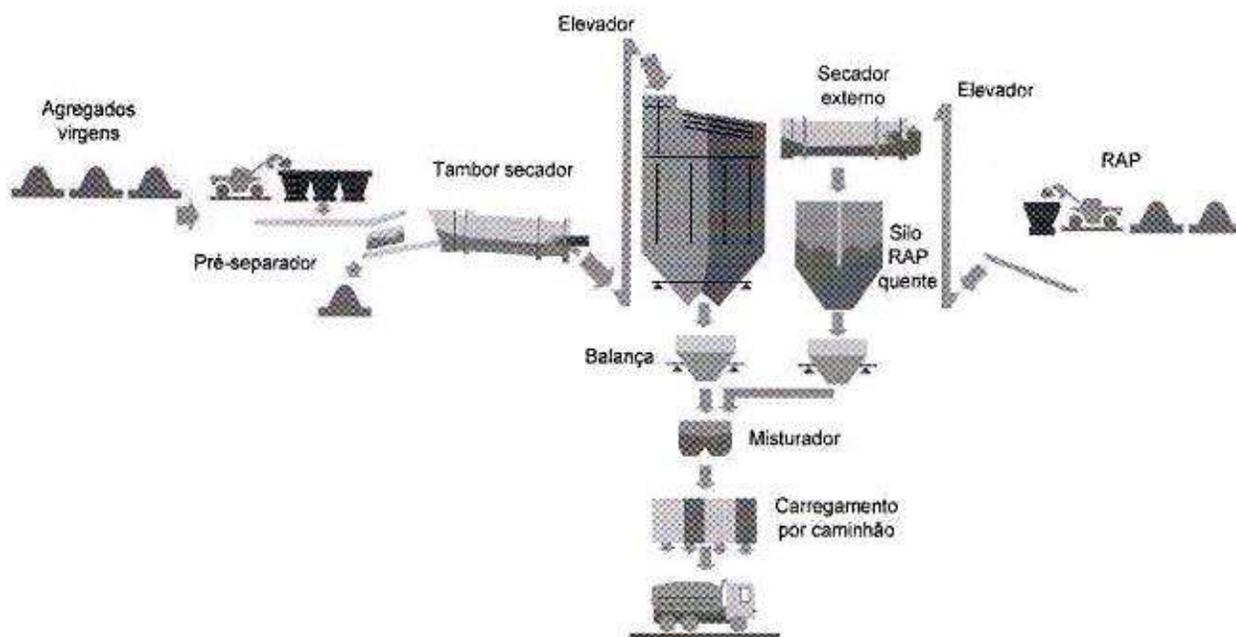


Figura B5 – RAP Quente em Usinas Gravimétricas com Tambor Secador de Fluxo Paralelo Exclusivo

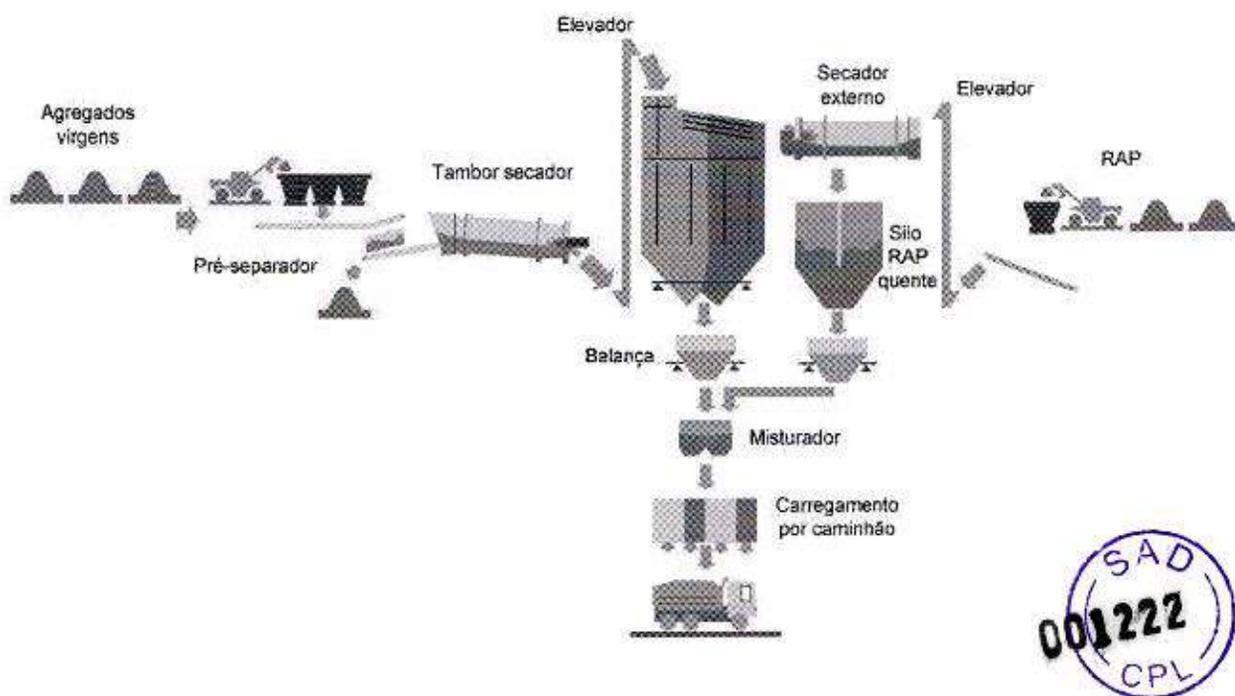


Figura B6 – RAP Quente em Usinas Gravimétricas com Tambor Secador de Contrafluxo Exclusivo



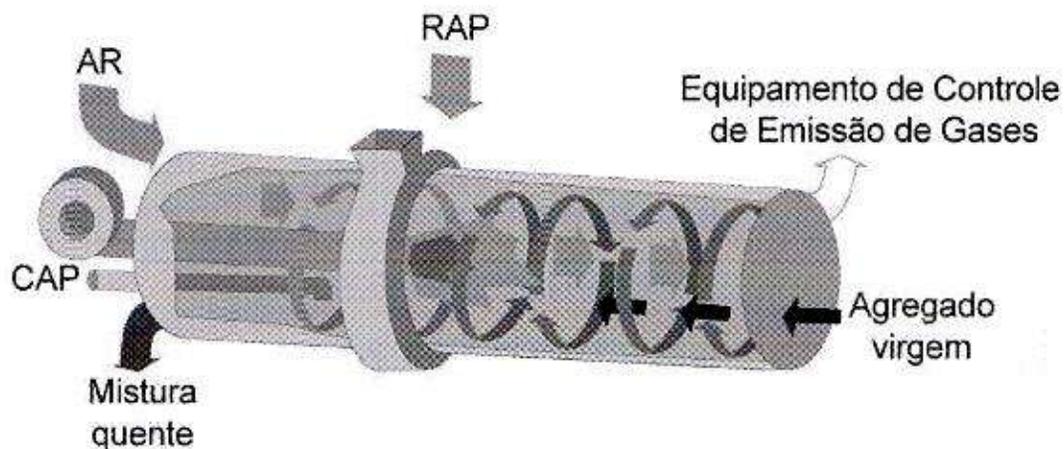


Figura B7 – RAP Frio em Usina Contínua Drum-mixer – Adição de RAP em um anel de reciclagem

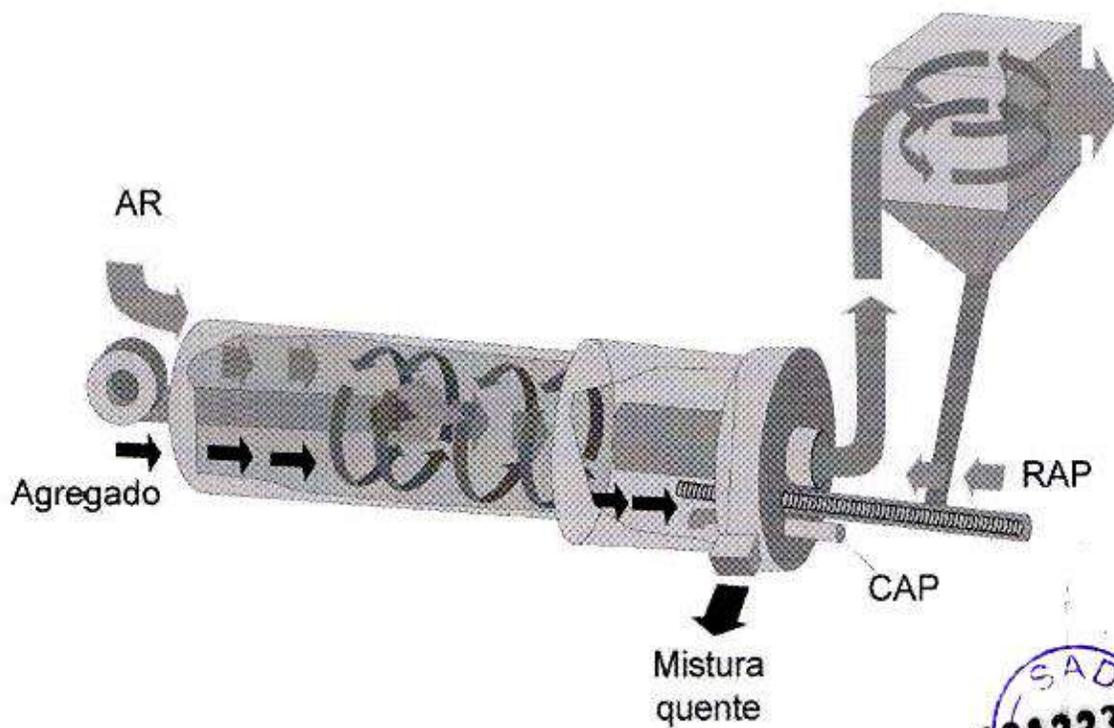


Figura B8 – RAP Frio em Usina Contínua Drum-mixer – Adição do RAP em um segundo tambor rotativo



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



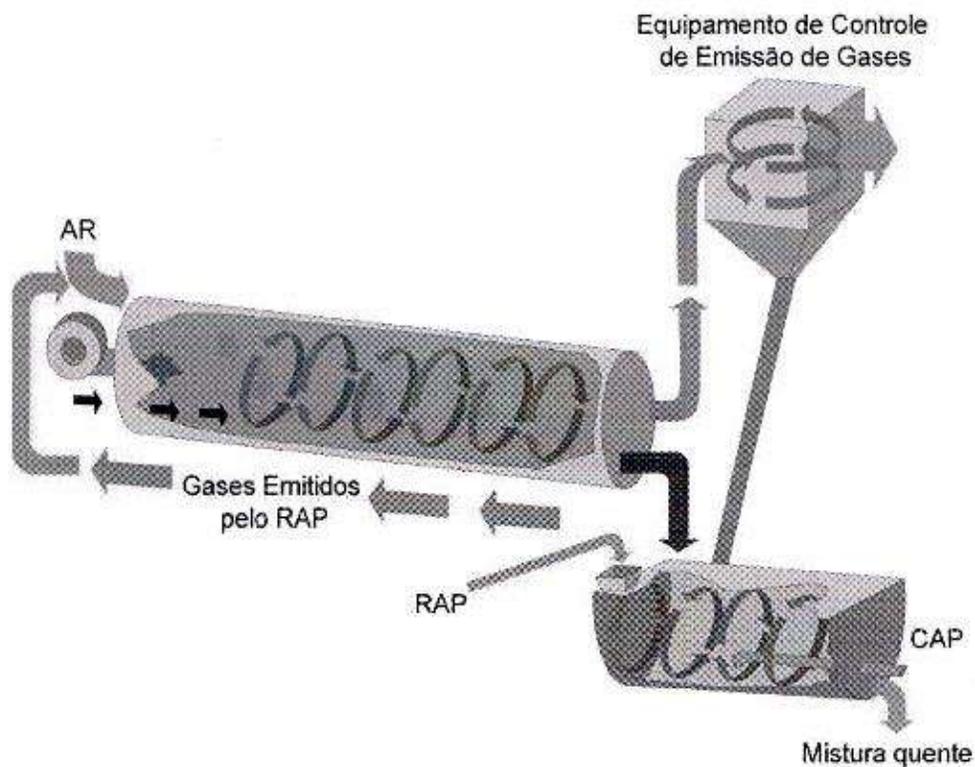


Figura B9 – RAP Frio em Usina Contínua com misturador pugmill – Adição do RAP diretamente no misturador

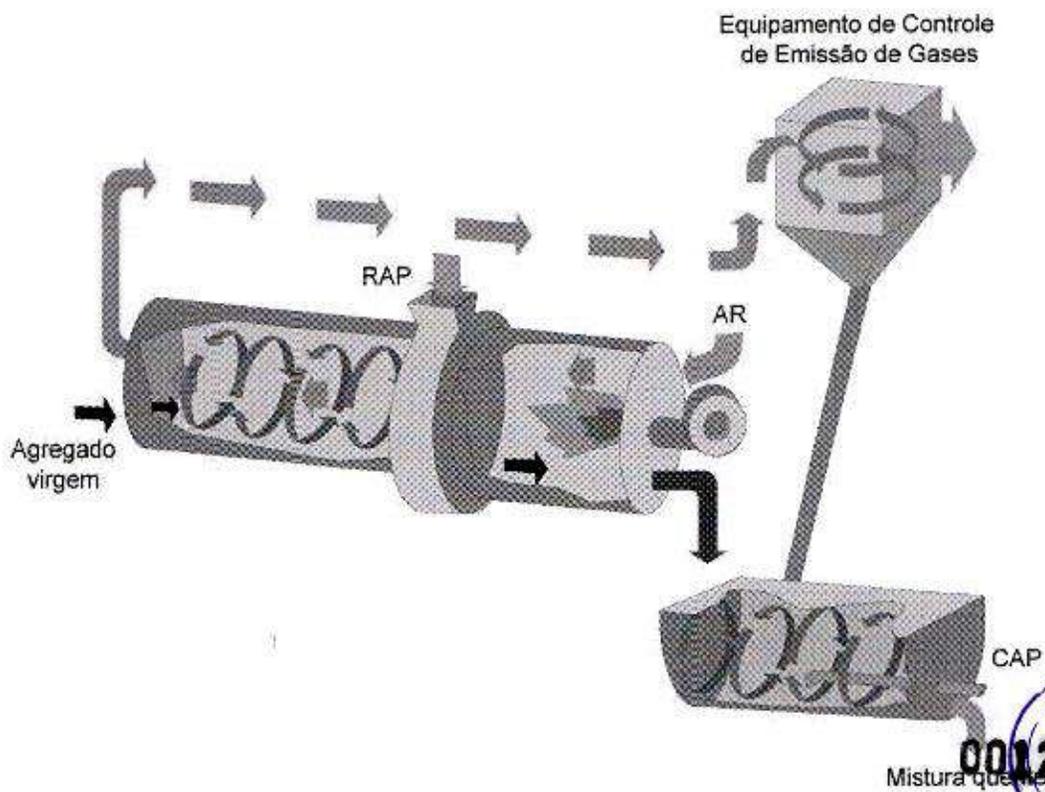


Figura B10 – RAP Frio em Usina Contínua com misturador pugmill – Adição do RAP em um anel de reciclagem

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



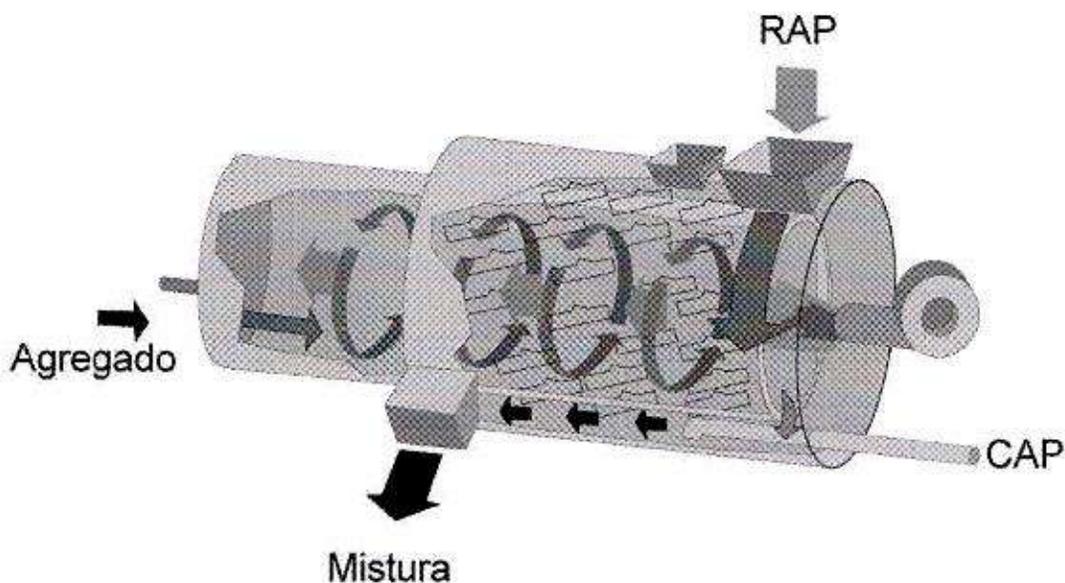


Figura B11 – RAP Frio ou Quente em Usinas Contínuas com tambor duplo

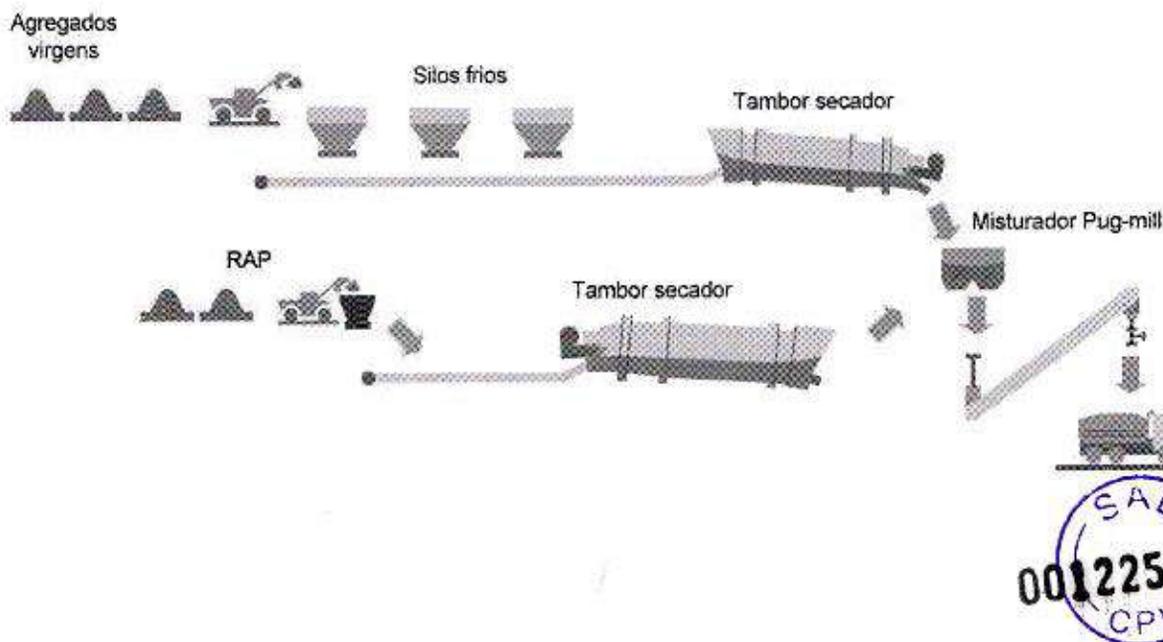


Figura B12 – Processo produtivo de RAP Quente em Usinas Contínuas com misturador Pugmill – Tambor secador de fluxo paralelo exclusivo para o RAP



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.160c.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



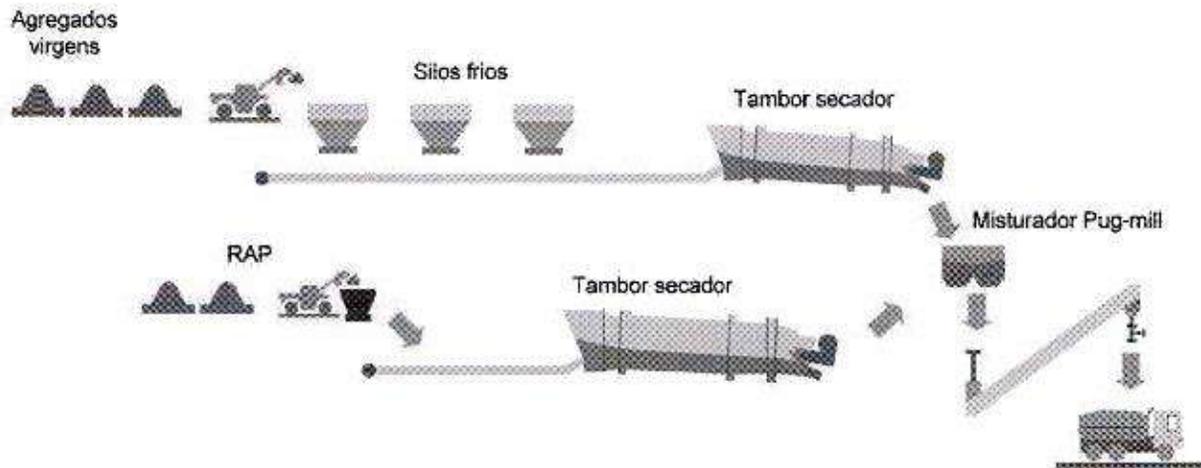


Figura B13 – Processo produtivo de RAP Quente em Usinas Contínuas com misturador Pugmill – Tambor secador de contrafluxo exclusivo para o RAP

_____ /Anexo C



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Anexo C (Informativo) – Exemplos de temperatura de usinagem necessária para aquecimento dos agregados do RAP**Tabela C1 – Temperatura de usinagem necessária para aquecimento dos agregados do RAP**

Teor do RAP + AGREGADO (%)	Teor de umidade do RAP (%)	Temperatura de descarga da mistura reciclada			
		104°C	115°C	127°C	138°C
10 % RAP + 90 % AGREGADO	0	121	138	152	163
	1	127	143	154	168
	2	132	146	157	171
	3	138	149	163	174
	4	141	152	166	177
	5	193	157	168	182
20 % RAP + 80 % AGREGADO	0	138	154	168	182
	1	146	160	177	191
	2	154	168	182	196
	3	163	177	191	204
	4	171	185	199	213
	5	179	193	207	221
30 % RAP + 70 % AGREGADO	0	157	179	191	207
	1	168	185	202	218
	2	182	199	216	232
	3	196	213	229	246
	4	210	227	243	260
	5	224	241	257	274
40 % RAP + 60 % AGREGADO	0	179	199	218	238
	1	199	218	238	257
	2	218	238	257	277
	3	243	260	279	299
	4	260	279	299	321
	5	285	302	321	341
50 % RAP + 50 % AGREGADO	0	210	235	257	282
	1	240	268	288	310
	2	271	293	318	343
	3	302	327	349	374
	4	338	360	379	409
	5	365	390	413	438

/Anexo D



Anexo D (Informativo) - Bibliografia

- a) ASPHALT INSTITUTE. (2014). Asphalt mix design methods. Manual Series n. 2 (MS-2).
- b) AUDREY, C. (2011). Report No.FHWA-HRT-11-02. Reclaimed Asphalt Pavement in Asphalt Mixtures: State of the Practice.
- c) BERNUCCI, L. B. (2006). Pavimentação Asfáltica: formação básica para engenheiros. Rio de Janeiro: PETROBRÁS, ABEDA.
- d) BROCK, J. D., & RICHMOND, J. L. (2007). Milling and Recycling. [S.l.]. (Technical paper T-127).
- e) DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. DNIT 159 – ES: Pavimentos asfálticos – Fresagem a frio – Especificação de serviço.
- f) KANDHAL, P. S., & MALLICK, R. B. (1997). Pavement Recycling Guidelines for State. Federal Highway Administration, Report N° FHWA-SA-.
- g) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL. LNEC. (2009). Guia para a Reciclagem de Misturas Betuminosas a Quente em Central. Lisboa.
- h) NATIONAL ASPHALT PAVEMENT ASSOCIATION - NAPA. (1996). Recycling Hot Mix Asphalt Pavements. Lanham.
- i) _____. NAPA. (2015). Best Practices for RAP and RAS management, Quality Improvement Series 129. Lanham.
- j) _____. NAPA. (2018). Asphalt Pavement Industry Survey on. Lanham.
- k) SUZUKI, K. (2019). Avaliação de misturas asfálticas recicladas a quente com diferentes teores de material fresado. São Paulo.
- l) SUZUKI, K. et al. (2018). Adaptações em usinas de asfalto para reciclagem a quente ou morna de material fresado (RAP).
- m) WEST, R. C. (2010). Reclaimed asphalt pavement management: best practices. Alabama.
- n) ZAUMANIS, M. &. (2014). 100% recycled hot mix asphalt: A review and analysis. Elsevier.
- o) ZUBARAN, M. (2014). Avaliação do comportamento de misturas asfálticas. Rio de Janeiro.

_____ /Índice Geral



Índice geral

Abstract.....	1	Figura B4 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas - Adição de RAP em um anel de reciclagem.....	11
Aditivo para Misturas Mornas.....3.5;5.1.....	2,3	Figura B5 – RAP Quente em Usinas Gravimétricas com Tambor Secador de Fluxo Paralelo Exclusivo.....	12
Agente de reciclagem.....3.4;5.1.2.....	2,3	Figura B6 – RAP Quente em Usinas Gravimétricas com Tambor Secador de Contrafluxo Exclusivo.....	12
Agregados.....5.1.4;7.1.3.....	3,7	Figura B7 – RAP Frio em Usina Contínua Drum-mixer - Adição de RAP em um anel de reciclagem.....	13
Agregado graúdo.....5.1.4.1.3.....		Figura B8 – RAP Frio em Usina Contínua Drum-mixer - Adição do RAP em um segundo tambor rotativo.....	13
Agregado miúdo.....5.1.4.2.3.....		Figura B9 – RAP Frio em Usina Contínua com misturador pugmill - Adição do RAP diretamente no misturador...	14
Anexo A (Informativo) – Fluxograma com os tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas	9	Figura B10 – RAP Frio em Usina Contínua com misturador pugmill - Adição do RAP em um anel de reciclagem.....	14
Anexo B (Informativo) - Exemplos de adaptações na usina para adição do RAP na produção de misturas asfálticas recicladas em usinas.....	10	Figura B11 – RAP Frio ou Quente em Usinas Contínuas com tambor duplo.....	15
Anexo C (Informativo) – Exemplos de temperatura de usinagem necessária para aquecimento dos agregados do RAP.....	17	Figura B12 – Processo produtivo de RAP Quente em Usinas Contínuas com misturador Pugmill - Tambor secador de fluxo paralelo exclusivo para o RAP	15
Anexo D (Bibliografia).....	18	Figura B13 – Processo produtivo de RAP Quente em Usinas Contínuas com misturador Pugmill - Tambor secador de contrafluxo exclusivo para o RAP.....	16
Caminhões basculantes para transporte da mistura.....5.3.5.....	6	Fresadora.....5.3.2.....	4
Cimento asfáltico.....7.1.2.....	7	Fresagem.....3.1.....	2
Composição da mistura.....5.2.....	3	Índice Geral.....	19
Concreto asfáltico reciclado em usina a quente.3.3.....	2	Inspeção.....7.....	6
Condições de Conformidade e Não Conformidade.....7.4.....	8	Ligante asfáltico.....5.1.1.....	1
Condições Gerais.....4.....	1	Manejo Ambiental.....6.....	6
Condições Específicas.....5.....	1	Material.....7.2.....	7
Controle da produção.....7.1.4.....	7	Material de enchimento (filler).....5.1.6.....	3
Controle de umidade.....7.1.1.3.....	7	Melhorador de adesividade.....5.1.7.....	3
Controle do ligante asfáltico do RAP.....7.1.1.4.....	7	Objetivo.....1.....	2
Controle dos insumos.....7.1.....	6	Plano de amostragem - Controle Tecnológico...7.3.....	8
Crítérios de Medição.....7.1.4.....	8	Prefácio.....	1
Definições.....3.....	2	RAP.....3.2;5.1.5;7.1.1,2,3,7.....	
Depósito para ligante asfáltico.....5.3.1.....	4	RAP frio em usina contínua com misturador pugmill.....5.3.4.2.2.....	
Equipamento para compactação.....5.3.7.....	6	.....5	
Equipamento para espalhamento e acabamento.....5.3.6.....	6	RAP frio em usina contínua com tambor duplo ..5.3.4.2.3.....	
Equipamentos.....5.3.....	4	.....5	
Estocagem, fracionamento e peneiramento do RAP.....7.1.1.2.....	7	RAP frio em usina contínua drum-mixer..5.3.4.2.1.....	5
Execução.....5.4.....	6	RAP frio em usinas gravimétricas.....5.3.4.1.1.....	4
Figura A1 - Tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas.....3.1.....	1	RAP quente em usina contínua com misturador pugmill.....5.3.4.2.4.....	
Figura B1 - RAP Frio em Usinas Gravimétricas - Método do Misturador.....	10	.....6	
Figura B2 - RAP Frio em Usinas Gravimétricas - Método do misturador com adição de silo.....	10		
Figura B3 – RAP Frio em Usinas Gravimétricas - Método do elevador.....	11		

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificaca/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



RAP quente em usina contínua com tambor duplo.....5.3.4.2.5 .....6	Tipos de usinas utilizadas para misturas asfálticas recicladas 5.3.4 ... 4
RAP quente em usinas gravimétricas.....5.3.4.1.2 .....5	Transporte do RAP.....7.1.1.1.7
Referências Normativas 2 2	Usinas contínuas.....5.3.4.2.5
Resumo..... 1	Usinas gravimétricas .....5.3.4.1.4
Silos para agregados e para o RAP 5.3.3 ... 4	Verificação do produto 7.2 8
Sumário..... 1	
Tabela C1 – Temperatura de usinagem necessária para aquecimento dos agregados do RAP 17	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



DNIT

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-
ESTRUTURA DE TRANSPORTES

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO E
PESQUISA

INSTITUTO DE PESQUISAS
RODOVIÁRIAS

Rodovia Presidente Dutra, km 163
Centro Rodoviário – Vigário Geral
Rio de Janeiro – RJ – CEP 21240-330
Tel/fax: (0xx21) 3371-5888

NORMA DNIT 066/2004 - ES

Pavimento rígido – Construção com peças pré-moldadas de concreto de cimento Portland – Especificação de serviço

Autor: Diretoria de Planejamento e Pesquisa / IPR

Processo: 50.600.004.558/2003-24

Aprovação pela Diretoria Executiva do DNIT na reunião de 25 / 11 / 2004

Direitos autorais exclusivos do DNIT, sendo permitida reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte (DNIT), mantido o texto original e não acrescentado nenhum tipo de propaganda comercial.

Palavras-chave:

Pavimento rígido, concreto pré-moldado, especificação

**Nº total de
páginas**
07

Resumo

Este documento define a sistemática a ser adotada na construção de pavimentos rígidos de estradas de rodagem com peças pré-moldadas de concreto de cimento Portland. São também apresentados os requisitos concernentes às condições gerais e específicas ao manejo ambiental, à inspeção e aos critérios de medição.

Abstract

This document provides the method of executing rigid pavements with concrete premolded elements made of Portland cement thickened by vibration to be used on road rigid pavements. It includes the requirements concerned with general and specific conditions, environmental management, inspection and measurement criteria.

Sumário

Prefácio.....	1
1 Objetivo.....	1
2 Referências normativas.....	1
3 Definição.....	2
4 Condições gerais.....	2
5 Condições específicas.....	2
6 Manejo ambiental.....	5

7 Inspeção.....	5
8 Critérios de medição.....	6
Índice Geral.....	7

Prefácio

A presente Norma foi preparada pela Diretoria de Planejamento e Pesquisa, para servir como documento base na sistemática a ser empregada na execução de pavimentos rígidos de estradas de rodagem com peças pré-moldadas de concreto de cimento Portland. Está formatada de acordo com a norma DNIT 001/2002-PRO.

1 Objetivo

Esta Norma estabelece os requisitos mínimos a serem adotados na execução de pavimentos rígidos de estradas de rodagem com peças pré-moldadas de concreto de cimento Portland.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados neste item serviram de base à elaboração desta Norma e contêm disposições que, ao serem citadas no texto, se tornam parte integrante desta Norma. As edições apresentadas são as que estavam em vigor na data desta publicação, recomendando-se que sempre sejam consideradas as edições mais recentes, se houver.

001231
CPL

91

- a) ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 7211*: agregado para concreto: especificação. Rio de Janeiro, 1983.
- b) _____. *NBR 7584*: Concreto endurecido – Avaliação de dureza superficial pelo esclerômetro de reflexão. Rio de Janeiro.
- c) _____. *NBR 9781*: Peças de concreto para pavimentação. Rio de Janeiro.
- d) DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. *DNER-ES 279/97*: terraplanagem – caminhos de serviço: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- e) _____. *DNER-ES 281/97*: terraplanagem – empréstimos: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- f) _____. *DNER-ES 299/97*: pavimentação – regularização do subleito: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- g) _____. *DNER-ES 300/97*: pavimentação – reforço do subleito: especificação de serviço. Rio de Janeiro: IPR, 1997.
- h) _____. *DNER-ISA 07*: impactos da fase de obras rodoviárias – causas/ mitigação/ eliminação. In: _____. *Corpo normativo ambiental para empreendimentos rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996.

3 Definição

Pavimento de peças pré-moldadas de concreto é o tipo de pavimentação adequada para estacionamentos, vias de acesso, desvios ou rodovias de tráfego leve e preferencialmente urbanos, constituído por peças pré-moldadas de concreto, com diversos formatos, justapostas, com ou sem articulação e rejuntadas com asfalto.

4 Condições gerais

4.1 Sub-base

As peças pré-moldadas de concreto deverão assentar sobre uma sub-base, executada com material que não apresente expansibilidade, ou seja, bombeável,

intercalando-se entre ambos um colchão de areia para melhor assentamento.

4.2 Peças pré-moldadas de concreto

As peças pré-moldadas de concreto poderão ser fabricadas na obra ou adquiridas de fornecedores.

5 Condições específicas

5.1 Materiais

5.1.1 Peças pré-moldadas de concreto

As peças pré-moldadas de concreto deverão atender as exigências da norma *NBR 9781* devendo ter formato geométrico regular e as seguintes dimensões mínimas: comprimento de 40 cm, largura de 10 cm e altura de 6 cm. A verificação da resistência das peças, desde que elas tenham idade entre 15 e 60 dias, poderá ser feita pelo esclerômetro, conforme a norma *NBR 7584*.

5.1.2 Areia ou pó-de-pedra

A areia ou pó de pedra destinado à execução do colchão para apoio das peças pré-moldadas de concreto deverá atender à norma *NBR 7211*

5.1.3 Asfalto

Para rejuntamento das peças pré-moldadas deverá ser empregado o cimento asfáltico de penetração 40/50 ou 50/60.

5.2 Equipamento

O equipamento destinado à execução do pavimento é o seguinte:

- a) rolo compressor liso de 10 a 12 t
- b) caldeira para asfalto, dotada de rodas pneumáticas, engate para reboque, torneira lateral para retirada de asfalto em baldes ou regadores, maçaricos e termômetros;
- c) pegadores com capacidade de 10 a 20 litros com bico em forma de cone;
- d) outras ferramentas: pás, picaretas, carrinhos de mão, régua, nível de pedreiro, cordões, ponteiros de aço, vassouras,



alavanca de ferro, soquetes materiais ou mecânicos, e outras.

5.3 Execução

5.3.1 Subleito

O subleito deverá ser regularizado segundo a DNER-ES 299 e se necessário reforçado de acordo com a DNER-ES 300.

5.3.2 Sub-base

Será executada de acordo com as especificações estabelecidas pelo DNER para o tipo empregado na execução do pavimento, devendo manter sua conformação geométrica até o assentamento das peças pré-moldadas. Os caimentos da superfície do pavimento, destinados à drenagem da água superficial, deverão ser dados na sub-base.

Para melhor desempenho do pavimento sugere-se que o material da sub-base seja coesivo ou utilizar brita graduada de granulometria fechada. A espessura da sub-base deverá ser definida em projeto, não podendo, entretanto, ser inferior a 15 cm.

5.3.3 Colchão de areia ou pó de pedra

Para assentamento dos blocos, deverá ser colocado sobre a sub-base, um colchão de areia ou pó de pedra, que após compactado, deverá ter espessura uniforme e igual a 4 cm. O confinamento do colchão de areia será feito pelas guias e sarjetas, cuja colocação é obrigatória neste tipo de pavimento.

5.3.4 Pavimento de peças pré-moldadas

5.3.4.1 Distribuição dos blocos

As peças pré-moldadas transportadas para a pista devem ser empilhadas, de preferência à margem da pista. O número de peças de cada pilha deve ser tal que cubra a primeira faixa à frente mais o espaçamento entre elas. Não sendo possível utilizar as áreas laterais para depósito, empilhar as peças na própria pista, tendo-se o cuidado de deixar livre as faixas destinadas à colocação das linhas de referência para o assentamento.

5.3.4.2 Colocação das linhas de referência

Cravam-se ponteiros de aço ao longo do eixo da pista, afastados não mais de 10 m, uns dos outros; em seguida, cravar ponteiros ao longo de duas ou mais linhas paralelas ao eixo da pista, a uma distância (desse eixo), igual a um número inteiro, cinco a seis vezes a distância entre os dois lados paralelos das peças, acrescidas às juntas intermediárias.

Marcar com giz nesses ponteiros, com o auxílio de régua e nível de pedreiro, uma cota tal que, referida ao nível da guia, resulte a seção transversal correspondente ao abaulamento estabelecido pelo projeto. Distender fortemente um cordel pelas marcas de giz, de ponteiro a ponteiro, segundo a direção do eixo da pista, de modo que restem linhas paralelas e niveladas.

5.3.4.3 Assentamento das peças

5.3.4.3.1. Em trechos retos

- a) terminada a colocação de cordéis, iniciar o assentamento da primeira fileira, normal ao eixo;
- b) quando as peças forem quadradas, faz-se a colocação da primeira peça com a aresta coincidindo com os eixos da pista. As peças deverão ser colocadas sobre a camada de areia, acertadas no ato do assentamento de cada peça, de modo que sua face superior fique pouco acima do cordel. Para tanto, o calceteiro deve pressionar a peça contra a areia, ao mesmo tempo que acerta a sua posição. Assentada a primeira peça, a segunda será encaixada da mesma forma que a primeira. Depois de assentadas, as peças são batidas com o maço;
- c) quando as peças forem sextavadas, faz-se o assentamento da primeira peça com uma aresta coincidindo com o eixo da pista, restando, assim, o vértice de um ângulo encostado à linha de origem do assentamento. Os triângulos deixados vazios são preenchidos com frações de peças previamente fabricadas.



- d) a fileira não apresenta mais dificuldades de colocação, uma vez que os encaixes das articulações definem as posições das peças. Iniciar encaixando a primeira peça, de modo a ficar a junta no centro da peça da primeira fileira que se encontra à frente. No caso das peças sextavadas, os ângulos deixados no assentamento da primeira fileira já definem a posição das peças da segunda, assim como estas definem a terceira, e assim por diante;
- e) imediatamente após o assentamento da peça, processar o acerto das juntas com o auxílio da alavanca de ferro própria, igualando-se à distância entre elas. Essa operação deve ser feita antes da distribuição do pedrisco para o rejuntamento, pois o acomodamento deste nas juntas, prejudicará o acerto. Para evitar que a areia da base também possa prejudicar o acerto, certos tipos de peças possuem chanfro nas arestas da face inferior;
- f) na colocação das peças, o calceteiro deverá, de preferência, trabalhar de frente para a fileira que está assentando, ou seja, de frente para a área pavimentada;
- g) para as quinas, devem ser empregados segmentos de peças, de $\frac{3}{4}$ de peça;
- h) o controle das fileiras é feito por meio de esquadros de madeira (catetos de 1,50 m a 2,00 m), colocando-se um cateto paralelo ao cordel, de forma que o outro cateto defina o alinhamento transversal da fileira em execução;
- i) o nivelamento é controlado por meio de uma régua de madeira, de comprimento pouco maior que a distância entre os cordéis, e acertando o nível dos blocos entre os cordéis, e nivelando as extremidades da régua a esses cordéis;
- j) o controle do alinhamento é feito acertando as faces das peças que encostam nos cordéis, de forma que as juntas definam uma reta sob o cordel.

5.3.4.3.2. Em cruzamentos e entroncamentos retos

O assentamento na via principal deve seguir normalmente, na passagem do cruzamento ou entroncamento, inclusive acompanhando o alinhamento das guias. Na via secundária que entronca ou cruza, o assentamento deve prosseguir inclusive pela faixa fronteira ao arco da concordância da quina, até encontrar o alinhamento das peças inteiras e distribuir a diferença pelas fileiras anteriores. Em geral, utilizam-se amarrações de 10 m em 10 m, para permitir a distribuição da diferença a ser corrigida por toda a extensão da quadra em pavimentação.

5.3.4.3.3. Em cruzamentos e entroncamentos esconsos

O assentamento da via principal segue normalmente na via secundária e a superfície final a ser assentada formará um triângulo. O preenchimento desse triângulo é feito da forma normal, providenciando-se peças de forma e dimensões exigidas para a conclusão de cada linha.

5.3.4.4 Rejuntamento

O rejuntamento das peças será feito com pedrisco seguido de derrame de asfalto. Distribui-se o pedrisco pelas juntas e depois, com a vassoura, procura-se forçá-lo a penetrar nessas juntas, de forma que cerca de $\frac{3}{4}$ de sua altura fiquem preenchidos. Depois, com o regador, derrama-se o asfalto previamente aquecido nas juntas, até que ele aflore na superfície do pavimento. Entre o esparrame do pedrisco e o derrame do asfalto, deverá ser procedida a compressão. Esta é feita passando-se o rolo compressor iniciando por passadas nas bordas da pista e progredindo daí para o centro, nos trechos retos até o bordo externo nos trechos em curva.

5.3.4.5 Proteção, verificação e entrega ao tráfego

Durante todo o período de construção do pavimento deverão ser construídas valetas provisórias que desviam as águas de chuva, e não será permitido tráfego sobre a pista em execução.



6 Manejo ambiental

Os cuidados a serem observados visando a preservação do meio ambiente no decorrer das operações destinadas à execução do pavimento de concreto são:

6.1 Na exploração das ocorrências de materiais

Atendimento às recomendações preconizadas nas normas DNER-ES 281 e DNER-ISA 07.

No caso de material pétreo (agregados graúdos), deverão ser tomados os seguintes cuidados na exploração das ocorrências desses materiais:

- a) O material somente será aceito após a Executante apresentar a licença ambiental de operação da pedreira, para arquivamento da cópia da licença junto ao Livro de Ocorrências da Obra;
- b) Evitar a localização da pedreira e das instalações de britagem em área de preservação ambiental;
- c) Planejar adequadamente a exploração da pedreira, de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e a possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todos os materiais e equipamentos;
- d) Não provocar queimadas como forma de desmatamento;
- e) As estradas de acesso deverão seguir as recomendações da norma DNER-ES 279;
- f) Deverão ser construídas, junto às instalações de britagem, bacias de sedimentação para retenção do pó-de-pedra eventualmente produzido em excesso ou por lavagem de brita, evitando seu carreamento para cursos d'água;
- g) Caso seja fornecida por terceiros, exigir documentação atestando a regularidade das instalações, assim como de sua operação, junto ao órgão ambiental competente;

- h) Caso o licitante opte pela implantação de pedreiras ou areais (indicados ou não em projeto) será de sua responsabilidade a obtenção do licenciamento ambiental inclusive custos - junto aos órgãos competentes. Neste caso, deverão ser mantidas as características técnicas especificadas em projeto para estes agregados, e não serão admitidos incrementos financeiros aos custos licitados.

6.2 Na execução

Os cuidados para a preservação ambiental, referem-se à disciplina do tráfego e ao estacionamento dos equipamentos.

Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos nos caminhos de serviço, para evitar danos ao meio ambiente.

7 Inspeção

7.1 Controle do material

No controle de recebimento dos materiais deverão ser adotados os procedimentos recomendados no item 5.1 desta Norma.

7.2 Verificação final da qualidade

Após executar cada trecho de pavimento definido para inspeção, proceder a relocação e o nivelamento do eixo e dos bordos, de 20m em 20m, ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

O trecho de pavimento será aceito quando:

- a) a variação na largura da placa for inferior a $\pm 10\%$ em relação à definida no projeto;
- b) a espessura média do pavimento for igual ou maior que a espessura de projeto e a diferença entre o maior e o menor valor obtido para as espessuras seja no máximo de 1 cm.



8 Critérios de medição

Os serviços aceitos serão medidos de acordo com os seguintes critérios:

- a) O pavimento deverá ser medido em metros quadrados de pavimentação. Não serão motivo de medição: mão de obra, materiais, equipamentos, transporte e encargos.

b) No cálculo da área pavimentada serão incluídas as larguras médias obtidas no controle geométrico.

c) Não serão incluídos quantitativos de serviços superiores aos indicados no projeto.

_____ /Índice Geral



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

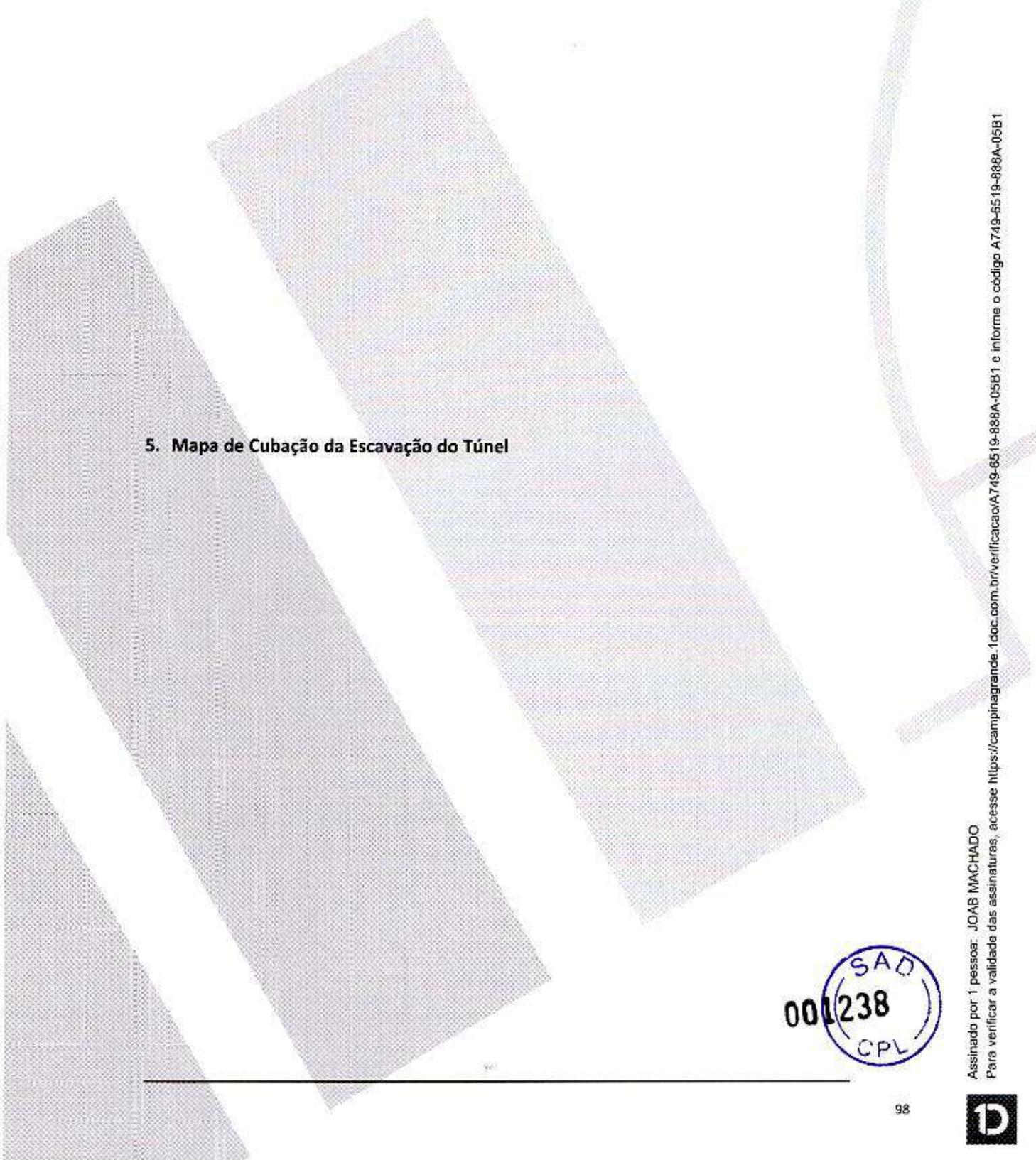


Índice Geral

Abstract	.....	1	Inspeção	7.....	5
Areia ou pó-de-pedra	5.1.2.....	2	Manejo ambiental	6.....	5
Asfalto	5.1.3.....	2	Materiais	5.1.....	2
Assentamento das peças	5.3.4.3.....	3	Na execução	6.2.....	5
Colchão de areia ou pó de pedra	5.3.3.....	3	Na exploração das ocorrências de materiais	6.1.....	5
Colocação das linhas de referência	5.3.4.2.....	3	Objetivo	1.....	1
Condições específicas	5.....	2	Pavimento de peças pré-moldadas	5.3.4.....	3
Condições gerais	4.....	2	Peças pré-moldadas de concreto	4.2, 5.1.1.....	2, 2
Controle do material	7.1.....	5	Prefácio	.....	1
Crítérios de medição	8.....	6	Proteção, verificação e entrega ao tráfego	5.3.4.5.....	4
Definição	3.....	2	Referências normativas	2.....	1
Distribuição dos blocos	5.3.4.1.....	3	Rejuntamento	5.3.4.4.....	4
Em cruzamentos e entroncamentos esconsos	5.3.4.3.3.....	4	Resumo	.....	1
Em cruzamentos e entroncamentos retos	5.3.4.3.2.....	4	Sub-base	4.1, 5.3.2.....	2, 3
Em trechos retos	5.3.4.3.1.....	3	Subleito	5.3.1.....	3
Equipamento	5.2.....	2	Sumário	.....	1
Execução	5.3.....	3	Verificação final da qualidade	7.2.....	5
Índice Geral	.....	7			



5. Mapa de Cubação da Escavação do Túnel



001238
SAD
CPL

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



6. Nota de Serviço da Escavação do Túnel



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ESCAVAÇÃO DO TÚNEL
NOTA DE SERVIÇO (COTAS DE FUNDO DO CORTE)



Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito						
OFFSET			BORDO_CORTE			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_CORTE			OFFSET			
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	
						0+0.000			519.240	519.240	0.000							
						0+10.000			519.320	519.322	-0.002							
						1+0.000			519.400	519.339	0.061	20.074	519.350	0.00	20.147	519.459	151.33	
						1+10.000			519.575	522.900	-2725	20.074	519.525	0.00	22.050	522.474	149.33	
						2+0.000			519.750	524.862	-5.112	20.074	519.700	0.00	20.075	519.700	0.00	
						2+10.000			519.925	525.004	-5.079	20.074	519.875	0.00	20.075	519.875	0.00	
						3+0.000			520.100	524.172	-4.072	18.899	520.050	0.00	22.095	524.823	149.30	
						3+10.000			520.275	524.241	-3.966	16.576	520.225	0.00	18.639	523.304	149.33	
						4+0.000			520.450	521.165	-0.715	14.253	520.400	0.00	16.442	523.667	149.32	
						4+10.000			520.500	520.428	0.072	15.069	520.450	0.00	15.274	520.756	149.98	
						5+0.000			520.550	520.551	-0.001							
						5+10.000			520.710	520.712	-0.002							

Assinado por: J. CABRAL MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-65-19-888A-05B1> e informe o código A749-65-19-888A-05B1



Assinado por: J. CABRAL MACHADO

7. Notas de Serviço da Pavimentação das Vias

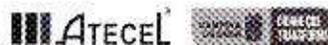


102

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



RUA LINO GOMES DA SILVA
 NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
OFFSET			BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-4.834	525.405	-66.67	-4.500	525.378	-1.50	0+0.000			525.445	525.445	0.000	4.500	525.378	-1.50	4.714	525.486	-66.67
-4.924	525.168	-66.67	-4.500	525.200	-1.50	0+10.000		PCV	525.267	525.091	0.176	4.500	525.200	-1.50	4.750	525.284	-66.67
-4.877	525.080	-66.67	-4.500	525.081	-1.50	0+17.440			525.148	525.031	0.117	4.500	525.081	-1.50	4.766	525.154	-66.67
-4.697	525.166	-66.67	-4.500	525.046	-1.50	1+0.000			525.114	525.015	0.099	4.500	525.046	-1.50	4.784	525.107	-66.67
-4.697	525.062	-66.67	-4.500	524.942	-1.50	1+10.000			525.010	524.906	0.104	4.500	524.942	-1.50	4.784	525.003	-66.67
-5.089	524.746	-66.67	-4.500	524.888	-1.50	2+0.000		PTV	524.956	524.824	0.131	4.500	524.888	-1.50	4.901	524.871	-66.67
-5.089	524.716	-66.67	-4.500	524.858	-1.50	2+10.000			524.926	524.834	0.092	4.500	524.858	-1.50	4.901	524.841	-66.67
-4.819	524.866	-66.67	-4.500	524.829	-1.50	3+0.000			524.896	524.776	0.120	4.500	524.829	-1.50	4.697	524.948	-66.67
-4.819	524.837	-66.67	-4.500	524.799	-1.50	3+10.000			524.867	524.822	0.046	4.500	524.799	-1.50	4.697	524.918	-66.67
-4.717	525.018	149.25	-4.500	524.770	-1.50	4+0.000			524.837	524.865	-0.028	4.500	524.770	-1.50	4.684	524.897	-66.67
			-4.500	524.740	-1.50	4+10.000			524.807	524.878	-0.070	4.500	524.740	-1.50			
			-4.500	524.711	-1.50	5+0.000			524.778	524.874	-0.096	4.500	524.711	-1.50			
			-4.500	524.681	-1.50	5+10.000			524.748	524.729	0.019	4.500	524.681	-1.50			
			-4.500	524.652	-1.50	6+0.000			524.719	524.733	-0.014	4.500	524.652	-1.50			
			-4.500	524.622	-1.50	6+10.000			524.689	524.932	-0.243	4.500	524.622	-1.50			
-4.910	524.569	-66.67	-4.500	524.592	-1.50	7+0.000		PCV	524.659	524.590	0.069	4.500	524.592	-1.50	4.921	524.561	-66.67
-4.910	524.544	-66.67	-4.500	524.567	-1.50	7+10.000			524.634	524.565	0.069	4.500	524.567	-1.50	4.921	524.537	-66.67
-4.928	524.531	-66.67	-4.500	524.566	-1.50	7+12.369			524.633	524.585	0.048	4.500	524.566	-1.50	4.758	524.644	-66.67
-4.688	524.701	-66.67	-4.500	524.576	-1.50	8+0.000			524.643	524.683	-0.040	4.500	524.576	-1.50	4.692	524.698	-66.67
-4.688	524.748	-66.67	-4.500	524.623	-1.50	8+10.000		PTV	524.691	524.925	-0.234	4.500	524.623	-1.50	4.692	524.745	-66.67
-4.793	524.759	-66.67	-4.500	524.704	-1.50	9+0.000			524.771	524.771	0.000	4.500	524.704	-1.50	4.698	524.822	-66.67

Assinado por: JOCAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



RUA SEBASTIÃO DONATO
 NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Lado Esquerdo						Eixo			Lado Direito								
OFFSET			BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
						D=0.000			524.533	524.576	0.057						
						D=10.000			524.591	524.570	0.021						
-4.828	524.602	-66.67	-4.500	524.570	-1.50	1+0.000			524.638	524.576	0.062	4.500	524.570	-1.50	4.714	524.678	-66.67
-4.828	524.649	-66.67	-4.500	524.617	-1.50	1+10.000			524.585	524.666	0.019	4.500	524.617	-1.50	4.714	524.725	-66.67
-4.721	524.764	-66.67	-4.500	524.661	-1.50	1+19.312			524.729	524.698	0.031	4.500	524.661	-1.50	4.860	524.672	-66.67
-4.786	524.724	-66.67	-4.500	524.665	-1.50	2+0.000			524.732	524.665	0.068	4.500	524.665	-1.50	4.848	524.683	-66.67
-4.786	524.771	-66.67	-4.500	524.712	-1.50	2+10.000			524.779	524.673	0.106	4.500	524.712	-1.50	4.848	524.730	-66.67
-5.206	524.514	-66.67	-4.500	524.734	-1.50	2+14.789			524.802	524.569	0.233	4.500	524.734	-1.50	5.087	524.593	-66.67
-5.184	524.553	-66.67	-4.500	524.759	-1.50	3+0.000			524.826	524.580	0.246	4.500	524.759	-1.50	4.702	524.874	-66.67
-5.184	524.600	-66.67	-4.500	524.806	-1.50	3+10.000			524.873	524.692	0.182	4.500	524.806	-1.50	4.702	524.921	-66.67
-5.083	524.714	-66.67	-4.500	524.853	-1.50	4+0.000			524.920	524.738	0.183	4.500	524.853	-1.50	4.954	524.801	-66.67
-5.083	524.762	-66.67	-4.500	524.900	-1.50	4+10.000			524.967	524.723	0.244	4.500	524.900	-1.50	4.954	524.848	-66.67
-5.114	524.779	-66.67	-4.500	524.938	-1.50	4+18.098			525.006	524.785	0.220	4.500	524.938	-1.50	4.708	525.050	-66.67
-5.081	524.810	-66.67	-4.500	524.947	-1.50	5+0.000			525.015	524.815	0.199	4.500	524.947	-1.50	4.697	525.066	-66.67
-5.081	524.857	-66.67	-4.500	524.994	-1.50	5+10.000			525.062	524.896	0.166	4.500	524.994	-1.50	4.697	525.113	-66.67
-4.833	525.070	-66.67	-4.500	525.041	-1.50	6+0.000		PCV	525.109	525.118	-0.009	4.500	525.041	-1.50	4.691	525.164	-66.67
-4.833	525.128	-66.67	-4.500	525.099	-1.50	6+10.000			525.167	525.373	-0.206	4.500	525.099	-1.50	4.691	525.222	-66.67
			-4.500	525.233	-1.50	7+0.000			525.301	525.465	-0.164	4.500	525.233	-1.50	4.695	525.449	149.25
-4.832	525.440	-66.67	-4.500	525.411	-1.50	7+6.306			525.478	525.531	0.053	4.500	525.411	-1.50	4.979	525.341	66.67
-4.832	525.483	-66.67	-4.500	525.454	-1.50	7+10.000			525.522	525.522	0.000	4.500	525.454	-1.50	4.979	525.385	66.67
-5.203	525.544	-66.67	-4.500	525.762	-1.50	8+0.000			525.830	525.467	0.362	4.500	525.762	-1.50	5.100	525.612	-66.67
-5.203	525.939	-66.67	-4.500	526.157	-1.50	8+10.000		PTV	526.225	525.912	0.313	4.500	526.157	-1.50	5.100	526.097	-66.67
-5.203	526.410	-66.67	-4.500	526.628	-1.50	9+0.000			526.696	526.858	-0.163	4.500	526.628	-1.50	5.100	526.478	-66.67
-5.203	526.479	-66.67	-4.500	526.697	-1.50	9+4.832			526.765	526.793	-0.028	4.500	526.697	-1.50	5.100	526.547	-66.67

Assinado por: JCAE MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



RUA DOM PEDRO II - LADO ESQUERDO
 NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
OFFSET			BORDO_PISTA			Estaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
-2.417	526.412	-66.67	-2.000	526.439	-1.50	0+0.000			526.469	526.469	0.000	2.000	526.439	-1.50	2.336	526.466	-66.67
-2.370	526.294	-66.67	-2.000	526.290	-1.50	0+5.750			526.320	526.406	-0.086	2.000	526.290	-1.50	2.247	526.585	149.25
-2.370	526.183	-66.67	-2.000	526.180	-1.50	0+10.000			526.210	526.126	0.084	2.000	526.180	-1.50	2.247	526.474	149.25
-2.370	526.061	-66.67	-2.000	526.057	-1.50	1+0.000			526.087	525.648	0.439	2.000	526.057	-1.50	2.247	526.351	149.25
-2.370	526.077	-66.67	-2.000	526.073	-1.50	1+5.860			526.103	525.805	0.298	2.000	526.073	-1.50	2.247	526.368	149.25
-2.785	525.697	-66.67	-2.011	525.962	-1.50	1+10.000			525.993	525.794	0.199	2.027	525.962	-1.50	2.334	526.008	-66.67
-3.280	525.561	-66.67	-2.500	525.831	-1.50	1+14.406		PCV	525.869	525.605	0.264	3.303	525.819	-1.50	3.957	525.634	-66.67
-3.950	525.628	-66.67	-3.500	525.678	-1.50	2+0.000			525.731	525.513	0.218	3.500	525.678	-1.50	3.960	525.622	-66.67
-3.950	525.436	-66.67	-3.500	525.486	-1.50	2+10.000			525.538	525.433	0.106	3.500	525.486	-1.50	3.960	525.429	-66.67
-3.696	525.482	-66.67	-3.500	525.362	-1.50	3+0.000			525.414	525.354	0.061	3.500	525.362	-1.50	3.966	525.302	-66.67
-3.688	525.432	-66.67	-3.500	525.307	-1.50	3+10.000		PTV	525.360	525.303	0.056	3.500	525.307	-1.50	3.953	525.256	-66.67
-3.768	525.359	-66.67	-3.500	525.287	-1.50	4+0.000			525.340	525.228	0.112	3.500	525.287	-1.50	3.988	525.212	-66.67
-3.768	525.339	-66.67	-3.500	525.267	-1.50	4+10.000			525.319	525.160	0.159	3.500	525.267	-1.50	3.988	525.192	-66.67
-3.836	525.273	-66.67	-3.500	525.247	-1.50	5+0.000			525.299	525.154	0.145	3.500	525.247	-1.50	3.991	525.170	-66.67
-3.836	525.253	-66.67	-3.500	525.227	-1.50	5+10.000			525.279	525.057	0.222	3.500	525.227	-1.50	3.991	525.150	-66.67
-3.901	525.189	-66.67	-3.500	525.207	-1.50	6+0.000			525.259	525.053	0.206	3.500	525.207	-1.50	4.004	525.121	-66.67
-3.901	525.169	-66.67	-3.500	525.186	-1.50	6+10.000			525.239	525.009	0.230	3.500	525.186	-1.50	4.004	525.101	-66.67
-3.978	525.098	-66.67	-3.500	525.166	-1.50	7+0.000			525.219	524.939	0.280	3.500	525.166	-1.50	4.022	525.069	-66.67
-3.978	525.078	-66.67	-3.500	525.146	-1.50	7+10.000			525.199	524.891	0.308	3.500	525.146	-1.50	4.022	525.049	-66.67
-3.861	525.136	-66.67	-3.500	525.126	-1.50	8+0.000			525.178	525.064	0.114	3.500	525.126	-1.50	4.070	524.896	-66.67
-3.861	525.175	-66.67	-3.500	525.165	-1.50	8+10.000			525.218	525.127	0.091	3.500	525.165	-1.50	4.070	525.036	-66.67

Assinado por: UAB MACEDO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campusgrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código: A749-6519-888A-05B1



RUA DOM PEDRO II - LADO DIREITO

NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Lado Esquerdo						Eixo						Lado Direito					
OFFSET			BORDO_PISTA			Eslaca	Pontos Notáveis da Geometria Horizontal	Pontos Notáveis da Geometria Vertical	Cota Projeto	Cota Terreno	Cota Vermelha	BORDO_PISTA			OFFSET		
Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)							Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)	Afast. (m)	Cota (m)	Incl. (%)
						0+0.000			526.410	526.410	0.000						
						0+10.000			526.684	526.782	-0.098						
-3.257	527.072	149.25	-3.000	526.762	-1.50	1+0.000			526.807	527.049	-0.241	3.000	526.762	-1.50	3.227	527.027	149.25
-3.353	525.735	66.67	-3.000	526.720	-1.50	1+9.627			526.765	526.793	-0.028	3.000	526.720	-1.50	3.177	526.852	-66.67
-3.353	526.730	66.67	-3.000	526.715	-1.50	1+10.000		PTV	526.760	526.775	-0.015	3.000	526.715	-1.50	3.177	526.847	66.67
-3.537	525.410	66.67	-3.000	526.518	-1.50	2+0.000			526.563	526.563	-0.001	3.000	526.518	-1.50	3.173	526.701	149.25
-3.537	526.191	-66.67	-3.000	526.299	-1.50	2+10.000			526.344	526.353	-0.010	3.000	526.299	-1.50	3.173	526.482	149.25
-3.420	526.051	-66.67	-3.000	526.090	-1.50	3+0.000			526.125	526.170	-0.045	3.000	526.090	-1.50	3.184	526.280	149.25
-3.420	525.822	-66.67	-3.000	525.861	-1.50	3+10.000			525.906	525.915	-0.009	3.000	525.861	-1.50	3.184	526.051	149.25
-3.531	525.539	-66.67	-3.000	525.643	-1.50	4+0.000		PCV	525.588	525.634	0.053	3.000	525.643	-1.50	3.188	525.758	-66.67
-3.531	525.340	-66.67	-3.000	525.444	-1.50	4+10.000			525.489	525.475	0.014	3.000	525.444	-1.50	3.188	525.570	-66.67
-3.489	525.211	-66.67	-3.000	525.287	-1.50	5+0.000			525.332	525.316	0.016	3.000	525.287	-1.50	3.191	525.410	-66.67
-3.489	525.095	-66.67	-3.000	525.171	-1.50	5+10.000			525.216	525.203	0.013	3.000	525.171	-1.50	3.191	525.294	-66.67
-3.464	525.037	-66.67	-3.000	525.096	-1.50	6+0.000		PTV	525.141	525.140	0.001	3.000	525.096	-1.50	3.169	525.233	-66.67
-3.464	524.982	-66.67	-3.000	525.041	-1.50	6+10.000		PCV	525.086	525.086	0.001	3.000	525.041	-1.50	3.169	525.179	-66.67
-3.395	524.984	-66.67	-3.000	524.997	-1.50	7+0.000			525.042	525.031	0.011	3.000	524.997	-1.50	3.235	525.091	-66.67
-3.395	525.012	-66.67	-3.000	525.025	-1.50	7+10.000			525.070	525.008	0.061	3.000	525.025	-1.50	3.235	525.118	-66.67
-3.921	525.061	-66.67	-3.446	525.127	-1.50	8+0.000			525.179	525.093	0.086	3.000	525.134	-1.50	3.307	525.180	-66.67
-7.512	525.175	-66.67	-7.000	525.266	-1.50	8+10.000		PTV	525.371	525.309	0.061	3.000	525.326	-1.50	3.273	525.394	-66.67
-7.231	525.625	-66.67	-7.000	525.529	-1.50	8+20.000			525.634	525.634	0.000	3.000	525.589	-1.50	3.264	525.664	-66.67

Assinado por Il. Acesso: JOCAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



AVENIDA SANTA CLARA
NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)

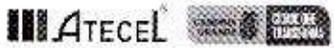


Table with columns: Lado Esquerdo (OFFSET, BORDO_PISTA), Eixo (Estaca, Pontos Notáveis da Geometria Horizontal, Pontos Notáveis da Geometria Vertical, Cota Projeto, Cota Terreno, Cota Vermelha), Lado Direito (BORDO_PISTA, OFFSET). Rows contain numerical data for various points along the road.



Assinado por: Vitor Cabral
Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1 e informe o código A749-6519-888A-05B1

AVENIDA MAL. FLORIANO PEIXOTO
NOTA DE SERVIÇO DE RESTAURAÇÃO DO PAVIMENTO (COTAS DE PAVIMENTO ACABADO)



Table with columns for Lado Esquerdo, Eixo, and Lado Direito. Each side has sub-columns for OFFSET and BORDO_PISTA. The Eixo section includes Estaca, Pontos Notáveis da Geometria Horizontal, Pontos Notáveis da Geometria Vertical, Cota Projeto, Cota Terreno, and Cota Vermelha. The BORDO_PISTA section includes Afast. (m), Cota (m), and Incl. (%).



Assinado por 1 pessoa: JOAO MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-0519-898A-05B1 e informe o código A749-0519-898A-05B1

8. Dimensionamento da Drenagem Superficial



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM - PARQUE PVAL DO CRUZ

Seguimento (km. cont.)	Tipo de Estrutura		Estrutura	Elevação	Esp. (m)	Dist. (m)	Degr. (‰)	Incl. (mm/m)	Área de capt.		Coef. escoam. superf.	Temp. concent. (min)	Vazão (m³/s)	Esp. (m)	Veloc. (m/s)	Temp. (min)	Esp. (m)	Veloc. (m/s)	Obs.	
	Montante	Descendente							Ret. (m²)	Área (m²)										Compr. (m)	Man. (m)
44->45	525,875	525,865	524,375	524,332	524,375	524,332	8,51	0,500	0,000	138	1,05	5,64	382,175	0,010	600	0,362	60,31	0,07	2,14	*
45->46	525,885	525,472	524,332	524,272	524,332	524,272	8,65	0,703	0,000	137	1,27	5,07	83,208	0,010	600	0,366	60,99	0,06	2,55	*/3
SISTEMA 2																				
47->49	528,000	527,250	526,700	525,750	526,700	525,825	13,70	6,387	0,075	185	0,14	1,45	68,338	0,010	375	0,087	23,26	0,07	3,51	
48->49	527,100	527,250	526,100	525,750	526,100	525,825	8,82	3,081	0,075	171	0,37	2,43	165,722	0,010	375	0,168	44,86	0,04	3,45	
49->50	527,250	525,822	525,750	524,422	525,750	524,422	23,54	5,641	0,000	170	0,63	2,06	54,473	0,010	450	0,175	38,79	0,08	4,92	
50->51	525,822	525,408	524,422	524,008	524,422	524,158	16,25	1,623	0,150	169	0,63	0,00	0,000	0,010	450	0,249	55,26	0,09	3,09	
51->56	525,408	525,092	524,008	523,442	524,008	523,592	41,96	0,992	0,150	157	1,05	3,55	175,888	0,010	600	0,316	52,73	0,24	2,87	4
52->53	525,200	525,250	523,900	523,870	523,900	523,870	6,09	0,500	0,000	166	1,79	2,73	65,763	0,010	375	0,167	44,48	0,07	1,39	
53->56	525,250	525,092	523,870	523,442	523,870	523,817	7,20	0,730	0,375	166	0,29	2,51	61,862	0,010	375	0,219	58,52	0,06	1,87	
54->56	525,150	525,092	523,850	523,442	523,850	523,800	10,02	0,500	0,358	168	0,11	0,85	47,682	0,010	375	0,140	37,27	0,14	1,27	
55->56	525,250	525,092	523,950	523,442	523,950	523,817	8,20	1,621	0,375	175	0,35	2,09	160,453	0,010	375	0,199	53,10	0,05	2,69	
56->60	525,092	524,924	523,442	523,160	523,442	523,160	56,43	0,500	0,000	154	0,00	0,00	0,000	0,010	750	0,468	62,39	0,37	2,52	
57->58	525,101	525,150	523,701	523,656	523,701	523,656	8,97	0,500	0,000	152	0,44	3,99	178,422	0,010	450	0,272	60,52	0,08	1,77	
58->60	525,150	524,924	523,656	523,160	523,656	523,535	4,33	2,795	0,375	146	0,50	4,05	21,581	0,010	450	0,172	38,28	0,02	3,44	
59->60	525,150	524,924	523,656	523,160	523,656	523,535	4,33	2,795	0,375	148	0,11	4,39	41,817	0,010	375	0,067	17,80	0,02	3,14	
60->61	524,924	524,383	523,160	522,733	523,160	522,733	34,90	1,223	0,000	146	2,40	0,00	0,000	0,010	750	0,409	54,47	0,16	3,75	
61->71	524,383	523,808	522,733	522,003	522,733	522,003	46,17	1,583	0,000	144	2,40	0,00	0,000	0,010	750	0,376	50,14	0,19	4,32	
62->64	524,250	524,238	522,950	522,838	522,950	522,913	6,49	0,574	0,075	167	0,17	2,72	74,305	0,010	375	0,172	45,84	0,07	1,50	
63->64	524,521	524,238	523,221	522,838	523,221	522,913	4,73	6,531	0,075	183	0,53	1,62	253,140	0,010	375	0,173	46,10	0,02	5,09	
64->71	524,238	523,808	522,838	522,003	522,838	522,303	48,50	1,102	0,400	156	0,69	0,00	0,000	0,010	450	0,259	66,47	0,30	2,71	
65->66	524,600	524,700	523,300	523,265	523,300	523,265	7,03	0,500	0,000	160	0,17	3,22	72,588	0,010	450	0,162	35,98	0,08	1,41	
66->67	524,700	524,250	523,265	522,950	523,265	522,950	10,39	3,031	0,000	160	0,45	2,46	124,741	0,010	450	0,167	37,09	0,05	3,52	
67->71	524,250	523,808	522,950	522,003	522,950	522,303	9,59	6,745	0,300	159	0,56	2,60	49,555	0,010	450	0,152	33,68	0,03	5,00	
68->71	523,950	523,808	522,650	522,003	522,650	522,378	11,37	2,389	0,375	182	0,45	1,67	218,174	0,010	375	0,214	56,94	0,06	3,36	*
69->71	523,900	523,808	522,600	522,003	522,600	522,378	9,35	2,369	0,375	167	0,51	2,72	274,065	0,010	375	0,218	58,07	0,05	3,37	*
70->71	523,700	523,808	522,200	522,003	522,200	522,153	9,32	0,500	0,150	178	0,62	0,91	289,914	0,010	600	0,305	50,80	0,08	2,01	*
71->72	523,808	522,428	522,003	521,008	522,003	521,333	33,51	2,000	0,326	143	5,24	0,00	0,000	0,010	750	0,491	78,86	0,11	5,28	5

* - Caixa coletora dupla.

Obs.3 - Lançamento em uma caixa coletora existente na esquina da Rua Cap. João Alves da Lima com Av. Santa Clara, observando-se a cota de fundas da caixa e o diâmetro do tubo existente ao que está sendo proposto em projeto. Caso a cota e/ou o diâmetro do tubo existente não atendam ao proposto em projeto, será necessário modificar o ponto de lançamento ou a substituição do tubo existente.

Obs.4 - Lançamento de uma tubulação existente, que coleta o escoamento superficial do final da Rua João Machado.

Obs.5 - Lançamento no canal interno do Paque Dvaldo Cruz, observando a cota para o tubo não trabalhar afogado. Caso a cota de lançamento não atenda as condições ideais de escoamento, será necessário modificar o ponto de lançamento.



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE DRENADEM. PARQUE EVALDO CRUZ.

Segmento (cont. nec.)	Topo da Estrutura		Cotas (m)		Svern. (m)	Decliv. (%)	Deprec. (%)	Injeção chiso (mm/h)	Área de cont. Trecho (m²)	Acumul. (m³)	Cof. escoam. super. (m/s)	Tempo cobrem. (min)	Vazão (m³/s)	Tubulação R40		Altem. Injete. (m)	Seção de esc. (%)	Escoamento		Obs.
	Montante	Jusante	Montante	Jusante										Coef. Manning	Diâm. (mm)			Veloc. (m/s)	Temp. (min)		Veloc. (m/s)
SISTEMA 4																				
73->74	532,450	531,900	531,150	530,550	531,150	3,023	0,075	162	3,443,51	0,34	0,95	3,09	147,263	0,010	375	0,158	42,22	0,09	3,32	
74->77	531,900	530,550	529,078	530,550	529,078	76,94	1,913	161	573,23	0,40	0,95	2,52	25,596	0,010	450	0,179	39,74	0,44	2,90	
75->77	530,470	530,550	529,170	529,078	529,078	18,32	0,500	172	3,518,89	0,35	0,95	2,33	159,609	0,010	450	0,254	56,35	0,18	1,73	
76->77	530,500	530,550	529,200	529,078	529,078	8,50	1,431	166	4,582,68	0,46	0,95	2,76	200,810	0,010	450	0,212	47,20	0,05	2,72	
77->79	530,550	526,850	529,078	525,450	529,078	113,66	3,250	156	747,12	1,29	0,95	2,50	33,421	0,010	450	0,302	67,22	0,40	4,66	
78->79	526,953	526,850	525,653	525,450	525,653	8,50	1,505	166	3,029,07	0,30	0,95	2,75	132,836	0,010	375	0,182	48,52	0,06	2,50	
79->80	526,850	522,173	525,450	521,193	525,450	521,378	8,541	152	1,174,25	1,71	0,95	2,75	51,496	0,010	450	0,259	57,66	0,11	7,20	6
SISTEMA 5																				
81->83	524,904	524,865	523,604	523,465	523,604	5,30	1,203	157	667,19	0,07	0,95	3,54	27,622	0,010	375	0,084	22,45	0,06	1,49	
82->83	525,150	524,865	523,850	523,465	523,850	5,20	5,955	152	786,90	0,08	0,95	4,03	31,508	0,010	375	0,061	16,16	0,03	2,72	
83->88	524,865	524,921	523,465	523,059	523,465	51,27	0,500	151	0,00	0,15	0,00	0,00	0,000	0,010	450	0,144	32,00	0,65	1,32	
84->85	525,346	525,113	523,946	523,713	523,946	13,29	3,754	151	4,728,72	0,47	0,95	4,10	188,449	0,010	450	0,193	42,98	0,08	2,88	*
85->88	525,113	524,921	523,713	523,059	523,713	523,209	10,08	149	7,806,75	1,25	0,95	4,27	307,856	0,010	450	0,250	55,61	0,03	5,44	*
86->88	525,351	524,921	524,051	523,059	524,051	17,97	4,268	162	2,072,42	0,21	0,95	3,12	86,443	0,010	375	0,110	29,36	0,09	3,27	
87->88	525,150	524,921	523,850	523,059	523,850	15,34	3,691	159	1,585,58	0,16	0,95	3,38	66,389	0,010	375	0,099	26,32	0,09	2,86	
88->89	524,921	524,779	523,879	523,059	523,879	14,02	1,285	145	0,00	1,76	0,00	0,00	0,000	0,010	600	0,387	64,50	0,07	3,51	7

Observações:
* = Caixa coletora dupla.

Obs.6 - Lançamento no canal interno do Paque Evaldo Cruz, observando a cota para o tubo não trabalhar afogado. Caso a cota de lançamento não atenda as condições técnicas de escoamento, será necessário modificar o ponto de lançamento.
Obs.7 - Lançamento em uma caixa coletora existente na esquina da Rua Cão João Alves da Ura com Av. Santa Clara, observando se a cota de fundas da caixa e o diâmetro do tubo atendem ao que está sendo proposto em projeto. Caso a cota e/ou



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

9. Nota de Serviço da Escavação da Drenagem



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



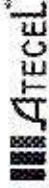


NOTA DE RESERVAÇÃO DO SISTEMA DE ORIENTAÇÃO - PARQUE FACULDADE PARÁ

Table with columns: Lote, Área, Valor, etc. It lists 375 lots with their respective dimensions, areas, and values. The table is organized into sections for lots 6, 7, 8, 9, and 10.



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1



NOTA DE FUNDAMENTO DO SISTEMA DE DRENAGEM - APROVAÇÃO EM 2020

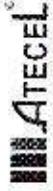
Table with columns: Tubo, Diâmetro (mm), Área (m²), Comprimento (m), etc. It lists technical specifications for a drainage system, including pipe diameters, areas, and lengths for various sections.

001256

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1



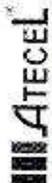


MEMÓRIA DE PROJETO DO SISTEMA DE ORÇAMENTO - PARQUE EVALDIO CRUZ

Table with columns: Tubo, Diâmetro, Comprimento, Área, Volume, etc. Rows 26-29. Includes a large blue stamp '001259' at the bottom right of the table area.

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1





NOTA DE ENCAMINHAMENTO DO SISTEMA DE DRENAÇÃO - PAVIMENTO SINALIZADO

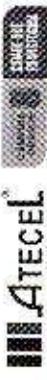
Tubo	Extos. Assent. (m)	Vale Paralelo (m)	Med. Paralela (m)	Med. Perpendicular (m)	Espessura (mm)	Módulo de Elasticidade (N/mm²)	Esp. (m)	Prof. (m)	Cava				Mesa				Emp. Leitor (mm)	Dist. (m)	Espessura			Dimensões (m)	Cota de Bordo (m)	Cota do Bordo (m)								
									Terreno (m)	Pavimento (m)	Fundo (m)	Carre (m)	Bordo (m)	Fundo (m)	Mesa (m)	Resale (m)			Emp. (m)	Offset (m)	Cota de Bordo (m)				Cota do Bordo (m)	Offset (m)	Cota de Bordo (m)	Cota do Bordo (m)				
30	375	8,38	0,20	0,96	Vertical	17,63	1,62	0,00	2,04	524,662	522,617	1,78	9,39	0,28	0,17	1,33	4,09	0,00	0,482	524,679	0,482	522,617	0,482	524,644	0,482	522,617	0,482	522,617	0,482	524,569	0,482	522,445
31	375	2,27	0,20	0,96	Vertical	5,11	0,44	0,00	2,30	524,658	522,356	2,04	9,19	0,28	0,17	1,60	4,65	0,00	0,482	524,666	0,482	522,356	0,482	524,697	0,482	522,356	0,482	524,706	0,482	524,956	0,482	521,956
32	1500	21,37	0,20	2,08	Vertical	206,89	8,93	135,96	4,80	524,698	519,901	9,60	0,42	1,34	1,98	6,28	9,59	0,00	0,482	524,703	0,482	519,901	0,482	524,693	0,482	524,707	0,482	524,901	0,482	521,901	0,482	521,901

001260
SAO
20

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingnagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-868A-05B1> e informe o código A749-6519-868A-05B1





NOTA DE ESCRITURA DO SISTEMA DE DRENAÇÃO - PARQUE VILAJOY CRUZ

Table with columns: Tabela, Diâmetro, Comprimento, Área, etc. It lists technical specifications for a drainage system across various pipe diameters from 39 to 42 cm.

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campingnagrade.1doc.com.br/verificacaov749-6519-888A-05B1 e informe o código A749-6519-888A-05B1





NOTA DE RECOMENÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - PARQUE EVÁDIO FROZ

Tubo	Soboa (m)	Berço Assent. (m)	Vel. (m/s)	Vel. (m/s)	Vel. (m/s)	Medidas (m)	Estavacão (m)	Manuseio (m)	Recomendação (m)	Capota (m)	EST (m)	Prof. (m)	Terrreno (m)	Fundo (m)	Centro (m)	Berço (m)	Holo (m)	Tubo (m)	Isolante (m)	Comp. Faltoso (m)	Dist. (m)	Shifon (m)	Capota (m)	Berço (m)	Data de bom. (m)	Offset (m)	Cota (m)	Dinam. (m)	Cota do bordo (m)	
44	600	8,51	0,20	1,19	Vertical	15,58	2,04	8,61	3,80	0,00	1,74	525,872	524,131	1,83	0,24	0,45	0,37	1,01	3,49	0,00	0,995	525,813	0,995	524,131	0,995	524,131	0,995	524,131	0,995	524,131
45	600	8,65	0,20	1,19	Vertical	14,63	2,06	7,52	3,86	0,00	1,71	525,856	524,088	1,86	0,24	0,45	0,37	1,05	3,54	0,00	0,995	525,866	0,995	524,088	0,995	524,088	0,995	525,866	0,995	524,088
47	375	13,70	0,20	0,96	Vertical	15,96	2,64	9,63	3,01	0,00	1,45	527,907	526,436	1,20	0,19	0,28	0,17	0,76	2,93	0,00	0,482	527,884	0,482	526,436	0,482	527,907	0,482	527,907	0,482	526,436
48	375	8,93	0,20	0,96	Vertical	10,45	1,22	6,45	2,08	0,00	1,46	527,313	525,856	1,21	0,19	0,28	0,17	0,76	2,92	0,00	0,482	527,278	0,482	525,856	0,482	527,313	0,482	527,313	0,482	525,856
49	450	23,56	0,20	1,04	Vertical	32,05	4,08	18,67	7,81	0,00	1,98	527,061	525,508	1,43	0,21	0,33	0,23	0,87	3,15	0,00	0,520	527,078	0,520	525,508	0,520	527,061	0,520	527,061	0,520	525,508
50	450	16,25	0,20	1,04	Vertical	27,34	3,38	13,24	5,39	0,00	1,64	525,822	524,178	1,50	0,21	0,33	0,23	0,94	3,29	0,00	0,520	525,817	0,520	524,178	0,520	525,822	0,520	525,817	0,520	524,178

001263

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingnagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



NOTA DE ESCRVAÇÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO - PARQUE EVALUADOR CRUZ

Tubo	Diâmn. (m)	Bordo. Azores (m)	vão (m)	Incl. (m)	Espessura (mm)	Módulo (mm)	Reservatório		Esqora (m²)	EXT. (m)	RF&F. (m)	Gesa.				Acs.				Snhp. esqora (m)	D&A (m)	Esqorrals.				C&B. (m)	C&B. (m)	C&B. (m)				
							M&A (m²)	M&N (m²)				Terreno (m²)	Fundo (m²)	Carre (m²)	Berço (m²)	H. (m²)	H. (m²)	Re&A (m²)	Re&A (m²)			Off&F (m²)	C&B. (m²)	Off&F (m²)	C&B. (m²)				Off&F (m²)	C&B. (m²)		
51	600	41,96	0,20	1,19	Vertical	70,48	9,08	36,11	18,73	135,34	0,00	1,60	525,742	524,145	1,45	0,21	0,33	0,33	0,23	0,89	3,16	2,00	0,520	525,738	0,520	524,145	0,520	524,145	0,520	525,747	0,520	524,145
4,00	1,55	525,652	524,113	1,40	0,21	0,33	0,23	0,84	3,16	2,00	0,520	525,652	524,113	1,40	0,21	0,33	0,33	0,23	0,84	3,16	2,00	0,520	525,652	0,520	524,113	0,520	524,113	0,520	525,662	0,520	524,113	
6,00	1,51	525,585	524,080	1,36	0,21	0,33	0,23	0,80	3,12	2,00	0,520	525,585	524,080	1,36	0,21	0,33	0,33	0,23	0,80	3,12	2,00	0,520	525,585	0,520	524,080	0,520	524,080	0,520	525,594	0,520	524,080	
8,00	1,50	525,548	524,048	1,35	0,21	0,33	0,23	0,79	3,06	2,00	0,520	525,548	524,048	1,35	0,21	0,33	0,33	0,23	0,79	3,06	2,00	0,520	525,548	0,520	524,048	0,520	524,048	0,520	525,557	0,520	524,048	
10,00	1,49	525,505	524,015	1,34	0,21	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,505	524,015	1,34	0,21	0,33	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,505	0,520	524,015	0,520	524,015	0,520	525,514	0,520	524,015	
12,00	1,49	525,474	523,983	1,34	0,21	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,474	523,983	1,34	0,21	0,33	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,474	0,520	523,983	0,520	523,983	0,520	525,483	0,520	523,983	
14,00	1,49	525,443	523,950	1,34	0,21	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,443	523,950	1,34	0,21	0,33	0,33	0,23	0,78	2,98	2,00	0,520	525,443	0,520	523,950	0,520	523,950	0,520	525,444	0,520	523,950	
16,00	1,50	525,412	523,918	1,34	0,21	0,33	0,23	0,78	2,99	2,00	0,520	525,412	523,918	1,34	0,21	0,33	0,33	0,23	0,78	2,99	2,00	0,520	525,412	0,520	523,918	0,520	523,918	0,520	525,410	0,520	523,918	
16,25	1,49	525,408	523,914	1,34	0,21	0,33	0,23	0,78	2,99	2,00	0,520	525,408	523,914	1,34	0,21	0,33	0,33	0,23	0,78	2,99	2,00	0,520	525,408	0,520	523,914	0,520	523,914	0,520	525,409	0,520	523,914	

001264

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campanagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





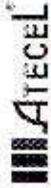
MEIA DE ESMALTAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - PARQUE RIVALDO FROE

tubo	Sabin (m)	Bepco Assent. (m)	Vela Assent. (m)	Ind. Paralelo da Vela	Escavação Mecânica (m²)	Escavação Manual (m²)	Beneditamento Máquina (m²)	Beneditamento Manual (m²)	Fôrça (m²)	EST (m)	Prof. (m)	Terreno (m²)	Fundo (m²)	Corte (m²)	Berço (m²)	Área Húmida (m²)	Área Tela (m²)	Dens. (m³)	Esmal. Escura (m)	Cbu (m)	Oferta (m)	Cob. oferta	Esquadro Bordo oferta	Cota do Bordo oferta	S.M.S.T (m)	Cota do Bordo oferta	Diâmetro Bordo oferta	Cota do Bordo oferta							
60	750	34,90	0,20	1,34	Vertical	83,95	9,35	44,74	19,91	139,34	0,00	2,01	524,924	523,915	2,42	0,27	0,57	0,55	3,30	4,02	2,00	0,669	524,928	0,669	522,913	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464				
												3,48	524,941	523,932	2,23	0,19	0,28	0,17	0,78	2,95	2,00	0,482	524,924	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464		
												4,47	524,934	523,925	1,38	0,19	0,28	0,17	0,91	3,27	2,00	0,482	524,924	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464		
												2,01	524,924	523,915	2,42	0,27	0,57	0,55	3,30	4,02	2,00	0,669	524,928	0,669	522,913	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464
												2,01	524,924	523,915	2,42	0,27	0,57	0,55	3,30	4,02	2,00	0,669	524,928	0,669	522,913	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464
												2,01	524,924	523,915	2,42	0,27	0,57	0,55	3,30	4,02	2,00	0,669	524,928	0,669	522,913	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464
												2,01	524,924	523,915	2,42	0,27	0,57	0,55	3,30	4,02	2,00	0,669	524,928	0,669	522,913	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464	0,482	523,937	0,482	523,464

001266

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-8519-888A-05B1> e informe o código A749-8519-888A-05B1





NOTA DE ENCAMINHAMENTO DO SISTEMA DE ORÇAMENTAR - PARANÁ E VALUADO FINIZ

Tubo	Ø ext. (m)	Ø int. (m)	Ø do tubo (m)	Esp. (mm)	Compr. (m)	Esp. (mm)	Área			Compr. (m)	Dist. (m)	Esp. (mm)			Ø ext. (m)	Ø int. (m)	Ø do tubo (m)												
							Superf. (m²)	Vol. (m³)	Vol. (m³)			Ø ext. (m)	Ø int. (m)	Ø do tubo (m)															
68	375	11,37	0,20	0,96	Vertical	14,53	2,19	9,44	3,16	0,00	1,47	523,875	523,406	1,22	0,19	0,28	0,17	0,77	2,91	0,00	0,482	523,773	0,482	523,406	0,482	523,947	0,482	522,406	
69	375	9,35	0,20	0,96	Vertical	11,97	1,80	7,79	2,60	0,00	1,39	523,745	523,356	1,15	0,19	0,28	0,17	0,70	2,78	0,00	0,482	523,758	0,482	523,356	0,482	523,732	0,482	522,356	
70	600	9,33	0,20	1,19	Vertical	17,28	2,22	9,64	4,16	0,00	1,58	523,538	521,958	1,64	0,24	0,45	0,37	0,82	3,16	0,00	0,595	523,522	0,595	521,958	0,595	523,644	0,595	521,956	
71	750	31,51	0,20	1,34	Vertical	80,25	8,97	42,71	19,17	133,43	2,05	523,808	521,759	2,48	0,27	0,57	0,55	1,35	8,11	0,00	0,669	523,828	0,669	521,759	0,669	523,800	0,669	521,759	
72	575	17,38	0,20	0,95	Vertical	18,36	3,35	11,19	4,84	46,30	0,00	1,32	532,227	530,900	1,08	0,19	0,28	0,17	0,63	2,64	0,00	0,482	532,234	0,482	530,900	0,482	532,221	0,482	530,900
73	575	17,38	0,20	0,95	Vertical	18,36	3,35	11,19	4,84	46,30	0,00	1,32	532,227	530,900	1,08	0,19	0,28	0,17	0,63	2,64	0,00	0,482	532,234	0,482	530,900	0,482	532,221	0,482	530,900
74	575	17,38	0,20	0,95	Vertical	18,36	3,35	11,19	4,84	46,30	0,00	1,32	532,227	530,900	1,08	0,19	0,28	0,17	0,63	2,64	0,00	0,482	532,234	0,482	530,900	0,482	532,221	0,482	530,900
75	575	17,38	0,20	0,95	Vertical	18,36	3,35	11,19	4,84	46,30	0,00	1,32	532,227	530,900	1,08	0,19	0,28	0,17	0,63	2,64	0,00	0,482	532,234	0,482	530,900	0,482	532,221	0,482	530,900

SAD
001268

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





NOTA DE EMBALAGEM DO SISTEMA DE ORELAÇEM - PARQUE SOLAR DO CRUZEIRO

Tubo	Elev. (m)	Diâm. Asserit. (m)	Diâm. Vals. (m)	Tip. parede da Vals.	Espessura: Min. (mm) / Max. (mm)	Recebimento: Manual (m³) / Mecânico (m³)	Isopir. (m²)	Isopir. (m²)	Prof. (m)	Terrap. (m)	Fundo (m)	Corre. (m)	Burro. (m)	Área: Burro. (m²) / Vals. (m²)	Tip. (m)	Rele. (m)	Capiv. Escava. (m³)	Dist. (m)	Offset (m)	Offset (m)	Barro. (m)	Barro. (m)	Offset (m)	Barro. (m)	Offset (m)	Barro. (m)	Offset (m)	Barro. (m)			
75	450	8,50	0,20	3,04	Vertical	10,99	1,77	24,55	0,00	1,36	530,316	528,956	1,21	0,21	0,33	0,23	0,65	2,72	0,00	0,520	530,332	0,520	528,956	0,520	530,310	0,520	528,956	0,520	530,377	0,520	528,806
77	450	111,66	0,20	3,04	Vertical	175,60	29,20	387,67	0,00	1,52	530,357	528,834	1,37	0,21	0,33	0,23	0,81	3,05	0,00	0,520	530,360	0,520	528,834	0,520	530,354	0,520	528,834	0,520	530,354	0,520	528,834

001270

Assinado por: 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





NOTA DE ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE DRENAGEM - PAVIMENTO BRASILEIRO PREZ

Table with columns: Tubo, Cobr. Acim. (m), Vão (m), Incl. (m), Med. do tubo (m), Secção (m²), Área (m²), Rec. (m²), Escur. (m³), Prof. (m), Terren. (m), Cota (m), Diur. (m), Brip. (m), V. base (m), Área (m²), Baste. (m²), Calk. (m), P. base (m), Dbs. (m), Off. (m), L. base (m), Equador (m), C. base (m), Off. (m), Cota (m), Cota de base (m), Cota de invert. (m). Rows include numerical data for various pipe types and elevations.

001271 131

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1 e informe o código A749-6519-888A-05B1





NOTA DE ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA DE ORÇAMENTO - PARQUE EVANGELIZADOR

Lote	Área (m²)	Esp. Ass. (m)	Área Ass. (m²)	Vol. (m³)	Vol. de Ass. (m³)	Rec. Mecânica (m³)	Rec. Elétrico (m³)	Módulo (m²)	Serviço (m³)	Est. (m²)	Pav. (m²)	Cob.			Ass.			Corte (m³)	Beira (m³)	Hidra. (m³)	Vidro (m²)	Reza (m³)	Esc. (m³)	Int. (m³)	Esp. (m³)	C/da de (m³)																				
												Terr. (m²)	Fundo (m²)	Forro (m²)	Beira (m³)	Hidra. (m³)	Vidro (m²)																Reza (m³)	Esc. (m³)	Int. (m³)	Esp. (m³)	C/da de (m³)									
81	375	5,30	0,20	0,96	Vertical	5,60	1,02	4,23	3,46	15,81	0,00	1,54	524,904	573,360	1,30	0,19	0,28	0,17	0,85	3,09	0,00	0,00	0,00	0,482	524,900	0,482	523,360	0,482	524,908	0,482	523,360	0,482	524,908	0,482	523,360											
82	375	5,20	0,20	0,96	Vertical	6,51	1,00	4,19	1,45	15,59	0,00	1,43	525,034	523,605	1,16	0,19	0,28	0,17	0,74	2,86	0,00	0,00	0,00	0,482	523,606	0,482	523,606	0,482	525,032	0,482	523,606	0,482	525,032	0,482	523,606	0,482	525,032	0,482	523,606							
83	450	51,27	0,20	1,04	Vertical	82,72	10,65	54,01	17,01	175,75	0,00	1,64	524,865	523,221	1,50	0,21	0,33	0,23	0,94	3,29	0,00	0,00	0,00	0,520	524,868	0,520	523,221	0,520	524,882	0,520	524,882	0,520	524,882	0,520	524,882	0,520	524,882	0,520	524,882	0,520	524,882					
84	450	13,29	0,20	1,04	Vertical	17,78	2,76	10,34	4,41	39,67	0,00	1,64	525,346	523,702	1,50	0,21	0,33	0,23	0,94	3,29	0,00	0,00	0,00	0,520	525,341	0,520	523,702	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352	0,520	525,352			
85	450	10,08	0,20	1,04	Vertical	16,37	2,08	10,58	3,35	35,46	0,00	1,50	525,112	523,469	1,50	0,21	0,33	0,23	0,94	3,29	0,00	0,00	0,00	0,520	525,105	0,520	523,469	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	0,520	525,112	

001272

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO. Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1 e informe o código A749-6519-888A-05B1



NOTA DE EREGÇÃO DO SISTEMA DE OBRAS DE PARQUE EVALIDO ENOS

Table with columns: Tubo, Esp. (mm), Tipo, Dimensões, Área, etc. It contains technical specifications for various pipe types and sizes, including dimensions, weights, and material properties.

001273

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO Para verificar a validade das assinaturas, acesse https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1 e informe o código A749-6519-888A-05B1



10. Quantitativos

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





QUANTITATIVOS - PARQUE EVALDO CRUZ

ITEM	COD. SERV.	DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QUANT.	BANCO	
					PREÇO UNIT. (R\$)	PREÇO TOTAL (R\$)
1 ESCAVAÇÃO DO TÚNEL						
1.1		Escavação mecânica em material de 1ª categoria	m³	11.020,15		
1.2		Estocagem de material escavado, para hora fora ou reaproveitamento como aterro	m³	13.775,19		
2 DRENAGEM SUPERFICIAL - VIAS						
2.1		Escavação de vala em mat. 1ª categoria até 2m de profundidade	m³	3.016,81		
2.2		Escavação de vala em mat. 2ª categoria até 2m de profundidade	m³	1.005,60		
2.3		Escavação de vala em mat. 3ª categoria até 2m de profundidade	m³	1.005,60		
2.4		Escoramento de valas	m²	7.019,56		
2.5		Reaterro de vala com material reaproveitado	m³	3.670,94		
2.6		Bota-fora de material DMT 3 km	m³	1.696,35		
2.7		Tubo de PEAD Ø 375 mm	m	339,58		
2.8		Tubo de PEAD Ø 450 mm	m	628,22		
2.9		Tubo de PEAD Ø 600 mm	m	145,61		
2.10		Tubo de PEAD Ø 750 mm	m	204,20		
2.11		Tubo de PEAD Ø 1.500 mm	m	293,14		
2.12		Caixa coletora simples tipo boca de lobo de 1,50m x 1,50m	und	49		
2.13		Caixa coletora dupla tipo boca de lobo de 2,85m x 1,50m	und	13		
2.14		Caixa coletora tripla tipo boca de lobo de 4,20m x 1,50m	und	3		
2.15		Poço de visita com $\phi = 2,00$ m	und	19		
3 PAVIMENTAÇÃO - VIAS						
3.1		Fresagem das camadas de revestimento das vias, 5 cm \leq e \leq 10 cm	m²	874,53		
3.2		Fornec./assent. de meio-fio pré-moldado, rejunt. c/ argamassa de cimento e areia 1:3	m	3.248,00		
3.3		Limpeza do material solto após a fresagem das vias	m²	11.932,44		
3.4		Pintura de ligação	m²	12.467,44		
3.5		Revestimento em CBUQ, e = 10 cm	m²	1.246,74		
3.6		Calçada em concreto simples, e = 5 cm	m²	27.377,40		
CUSTO TOTAL DOS SERVIÇOS						
PREÇO TOTAL DOS SERVIÇOS (R\$)						

Assinado por: Pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campanagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-8519-898A-05B1> e informe o código A749-8519-898A-05B1



MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - PARQUE EVALDO CRUZ
1 ESCAVAÇÃO DO TÚNEL

1.1 Escavação mecânica em material de 1ª categoria:

= volume total de corte¹

= 11.020,15 m³

1- Ver mapa de localização do túnel

1.2 Estocagem de material escavado, com bota fora:

= volume total de escavação + empolamento²

= 11020,15x1,25

= 13.775,19 m³

2- Empolamento estimado = 25%

Obs.: Esse material pode ser reaproveitado como material de aterro em outras obras de terraplenagem do município

2 DRENAGEM DAS VIAS

2.1 Escavação de valas:

= (ext. da tubulação x prof. média da vala x larg. da vala)

= 5.028,02 m³

2.1.1 Escavação de valas em material de 1ª categoria:

= 60%

= 3.016,60 m³

2.1.2 Escavação de valas em material de 2ª categoria:

= 20%

= 1.005,60 m³

2.1.3 Escavação de valas em material de 3ª categoria:

= 20%

= 1.005,60 m³

2.2 Escoramento:

= Área de escoramento dos taludes da vala

= 7.019,56 m²

2.3 Reaterro:

= Volume escavado - volume dos dispositivos de drenagem

= 3.670,94 m³

2.4 Bota fora de material de expurgo até 3km:

= volume escavado - volume de aterro + empolamento²

= (5028,02-3670,94)x1,25

= 1.696,35 m³

2- Empolamento estimado = 25%



MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - PARQUE EVALDO CRUZ

2.5 Dispositivos de drenagem:

2.5.1 Tubo de PEAD:

→ Ø 375mm:

= 339,58 m

→ Ø 450mm:

= 628,22 m

→ Ø 600mm:

= 145,61 m

→ Ø750mm:

= 204,20 m

→ Ø 1.500mm:

= 293,14 m

2.5.2 Caixa coletora:

→ Simples de 1,50 m x 1,50 m:

= 49 und.

→ Dupla de 2,85 m x 1,50 m:

= 13 und.

→ Tripla de 4,20 m x 1,50 m:

= 3 und.

2.5.3 Poço de visita:

= 19 und.

3 PAVIMENTAÇÃO - VIAS

3.1 Fresagem das camadas de revestimento das vias:

= (extensão das vias x largura das vias + extensão x largura dos tapers de estacionamento) x espessura de desbaste

= [(140,00+185,00)x9,00x0,10]+[170,00x7,00x0,05]+[180,00x6,00x0,10]+[200,00x7,00x0,10]+

= +[(322,00+362,00)x7,00x0,05]+[(35,72+40,78+40,25+66,96+91,01)x2,00x0,05]

= 874,53 m³

Obs.: Não foi considerado fresagem no trecho de escavação do túnel na Rua Lino Gomes

Obs.: A Av. Santa Clara possui 2 trechos, com espessuras de fresagem diferentes

3.2 Meio-fio pré-moldado rejuntado com argamassa 1:3 (Cimento e areia):

= extensão das vias x 2

= (180,00+185,00+170,00+180,00+522,00+362,00)x2

= 3.248,00 m



137

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



MEMÓRIA DE CÁLCULO DOS QUANTITATIVOS - PARQUE EVALDO CRUZ

3.3 Limpeza do material solto após a fresagem das vias:

$$\begin{aligned}
 &= \text{extensão das vias} \times \text{largura das vias} + \text{extensão} \times \text{largura dos tapers de estacionamento} \\
 &= [(140,00+185,00) \times 9,00] + (170,00 \times 7,00) + (180,00 \times 6,00) + [(522,00+362,00) \times 7,00] + \\
 &= +[(35,72+40,78+40,25+66,96+91,01) \times 2,00] \\
 &= 11.932,44 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

Obs.: Não foi considerado fresagem no trecho de escavação do túnel na Rua Lino Gomes

3.4 Pintura de ligação:

$$\begin{aligned}
 &= \text{extensão das vias} \times \text{largura das vias} + \text{extensão} \times \text{largura dos tapers de estacionamento} \\
 &= [(180,00+185,00) \times 9,00] + [170,00 \times 7,00] + [180,00 \times 6,00] + [(25,00+522,00+362,00) \times 7,00] + \\
 &= [(35,72+40,78+40,25+66,96+91,01) \times 2,00] \\
 &= 12.467,44 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

3.5 Revestimento em CBUQ:

$$\begin{aligned}
 &= (\text{extensão das vias} \times \text{largura das vias} + \text{extensão} \times \text{largura dos tapers de estacionamento}) \times \text{espessura da camada} \\
 &= [(140,00+185,00) \times 9,00 \times 0,10] + [170,00 \times 7,00 \times 0,10] + [180,00 \times 6,00 \times 0,10] + [(25,00+522,00+362,00) \times 7,00 \times 0,10] + \\
 &= +[(35,72+40,78+40,25+66,96+91,01) \times 2,00 \times 0,10] \\
 &= 1.246,74 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

3.6 Calçada em concreto simples, e = 5 cm:

$$\begin{aligned}
 &= \text{área de calçada obtida na prancha de reforma do projeto arquitetônico} \\
 &= 27.377,40 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

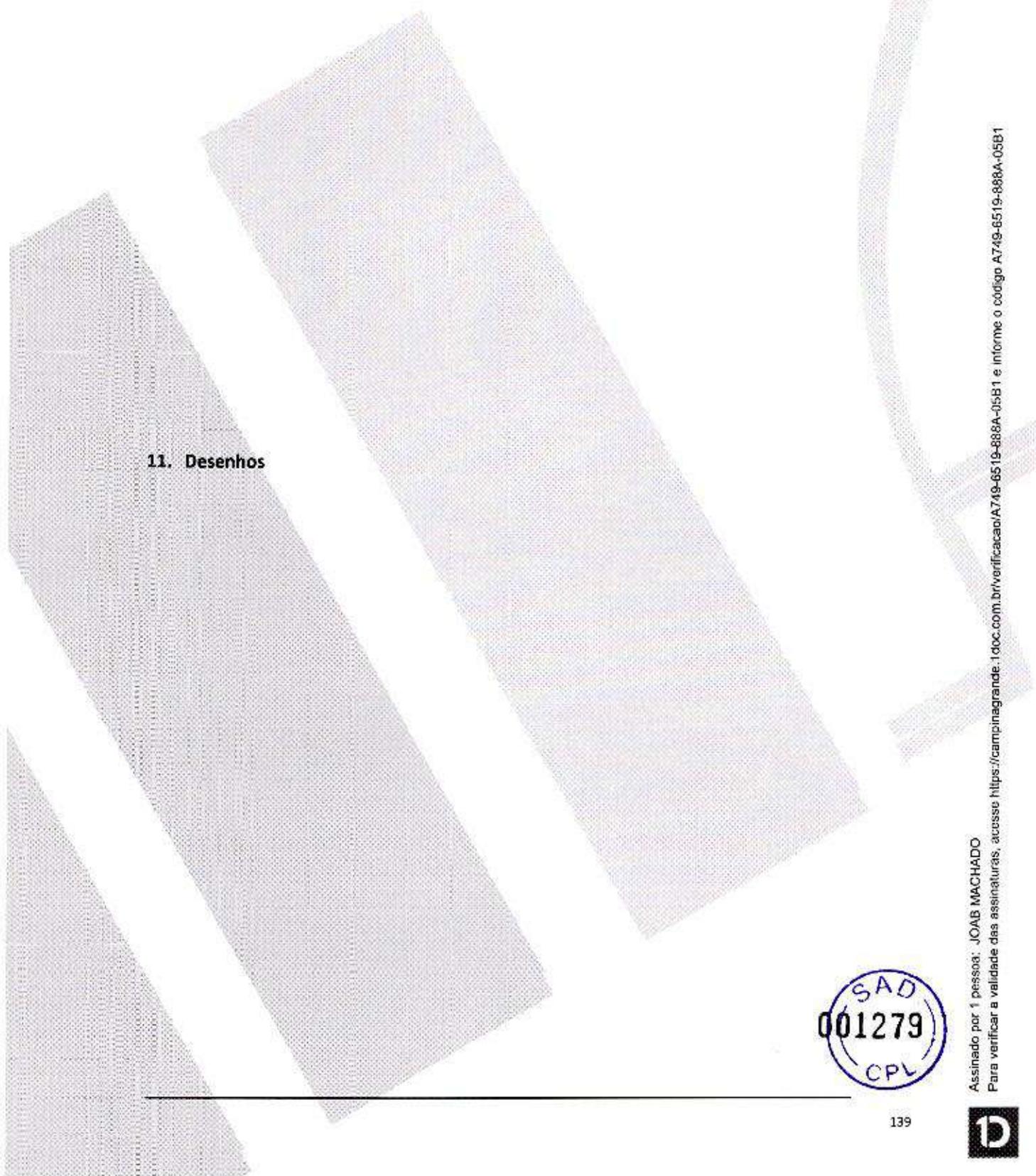
Obs.: Foi considerado a substituição do revestimento dos passeios existentes



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



11. Desenhos



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





PARQUE EVALDO CRUZ

PROJETO EXECUTIVO DE REQUALIFICAÇÃO



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://caminagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ATECEL – ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUÍS DE O JUNIOR

Presidente

Milton Bezerra das Chagas Filho

Vice-Presidente

Edson Guedes da Costa

Diretor de Projetos

Francisco Edmar Brasileiro

Equipe Técnica

Camilo Allyson Simões de Farias	Coordenador Geral	CREA-PB nº 161347047-0
Antonio Leomar Ferreira Soares	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160687820-4
Emanuela Bezerra Pereira	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A245578-1
Gladstone Araújo Bezerra	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160885957-6
Herllange Chaves de Brito	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A47293-0
Joab Kleber Lucena Machado	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161818672-8
Johnatan Rafael Santana de Brito	Economista	-
Leovegildo D. Pereira de Souza	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161323859-2
Mario de Sousa Araújo Neto	Engenheiro Eletricista	CREA-PB nº 160616578-0
Normando Perazzo Barbosa	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 200341269-7
Armando Mendes Neto	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160450626-1

Estagiários

Ana Letícia Feitosa de Macêdo
David Gonçalves de Lima
Diego Armando de Sousa Carneiro
Martha Gabriella Alves de Araújo Rodrigues




Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campoinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Sumário

1.	Objetivo e localização.....	2
1.1.	Objetivo:.....	2
1.2.	Localização:.....	2
1.3.	Descrição da Edificação:.....	2
2.	Dados de Análise:.....	3
3.	Cargas Adotadas:.....	4
4.	Estabilidade Global:.....	4
5.	Especificações:.....	5
6.	Verificação de Situação de Incêndio:.....	6
7.	Quantitativos:.....	6
8.	Visualização 3D:.....	6

Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	EMITENTE	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
C0	Emissão Inicial	20/09/2022	ATECEL	-	-
C1	Detalhamento executivo das conexões metálicas	29/09/2022	ATECEL		
QUADRO DE REVISÕES					



1. Objetivo e localização.

1.1. Objetivo:

Este documento objetiva cumprir as exigências a respeito do projeto executivo de estrutura mista de perfis de aço e concreto armado e contém informações importantes sobre detalhes, especificações, dimensionamento e quantitativos necessários para a consecução projeto de acordo com as normas vigentes.

A saber, a norma que norteia este projeto é a NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

Como normas auxiliares necessárias a consecução do projeto, são citadas ainda:

- NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 15200:2012 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio;
- NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

1.2. Localização:

O projeto objeto deste documento refere-se à revitalização do no Parque Evaldo Cruz, localizado na Av. Marechal Floriano Peixoto - Centro, Campina Grande – PB. Dentro do escopo do projeto, especificamente, este documento refere-se ao objeto descrito como “Ponto de ônibus”

1.3. Descrição da Edificação:

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado e perfis de aço com níveis estruturais definidos conforme previsão arquitetônica exibida na tabela e figura a seguir.

Tabela 1 - Pavimentos da Edificação

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Cobertura	300	300
Térreo	150	0
Fundação	-	-150



2. Dados de Análise:

O projeto foi feito iniciando-se pela concepção estrutural e lançamento de cargas conforme legislação vigente. As cargas detectadas na estrutura totalizam 1155,69 toneladas assim distribuídas:

Tabela 2 - Cargas na Edificação

Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
Cobertura	0.18	0.10	0.10
Térreo	0.58	-0.00	-0.00
Fundação	0.00	0.00	0.00

Foram consideradas ainda as forças devido ao vento conforme especificações da NBR 6123:1988. Foram considerados os seguintes critérios normativos:

- Velocidade Básica do Vento: 30 m/s
- Fator Topográfico (S1): 1,0
- Rugosidade do Terreno (S2): Categoria II
- Dimensão da Edificação (S2): Classe B
- Fator Estatístico (S3): 1,0

As cargas de vento totais computadas na edificação são exibidas a seguir:

Tabela 3 - Cargas de Vento

Ângulo (°):	Coef. arrasto	Área (m ²):	Pressão (tf/m ²):
90	1.00	143.6	0.052
270	1.00	143.6	0.052
0	1.00	17.6	0.052
180	1.00	17.6	0.052

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo integrado, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo de grelha no qual as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras interconectadas.



3. Cargas Adotadas:

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

A partir das ações de carregamento definidas, obtiveram-se as combinações para análise, dimensionamento e verificação da estrutura nos estados limites (ELU) últimos e de serviço (ELS) conforme legislação vigente.

Tabela 4 - Coeficientes de Ponderação de Cargas

Ação	Coeficientes de ponderação				Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Incêndio	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Peso próprio (G1)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-

As cargas acidentais aplicadas na estrutura obedecem ao prescrito conforme a NBR 6120:2019 conforme análise e decisões do projetista.

4. Estabilidade Global:

A verificação da estabilidade global é feita seguindo as premissas da NBR 8800:2008 com uso dos processos gama-z (γ_z), P-delta ($P-\delta$) e alfa (α) conforme resultados exibidos a seguir:

Tabela 5 - Resultados de Estabilidade Global

Parâmetro	Valor
Gama-Z	1.07
P-Delta	1.07
Alfa	0.44

Para consideração aproximada da não-linearidade física nos elementos de concreto, considerou-se a rigidez reduzida dos elementos estruturais conforme parâmetros especificados na NBR 6118:2014, a saber:

- Rigidez das vigas: $0.40 E_{ci}.I_c$
- Rigidez dos pilares: $0.80 E_{ci}.I_c$
- Rigidez das lajes: $0.30 E_{ci}.I_c$

Não houve redução de rigidez para avaliação e serviço dos elementos de perfis metálicos.

5. Especificações:

Em nível de projeto executivo são apresentadas as seguintes especificações a respeito da execução da estrutura de concreto.

- Sempre conferir medidas no local;
- Dimensões indicadas em centímetros (cm);
- Evitar contato entre vibrador e armadura;
- Usar espaçadores para garantir cobrimentos;

A respeito dos materiais indicados, seguem as especificações respeitando uma Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, objetivando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à vida útil da estrutura:

- Concreto:
 - $f_{ck} = 25$ MPa;
 - $E_{cs} = 24,15$ GPa;
 - Slump: 5 ± 2 cm
 - \emptyset /máximo Agregado Graúdo: 19 mm

- Aço:

- CA-50:

$E = 210$ GPa

$f_{yk} = 500$ MPa

- CA-60:

$E = 210$ GPa

$f_{yk} = 600$ MPa

- A572 - Grau 50

$f_{yk} = 345$ MPa

- Conexões:

- Parafusos ASTM A325
- Porcas ASTM A563
- Arruelas ASTM F436 Tipo 1
- Chapas ASTM 572 Grau 50



- Cobrimentos:

Tabela 6 - Cobrimentos das Armaduras

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	3.00	3.00	3.00
Pilares	3.00	3.00	4.50
Lajes	2.50	-	3.00
Sapatas	-	-	4.50

6. Verificação de Situação de Incêndio:

Seguindo as especificações da NBR 15200/2012: Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio, foram considerados os seguintes parâmetros de projeto.

- Altura de Projeto: Térrea.
- TRRF Calculado: 120 minutos;

7. Quantitativos:

Em pranchas são apresentados todos os quantitativos necessários para a consecução do projeto.

8. Visualização 3D:

O modelo 3D da edificação pode ser visualizado por meio da plataforma Autodesk Drive no QR-Code exibido a seguir:





PARQUE EVALDO CRUZ

PROJETO EXECUTIVO DE REQUALIFICAÇÃO



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ATECEL – ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUÍS DE O JUNIOR

Presidente

Milton Bezerra das Chagas Filho

Vice-Presidente

Edson Guedes da Costa

Diretor de Projetos

Francisco Edmar Brasileiro

Equipe Técnica

Camilo Allyson Simões de Farias	Coordenador Geral	CREA-PB nº 161347047-9
Antonio Leomar Ferreira Soares	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160687820-4
Emanuela Bezerra Pereira	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A245578-1
Gladstone Araújo Bezerra	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160885957-6
Herllange Chaves de Brito	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A47293-0
Joab Kleber Lucena Machado	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161818672-8
Johnatan Rafael Santana de Brito	Economista	-
Leovegildo D. Pereira de Souza	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161323859-2
Mario de Sousa Araújo Neto	Engenheiro Eletricista	CREA-PB nº 160616578-0
Normando Perazzo Barbosa	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 200341269-7
Armando Mendes Neto	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160450626-1

Estagiários

Ana Letícia Feitosa de Macêdo
David Gonçalves de Lima
Diego Armando de Sousa Carneiro
Martha Gabriella Alves de Araújo Rodrigues




Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Sumário

1. Objetivo e localização.....	2
1.1. Objetivo:.....	2
1.2. Localização:.....	2
1.3. Descrição da Edificação:.....	2
2. Dados de Análise:.....	2
3. Cargas Adotadas:.....	3
4. Especificações:.....	3
5. Quantitativos:.....	4

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



1. Objetivo e localização.

1.1. Objetivo:

Este documento objetiva cumprir as exigências a respeito do projeto executivo de estrutura de concreto e contém informações importantes sobre detalhes, especificações, dimensionamento e quantitativos necessários para a consecução projeto de acordo com as normas vigentes.

A saber, a norma que norteia este projeto é a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

Como normas auxiliares necessárias a consecução do projeto, são citadas ainda:

- NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 15200:2012 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio,

1.2. Localização:

O projeto objeto deste documento refere-se à revitalização do no Parque Evaldo Cruz, localizado na Av. Marechal Floriano Peixoto - Centro, Campina Grande – PB. Dentro do escopo do projeto, especificamente, este documento refere-se ao objeto descrito como “Quadra Poliesportiva”

1.3. Descrição da Edificação:

A obra refere-se a uma um piso de concreto armado no qual são previstas juntas serradas e de concretagem. Não existem níveis estruturais além do piso ou composição volumétrica da arquitetura.

2. Dados de Análise:

O projeto foi feito iniciando-se pela concepção estrutural e lançamento de cargas conforme legislação vigente. As cargas detectadas na estrutura totalizam 693,98 toneladas assim distribuídas:

Tabela 1 - Cargas na Edificação

Ação	Carregamentos (tf)	Percentual (%)
Peso próprio	218.12	31.4
Adicional	112.33	16.2
Acidental	363.53	52.4
TOTAL	693.98	100.0

Por se tratar de uma pavimentação / piso estrutural, não são consideradas cargas de vento.

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo integrado, sendo a estrutura formada por uma grelha única apoiada diretamente sobre o solo considerado com o uma base elástica;

3. Cargas Adotadas:

As cargas acidentais aplicadas no piso obedecem ao prescrito conforme a NBR 6120:2019 conforme análise e decisões do projetista e são exibidas como documentação a seguir:

Tabela 2 - Cargas Atribuídas

Lajes						
Dados				Sobrecarga (kgf/m ²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Peso próprio (kgf/m ²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1	Maciça	12	0	300	154	500

4. Especificações:

Em nível de projeto executivo são apresentadas as seguintes especificações a respeito da execução da estrutura de concreto.

- Sempre conferir medidas no local;
- Dimensões indicadas em centímetros (cm);
- Evitar contato entre vibrador e armadura;
- Usar espaçadores para garantir cobrimentos;

A respeito dos materiais indicados, seguem as especificações respeitando uma Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, objetivando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à vida útil da estrutura:



- Concreto:
 - $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$
 - $E_{cs} = 24,15 \text{ GPa}$;
 - Slump: $5 \pm 2 \text{ cm}$;
 - $f_{ct} = 2,6 \text{ MPa}$;
 - \emptyset /máximo Agregado Graúdo: 19 mm

- Aço:

- CA-50:
 $E = 210 \text{ GPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

- CA-60:
 $E = 210 \text{ GPa}$
 $f_{yk} = 600 \text{ MPa}$

- Cobrimentos:

Tabela 3 - Cobrimentos das Armaduras

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Lajes	-	-	4.00

5. Quantitativos:

Conforme previsto, este projeto apresenta um breve quantitativo dos principais materiais que serão utilizados, abaixo estão dispostas as tabelas de quantitativos para as partes um e dois e, em uma tabela separada abaixo, os quantitativos da rampa.

Tabela 4 - Resumo de Material – Partes 1 e 2

Aço	\emptyset (mm)	Comprimento (m)	Peso + 10% (kg)
CA-50	6.3	224,1	60,3
	10.0	802,8	544,5
CA-60	Q138	2,45 x 672,0	3622,1

Totais:

- CA-50: 504,8 kg
- Tela Soldada – CA-60 – Q138: 3622,1
- Concreto (C-25): 87,25 m²
- Forma: 13,14 m²





PARQUE EVALDO CRUZ

PROJETO EXECUTIVO DE REQUALIFICAÇÃO



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1cc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

ATECEL – ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUÍS DE O JUNIOR

Presidente

Milton Bezerra das Chagas Filho

Vice-Presidente

Edson Guedes da Costa

Diretor de Projetos

Francisco Edmar Brasileiro

Equipe Técnica

Camilo Allyson Simões de Farias	Coordenador Geral	CREA-PB nº 161347047-9
Antonio Leomar Ferreira Soares	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160687820-4
Emanuela Bezerra Pereira	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A245578-1
Gladstone Araújo Bezerra	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160885957-6
Herllange Chaves de Brito	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A47293-0
Joab Kleber Lucena Machado	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161818672-8
Johnatan Rafael Santana de Brito	Economista	-
Leovegildo D. Pereira de Souza	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161323859-2
Mario de Sousa Araújo Neto	Engenheiro Eletricista	CREA-PB nº 160616578-0
Normando Perazzo Barbosa	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 200341269-7
Armando Mendes Neto	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160450626-1

Estagiários

Ana Letícia Feitosa de Macêdo
David Gonçalves de Lima
Diego Armando de Sousa Carneiro
Martha Gabriella Alves de Araújo Rodrigues




Assinado por: 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-886A-05B1> e informe o código A749-6519-886A-05B1



Sumário

1. Objetivo e localização.....	1
1.1. Objetivo:.....	2
1.2. Localização:.....	2
1.3. Descrição da Edificação:.....	2
2. Dados de Análise:.....	3
3. Cargas Adotadas:.....	4
4. Estabilidade Global:.....	4
5. Especificações:.....	5
6. Verificação de Situação de Incêndio:.....	6
7. Quantitativos:.....	6

Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	EMITENTE	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	20/09/2022	ATECEL	-	-
01	Inserção de QRCode	29/09/2022	ATECEL		

QUADRO DE REVISÕES



1. Objetivo e localização.

1.1. Objetivo:

Este documento objetiva cumprir as exigências a respeito do projeto executivo de estrutura mista de perfis de aço e concreto armado e contém informações importantes sobre detalhes, especificações, dimensionamento e quantitativos necessários para a consecução projeto de acordo com as normas vigentes.

A saber, a norma que norteia este projeto é a NBR 8800:2008 – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto de edifícios.

Como normas auxiliares necessárias a consecução do projeto, são citadas ainda:

- NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 15200:2012 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio;
- NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

1.2. Localização:

O projeto objeto deste documento refere-se à revitalização do no Parque Evaldo Cruz, localizado na Av. Marechal Floriano Peixoto - Centro, Campina Grande – PB. Dentro do escopo do projeto, especificamente, este documento refere-se ao objeto descrito como “Lanchonetes”

1.3. Descrição da Edificação:

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado e perfis de aço com níveis estruturais definidos conforme previsão arquitetônica exibida na tabela e figura a seguir.

Tabela 1 - Pavimentos da Edificação

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Cobertura	340	400
Térreo	60	60
Fundação	150	-



2. Dados de Análise:

O projeto foi feito iniciando-se pela concepção estrutural e lançamento de cargas conforme legislação vigente. As cargas detectadas na estrutura totalizam 1155,69 toneladas assim distribuídas:

Tabela 2 - Cargas na Edificação

Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
Cobertura	0.19	0.17	0.10
Térreo	1.03	5.68	0.00
Fundação	0.00	0.00	0.00

Foram consideradas ainda as forças devido ao vento conforme especificações da NBR 6123:1988. Foram considerados os seguintes critérios normativos:

- Velocidade Básica do Vento: 30 m/s
- Fator Topográfico (S1): 1,0
- Rugosidade do Terreno (S2): Categoria II
- Dimensão da Edificação (S2): Classe B
- Fator Estatístico (S3): 1,0

As cargas de vento totais computadas na edificação são exibidas a seguir:

Tabela 3 - Cargas de Vento

Ângulo (°):	Coef. arrasto	Área (m ²):	Pressão (tf/m ²):
90	1.00	136.6	0.039
270	1.00	136.6	0.039
0	2.00	46.2	0.079
180	2.00	46.2	0.079

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo integrado, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo de grelha no qual as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras interconectadas.



3. Cargas Adotadas:

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

A partir das ações de carregamento definidas, obtiveram-se as combinações para análise, dimensionamento e verificação da estrutura nos estados limites (ELU) últimos e de serviço (ELS) conforme legislação vigente.

Tabela 4 - Coeficientes de Ponderação de Cargas

Ação	Coeficientes de ponderação				Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Incêndio	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-

As cargas acidentais aplicadas na estrutura obedecem ao prescrito conforme a NBR 6120:2019 conforme análise e decisões do projetista.

4. Estabilidade Global:

A verificação da estabilidade global é feita seguindo as premissas da NBR 8800:2008 com uso dos processos gama-z (γ_z), P-delta ($P-\delta$) e alpha (α) conforme resultados exibidos a seguir:

Tabela 5 - Resultados do Processo P-Delta

Parâmetro	Valor
Gama-Z	1.05
P-Delta	1.08
Alfa	0.27



Para consideração aproximada da não-linearidade física nos elementos de concreto, considerou-se a rigidez reduzida dos elementos estruturais conforme parâmetros especificados na NBR 6118:2014, a saber:

- Rigidez das vigas: $0.40 E_{ci} \cdot I_c$
- Rigidez dos pilares: $0.80 E_{ci} \cdot I_c$
- Rigidez das lajes: $0.30 E_{ci} \cdot I_c$

Não houve redução de rigidez para avaliação e serviço dos elementos de perfis metálicos.

5. Especificações:

Em nível de projeto executivo são apresentadas as seguintes especificações a respeito da execução da estrutura de concreto.

- Sempre conferir medidas no local;
- Dimensões indicadas em centímetros (cm);
- Evitar contato entre vibrador e armadura;
- Usar espaçadores para garantir cobrimentos;
- Verificar o nível das contraflechas indicadas.

A respeito dos materiais indicados, seguem as especificações respeitando uma Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, objetivando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à vida útil da estrutura:

- Concreto:
 - $f_{ck} = 25 \text{ MPa}$;
 - $E_{cs} = 24,15 \text{ GPa}$;
 - Slump: $5 \pm 2 \text{ cm}$
 - \emptyset /máximo Agregado Graúdo: 19 mm
- Aço:

- CA-50:	- CA-60:	- A572 - Grau 50
$E = 210 \text{ GPa}$	$E = 210 \text{ GPa}$	
$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	$f_{yk} = 600 \text{ MPa}$	$f_{yk} = 345 \text{ MPa}$
- Conexões:
 - Parafusos ASTM A325
 - Porcas ASTM A563



- Arruelas ASTM F436 Tipo 1
- Chapas ASTM 572 Grau 50
- Cobrimentos:

Tabela 6 - Cobrimentos das Armaduras

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	3.00	3.00	3.00
Pilares	3.00	3.00	4.50
Lajes	2.50	-	3.00
Sapatas	-	-	4.50

6. Verificação de Situação de Incêndio:

Seguindo as especificações da NBR 15200/2012: Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio, foram considerados os seguintes parâmetros de projeto.

- Ocupação: F-3 (150 MJ/m²)
- Altura de Projeto: Térrea.
- TRRF Calculado: 120 minutos;

7. Quantitativos:

Em pranchas são apresentados todos os quantitativos necessários para a consecução do projeto.

8. Visualização 3D:

O modelo 3D da edificação pode ser visualizado por meio da plataforma Skechfab no QRCode exibido a seguir:





PARQUE EVALDO CRUZ

PROJETO HIDROSSANITÁRIO



1

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ATECEL – ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUÍS DE O JUNIOR

Presidente

Milton Bezerra das Chagas Filho

Vice-Presidente

Edson Guedes da Costa

Diretor de Projetos

Francisco Edmar Brasileiro

Equipe Técnica

Antonio Leomar Ferreira Soares

Engenheiro Civil

CREA-PB nº 160687820-4



Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. NORMAS E ESPECIFICAÇÃO.....	4
3. DIRETRIZES DE PROJETO.....	4
4. REDE DE ÁGUA FRIA.....	4
5. REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	8



3

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



1 - INTRODUÇÃO

A ATECEL – Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior neste relatório apresenta à SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município de Campina Grande, os critérios utilizados para o dimensionamento de rede de água fria e esgoto da Reforma e Requalificação do Parque Evaldo Cruz (Açude Novo) na cidade de Campina Grande - Paraíba. Este trabalho, tem por objetivo estabelecer as condições mínimas a serem seguidas na execução dos serviços de implantação da rede Hidrossanitária das edificações presentes no escopo deste projeto.

2 - NORMAS E ESPECIFICAÇÃO

Os documentos relacionados abaixo são citados no texto e contêm prescrições válidas para o presente memorial descritivo.

NBR 5626 – Instalações prediais de água fria;

NBR 8160 – Sistemas prediais de esgoto sanitário.

3 - DIRETRIZES DE PROJETO

O projeto consiste na Reforma e Revitalização do Parque Evaldo Cruz. Dentro da área do parque a ser realizada as intervenções encontram-se algumas edificações que necessitam de projeto e instalações hidrossanitárias, como: lanchonetes, estacionamento/subsolo e a parte inferior do viaduto que liga o parque do povo ao açude novo. Neste sentido, o presente memorial focará dentro deste escopo de esdificações.

O abastecimento de água das edificações (Lanchonete e viaduto) será feito por meio de 2 reservatórios de polietileno a serem instalados sob a cobertura, enquanto que o abastecimento do estacionamento/subsolo será realizado por ligação direta. As redes coletoras de esgoto serão ligadas a tanques sépticos e sumidouros ou a rede já existente da concessionária pública (caso encontre), conforme consta em projetos em anexo.

4 - REDE DE ÁGUA FRIA

A rede de água fria do sistema hidrossanitário, é composta por toda a tubulação, conexões, registros, reservatórios e sistema de pressurização necessários para o perfeito funcionamento da rede hidráulica.

4.1 Sistema de Distribuição de água

4.1.1 Rede de alimentação

A rede de alimentação, consiste na rede que capta a água da rede pública da concessionária de abastecimento e conduz até os reservatórios da edificação. Considerando que a pressão mínima na rede da concessionaria é igual a 10 mca.

Para controlar a entrada de água nos reservatórios, será utilizado o sistema de bóia. Dessa forma, todas as vezes que o nível de água interno do reservatório reduzir de volume, a bóia localizada na tubulação de entrada da caixa, permitirá o fluxo para recompor o nível do reservatório.



4.1.2 Rede de Extravasão/Limpeza

Será previsto sistema de extravasão e limpeza para os reservatórios. A extravasão consiste em uma tubulação localizada no nível da bóia que serve para evitar transbordamentos em caso de falha da bóia. O fluxo da tubulação de extravasão, deverá permanecer livre.

O sistema de limpeza, consiste em uma tubulação localizada na parte inferior dos reservatórios que tem a função de remover a água decorrente das limpezas de manutenção dos reservatórios. Para impedir o fluxo de água no tubo de limpeza, será utilizado um registro de gaveta, conforme demonstrado em projeto.

O diâmetro utilizado na rede de extravasão e limpeza, deverão ser maiores que os diâmetros de entrada da caixa. Dessa forma, no caso de transbordamento, garante-se que um volume de saída de água é maior que o de entrada.

4.1.3 Rede de distribuição

A rede de distribuição, tem a função de conduzir a água dos reservatórios até todos os pontos hidráulicos da edificação.

Para o presente projeto, serão considerados dois reservatórios com capacidade de 1000 litros cada edificação (lanchonetes e viaduto), apoiados sobre estrutura a 15 cm acima da laje. Todo o traçado da rede de distribuição com os diâmetros e conexões necessárias, está demonstrado no projeto hidrossanitário em anexo.

4.2 Características dos materiais utilizados

Toda a tubulação de água fria deverá ser feita em tubos de PVC rígido soldável marrom da marca TIGRE ou similar. Todos os tubos deverão ser fixos com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes. Deve-se respeitar o traçado das tubulações indicados no projeto hidrossanitário. Nos pontos em que não é possível embutir as tubulações nas paredes pela impossibilidade de rompimento dos elementos estruturais existente (vigas), deve-se realizar a subida pelos cantos das paredes, conforme demonstrado no projeto. Deve-se realizar acabamento em gesso (pilar falso) nos pontos em que houver o cano aparente para garantir a proteção da tubulação e dar acabamento estético a edificação.

As conexões de água fria serão de PVC marrom soldável. Quando para saída de consumo, as conexões serão de PVC azul com rosca de latão. Os locais e diâmetros deverão seguir conforme previsto no projeto. Nos pontos em que existe mudança de diâmetro junto a conexão e não existir conexão comercial que atenda, deverá ser providenciado o uso de buchas de redução de diâmetro.

As válvulas de descarga serão instalados em todos os vasos sanitários (conforme indicado em projeto). Os mesmos terão como finalidade controlar o fluxo de água utilizado na descarga dos vasos sanitários.

Os registros de pressão ou gaveta deverão ser instalados nos locais previstos no projeto. Os mesmos, terão a finalidade de fechar o fluxo de água para a manutenção da instalação. Quando os registros forem aparentes, deverão possuir canopla cromada para acabamento estético.



4.3 Dimensionamento da rede de distribuição

A seguir, tem-se os critérios utilizados no dimensionamento da rede hidráulica da edificação.

4.3.1 Tubulação de água fria

Para o dimensionamento da tubulação de água fria, foi utilizado o software Hydros da empresa AltoQi. A metodologia utilizada para as perdas de carga nas tubulações foi a Universal.

• Cálculo dos Diâmetros

Para dimensionamento dos diâmetros da tubulação, foi utilizado o método dos pesos, conforme recomendação da NBR5626. Dessa forma, utiliza-se como referência a tabela a seguir.

Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico		com sifão integrado Válvula de descarga	0,50	2,6
		sem sifão integrado Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

Foi considerada como vazão de projeto das peças hidráulicas, a vazão indicada na tabela acima recomendada pela norma.

Dessa forma, deve-se somar o peso dos equipamentos hidráulicos que serão abastecidos pela tubulação que se deseja obter o diâmetro.

4.3.2 Cálculo da pressão na rede e nos pontos hidráulicos

Segundo a NBR5626, a pressão dinâmica mínima nos pontos devem ser tal que garanta o perfeito funcionamento dos aparelhos, não devendo ser inferior a 1 m.c.a. Já a pressão máxima na rede, não deve ser superior a 40 m.c.a.



Para o presente projeto, será considerado que a pressão mínima de funcionamento não deve ser inferior aos valores demonstrados na tabela a seguir.

APARELHOS	PRESSÃO MÍNIMA (M.C.A.)
VASO SANITÁRIO C/ VÁLVULA	1,5
LAVATÓRIO	1

Para o cálculo da pressão que chega até o ponto hidráulico de interesse, utiliza-se a seguinte relação. *Ppeça=nível geométrico-perda de carga*

Onde:

Ppeça: Pressão na Peça Hidráulica;

Nível geométrico: Nível da tomada d'água – Nível da peça hidráulica;

Perda de carga: Perda de carga considerando tubulação e conexões hidráulicas;

Para o cálculo da perda de carga, utiliza-se a equação:

H: $J \times Lt$

Onde:

H: Perda de carga total no trecho;

J: Perda de carga unitária por metro de tubulação;

Lt: Comprimento equivalente do trecho;

Para a determinação do J, utiliza-se a equação de Hazen-Williams, determinada pela equação a seguir: $J = Q^{1,850,094} C^{1,8514,87}$

Onde:

Q: Vazão no trecho;

C: Coeficiente que depende do material (PVC: 140);

Lt: Comprimento equivalente do trecho (comprimento dos tubos + conexões);



7

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://caminpinhagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-08B1> e informe o código A749-6519-888A-08B1



5 REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A rede de esgotamento sanitária da área projetada terá como destino final tanques sépticos e sumidouros, caso não haja a determinação da rede de esgoto pública.

5.1 Características dos materiais utilizados

Os tubos utilizados para a condução do esgoto interno da edificação, serão de PVC branco soldável, e série "N" Normal os quais tem a finalidade de conduzir o esgoto até o ramal de tratamento. Os locais, diâmetros, comprimentos e inclinações deverão seguir como previsto no projeto.

As conexões de esgoto serão de PVC branco soldável, e série "N" Normal os quais tem a finalidade de fazer a ligação entre tubos para conduzir o esgoto sanitário até a ligação com a rede pública. Os locais, diâmetros e inclinações deverão seguir como previsto no projeto. Todos os tubos deverão ser fixados com braçadeiras, cintas ou tirantes metálicos em paredes, lajes ou vigas com parafusos. A distância entre os apoios deverá respeitar as recomendações dos fabricantes.

Deverão ser instalados caixas sifonadas que atuarão como selos hídricos nos pontos indicados no projeto. A quantidade e características das caixas utilizadas, está demonstrado na lista de materiais e no projeto hidrossanitário. As caixas sifonadas utilizadas, também servirão como ralo para garantir o escoamento de água quando é realizado a lavagem dos pisos. Além da caixa sifonada, todos os pontos de coleta de esgoto de lavatórios, pias de cozinha e tanques possuirão sifão. Dessa forma, garante-se que o mau cheiro proveniente da decomposição da matéria orgânica presente no esgoto, não retorne pelos pontos de consumo.

5.2 Critérios de dimensionamento da rede sanitária

5.2.1 Dimensionamento dos ramais de esgoto

Para se realizar o dimensionamento dos ramais de esgoto, considera-se a quantidade de UHC e diâmetros mínimos determinados pela NBR8160. Com isso, deve-se considerar os dados da tabela a seguir.



8

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-886A-05B1> e informe o código A749-6519-886A-05B1



Tabela 3 - Unidades de Hunter de contribuição dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga

Aparelho sanitário		Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga DN
Socô sanitária		8	100 ¹⁾
Banheira de residência		2	40
Bebedouro		0,5	40
Bidê		1	40
Chuveiro	De residência	2	40
	Coletivo	4	40
Lavatório	De residência	1	40
	De uso geral	2	40
Mictório	Válvula de descarga	6	75
	Caixa de descarga	5	50
	Descarga automática	2	40
	De caixa	2 ²⁾	50
Pia de cozinha residencial		3	50
Pia de cozinha industrial	Preparação	3	50
	Lavagem de panelas	4	50
Tanque de lavar roupas		3	40
Máquina de lavar roupas		2	50 ³⁾
Máquina de lavar roupas		3	50 ³⁾

¹⁾ O diâmetro nominal DN mínimo para o ramal de descarga de torção sanitária pode ser reduzido para DN 75, caso justificado pelo cálculo de dimensionamento efetuado pelo método hidráulico apresentado no anexo B e aceite depois da revisão da NBR 6452:1985 (aparelhos sanitários de material cerâmico), pela qual os fabricantes devem confeccionar varinhas das hastes sanitárias com saída própria para ponto de esgoto de DN 75, sem necessidade de peça especial de adaptação.

²⁾ Por metro de caixa - considerar como ramal de esgoto (ver tabela 5).

³⁾ Devem ser consideradas as recomendações dos fabricantes.

O projeto seguiu os diâmetros da tabela a cima, respeitando o número de UHC de cada equipamento sanitário. A seguir, tem-se o número de UHC que os diferentes diâmetros suportam.

Dessa forma, deve-se realizar o somatório de todas as UHC dos aparelhos que utilizam a tubulação de esgoto, respeitando os diâmetros mínimos.

Tabela 5 - Dimensionamento de ramais de esgoto

Diâmetro nominal mínimo do tubo DN	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição UHC
40	3
50	6
75	20
100	160

Os traçados, inclinações e diâmetros dos ramais coletores de esgoto estão demonstrados no projeto hidrossanitário.



5.2.2 Dimensionamento dos ramais de ventilação

Será feito o uso do sistema de ventilação nos ambientes que produzem uma quantidade elevada de efluentes. Com isso, se impede que os gases provenientes da decomposição da matéria orgânica presente no esgoto, causem o rompimento dos selos hidrôicos (caixas sifonadas, sifões) e retorne o mau cheiro nas instalações.

Para o dimensionamento dos ramais de ventilação, deve-se considerar a quantidade de UHC de todos os equipamentos que serão ventilados e relacionar a quantidade com os diâmetros a seguir.

Tabela 6 - Dimensionamento de ramala de ventilação

Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias		Grupo de aparelhos com bacias sanitárias	
Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação	Número de unidades de Hunter de contribuição	Diâmetro nominal do ramal de ventilação
Até 12	40	Até 17	50
13 a 18	50	18 a 60	75
19 a 36	75	-	-

5.2.3 Dimensionamento dos sub-coletores e coletores prediais

Para realizar o dimensionamento dos coletores prediais (tubulação de esgoto que irá conduzir até a ligação com a rede pública), será utilizado a tabela a seguir, extraída da NBR8160.

Tabela 7 - Dimensionamento de subcoletores e coletor predial

Diâmetro nominal do tubo DN	Número máximo de unidades de Hunter de contribuição em função das declividades mínimas %			
	0,5	1	2	4
100	-	180	216	250
150	-	700	840	1 000
200	1 400	1 600	1 920	2 300
250	2 500	2 900	3 500	4 200
300	3 900	4 600	5 600	6 700
400	7 000	8 300	10 000	12 000

Dessa forma, será considerado o somatório das UHC que cada caixa irá receber e verificar o diâmetro e declividade mínima a ser considerada. Todos os diâmetros, traçados e inclinações, estão demonstrados no projeto hidrossanitário



10



PARQUE EVALDO CRUZ

PROJETO EXECUTIVO DE REQUALIFICAÇÃO



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ATECEL – ASSOCIAÇÃO TÉCNICO CIENTÍFICA ERNESTO LUÍS DE O JUNIOR

Presidente

Milton Bezerra das Chagas Filho

Vice-Presidente

Edson Guedes da Costa

Diretor de Projetos

Francisco Edmar Brasileiro

Equipe Técnica

Camilo Allyson Simões de Farias	Coordenador Geral	CREA-PB nº 161347047-9
Antonio Leomar Ferreira Soares	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160687820-4
Emanuela Bezerra Pereira	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A245578-1
Gladstone Araújo Bezerra	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160885957-6
Herllange Chaves de Brito	Arquiteta e Urbanista	CAU-PB nº A47293-0
Joab Kleber Lucena Machado	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161818672-8
Johnatan Rafael Santana de Brito	Economista	-
Leovegildo D. Pereira de Souza	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 161323859-2
Mario de Sousa Araújo Neto	Engenheiro Eletricista	CREA-PB nº 160616578-0
Normando Perazzo Barbosa	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 200341269-7
Armando Mendes Neto	Engenheiro Civil	CREA-PB nº 160450626-1

Estagiários

Ana Letícia Feitosa de Macêdo
David Gonçalves de Lima
Diego Armando de Sousa Carneiro
Martha Gabriella Alves de Araújo Rodrigues




Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Sumário

1. Objetivo e localização.....	2
1.1. Objetivo:.....	2
1.2. Localização:.....	2
1.3. Descrição da Edificação:.....	2
1.4. Descrição da Edificação:.....	3
2. Dados de Análise:.....	3
3. Cargas Adotadas:.....	3
4. Estabilidade Global:.....	5
5. Especificações:.....	5
6. Verificação de Situação de Incêndio:.....	6
7. Quantitativos:.....	6
8. Visualização 3D:.....	7



1. Objetivo e localização.

1.1. Objetivo:

Este documento objetiva cumprir as exigências a respeito do projeto executivo de estrutura de concreto e contém informações importantes sobre detalhes, especificações, dimensionamento e quantitativos necessários para a consecução projeto de acordo com as normas vigentes.

A saber, a norma que norteia este projeto é a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

Como normas auxiliares necessárias a consecução do projeto, são citadas ainda:

- NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 15200:2012 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio,

1.2. Localização:

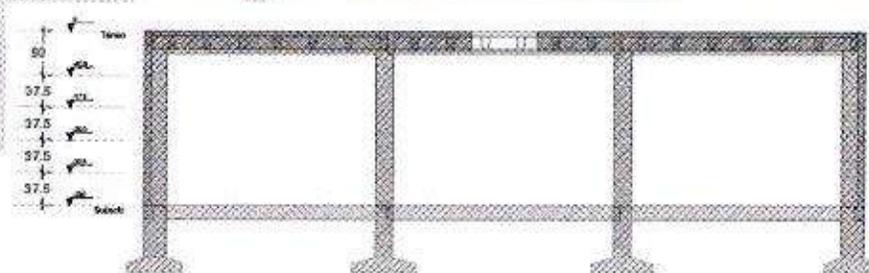
O projeto objeto deste documento refere-se à revitalização do no Parque Evaldo Cruz, localizado na Av. Marechal Floriano Peixoto - Centro, Campina Grande – PB. Dentro do escopo do projeto, especificamente, este documento refere-se ao objeto descrito como “Estacionamento Subsolo”

1.3. Descrição da Edificação:

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado e protendido com níveis estruturais definidos conforme previsão arquitetônica exibida na tabela e figura a seguir.

Tabela 1 - Pavimentos da Edificação

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Térreo	400	0
Subsolo	150	-400



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

2

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



1.4. Descrição da Edificação:

A obra fins de modelagem computacional, o projeto foi dividido em duas partes conforme descrito e compatibilizado na Prancha 01/37 do Projeto.

2. Dados de Análise:

O projeto foi feito iniciando-se pela concepção estrutural e lançamento de cargas conforme legislação vigente. As cargas detectadas na estrutura totalizam 1155,69 toneladas assim distribuídas:

Tabela 2 - Cargas na Edificação

Ação	Carregamentos (tf)	Percentual (%)
Peso próprio	2608,26	53,54
Adicional	991	20,34
Acidental	1272,61	26,12
TOTAL	4871,87	100,00

Foram consideradas ainda as forças devido ao vento conforme especificações da NBR 6123:1988. Foram considerados os seguintes critérios normativos:

- Velocidade Básica do Vento: 30 m/s
- Fator Topográfico (S1): 1,0
- Rugosidade do Terreno (S2): Categoria II
- Dimensão da Edificação (S2): Classe C
- Fator Estatístico (S3): 1,1

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo integrado, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo de grelha no qual as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras interconectadas.

3. Cargas Adotadas:

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.



A partir das ações de carregamento definidas, obtiveram-se as combinações para análise, dimensionamento e verificação da estrutura nos estados limites (ELU) últimos e de serviço (ELS) conforme legislação vigente.

Tabela 3 - Coeficientes de Ponderação de Cargas

Ação	Coeficientes de ponderação				Fatores de combinação		
	Desfavorável	Favorável	Fundações	Incêndio	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Peso próprio (G1)	1.30	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Adicional (G2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Solo (S)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Protensão (P)	1.20	0.90	1.00	1.20	-	-	-
Acidental (Q)	1.40	-	1.00	1.00	0.70	0.60	0.40
Água (A)	1.20	-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Vento X+ (V1)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento X- (V2)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y+ (V3)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Vento Y- (V4)	1.40	-	1.00	0.00	0.60	0.30	0.00
Desaprumo X+ (D1)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo X- (D2)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y+ (D3)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-
Desaprumo Y- (D4)	1.40	1.00	1.00	1.20	-	-	-

As cargas acidentais aplicadas na estrutura obedecem ao prescrito conforme a NBR 6120:2019 conforme análise e decisões do projetista e são exibidas como documentação a seguir:

Lajes						
Dados				Sobrecarga (kgf/m ²)		
Nome	Tipo	Altura (cm)	Peso próprio (kgf/m ²)	Adicional	Acidental	Localizada
L1 a L15	Nervurada	40	523	300	500	-
L16 a L19	Nervurada	40	523	800	500	-
L20 a 37	Nervurada	40	523	300	500	sim (ver forma)
L38 a L41	Nervurada	40	523	800	500	-
L42 a L60	Nervurada	40	523	300	500	-
L61 a L64	Nervurada	40	523	800	500	-
L65 a L91	Nervurada	40	523	300	500	-
R1 a R5	Maciça	20	508	300	500	-

4. Estabilidade Global:

A verificação da estabilidade global é feita seguindo as premissas da NBR 6118:2014 com o processo P-Delta conforme resultados exibidos a seguir:

Tabela 4 - Resultados do Processo P-Delta

	Carregamento	Inicial	Final	Varição
Parte 1	Desaprumo X+	0.01	0.01	1.76%
	Desaprumo X-	0.01	0.01	1.76%
	Desaprumo Y+	0.08	0.08	6.56%
	Desaprumo Y-	0.08	0.08	6.56%
Parte 2	Protensão	0.02	0.02	2.03%
	Desaprumo X+	0.02	0.02	1.93%
	Desaprumo X-	0.02	0.02	1.94%
	Desaprumo Y+	0.02	0.02	2.21%
	Desaprumo Y-	0.02	0.02	2.23%

Para consideração aproximada da não-linearidade física considerou-se a rigidez reduzida dos elementos estruturais conforme parâmetros especificados na NBR 6118:2014, a saber:

- Rigidez das vigas: $0.40 E_{ci} \cdot I_c$
- Rigidez dos pilares: $0.80 E_{ci} \cdot I_c$
- Rigidez das lajes: $0.30 E_{ci} \cdot I_c$
- Rigidez das lajes protendidas: $0.7 E_{ci} \cdot I_c$

5. Especificações:

Em nível de projeto executivo são apresentadas as seguintes especificações a respeito da execução da estrutura de concreto.

- Sempre conferir medidas no local;
- Dimensões indicadas em centímetros (cm);
- Evitar contato entre vibrador e armadura;
- Usar espaçadores para garantir cobrimentos;
- Verificar o nível das contraflechas indicadas.

A respeito dos materiais indicados, seguem as especificações respeitando uma Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, objetivando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à vida útil da estrutura:

- Concreto:

- $f_{ck} = 30$ MPa (parte 1) | 40 MPa (parte 2);
- $E_{cs} = 26,83$ GPa (parte 1) | 31,87 GPa (parte 2);
- Slump: 5 ± 2 cm
- $f_{ct} = 2,9$ MPa (parte 1) | 3,5 MPa (parte 2);
- \emptyset /máximo Agregado Graúdo: 19 mm

- Aço:

- CA-50:	- CA-60:	- CP-190-RB
E = 210 GPa	E = 210 GPa	\emptyset 12.7 mm
$f_{yk} = 500$ MPa	$f_{yk} = 600$ MPa	$f_{ptk} = 1900$ MPa

- Cobrimentos:

Tabela 5 - Cobrimentos das Armaduras

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças Internas	Peças em contato com o solo
Vigas	3.00	3.00	3.00
Pilares	3.00	3.00	4.50
Lajes	2.50	-	3.00
Sapatas	-	-	4.50

6. Verificação de Situação de Incêndio:

Seguindo as especificações da NBR 15200/2012: Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio, foram considerados os seguintes parâmetros de projeto.

- Ocupação: G-2 (200 MJ/m²); F-3 (150 MJ/m²)
- Altura de Projeto: 4,0 m – Edificação Baixa
- TRRF Calculado: 60 minutos;
- Largura Mínima das Nervuras no CG: 8 cm;
- Capa Mínima: 6 cm.

7. Quantitativos:

Conforme previsto, este projeto apresenta um breve quantitativo dos principais materiais que serão utilizados, abaixo estão dispostas as tabelas de quantitativos para as partes um e dois e, em uma tabela separada abaixo, os quantitativos da rampa.

Tabela 6 - Resumo de Material – Partes 1 e 2

Fundação	Aço	
	Φ	Peso do aço +10% (kg)
	Aço CA50	6.3	129,60
8.0		1611,80
10.0		2754,50
12.5		1201,50
16.0		1636,30
20.0		46,70
Aço CA60	5.0	679,00
Concreto		Volume de concreto (m³)
C30	1210,34	
C40	6,97	
Fôrmas		Área
Área			576,93

Vigas do Térreo	Aço	
	Φ	Peso do aço +10% (kg)
	Aço CA50	6.3	734,90
8.0		49,30
10.0		246,20
12.5		1610,20
16.0		5418,80
20.0		743,70
Aço CA60	5.0	1394,80
Concreto		Volume de concreto (m³)
C30	49,99	
C40	2913,00	
Fôrmas		Área (m²)
Área (m²)			1352,16

Baldrames	Aço	
	Φ	Peso do aço +10% (kg)
	Aço CA50	8.0
10.0		403,60
12.5		479,60
16.0		165,40
20.0		35,60
Aço CA60	5.0	868,30
Concreto		Volume de concreto (m³)
C30	27,89	
C40	20,28	
Fôrmas		Área
Área			768,41

Pilares	Aço	
	Φ	Peso do aço +10% (kg)
	Aço CA50	6.3	150,90
8.0		106,10
10.0		2871,60
12.5		1548,20
16.0		2984,50
20.0		86,20
Aço CA60	5.0	1135,00
Concreto		Volume de concreto (m³)
C30	74,76	
C40	0,00	
Fôrmas		Área (m²)
Área (m²)			999,31



Lajes do Térreo	Aço		
	Φ	Peso do aço +10% (kg)	
		Aço CA50	6.3	1453,20
	8.0		540,20
	10.0		157,00
	12.5		10144,50
Aço CA60	16.0	4066,90	
	5.0	5056,90	
Concreto			
		Volume de concreto (m ³)	
C30		496,31	
Fôrmas			
Área (m ²)		137,55	

Vigas da Rampa	Aço		
	Φ	Peso do aço +10% (kg)	
		Aço CA50	6.3	23,80
	8.0		2,40
	10.0		29,10
	12.5		44,80
Aço CA60	16.0	199,80	
	5.0	32,10	
Concreto			
		Volume de concreto (m ³)	
C30		2,79	
Fôrmas			
Área (m ²)		38,26	

Protensão	Aço		
	Bitola	Peso do aço +10% (kg)	
		CP 190-RB	10.0	149,7
	12.5		272,5
	CP 190-RB	12.5	1717,41
		Ancoragens	
		Volume de concreto (m ³)	
Ancoragens Ativas		81	
Ancoragens Passiva		81	

Lajes da Rampa	Aço		
	Φ	Peso do aço +10% (kg)	
		Aço CA50	10.0	1497,70
	12.5		423,10
	Aço CA60	5.0	154,90
		Concreto	
		Volume de concreto (m ³)	
C30		291,49	
Fôrmas			
Área (m ²)		133,60	

Contenções	Aço		
	Φ	Peso do aço +10% (kg)	
		Aço CA50	6.3	4438,50
	8.0		15603,80
	10.0		3144,80
	12.5		1543,30
Aço CA60	16.0	990,70	
	20.0	488,50	
Aço CA60	5.0	635,40	
	Concreto		
		Volume de concreto (m ³)	
C30		235,67	
Fôrmas			
Área (m ²)		2833,70	

Contenções da rampa	Aço		
	Φ	Peso do aço +10% (kg)	
		Aço CA50	8.0
	10.0		1415,90
	12.5		990,90
	Aço CA60	5.0	100,50
Concreto			
		Volume de concreto (m ³)	
C30		15,21	
Fôrmas			
Área (m ²)		152,09	



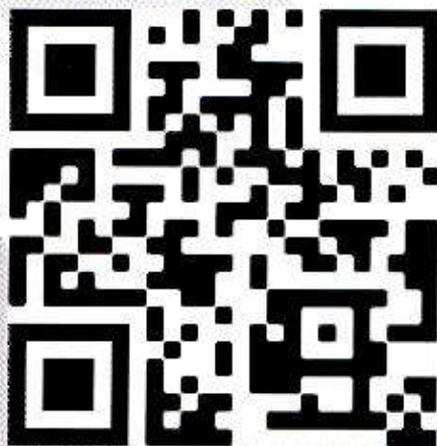
Escolheu-se utilizar o sistema de lajes nervuradas com 30 cm de altura, intereixo de 80 cm e largura de nervura de 12,5 cm. Para as cubetas escolhidas, são apresentados os seguintes quantitativos

Tabela 7 - Resumo de Blocos de Enchimento

Estrutura	Tipo	Nome	Dimensões (cm)			Quantidade
			hb	bx	by	
Lajes	Cubetas	B30/80/80	30	80	80	2907
		B30/40/80	30	40	80	1105

8. Visualização 3D:

O modelo 3D da edificação pode ser visualizado por meio da plataforma Skechfab no QRCode exibido a seguir:



APRESENTAÇÃO DO PROJETO ESTRUTURAL DO VIADUTO ENTRE PARQUE DO POVO E AÇUDE NOVO, CAMPINA GRANDE, PB

Normas de referência

- ABNT NBR 7187- Projeto de pontes, viadutos e passarelas de concreto (2021)
- ABNT NBR 7188 - Carga móvel rodoviária e de pedestres em pontes, viadutos, passarelas e outras estruturas (2013)
- ABNT NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto: Procedimento (2014)
- ABNT NBR 6120 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações (2019)
- ABNT NBR 6122 - Projeto e execução de fundações (2019)
- ABNT NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações (2021)

Introdução

A ABNT NBR 7187 estabelece que os documentos mínimos que constituem o projeto estrutural de pontes, viadutos e passarelas de pedestres são i - memorial descritivo e justificativo, ii - memorial de cálculo e iii - desenhos. Estes últimos são apresentados separadamente e aqui são mostrados os demais itens.

Elementos básicos de projeto

No caso os elementos básicos de projeto são o Projeto de Arquitetura, que já inclui os níveis das partes superior e inferior da obra, os comprimentos e cortes que permitem a visualização da construção. O outro item são as sondagens geotécnicas feitas no local de implantação da obra.

Memorial descritivo e justificativo

Trata-se de uma obra para permitir a ligação de pedestres entre o Parque do Povo e o conhecido Açude Novo sob a avenida que separa os dois equipamentos municipais. Na Figura 1 vê-se o corte do projeto arquitetônico. Note-se que a via, que atualmente tem quatro faixas de tráfego, vai passar a ter apenas duas, criando-se ao lado delas passeios e pista para bicicleta.

A largura da construção é de pouco mais de 25 m por cerca 40 m de comprimento. Optou-se por fazer uma estrutura rígida, solidária, de sorte a não apresentar deslocamentos significativos nem vibrações. Após conversação com a arquitetura, chegou-se a vãos de 10 m que vão conduzir a uma estrutura que se pode dizer econômica, do ponto de vista do consumo de ferro e rígida o suficiente para o fim a que se destina. Procurou-se evitar juntas, que são um ponto que facilita a deterioração das obras de arte e nas extremidades, no trecho correspondente as faixas de tráfego, projetou-se laje de transição para evitar que recalques do solo criem um “batente” entre ele e o viaduto.



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



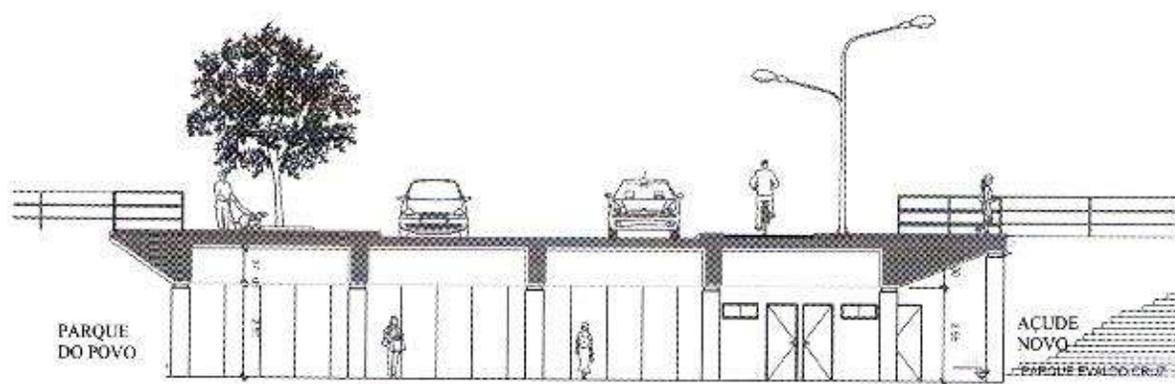


Figura 1 – Corte transversal do projeto de arquitetura

A estrutura é em concreto armado apoiada em pilares e nas extremidades em estacas de concreto armado que servem de contenção do terreno. A estrutura considerada como um todo, tem as vigas transversais participando da estrutura e não apenas funcionando como transversinas. Assim consegue-se reduzir armação das vigas longitudinais. Tem-se três vãos de 10 m e vãos de 5 m nas duas extremidades.

Foram colocadas transversinas para evitar estudo da torção do tabuleiro, conforme recomendações do antigo DNER, obedecendo ao que segue:

- colocar uma transversina em cada apoio e pelo menos uma em cada vão;
- a distância mínima entre as transversinas menor ou igual que o dobro da distância entre as vigas principais;
- a transversina deve ter largura igual ou maior que 20 cm e altura igual ou maior que $\frac{3}{4}$ da altura da viga principal.

No caso, foi colocada uma transversina solidária às lajes, para maior rigidez do conjunto, no meio dos vãos de 10 m e sobre as alvenarias dos quiosques que ficam na parte inferior do viaduto, onde foram criados pilares para apoio das longarinas.

A norma de projeto de pontes diz também que a menor dimensão do pilar deve ser 40 cm, daí porque aqueles incluídos junto às alvenarias têm essa dimensão. Os pilares centrais são circulares com 50 cm de diâmetro.

A planta de forma está definida, com lajes de 25 cm de espessura longarinas de 40 cm x 130 cm, transversinas de 30 cm x 115 cm, viga extremidade que dá para o açude novo 40 cm x 48 cm, com 15 cm acima do nível do tabuleiro, para obedecer à arquitetura.

Examinadas as sondagens geotécnicas, viu-se que o solo tem baixa capacidade de carga, em alguns furos até perto dos 10 m de profundidade (Figura 2). Fundações superficiais em sapatas não seriam boa solução, por conta da carga elevada dos pilares, o que exigiria dimensões não adequadas para a obra.

Então, em entendimentos com engenheiro geotécnico, optou-se por se utilizar estacas tipo raiz, tendo em vista a presença de rochas decompostas em alguns dos furos, com comprimento aproximado de 8 m.



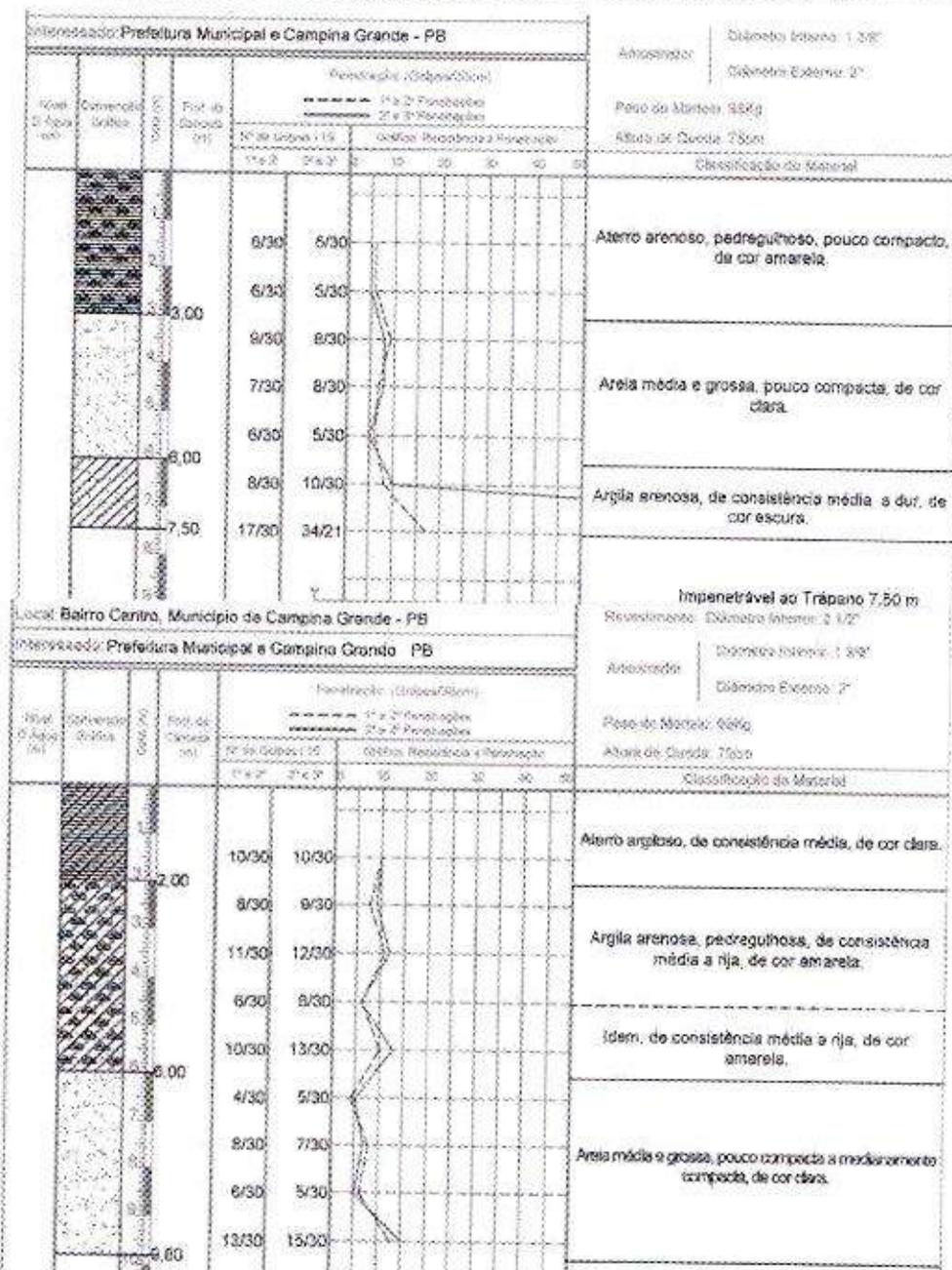


Figura 2 – Perfil SPT de dois furos no local da obra mostrando baixa capacidade de carga do solo local

Para se executar a obra vai ser feita escavação, e para minimizar o volume desta, o mais prático é a execução de estacas de contenção, como se pode ver na Figura 3. Elas também devem ser estacas raiz, de cerca de 8 m de comprimento. No topo do conjunto de estacas, apoiada sobre elas, passa-se viga de grande rigidez, de 40 cm x 130 cm, que vai dar apoio às longarinas. Ela também apresenta um dente Geber para apoiar a laje de transição. Na Figura 4 vê o aspecto da planta de forma.



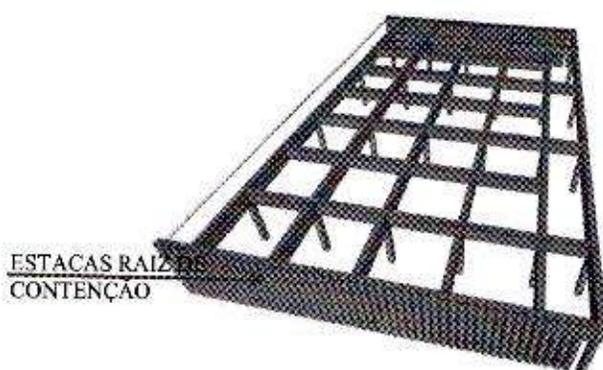


Figura 3 – Vista da estrutura (sem as lajes e sem a viga sobre as estacas raiz de contenção)

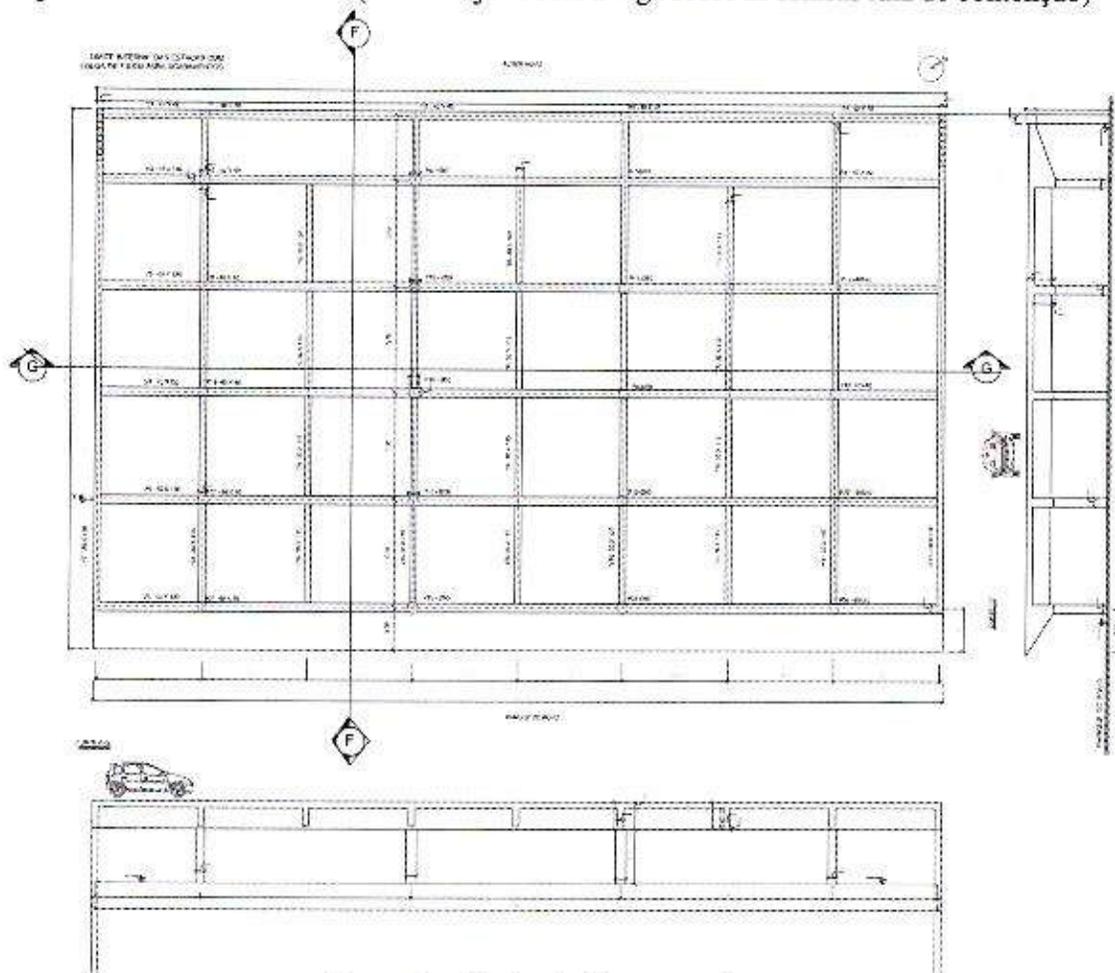


Figura 4 – Planta de fôrma e cortes

MEMÓRIAL DE CÁLCULO

As lajes e transversinas foram calculadas conforme métodos de cálculo tradicionais e consagrados. A estrutura como um todo foi modelizada pelo programa CYPECAD e ao mesmo tempo verificada com métodos de cálculo tradicionais para verificar se está tudo dentro da ordem de grandeza esperada. Antes da modelização avaliam-se os carregamentos atuantes, já em acordo com as normas técnicas atuais vigentes.

Avaliação dos carregamentos

As lajes são de 25 cm

Carga permanente na laje:

a) nas pistas:

- peso próprio: $0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
 - pavimentação: $0,08 \times 24 = 1,92 \text{ kN/m}^2$
 - recapeamento: $2,00 \text{ kN/m}^2$
- pp = 10,2 kN/m²**

b) na calçada/passeio

- peso próprio: $0,25 \times 25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
 - peso da calçada: $0,15 \times 22 = 3,3 \text{ kN/m}^2$
 - peso de revestimento: $2,0 \text{ kN/m}^2$
- pc = 11,6 kN/m²**

Carga móvel nas lajes (NBR 7188, Figura 5)

a) nas pistas:

Trem tipo rodoviário:

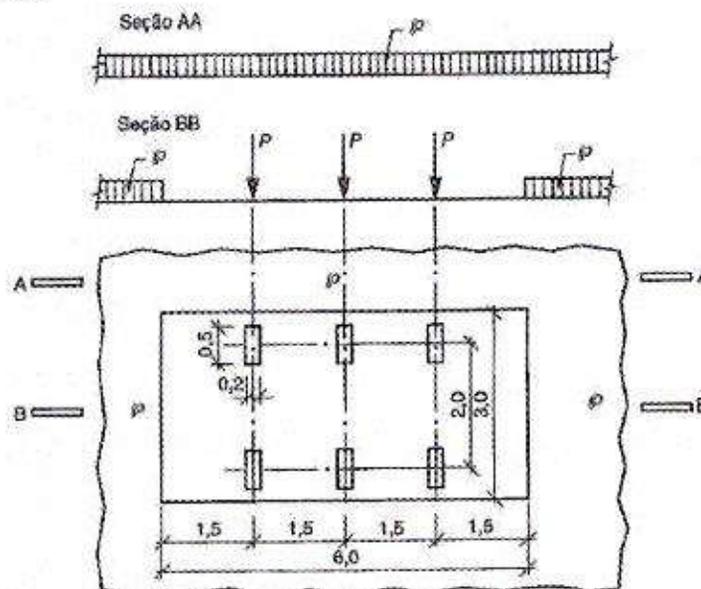
Veículo TB 450, de 450 kN (Figura 5)

carga estática por roda: $P = 75 \text{ kN}$

carga distribuída de multidão: $p = 5 \text{ kN/m}^2$

b) na calçada/passeio

$p = 5 \text{ kN/m}^2$



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

Figura 5 – Trem tipo rodoviário

Carga corrigida

$$Q = P.CIV \times CNF \times CIA$$

$$CIV - \text{coeficiente de impacto vertical: } CIV = 1 + 1,06x(20/(Liv+50))$$

$$Liv - \text{m\u00e9dia dos v\u00e3os cont\u00ednuos: } Liv = (10 + 10)/2 = 10 \text{ m}$$

$$CIV = 1 + 1,06x[20/(10+50)] = 1,36$$

$$CNF - \text{coeficiente relativo ao n\u00famero de faixas de tr\u00e1fego: } CNF = 1 - (0,05)x(n-2)$$

$$\text{Como } n = 2 \Rightarrow CNF = 1$$

Coeficiente de impacto adicional: CIA = 1,25 a ser usado nos 5 m de extremidades da estrutura.

No corpo da estrutura

$$Q = 75 \times 1,36 \times 1 = 102 \text{ kN}$$

$$q = 5 \times 1,36 \times 1 = 6,8 \text{ kN}$$

Nos v\u00e3o extremos de 5 m:

$$Q = 1,25 \times 102 = 153 \text{ kN}$$

$$q = 1,25 \times 6,8 = 8,5 \text{ kN/m}^2$$

Em se tratando de uma estrutura de grande responsabilidade, considerando-se o fluxo de pessoas sob, e de ve\u00edculos sobre ela, embora a norma indique nos passeios uma carga de 3 kN/m², aqui adotou-se a carga de 5 kN/m², j\u00e1 prevendo acumula\u00e7\u00e3o de pessoas nos balan\u00e7os da estrutura durante festividades. Essa carga tamb\u00e9m foi posta sob o ve\u00edculo tipo quando analisada pelo CYPECAD.

For\u00e7as horizontais:

Frenagem e acelera\u00e7\u00e3o:

Segundo a NBR 7188 for\u00e7a horizontais devido \u00e0 frenagem e/ou acelera\u00e7\u00e3o devem ser aplicadas no n\u00edvel do pavimento:

$$H_f = 0,25.B.L.CNF$$

Sendo B a largura efetiva da carga distribu\u00edda de 5 kN/m² e L, o comprimento daquela carga.

Ent\u00e3o :

$$H_f = 0,25 \times 10 \times 40 \times 1,36 = 136 \text{ kN} \text{ Esta for\u00e7a \u00e9 aplicada longitudinalmente.}$$

Vento:

$$V_k = S_1 \cdot S_2 \cdot S_3 \cdot V_0$$

V_k = Velocidade caracter\u00edstica do vento [m/s];

V_0 = Velocidade b\u00e1sica do vento [m/s];

S_1 = Fator topogr\u00e1fico;

S_2 = Fator de rugosidade do terreno, dimens\u00f5es da edifica\u00e7\u00e3o e altura sobre o terreno;

S_3 = Fator estat\u00edstico.

$$V_0 = 30 \text{ m/s}$$

S1: Terreno plano ou fracamente acidentado: $S1 = 1,0$;

S2:

- Categoria II: terrenos abertos em nível ou quase em nível, com poucos obstáculos isolados.

- Classe B: toda edificação ou parte de edificação para a qual a maior dimensão horizontal ou vertical da superfície frontal esteja entre 20,0 m e 50,0 m;

$$S2 = 0,98$$

S3 : grupo I

$$S3 = 1,10$$

$$V_k = 30 \times 1,0 \times 0,98 \times 1,10 = 32,35 \text{ m/s}$$

Pressão do vento:

$$P_v = V_k^2/16 = 65 \text{ kgf/m}^2 = 0,65 \text{ kN/m}^2$$

Essa pressão do vento vai atuar numa superfície fictícia com 2 m de altura mais a superfície transversal da estrutura (1,30 m).

$F_v = (2+1,3) \times 40 \times 0,65 = 85,8 \text{ kN}$ Essa força vai ser aplicada perpendicularmente à direção do fluxo de automóveis.

Tendo em vista a rigidez das lajes e vigas, as forças horizontais podem ser consideradas transferidas diretamente aos pilares. Como eles têm praticamente a mesma inércia, as forças horizontais a serem postas no topo dos pilares, no programa computacional, para fins de cálculo deles e das fundações, vão ser aproximadamente o valor obtido dividido pelo número de pilares.

Então tem-se no topo dos pilares:

$$F_x = 85,8/20 = 4,3 \text{ kN (longitudinalmente)}$$

$$F_y = 136/20 = 6,8 \text{ kN (transversalmente)}$$

Esses valores são ainda conservadores pois se tem ainda toda a linha de estacas contribuindo para a rigidez.

Cálculo da estrutura

As lajes e transversinas foram calculadas conforme procedimento tradicional. As longarinas e pilares com o programa computacional. No entanto, as três longarinas que recebem pista de veículos foram também calculadas pelo primeiro procedimento, fazendo-se uso do FTOOL. Isto permitiu comparação e adequação dos resultados com segurança.

Lajes da pista de rolamento

As lajes das vias de tráfego medem 5 m x 5 m de eixo a eixo, com continuidade nos quatro lados. Como elas são apoiadas em vigas largas, pode-se tomar como vão efetivo a distância interna entre as vigas acrescida da espessura da laje: $L_{ef} = 4,6 + 0,25 = 4,85 \text{ m}$

Os momentos de carga permanente foram calculados

No estado limite último tem-se:

$$M_d = 1,35 M_g + 1,5 M_q$$

Onde g e q representam carga permanente e móvel, respectivamente.

Momentos de carga permanente

Os momentos de carga permanente podem ser calculados pelas tabelas de Marcus.

$$g = 10,2 \text{ kN/m}^2$$

$$L_y/L_x = 1 \Rightarrow n_x = n_y = 24; \quad m_x = m_y = 55,75$$

$$\text{Momentos negativos: } X_g = 10,2 \times 4,85^2 / 24 = 10 \text{ kNm/m}$$

$$\text{Momentos positivos: } M_g = 10,2 \times 4,85^2 / 55,77 = 4,3 \text{ kNm/m}$$

Momentos de carga móvel

Foram usadas as consagradas tabelas de RUSH nas pistas de rolamento para obtenção dos momentos de carga móvel. Como as transversinas são incorporadas às lajes, pode-se considerar a continuidade entre as lajes.

O coeficiente de impacto vertical, CIV, passa a ser:

$$CIV = 1 + 1,06 \times (20 / (\text{Liv} + 50)) = 1 + 1,06 \times (20 / (5 + 50)) = 1,385$$

$$Q = 1,385 \times 75 = 103,88 \text{ kN}$$

$$q = 1,385 \times 5 = 6,98 \text{ kN/m}^2$$

Parâmetros para uso das tabelas de Rüsck:

Afastamento entre rodas: $a = 2 \text{ m}$

Largura da roda: $br = 20 \text{ cm}$

Comprimento da roda: $lr = 50 \text{ cm}$

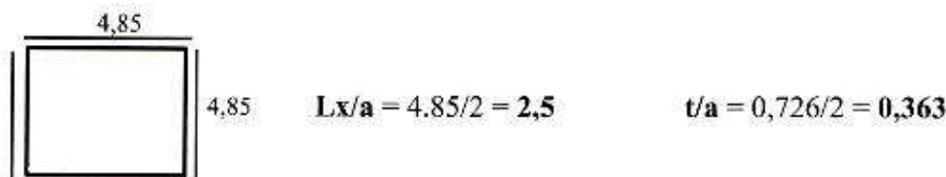
$$t' = (br \cdot lr)^{0,5} = 0,316 \text{ m}$$

espessura média da pavimentação: $e = (5 + 11) / 2 = 8 \text{ cm}$

espessura da laje: $h = 25 \text{ cm}$

$$t = t' + 2 \cdot e + h = 0,316 + 2 \times 0,08 + 0,25 = 0,726 \text{ m}$$

Laje contínua nos 4 lados: $L_x = L_y = 4,85 \text{ m}$



Momentos de carga móvel: $M = Q \cdot M_L + q_1 \cdot M_P + q_2 \cdot M_P' = 103,88 \cdot M_L + 6,98 \cdot M_P + 6,98 \cdot M_P'$

Tabela 97:

Xq momento negativo direção do tráfego

LX/a	M _L para t/a			M _P	M _P '
2,5	0,25	0,363	0,50	-	0,58
	0,53	0,498	0,46		

$$Xq = 103,88 \times 0,498 + 6,98 \times 0 + 6,98 \times 0,58 = 55,78 \text{ kNm/m}$$

Xq momento negativo direção perpendicular ao tráfego

LX/a	M _L para t/a			M _P	M _P '
2,5	0,25	0,363	0,50	0,01	0,36
	0,55	0,518	0,48		

$$Xq = 103,88 \times 0,518 + 6,98 \times 0,01 + 6,98 \times 0,36 = 56,4 \text{ kNm/m}$$

Mq momento positivo direção do tráfego

LX/a	M _L para t/a			M _P	M _P '
2,5	0,25	0,363	0,50	-	0,06
	0,273	0,243	0,206		

$$Mq = 103,88 \times 0,243 + 6,98 \times 0 + 6,98 \times 0,06 = 25,66 \text{ kNm/m}$$

Mq momento positivo direção perpendicular ao tráfego

LX/a	M _L para t/a			M _P	M _P '
2,5	0,25	0,363	0,50	-	0,08
	0,315	0,269	0,212		

$$Mq = 103,88 \times 0,269 + 6,98 \times 0 + 6,98 \times 0,09 = 28,57 \text{ kNm/m}$$

Dimensionamento da armadura:

$$d = 22 \text{ cm}$$

$$Md = 1,35 M_g + 1,5 M_q$$

$$\text{Negativa: } X_g = 13,5 \text{ kNm/m; } X_q = 55,8 \text{ kN.m/m; } X_q = 56,4 \text{ kN.m/m}$$

$$X_d = 1,35 \times 10 + 1,5 \times 55,78 = 97,2 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 10,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$X_d = 1,35 \times 10 + 1,5 \times 56,4 = 98,1 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 10,8 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Foi adotada armadura negativa nas duas direções de $\Phi 16 \text{ c.20}$.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



Positiva: $M_g = 4,3 \text{ kNm/m}$ $M_q = 25,66 \text{ kN.m/m}$ $M_q = 28,57 \text{ kN.m/m}$

$M_d = 1,35 \times 4,3 + 1,5 \times 25,66 = 44,3 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 4,7 \text{ cm}^2/\text{m}$

$M_d = 1,35 \times 4,3 + 1,5 \times 28,57 = 48,7 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 5,2 \text{ cm}^2/\text{m}$

Como se tem concreto C35, essa armadura se aproxima da mínima. Tendo em vista a importância da estrutura, vai ser adotado $\Phi 12,5 \text{ c.12,5}$.

Verificação da fadiga

As tensões no aço podem ser obtidas com a seção transversal no estágio II, onde é desprezada a resistência à tração do concreto. Para o cálculo dos esforços solicitantes e a verificação das tensões, admite-se o modelo elástico linear com (relação dos módulos de elasticidade do aço e do concreto) igual a 10. Foi então feito programa em excel para o cálculo do momento de inércia no estágio II e cálculo das tensões no aço.

$$n = E_s/E_c = 10$$

Usa-se a combinação frequente de ações:

$$F_{fr} = F_g + \psi I \cdot F_{qk}$$

Lajes de pontes: $\psi I = 0,8$

Para momento negativo:

$$X_g = 10 \text{ kNm/m} \quad X_q = 56,4 \text{ kN.m/m}$$

$$X_{fr \text{ max}} = X_g + 0,8 X_q = 10 + 0,8 \times 56,4 = 55,1 \text{ kN.m/m}$$

1	Momento inercia estado II R	1	Momento inercia estado II R
2	b (cm) 100	2	b (cm) 100
3	d (cm) 22	3	d (cm) 22
4	d' (cm) 0	4	d' (cm) 0
5	A_s (cm ²) 10	5	A_s (cm ²) 10
6	A_s' (cm ²) 0	6	A_s' (cm ²) 0
7	n 10	7	n 10
8	a 50	8	a 50
9	b 100	9	b 100
10	c -2200	10	c -2200
11	discr 450000	11	discr 450000
12	x (cm) 5,708204	12	x (cm) 5,708204
13	I1 6199,793	13	I1 6199,793
14	I2 26542,26	14	I2 26542,26
15	I3 0	15	I3 0
16	I (cm ⁴) 32742,05	16	I (cm ⁴) 32742,05
17	Mfr (kN.m) 55,1	17	Mfr (kN.m) 10
18	Sigc (MPa) 9,6	18	Sigc (MPa) 1,7
19	Sigs (MPa) 274,2	19	Sigs (MPa) 49,8

$$\Delta\sigma_{\text{max}} = 274,2 - 49,8 = 224,4 \text{ MPa}$$

$$\Delta f_{sd, \text{fad}} = 195 \text{ MPa (NBR 6118)}$$

Como $\Delta\sigma_{\text{max}} > \Delta f_{sd, \text{fad}}$ há necessidade de correção:



$$k = 224,4/190 = 1,18$$

$$\text{Então } A_s = 1,18 \times 10,8 = 12,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Adotar: $\Phi 16\text{C}.20$ intercalando-se ferro de $\Phi 8 \text{ c}.20$

Para o momento positivo de maneira análoga:

$$M_{fr\max} = 27,2 \text{ kN.m/m} \Rightarrow \sigma_s = 208 \text{ MPa}$$

$$M_{fr\min} = 4,3 \text{ kN.m/m} \Rightarrow \sigma_s = 33 \text{ MPa}$$

$$\Delta\sigma_{s\max} = 208 - 33 = 175 \text{ MPa} < 190 \text{ MPa} \Rightarrow \text{Não há necessidade de correção.}$$

Lajes do passeio

$$\text{Carga permanente: } g = 11,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Carga acidental: } q = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 16,6 \text{ kN/m}^2$$

$$X_g = 16,6 \times 25/24 = 17,3 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = A_{s\min} = 0,201 \times 25 = 5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_g = 16,6 \times 25/55,75 = 7,5 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 5 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Para o momento negativo

Adotado para o momento positivo nas duas direções: $\Phi 10\text{C}.12,5$

Transversinas

Foi adotada transversina solidária à laje de sorte a dar maior rigidez ao conjunto estrutural. Ela tem 15 cm a menos que a viga, para evitar sobreposição de sua armadura com a da longarina. A transversina é calculada como bi apoiada colocando-se como negativa uma armadura igual a um terço daquela do meio do vão.

As transversinas mais desfavoráveis estão na pista de rolamento. Elas recebem o carregamento das lajes, sendo as parcelas permanentes e acidental calculadas separadamente. Aqui foi colocada carga adicional de recapeamento de 2 kN/m^2 como indica a NBR 7188.

$$\text{Carga permanente na laje: } 10,2 \text{ kN/m}^2$$

As lajes do tabuleiro central têm vizinhas em todos os lados. Como a laje é quadrada, a reação das lajes é igual nos quatro lados. Então, o carregamento permanente da transversina é:

Carga permanente na transversina

$$P_{pr} = 0,3 \times 1,15 \times 2,5 = 8,6 \text{ kN/m}$$

$$\text{Reação laje: } 2 \times 10,2 \times 5 \times 5 / 20 = 25,5 \text{ kN/m}$$

$$g = 34,1 \text{ kN/m}$$

$$M_g = 34,1 \times 25/8 = 106,5 \text{ kN.m}$$

$$\text{Reação na longarina: } R = 34,1 \times 5 / 2 = 85,3 \text{ kN}$$



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Carga móvel na transversina:

$$q = 0,68$$

$$\text{Reação aproximada da laje: } q_t = 2 \times 0,68 \times 5 \times 5/20 = 1,7 \text{ tf/m}^2$$

A carga móvel concentrada é calculada conforme Figura 6. $L_x = L_y = 5 \text{ m}$

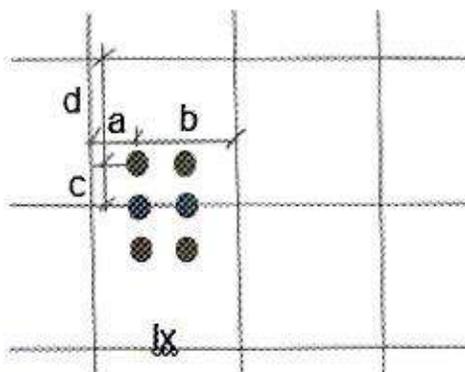


Figura 6 – Esquema para cálculo da carga móvel concentrada na transversina

$$k_1 = a^2 \cdot b^2 / l_x ; k_2 = c^2 \cdot d^2 / l_y ; a = c = 1,5 \text{ m}; b = d = 3,5 \text{ m}; l_x = l_y = 5 \text{ m}$$

$$P_y = Q \cdot k_1 / (k_1 + k_2) = 102 \times 5,51 / (5,51 + 5,51) = 51 \text{ kN}$$

Carga concentrada na transversina:

$$P_t = Q + 2 \times P_y = 102 + 2 \times 51 = 204 \text{ kN}$$

Flexão

Modelo da transversina na situação para o máximo momento positivo (Figura 7):

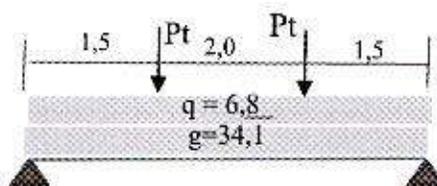


Figura 7 – Modelo para cálculo da transversina para momento máximo

$$M_g = 34,1 \times 5^2 / 8 = 106,5 \text{ kN.m}$$

$$M_q = 6,8 \times 25 / 8 + 204 \times 1,5 = 348,5 \text{ KN.m}$$

No estado limite último:

$$M_d = 1,35 \times 106,5 + 1,5 \times 348,5 = 666,5 \text{ kN.m}$$

$$p / d = 110 \text{ cm} \Rightarrow A_s = 14,6 \text{ cm}^2$$

Adotado 8 Φ 16 para armadura positiva e 4 Φ 16 para negativa



Cortante

Modelo da transversina na situação para o máximo esforço cortante (Figura 8):

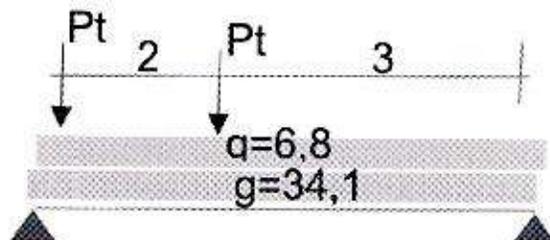


Figura 8 – Modelo para cálculo da transversina para cortante máximo

$$V_g = 34,1 \times 5/2 = 85,3 \text{ kN}$$

$$V_q = (204 + 204 \times 3/5) + 6,8 \times 5/2 = 326,4 + 17,0 = 343,4 \text{ kN}$$

$$V_d = 1,35 \times 85,3 + 1,5 \times 343,4 = 630,0$$

Para $b = 30$, $d = 110$ cm, $f_{cd} = 2,5$ kN/cm²

Dimensionamento ao cortante

Concreto C	35
f_{yd} (kN/cm ²)	43,5
f_{cd} (kN/cm ²)	2,50
b (cm)	30
d (cm)	110
V (kN)	450
V_{sd} (kN)fr	630
f_{ctdinf} (kN/cm ²)	0,157
α_{fav2}	0,86
V_{rd2} (kN)	1915,65
V_c (kN)	155,43
Romin (%)	0,128
V_{swmin} (kN)	165,37
V_{Rdmin} (kN)	320,80
$(A_s/s)_{min}$ (cm ² /m)	3,84
V_{sw} (kN)	474,57
(A_s/s) (cm ² /m)	11,0

Armadura de cisalhamento

$$(A_s/s) = 11 \text{ cm}^2/\text{m}$$



Verificação da fadiga (seção central)

As tensões no aço podem ser obtidas com a seção transversal no estágio II, onde é desprezada a resistência à tração do concreto. Para o cálculo dos esforços solicitantes e a verificação das tensões, admite-se o modelo elástico linear com (relação dos módulos de elasticidade do aço e do concreto) igual a 10:

$$n = E_s/E_c = 10$$

Usa-se a combinação frequente de ações:

$$F_{fr} = F_g + \psi_1 \cdot F_{qk}$$

Travessa de pontes: $\psi_1 = 0,7$

A seção da transversina é 30 cm x 115 cm

$$n = E_s/E_c = 10$$

À flexão:

Mg	Mq+	Mq-	Ψ_1 Mq+	Ψ_1 Mq-	Mmax	Mmin
106,5	348,5	0	244,0	0	350,5	106,5

Para Mmax

Para Mmin

Para Mmax			Para Mmin		
1	Momento inercia estado II R		1	Momento inercia estado II R	
2	b (cm)	30	2	b (cm)	30
3	d (cm)	105	3	d (cm)	105
4	d' (cm)	5	4	d' (cm)	5
5	As (cm ²)	16	5	As (cm ²)	16
6	As' (cm ²)	8	6	As' (cm ²)	8
7	n	10	7	n	10
8	a	15	8	a	15
9	b	240	9	b	240
10	c	-17200	10	c	-17200
11	discr	1089600	11	discr	1089600
12	x (cm)	26,79464	12	x (cm)	26,79464
13	I1	192372,8	13	I1	192372,8
14	I2	978572,6	14	I2	978572,6
15	I3	38000,49	15	I3	38000,49
16	I (cm ⁴)	1208946	16	I (cm ⁴)	1208946
17	Mfr (kN.m)	350,5	17	Mfr (kN.m)	106,5
18	Sigc (MPa)	7,8	18	Sigc (MPa)	2,4
19	Sigs (MPa)	226,7	19	Sigs (MPa)	68,9
20	Sigs' (MPa)	63,2	20	Sigs' (MPa)	19,2

$$\Delta\sigma_{\max} = 226,7 - 68,9 = 157,8 \text{ MPa}$$

Segundo a NBR 6118, para barras de 16 mm retas ou dobradas com curva maior ou igual a 25 vezes o diâmetro, $\Delta f_{sd, fad} = 190 \text{ MPa}$.

Como $\Delta\sigma_{\max} < \Delta f_{sd, fad}$ não há necessidade de correção, a fadiga está satisfeita.

SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.100c.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Ao esforço cortante

Vg	Vq+	Vq-	$\Psi I Vq+$	$\Psi I Vq-$	Vmax	Vmin
85,3	343,4	0	240,4	0	325,7	85,3

$$\Delta\sigma_{S_{max}} = [(V1 - 0,5.Vc)/(0,9.d.Asw)].(V1-V2)/V1$$

$$V1 = 325,7 \text{ kN}$$

$$V2 = 85,3 \text{ kN}$$

$$D = 1,1 \text{ m}$$

$$Asw = (As/s) = 11 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Vc – esforço cortante resistido pelo concreto

$$k = \Delta\sigma_{S_{max}}/85 \text{ (NBR 6118)} - \text{fator de correção da armadura}$$

1	Fadiga ao esforço cortante	
2	concreto C	35
3	bw (cm)	30
4	d(cm)	110
5	Asw(cm2/m)	11
6	V1(kN)	325,7
7	V2(kN)	85,3
8	fctkinf (MPa)	2,25
9	fctdinf (kN/cm2)	0,16
10	Vc (KN)	317,8
11	Sigsw (MPa)	113,06
12	k	1,33

Então a armadura de cisalhamento vai ser:

$$(As/s) = As.k = 11 \times 1,33 = 14,7 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Adotado estribo duplo (4 pernas) $\Phi 10c.20$.

Longarinas

Para cálculo das longarinas foi também usado o processo tradicional de se achar um trem tipo e obter momentos permanentes e de carga móvel. A viga central é a mais solicitada, daí porque foi utilizada. Usou-se o programa Ftools para obter as solicitações..

Carga permanente

$$\text{Peso próprio: } 0,4 \times 1,3 \times 25 = 13,0 \text{ kN/m}$$

$$\text{Reação laje: } 2 \times 10,2 \times 5 \times 5 / 20 = 25,5 \text{ kN/m}$$

$$g = 38,5 \text{ kN/m}$$

$$\text{Carga concentrada da transversina: } Pt = 2 \times 88,3 = 176,6 \text{ kN}$$



Na Figura 10 tem-se o esquema da longarina central sob cargas permanentes e os respectivos diagramas de momentos e cortantes.

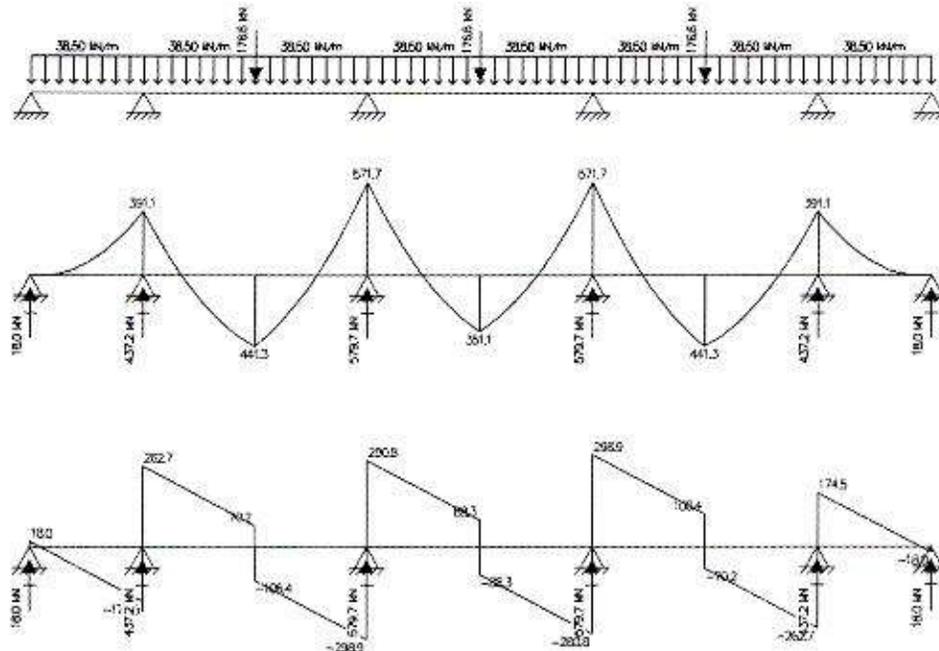
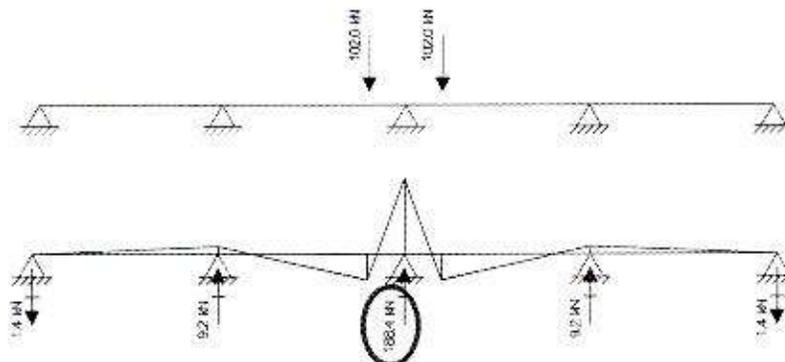


Figura 10 – Longarina central sob carga permanente

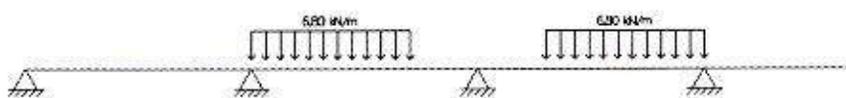
Carga móvel

Na Figura 11 tem-se o esquema para obtenção do trem tipo na longarina central.

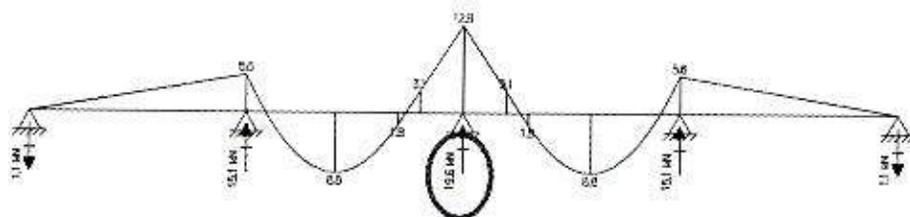
Carga concentrada: $Q = 102 \text{ kN}$



Carga distribuída sob veículo:



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município



Carga distribuída a frente e atrás do veículo:

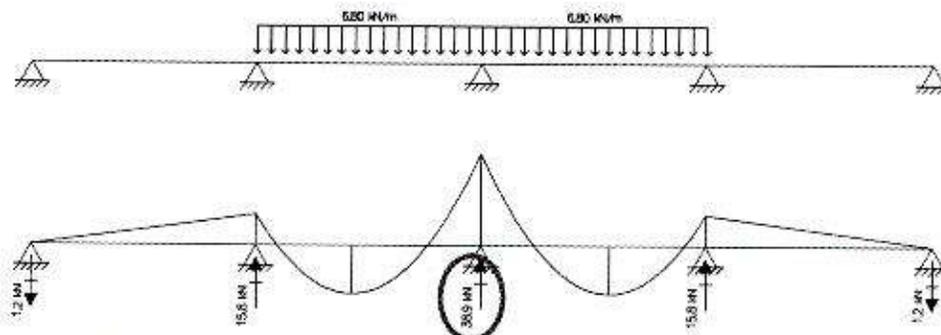


Figura 11 – Esquema para obtenção do trem tipo na viga central

Na Figura 12 tem-se o trem tipo resultante e as envoltórias de carga móvel.

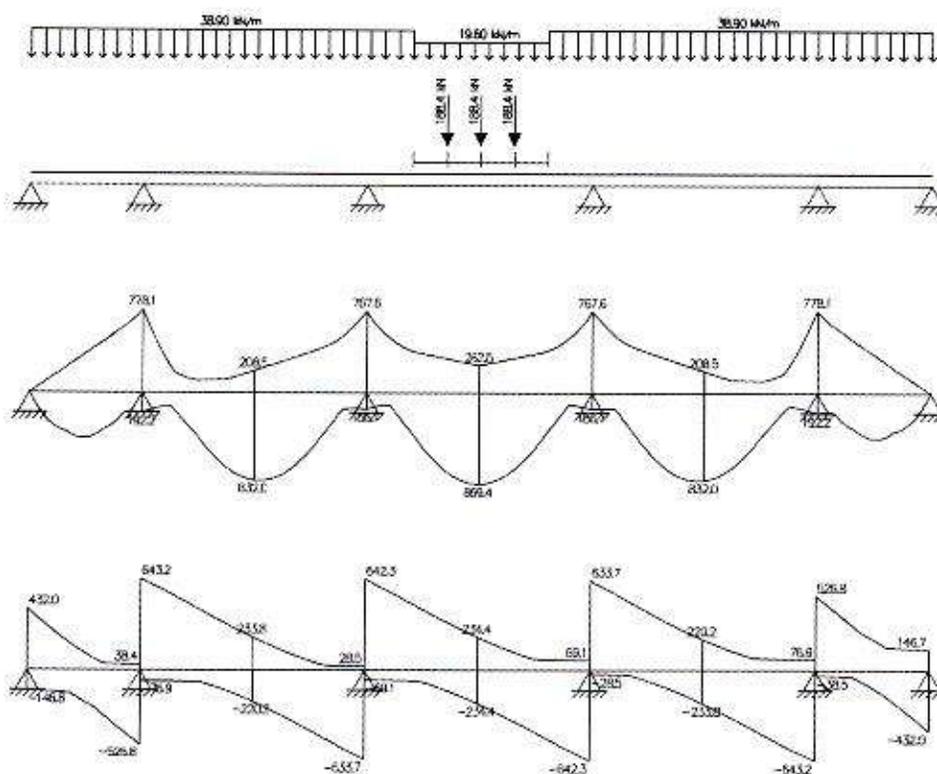


Figura 12 – Trem tipo resultante e envoltórias de momento fletor e esforço cortante de carga móvel

Combinando-se os dois carregamentos, obtém-se as envoltórias de momento fletor e esforço cortante, como se vê na Figura 13, com os valores característicos.

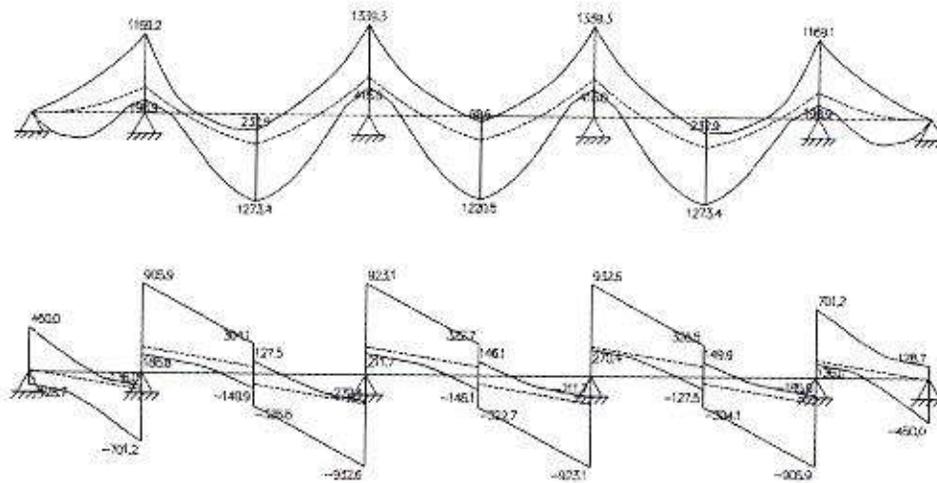


Figura 13 – Envoltória de momentos e cortantes na viga central

Dimensionamento à flexão no estado limite último

Momento negativo máximo: $X_d = 1,35 \times 571,7 + 1,5 \times 767,6 = 1923 \text{ kN.m}$

Para $b = 40 \text{ cm}$, $d = 122 \text{ cm} \Rightarrow A_s = 39,5 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ adotado $12 \Phi 20$

Momento máximo positivo: $M_d = 1,35 \times 579,7 + 1,5 \times \quad = 1843 \text{ kN.m} \Rightarrow A_s = 37,7 \text{ cm}^2 \Rightarrow 12 \Phi 20$

Verificação da fadiga

Em vigas, para a combinação frequente, $\psi_1 = 0,5$.

Na seção de maior variação de momentos:

Mg	Mq+	Mq-	Mfr max	Mfr min
352,1	869,4	-267,5	786,8	220,9

Daí se tira pelo programa Excel já apresentado:

$\sigma_{smax} = 185,0 \text{ MPa}$; $\sigma_{smin} = 51,9 \text{ MPa}$

$\Delta\sigma = 185,0 - 51,9 = 133,1 \text{ MPa} < 190$ não a fadiga está satisfeita. Não há necessidade de majoração da armadura. As demais seções obrigatoriamente também passarão.



Dimensionamento ao esforço cortante no estado limite último

Cortante de cálculo máximo: $V_{sd} = 1,35 \times 298,9 + 1,5 \times 636,7 = 1358,5 \text{ kN.m}$

Para $b = 40 \text{ cm}$, $d = 122 \text{ cm} \Rightarrow (A_s/s) = 23,5 \text{ cm}^2/\text{m}$

Verificação da fadiga

Em vigas, para a combinação frequente, $\psi_1 = 0,5$.

Na seção de maior variação de cortante

Vg	Vq+	Vq-	V1	V2
298,9	633,7	-28,5	615,7	284,7

Daí se tira pelo programa Excel já apresentado:

$$\sigma_{smax} = 81,1 \text{ MPa} < 85 \text{ MPa}$$

Não há necessidade de correção de armadura. Adotado estribo duplo $\Phi 10 \times 12,5$ nas vizinhanças do apoio.

Armadura de pele

Corresponde a, no mínimo, 0,05%, em cada face, da área da seção transversal.

Nas longarinas: $A_s = (0,05/100) \times 40 \times 130 = 2,6 \text{ cm}^2$. Como se tratam de vigas longas, foi adotado $8\Phi 8$ que corresponde 4 cm^2 .

Nas transversinas: $A_s = (0,05/100) \times 30 \times 115 = 1,8 \text{ cm}^2$. Adotado $7 \Phi 8$.

Lajes de transição

Há várias maneiras de calcular a laje de transição. Uma delas é considerar laje sob apoio elástico no solo (conforme Soluções Belgo de Pisos - Belgo Mineira). Na carga de roda foi usado o coeficiente de impacto adicional de 1,25. Para o solo foi admitido conservadoramente um CBR = 5% que corresponde a um coeficiente de recalque do solo de $k = 34$.

Aqui foi usado o método da laje sobre apoio elástico do solo.

Carga distribuída sobre a placa:

$$\text{Peso de aterro: } 0,25 \times 18 = 4,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Peso pavimentação: } 0,11 \times 24 = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Carga de multidão: } 5,0 \text{ kN/m}^2$$

$$p = 12 \text{ kN/m}^2$$

Carga de roda: $Q = 153 \text{ kN}$



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

$$a = (A/3,14)^{0,5} = (20 \times 50)^{0,5} = 31,6 \text{ cm}$$

$$L = (Ecs.h^3 / (11,52.k))^{0,25} = (26.000 \times 0,25^3 / (11,52 \times 34))^{0,25} = 1,0 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$a/L = 0,316$$

$$M_i = -Q(1-\mu)[0,1833 \log(a/L) - 0,049 - 0,0078(a/L)^2]$$

$$\mu = 0,2$$

$$M_i = 17 \text{ kNm/m (positivo)}$$

Carga na borda da placa:

$$M_b = -Q(1+0,5\mu)[0,489 \log(a/L) - 0,012 - 0,063(a/L)]$$

$$M_b = -153 \times 1,1 \times [0,489 \times (-0,50) - 0,012 - 0,063 \times 0,316] = 46,5 \text{ kNm/m (positivo)}$$

Carga no canto da placa:

$$M_c = -(Q/2)[1 - (1,41.(a/L))^{0,6}] = -153/2(1 - (1,41 \times 0,486)^{0,6}) = -15,5 \text{ kNm/m (negativo)}$$

Carga distribuída

$$M_{neg} = (0,16) \times 60 / (0,9941/2) = 10,2 \text{ kN.m/m}$$

$$M_{neg} = -4,0 \text{ kNm/m}$$

Momento positivo:

$$M_{pos} = 0,081.g/\lambda_2 = 0,081.60/0,0942 = 5,0 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = 1,0 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_{pos} = 1,9 \text{ kNm/m}$$

$$M_{\text{max pos}} = 46,6 + 1,9 = 48,5 \text{ kNm/m} \Rightarrow A_s = 7,3 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$M_{\text{max neg}} = -15,5 - 4,0 = -19,5 \text{ kN.m/m} \Rightarrow A_s = A_{s \text{ min}}$$

Na direção paralela ao tráfego foi adotada armadura positiva de $\Phi 16$ c15 Φ e negativa de $\Phi 10$ c.15

Na direção perpendicular ao tráfego foi adotada armadura inferior $\Phi 10$ c.12 e superior de $\Phi 10$ c.15, em consonância com lajes de transição de pontes de tráfego elevado.

Consolo

Na Figura 14 tem-se o consolo que pega a laje de transição.

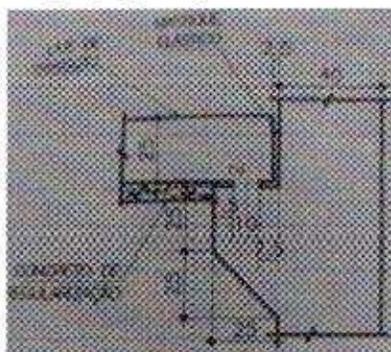


Figura 14 – Consolo



Sobre a placa de transição há o aterro e o pavimento asfáltico. Considerado um total de 33 cm para essas camadas, a situação mais desfavorável para o consolo é quando uma das rodas do veículo tipo passa exatamente sobre ele. Considerando um espraiamento da carga do pneu, de 20 cm de largura, num ângulo de 30 graus, no consolo essa carga ocupa um comprimento de $20 + 2 \times 33 \text{ sen}30 = 53 \text{ cm}$.

$$a = 7,5 + 5\text{cm} = 12,5\text{cm}; \quad d = 45 \text{ cm}$$

$$\text{tg } \alpha = a/0,8d = 12,5/(0,8 \times 45) = 0,34 \Rightarrow \alpha = 18,7^\circ$$

Força de tração na armadura

$$T = Q \cdot a / (0,8d) = 153 \times 0,34 = 52 \text{ kN}$$

$$T_d = 1,4 \times 52 = 72,7 \text{ kN}$$

$$A_s = 72,7 / 43,5 = 1,67 \text{ cm}^2$$

$$\text{Por metro linear: } A_s = 1,67 / .53 = 3,2 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Adotado $\Phi 12,5 \text{ c.15}$

Verificação da tensão no concreto

$$\tau_{\text{aud}} = 1,4Q / (b \cdot d) = 1,4 \times 153 / (53 \times 45) = 0,09 \text{ kN/cm}^2 = 0,9 \text{ MPa}$$

$$\text{Tensão limite: } \tau_{\text{lim}} = 0,2 \cdot f_{\text{cd}} \cdot \text{sen}2\alpha = 0,2 \times (35/1,4) \text{ sen}(2 \times 18,7) = 3 \text{ MPa}$$

A segurança está satisfeita, com folga.

Estacas

As estacas foram indicadas por profissional da geotecnia. Têm que ser do tipo raiz porque o solo tem rocha decomposta e é necessária uma certa profundidade para ser mobilizada o atrito lateral. As estacas têm diâmetro de 310 mm e são armadas com seis ferros de 12,5 mm, estribo 6.3 c.20. A capacidade de carga aproximada é de 30 tf por estaca, e o comprimento é em torno de 8 m, mas certamente pode variar um pouco quando atingida o material que promova adequada resistência de ponta.

Cálculo da estrutura pelo CYPECAD

A estrutura da Figura 14 foi modelizada através do programa computacional Cypecad e no trecho correspondente às faixas de rolamento foi aplicado o veículo tipo, percorrendo a estrutura no sentido do tráfego, e posicionado sempre na posição mais desfavorável à longarina em estudo. O peso próprio é calculado automaticamente pelo programa computacional.



Figura 14 – Vista da estrutura com as lajes





Foram geradas as envoltórias de todas as vigas. As lajes e as três longarinas da estrutura foram comparadas com as aqui calculadas, e adotados os valores aqui apresentados. As demais vigas e pilares, foram calculadas pelo programa, fazendo-se adequação das armaduras.

A memória de cálculo gerada pelo programa no que diz respeito aos pilares e fundações, consta no anexo.

Normando Perazzo Barbosa
CREA 20341268-7

Armando Mendes Neto
CREA 160450626-1

Em 19/09/2022



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



ANEXO

MEMORIA DE CÁLCULO OBTIDA PELO CYPECAD

Pilares e blocos de fundação

ESFORÇOS DESFAVORÁVEIS EM PILARES

Foram utilizados como entrada no programa os dados apresentados na primeira parte da Memória. A estrutura é calculada como pórtico. O veículo tipo percorre a estrutura e o programa vai obtendo as solicitações nos elementos estruturais. Feitas as combinações mais desfavoráveis, gerou-se a tabela que segue.

Resumo das verificações												
Pilares	Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Esforços desfavoráveis						Desfavorável	Aprov. (%)	Estado
				Natureza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P21	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	106.95	-2.03	0.21	-0.03	1.31	Q	5.4	Passa
				AP, SCU	107.59	-1.35	0.53	-0.30	0.75	N,M	43.3	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	108.38	1.30	0.13	-0.03	1.31	N,M	45.1	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	108.38	1.30	0.13	-0.03	1.31	N,M	45.1	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	108.94	2.61	0.10	-0.03	1.31	N,M	48.2	Passa
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	108.94	2.61	0.10	-0.03	1.31	N,M	48.2	Passa
P17	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	120.72	-2.16	-0.41	0.31	1.38	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	125.87	-0.72	1.09	-0.61	0.40	N,M	51.5	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	122.14	1.36	0.39	0.31	1.38	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	126.96	0.62	-0.31	-0.49	0.64	N,M	51.0	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	122.14	1.36	0.39	0.31	1.38	Q	5.8	Passa
			AP, SCU, A	126.96	0.62	-0.31	-0.49	0.64	N,M	51.0	Passa	
Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	122.70	2.75	0.70	0.31	1.38	N,M	53.8	Passa	
P13	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	114.85	-2.17	-0.32	0.26	1.39	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	146.64	-0.58	-0.21	0.15	0.40	N,M	58.0	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	116.28	1.38	0.35	0.26	1.39	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	147.86	0.43	0.18	0.15	0.40	N,M	58.9	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	116.28	1.38	0.35	0.26	1.39	Q	5.8	Passa
			AP, SCU, A	147.86	0.43	0.18	0.15	0.40	N,M	58.9	Passa	
Ext.Inferior	40x40	AP, SCU	116.84	2.77	0.61	0.26	1.39	Q	5.8	Passa		
		AP, SCU, A	148.34	0.83	0.33	0.15	0.40	N,M	59.8	Passa		
Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	116.84	2.77	0.61	0.26	1.39	Q	1.9	Passa	
P9	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	120.72	-2.19	-0.22	0.21	1.40	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	135.04	-0.74	-1.01	0.60	0.49	N,M	54.4	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	122.15	1.40	0.31	0.21	1.40	Q	5.8	Passa
				AP, SCU, A	136.26	0.50	0.51	0.60	0.49	N,M	54.5	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	122.15	1.40	0.31	0.21	1.40	Q	5.8	Passa
			AP, SCU, A	136.26	0.50	0.51	0.60	0.49	N,M	54.5	Passa	
Ext.Inferior	40x40	AP, SCU	122.71	2.80	0.51	0.21	1.40	Q	5.8	Passa		
		AP, SCU, A	136.74	0.99	1.11	0.60	0.49	N,M	55.8	Passa		
Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	122.71	2.80	0.51	0.21	1.40	Q	1.9	Passa	
P5	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	113.01	-2.17	-0.71	0.48	1.40	N,M	45.7	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	114.44	1.40	0.51	0.48	1.40	N,M	47.6	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	114.44	1.40	0.51	0.48	1.40	N,M	47.6	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	115.00	2.81	0.99	0.48	1.40	N,M	51.1	Passa
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	115.00	2.81	0.99	0.48	1.40	N,M	51.1	Passa
				AP, SCU, A	136.74	0.99	1.11	0.60	0.49	N,M	55.8	Passa
P22	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	49.15	-0.63	-0.34	0.32	0.60	Q	2.8	Passa
				AP, SCU	129.60	0.74	0.69	-0.39	-0.41	N,M	41.0	Passa

Resumo das verificações													
Pilares	Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Esforços desfavoráveis					Desfavorável	Aprov. (%)	Estado		
				Natureza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)				Qy (t)	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Inferior	AP, SCU	50.40	0.90	0.49	0.32	0.60	Q	2.8	Passa	
				AP, SCU	131.12	0.72	0.25	0.02	0.36	N,M	41.5	Passa	
			Ext.Superior	AP, SCU	50.40	0.90	0.49	0.32	0.60	Q	2.8	Passa	
				AP, SCU	131.12	0.72	0.25	0.02	0.36	N,M	41.5	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	50.89	1.50	0.81	0.32	0.60	Q	2.8	Passa	
				AP, SCU	131.81	1.08	0.27	0.02	0.36	N,M	42.1	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU	50.89	1.50	0.81	0.32	0.60	Q	0.9	Passa	
				AP, SCU	131.81	1.08	0.27	0.02	0.36	N,M	42.1	Passa	
	P13	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	125.48	2.05	0.33	-0.19	-1.13	Q	4.8	Passa
					AP, SCU	145.50	0.80	-0.08	0.04	-0.44	N,M	46.0	Passa
Ext.Inferior				AP, SCU, A	126.98	-0.83	-0.15	-0.19	-1.13	Q	4.8	Passa	
				AP, SCU	147.50	0.72	0.59	0.47	0.34	N,M	46.6	Passa	
Terreo (-1 - 0 m)		Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	126.98	-0.83	-0.15	-0.19	-1.13	Q	4.8	Passa	
				AP, SCU	147.50	0.72	0.59	0.47	0.34	N,M	46.6	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	127.57	-1.96	-0.33	-0.19	-1.13	Q	4.8	Passa	
				AP, SCU	148.18	1.06	1.07	0.47	0.34	N,M	47.2	Passa	
Fundação		Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	127.57	-1.96	-0.33	-0.19	-1.13	Q	1.6	Passa	
				AP, SCU	148.18	1.06	1.07	0.47	0.34	N,M	47.2	Passa	
P14		Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	138.60	2.57	-0.04	0.02	-1.42	Q	6.0	Passa
					AP, SCU, A	140.78	2.55	-0.04	0.02	-1.41	N,M	46.7	Passa
	Ext.Inferior			AP, SCU, A	140.10	-1.05	0.01	0.02	-1.42	Q	6.0	Passa	
				AP, SCU	146.48	0.75	0.56	0.42	0.37	N,M	46.3	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	140.10	-1.05	0.01	0.02	-1.42	Q	6.0	Passa	
				AP, SCU	146.48	0.75	0.56	0.42	0.37	N,M	46.3	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	140.69	-2.47	0.02	0.02	-1.42	Q	6.0	Passa	
				AP, SCU	147.16	1.12	0.98	0.42	0.37	N,M	46.9	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	140.69	-2.47	0.02	0.02	-1.42	Q	2.0	Passa	
				AP, SCU	147.16	1.12	0.98	0.42	0.37	N,M	46.9	Passa	
P10	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	93.66	-1.92	-0.47	0.32	1.18	Q	5.1	Passa	
				AP, SCU	145.42	0.80	0.14	-0.08	-0.44	N,M	46.0	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	94.92	1.09	0.34	0.32	1.18	Q	5.1	Passa	
				AP, SCU	147.29	0.76	0.50	0.35	0.38	N,M	46.5	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	94.92	1.09	0.34	0.32	1.18	Q	5.1	Passa	
				AP, SCU	147.29	0.76	0.50	0.35	0.38	N,M	46.5	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	95.41	2.27	0.66	0.32	1.18	Q	5.1	Passa	
				AP, SCU	147.98	1.14	0.84	0.35	0.38	N,M	47.2	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	95.41	2.27	0.66	0.32	1.18	Q	1.7	Passa	
				AP, SCU	147.98	1.14	0.84	0.35	0.38	N,M	47.2	Passa	
P6	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	54.99	-0.68	-0.69	0.52	0.65	Q	3.4	Passa	
				AP, SCU	136.68	0.80	-0.47	0.26	-0.44	N,M	43.3	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	56.24	0.98	0.64	0.52	0.65	Q	3.4	Passa	
				AP, SCU	138.32	0.79	0.76	0.69	0.39	N,M	43.8	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	56.24	0.98	0.64	0.52	0.65	Q	3.4	Passa	
				AP, SCU	138.32	0.79	0.76	0.69	0.39	N,M	43.8	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	56.73	1.63	1.16	0.52	0.65	Q	3.4	Passa	
				AP, SCU	139.01	1.19	1.44	0.69	0.39	N,M	44.7	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU	56.73	1.63	1.16	0.52	0.65	Q	1.1	Passa	
				AP, SCU	139.01	1.19	1.44	0.69	0.39	N,M	44.7	Passa	
P23	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	128.64	-1.67	0.17	0.05	1.18	Q	5.0	Passa	
				AP, SCU	129.11	-0.74	0.70	-0.40	0.42	N,M	40.8	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	130.40	1.35	0.29	0.05	1.18	N,M	42.0	Passa	
				AP, SCU	130.40	1.35	0.29	0.05	1.18	N,M	42.0	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	50.49	2.08	0.88	0.35	0.93	Q	5.3	Passa	
				AP, SCU	131.08	2.53	0.34	0.05	1.18	N,M	43.7	Passa	
Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU	131.08	2.53	0.34	0.05	1.18	N,M	43.7	Passa		
			AP, SCU	131.08	2.53	0.34	0.05	1.18	N,M	43.7	Passa		
P19	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	124.45	-2.47	0.02	0.05	1.48	Q	6.2	Passa	
				AP, SCU	145.66	-1.76	-0.66	0.51	1.24	N,M	45.9	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	125.96	1.29	0.15	0.05	1.48	Q	6.2	Passa	
				AP, SCU	147.41	1.40	0.64	0.51	1.24	N,M	47.3	Passa	

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://caminhagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-8519-888A-05B1> e informe o código A749-8519-888A-05B1



Resumo das verificações													
Pilares	Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Esforços desfavoráveis					Desfavorável	Aprov. (%)	Estado		
				Natureza	N (t)	M _{xx} (t-m)	M _{yy} (t-m)	Q _x (t)				Q _y (t)	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	125.96	1.29	0.15	0.05	1.48	Q	6.2	Passa	
				AP, SCU	147.41	1.40	0.64	0.51	1.24	N,M	47.3	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	126.55	2.77	0.20	0.05	1.48	Q	6.2	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU	148.10	2.64	1.15	0.51	1.24	N,M	49.1	Passa	
				AP, SCU, A	126.55	2.77	0.20	0.05	1.48	Q	2.1	Passa	
				AP, SCU	148.10	2.64	1.15	0.51	1.24	N,M	49.1	Passa	
P15	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	133.15	-3.04	-0.26	0.20	1.80	Q	7.6	Passa	
				AP, SCU, A	149.62	0.77	-0.06	0.03	-0.43	N,M	47.3	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	134.65	1.54	0.26	0.20	1.80	Q	7.6	Passa	
				AP, SCU, A	151.07	0.15	0.28	0.23	-0.08	N,M	47.3	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	134.65	1.54	0.26	0.20	1.80	Q	7.6	Passa	
				AP, SCU, A	151.07	0.15	0.28	0.23	-0.08	N,M	47.3	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	135.24	3.34	0.47	0.20	1.80	Q	7.6	Passa	
				AP, SCU	146.92	2.62	1.06	0.45	1.23	N,M	48.7	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	135.24	3.34	0.47	0.20	1.80	Q	2.5	Passa	
				AP, SCU	146.92	2.62	1.06	0.45	1.23	N,M	48.7	Passa	
	P11	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	129.98	-2.80	-0.44	0.30	1.66	Q	7.1	Passa
					AP, SCU	145.32	-1.81	-0.43	0.38	1.27	N,M	45.6	Passa
Ext.Inferior				AP, SCU, A	131.48	1.45	0.34	0.30	1.66	Q	7.1	Passa	
				AP, SCU	147.08	1.44	0.54	0.38	1.27	N,M	47.2	Passa	
Terreo (-1 - 0 m)		Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU, A	131.48	1.45	0.34	0.30	1.66	Q	7.1	Passa	
				AP, SCU	147.08	1.44	0.54	0.38	1.27	N,M	47.2	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	132.07	3.11	0.64	0.30	1.66	Q	7.1	Passa	
				AP, SCU	147.76	2.72	0.92	0.38	1.27	N,M	49.1	Passa	
Fundação		Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	132.07	3.11	0.64	0.30	1.66	Q	2.3	Passa	
				AP, SCU	147.76	2.72	0.92	0.38	1.27	N,M	49.1	Passa	
P7		Teto Terreo (0 - 3.85 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	136.40	-1.84	-1.04	0.72	1.30	N,M	43.5	Passa
				Ext.Inferior	AP, SCU	138.15	1.48	0.80	0.72	1.30	N,M	44.5	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	Diâmetro 50	Ext.Superior	AP, SCU	138.15	1.48	0.80	0.72	1.30	N,M	44.5	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	53.70	2.27	1.18	0.52	1.02	Q	6.1	Passa	
	Fundação	Diâmetro 50	Elemento de Fundação	AP, SCU	138.84	2.78	1.53	0.72	1.30	N,M	46.5	Passa	
				AP, SCU	138.84	2.78	1.53	0.72	1.30	N,M	46.5	Passa	
P24	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	106.82	1.32	0.55	-0.31	-0.74	N,M	44.5	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU	108.24	-0.55	-0.24	-0.31	-0.74	Q	3.3	Passa	
			AP, SCU	108.40	0.18	0.22	0.03	-0.18	N,M	43.0	Passa		
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	108.24	-0.55	-0.24	-0.31	-0.74	Q	3.3	Passa	
			AP, SCU	108.40	0.18	0.22	0.03	-0.18	N,M	43.0	Passa		
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	108.80	-1.29	-0.55	-0.31	-0.74	N,M	43.8	Passa	
P20	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	101.07	1.74	-0.03	0.01	-0.98	Q	4.0	Passa	
				AP, SCU, A	124.46	0.63	1.04	-0.58	-0.35	N,M	50.9	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	102.29	-0.75	0.01	0.01	-0.98	Q	4.0	Passa	
				AP, SCU, A	125.68	-0.25	-0.45	-0.58	-0.35	N,M	49.9	Passa	
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	102.29	-0.75	0.01	0.01	-0.98	Q	4.0	Passa	
				AP, SCU, A	125.68	-0.25	-0.45	-0.58	-0.35	N,M	49.9	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	102.77	-1.73	0.02	0.01	-0.98	Q	4.0	Passa	
				AP, SCU, A	126.16	-0.60	-1.03	-0.58	-0.35	N,M	50.7	Passa	
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	102.77	-1.73	0.02	0.01	-0.98	Q	1.3	Passa	
				AP, SCU, A	126.16	-0.60	-1.03	-0.58	-0.35	N,M	50.7	Passa	
	P16	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	103.16	1.94	0.01	-0.01	-1.09	Q	4.5	Passa
					AP, SCU, A	149.94	0.38	-0.09	0.05	-0.21	N,M	59.6	Passa
Ext.Inferior				AP, SCU, A	104.38	-0.83	-0.01	-0.01	-1.09	Q	4.5	Passa	
				AP, SCU, A	151.33	0.17	0.23	0.20	0.04	N,M	59.9	Passa	
Terreo (-1 - 0 m)		40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	104.38	-0.83	-0.01	-0.01	-1.09	Q	4.5	Passa	
				AP, SCU, A	151.33	0.17	0.23	0.20	0.04	N,M	59.9	Passa	
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	104.86	-1.92	-0.01	-0.01	-1.09	Q	4.5	Passa	
				AP, SCU, A	151.81	0.21	0.43	0.20	0.04	N,M	60.4	Passa	
Fundação		40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	104.86	-1.92	-0.01	-0.01	-1.09	Q	1.5	Passa	



Resumo das verificações												
Pilares	Tramo	Dimensão (cm)	Posição	Esforços desfavoráveis						Desfavorável	Aprov. (%)	Estado
				Natureza	N (t)	Mxx (t-m)	Myy (t-m)	Qx (t)	Qy (t)			
P12	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	151.81	0.21	0.43	0.20	0.04	N,M	60.4	Passa
				AP, SCU, A	103.20	1.85	0.04	-0.02	-1.04	Q	4.2	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	138.59	0.49	-0.90	0.50	-0.28	N,M	55.4	Passa
				AP, SCU, A	104.43	-0.79	-0.02	-0.02	-1.04	Q	4.2	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU, A	104.43	-0.79	-0.02	-0.02	-1.04	Q	4.2	Passa
				AP, SCU, A	139.89	0.12	0.57	0.64	-0.03	N,M	56.0	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU, A	104.91	-1.83	-0.05	-0.02	-1.04	Q	4.2	Passa
				AP, SCU, A	140.37	0.09	1.21	0.64	-0.03	N,M	57.5	Passa
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU, A	104.91	-1.83	-0.05	-0.02	-1.04	Q	1.4	Passa
				AP, SCU, A	140.37	0.09	1.21	0.64	-0.03	N,M	57.5	Passa
P8	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	113.37	1.44	-0.37	0.20	-0.80	N,M	47.3	Passa
				AP, SCU	114.80	-0.60	0.15	0.20	-0.80	Q	3.4	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	115.00	0.19	0.61	0.55	-0.20	N,M	46.3	Passa
				AP, SCU	114.80	-0.60	0.15	0.20	-0.80	Q	3.4	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	115.00	0.19	0.61	0.55	-0.20	N,M	46.3	Passa
				AP, SCU	115.36	-1.40	0.35	0.20	-0.80	Q	3.4	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	115.56	-0.01	1.17	0.55	-0.20	N,M	47.6	Passa
				AP, SCU	115.36	-1.40	0.35	0.20	-0.80	Q	1.1	Passa
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	115.56	-0.01	1.17	0.55	-0.20	N,M	47.6	Passa
				AP, SCU	115.56	-0.01	1.17	0.55	-0.20	N,M	47.6	Passa
P1	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	24.15	-2.56	-0.71	0.45	1.52	N,M	18.4	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	25.66	1.54	0.50	0.45	1.52	N,M	13.5	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	25.66	1.54	0.50	0.45	1.52	N,M	13.5	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	26.22	3.06	0.95	0.45	1.52	N,M	22.1	Passa
Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	26.22	3.06	0.95	0.45	1.52	N,M	22.1	Passa	
P2	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	12.99	-0.30	-0.30	0.35	0.34	Q	2.1	Passa
				AP, SCU	28.40	0.50	-0.42	0.21	-0.26	N,M	12.3	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	14.07	0.60	0.44	0.35	0.34	Q	2.3	Passa
				AP, SCU	30.33	0.48	0.54	0.48	0.17	N,M	13.1	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	14.07	0.60	0.44	0.35	0.34	Q	2.3	Passa
				AP, SCU	30.33	0.48	0.54	0.48	0.17	N,M	13.1	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	14.47	0.94	0.79	0.35	0.34	Q	3.6	Passa
				AP, SCU	30.89	0.66	1.02	0.48	0.17	N,M	14.1	Passa
	Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	30.89	0.66	1.02	0.48	0.17	N,M	14.1	Passa
	P3	Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	12.76	-0.69	-0.52	0.37	0.54	Q	4.1	Passa
AP, SCU					28.83	-0.98	-0.78	0.50	0.69	N,M	13.7	Passa
Ext.Inferior				AP, SCU	13.84	0.77	0.47	0.37	0.54	Q	4.0	Passa
				AP, SCU	30.34	0.89	0.57	0.50	0.69	N,M	13.4	Passa
Terreo (-1 - 0 m)		40x40	Ext.Superior	AP, SCU	13.84	0.77	0.47	0.37	0.54	Q	4.0	Passa
				AP, SCU	30.34	0.89	0.57	0.50	0.69	N,M	13.4	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	25.17	1.53	1.01	0.47	0.66	Q	5.5	Passa
				AP, SCU	30.66	1.61	1.07	0.50	0.71	N,M	17.1	Passa
Fundação		40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	30.66	1.61	1.07	0.50	0.71	N,M	17.1	Passa
P4		Teto Terreo (0 - 3.85 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	23.98	2.02	-0.41	0.21	-1.05	N,M	15.0	Passa
	AP, SCU				25.50	-0.82	0.16	0.21	-1.05	Q	4.4	Passa
	Ext.Inferior			AP, SCU	26.25	-0.12	0.60	0.51	-0.59	N,M	11.7	Passa
				AP, SCU	25.50	-0.82	0.16	0.21	-1.05	Q	4.4	Passa
	Terreo (-1 - 0 m)	40x40	Ext.Superior	AP, SCU	26.25	-0.12	0.60	0.51	-0.59	N,M	11.7	Passa
				AP, SCU	26.06	-1.87	0.37	0.21	-1.05	N,M	14.8	Passa
			Ext.Inferior	AP, SCU	26.06	-1.87	0.37	0.21	-1.05	N,M	14.8	Passa
				AP, SCU	26.06	-1.87	0.37	0.21	-1.05	N,M	14.8	Passa
Fundação	40x40	Elemento de Fundação	AP, SCU	26.06	-1.87	0.37	0.21	-1.05	N,M	14.8	Passa	

Nota:

Q - Estado limite de ruptura sob o efeito estático
N,M - Estado limite de ruptura frente a solicitações normais



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingtrante.1doc.com.br/verificacao/749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



DESCRIÇÃO DOS PILARES

Armadura de pilares											
Concreto: C35, em geral											
Pilar	Geometria			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Barras			Estrêlos				
				Cantos	Face X	Face Y	Taxa (%)	Descrição ⁽¹⁾	Espaçamento (cm)		
P1	Tabuleiro	40x40	0.00/2.70	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	54.7	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	97.8	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	97.8	Passa
P2	Tabuleiro	40x40	0.00/2.70	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	51.3	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	87.3	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	87.3	Passa
P3	Tabuleiro	40x40	0.00/2.70	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	53.5	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	92.5	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	92.5	Passa
P4	Tabuleiro	40x40	0.00/2.70	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	53.4	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	88.8	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	88.8	Passa
P5	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	62.6	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	99.1	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	99.1	Passa
P6	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	76.7	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	96.7	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	96.7	Passa
P7	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	81.3	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	99.7	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	99.7	Passa
P8	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	62.4	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	97.0	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	97.0	Passa
P9	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	62.9	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	94.9	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	94.9	Passa
P10	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	74.9	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	89.6	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	89.6	Passa
P11	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	80.6	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	95.9	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	95.9	Passa
P12	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	63.1	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	91.7	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	91.7	Passa
P13	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	62.1	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	95.5	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	95.5	Passa
P14	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	73.5	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	88.9	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	88.9	Passa
P15	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	78.7	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	96.3	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	96.3	Passa
P16	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	63.0	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	91.1	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	91.1	Passa
P17	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	62.5	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	93.5	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	93.5	Passa
P18	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	72.5	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	86.1	Passa

009349
CPL

Armadura de pilares											
Concreto: C35, em geral											
Pilar	Geometria			Armaduras						Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensões (cm)	Tramo (m)	Barras			Estribos				
				Cantos	Face X	Face Y	Taxa (%)	Descrição ⁽¹⁾	Espaçamento (cm)		
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	86.1	Passa
P19	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	78.3	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	91.4	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	91.4	Passa
P20	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	63.5	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	89.2	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	89.2	Passa
P21	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	57.1	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	94.3	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	94.3	Passa
P22	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	70.4	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	90.9	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	90.9	Passa
P23	Tabuleiro	Diâmetro 50	0.00/2.55	10Ø16			1.02	1eØ6.3	15	74.2	Passa
	Terreo	Diâmetro 50	-1.00/0.00				1.02	1eØ6.3	15	97.0	Passa
	Fundação	-	-	10Ø16	-	-	1.02	1eØ6.3	-	97.0	Passa
P24	Tabuleiro	40x40	0.00/2.55	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	57.7	Passa
	Terreo	40x40	-1.00/0.00				1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	15	91.8	Passa
	Fundação	-	-	4Ø16	2Ø16	2Ø16	1.01	1eØ6.3+X1rØ6.3+Y1rØ6.3	-	91.8	Passa

Nota: ⁽¹⁾ e = estribos, r = varas



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

VERIFICAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

1. P1, P2, P3, P4

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

75.0 cm \geq 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco

: 75.0 cm

CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

750.0 mm \geq 433.3 mm ✓

Onde:

h: Altura da sapata.

h : 750.0 mm

a: Dimensão da sapata em uma determinada direção.

a : 1700.0 mm

a_p: Dimensão do pilar na mesma direção.

a_p : 400.0 mm

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da lava
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm
Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Viga - Armadura inferior	12.5	105.0	✓
Viga - Armadura superior	12.5	105.0	✓
Viga - Estribos horizontais	10.0	139.4	✓
Viga - Estribos verticais	10.0	90.0	✓

ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10.0 mm \geq 5.0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Viga - Estribos horizontais	10.0	✓
Viga - Estribos verticais	10.0	✓



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

Armadura adicional

320,09 kN \geq 67,02 kN ✓

Esforços totais

: 736,2 mm²

f_{ct} : Tensão de escoamento de cálculo.

: 335,11 kN

f_{ct} : 474,76 Mpa

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA 1

40,0 mm \geq 30,0 mm ✓

Cobrimento nominal

: 30,0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passo
Inferior	40,0	✓
Superior	40,0	✓
Lateral	40,0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

40,0 mm \geq 10,0 mm ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

15,0 mm \leq 48,0 mm ✓

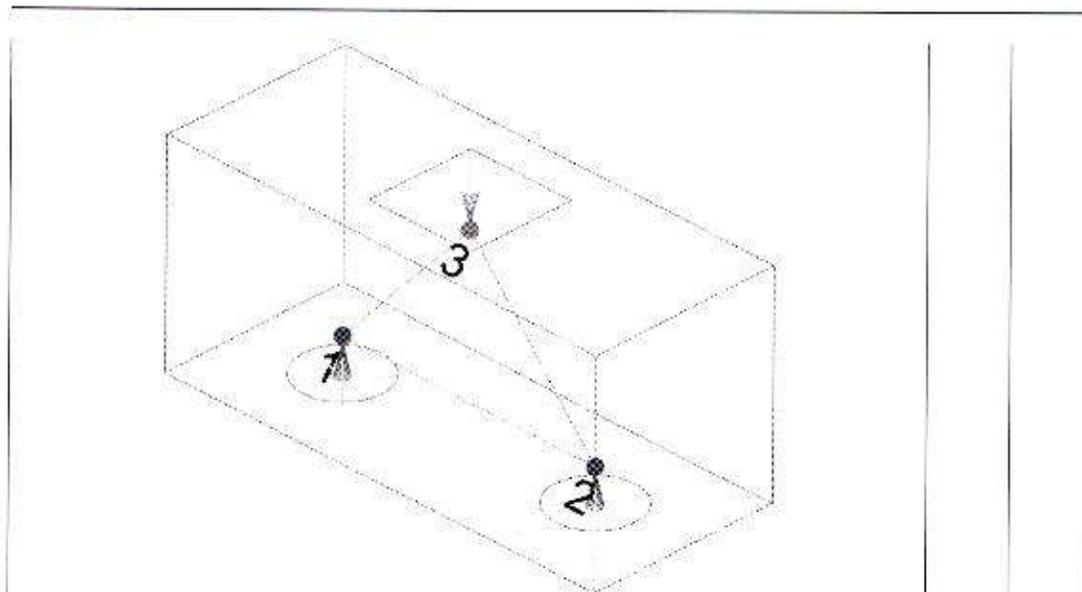
COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

Resumo de dados e análise adotado à combinação: "1.4 - PP+1.8.CP"

Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 167,55	P1 = 335,11
R2 = 167,55	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.

Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$$455.0 \text{ mm} \geq 128.0 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Onde:

$\alpha = 1$ para barras sem gancho.

$\alpha = 0.7$ para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho $\geq 3\phi$

α

$$l_{s, \text{req}} : 128.0 \text{ mm}$$

$$: 0.7$$

l_b é calculado conforme 9.4.2.4:

$$l_b : 376.4 \text{ mm}$$

ϕ : Diâmetro da barra ancorada.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

f_{bd} : Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1):

$$\phi : 12.5 \text{ mm}$$

$$f_{yd} : 434.78 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} : 3.61 \text{ MPa}$$

$\eta_1 = 1.0$ para barras lisas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 1.4$ para barras entalhadas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 2.25$ para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

η_1

$$: 2.25$$

$\eta_2 = 1.0$ para situações de boa aderência (ver 9.3.1).

$\eta_2 = 0.7$ para situações de má aderência (ver 9.3.1).

η_2

$$: 1.0$$

$\eta_3 = 1.0$ para $\phi < 32 \text{ mm}$.

$\eta_3 = (132 - \phi)/100$, para $\phi \geq 32 \text{ mm}$.

η_3

$$: 1.0$$

f_{ctd} : Resistência à tração do concreto.

$$f_{ctd} : 1.60 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} : 2.25$$

f_{ctm} : Resistência média a tração do concreto.
- para concretos de classes até C50:

$$f_{ctm} : 3.21 \text{ MPa}$$



- para concreto de classes de C55 até C90:

E_c : Resistência característica à compressão do concreto. f_{ck} : 35.00 MPa
 γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto. γ_c : 1.4
 $A_{s,calc}$: 357.7 mm²
 $A_{s,est}$: 736.2 mm²
 $f_{s,lim}$: Maior valor entre 0,3 f_y , 100 e 100 mm. $f_{s,lim}$: 125.0 MPa

Tirante	ϕ (mm)	l_d (mm)	$l_{d,est}$ (mm)	$l_{d,calc}$ (mm)	Passa
1 - 2	12.5	376.4	455.0	128.0	✓

ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

Modelo de barras e tirantes associado à geometria: "P1-CP"

Elemento: 3 - 1	
Nó inicial	Nó final
3	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 119.68	P1 = 259.56
R2 = 119.68	

As hielas inclinadas devem ter ângulo de inclinação cuja tangente esteja entre 0.57 e 2 em relação ao eixo da armadura longitudinal do elemento estrutural (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.1).

$0.57 \leq 1.08$ ✓

Onde:

θ : Ângulo de inclinação

θ : 47.13 °

Bielas	θ (°)	tg θ	Passa
3 - 1	47.13	1.08	✓
3 - 2	47.13	1.08	✓

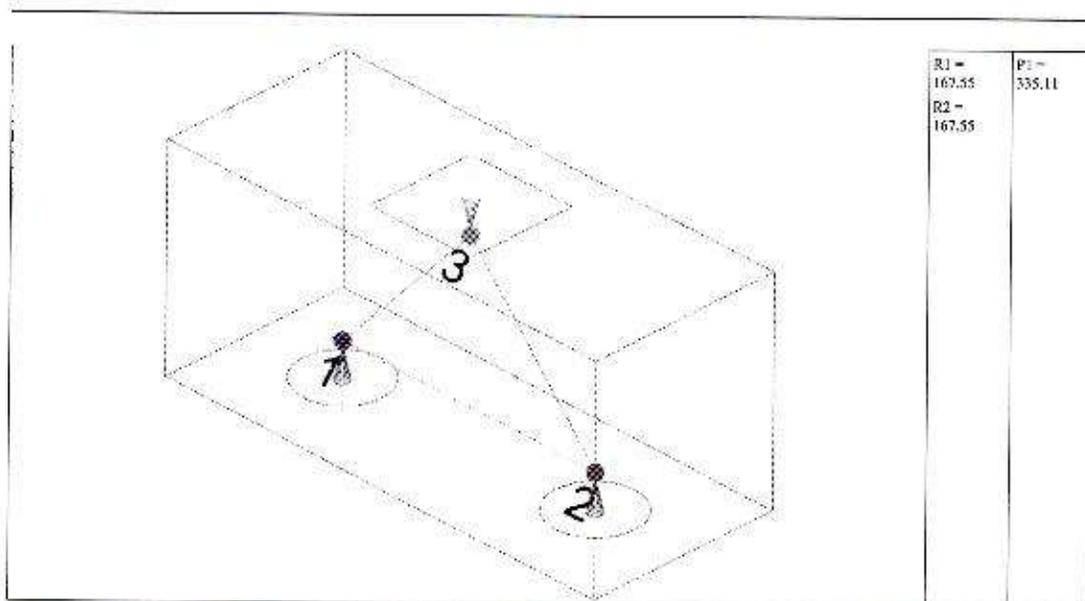
TIRANTES

Modelo de barras e tirantes associado à geometria: "1.4-P1-1-3-CP"

Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://cnpjmagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$320.09 \text{ kN} \geq 155.52 \text{ kN}$ ✓

Onde:

A_s : Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

R_{td} : Força de tração de cálculo na armadura.

$A_s : 736.2 \text{ mm}^2$

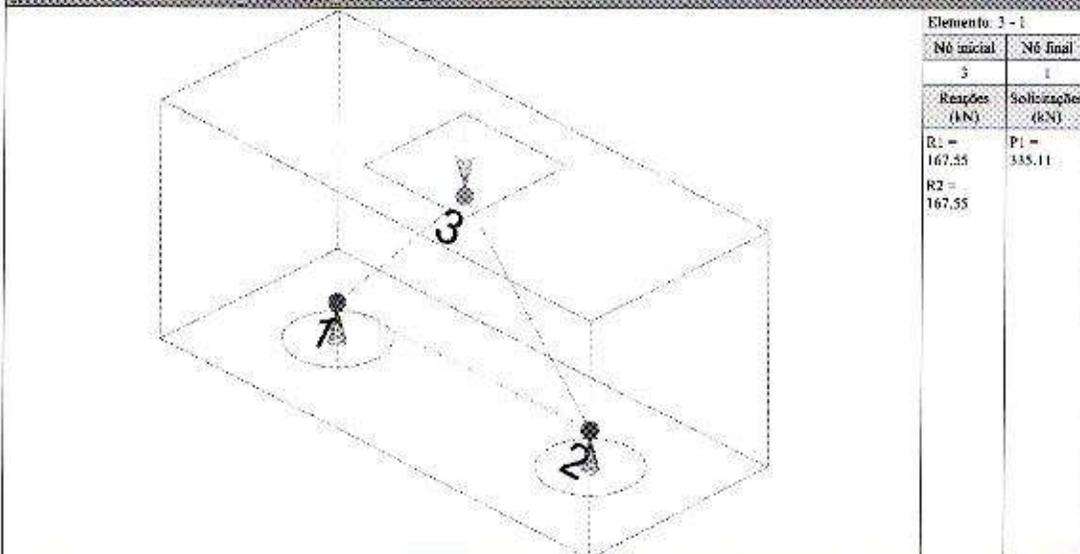
$f_{yd} : 434.78 \text{ MPa}$

$R_{td} : 155.52 \text{ kN}$

Tirante	A_s (mm ²)	f_{yd} (MPa)	R_{td} (kN)	η	Passa
1 - 2	736.2	434.78	155.52	0.486	✓

BIELAS DE COMPRESSÃO

Modelo de bielas e tirantes associado a compressão: 1 - 4 (P1) e CP



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



755.74 kN \geq 228.61 kN ✓

Onde:

 R_{ed} : Carga transmitida do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão. A_c : Área da seção transversal de concreto. f_{cd} : Bielas atravessadas por tirante único, ou nós CCT (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.2). R_{ed} : 228.61 kN A_c : 48820.6 mm² f_{cd} : 15.48 MPa α_{s1} : 0.86 f_{cd} : Resistência de cálculo à compressão do concreto. f_{cd} : 28.00 MPa f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto. f_{ck} : 35.00 MPa γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto. γ_c : 1.4

Biela	A_c (mm ²)	$A_c \cdot f_{cd}$ (kN)	R_{ed} (kN)	η	Passa
3 - 1	48820.6	755.74	228.61	0.302	✓
3 - 2	48820.6	755.74	228.61	0.302	✓

CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (t)	Carga não majorada (t)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP	30.00	13.32	✓

ARMADURA LATERAL E SUPERIOR

Em blocos com duas ou mais estacas em uma única linha, é obrigatória a colocação de armaduras laterais e superior (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.5).

2. P5, P8, P21, P24

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Espessura média do bloco

100.0 cm \geq 20.0 cm ✓

: 100.0 cm



CONCEITUAÇÃO

Bloco são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

$$1000.0 \text{ mm} \geq 466.4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Code:

h: Altura da sapata.

h : 1000.0 mm

a: Dimensão da sapata em uma determinada direção.

a : 1799.1 mm

a_p: Dimensão do pilar na mesma direção.

a_p : 400.0 mm

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da luva
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm
Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Viga lateral - Armadura inferior	16.0	109.3	✓
Malha superior - Barras paralelas X	10.0	140.0	✓
Malha superior - Barras paralelas Y	10.0	140.0	✓
Malha inferior - Barras paralelas X	12.5	137.5	✓
Malha inferior - Barras paralelas Y	12.5	137.5	✓

ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

$$533.48 \text{ kN} \geq 242.82 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Armadura adicional

: 1227.0 mm²

Esforços totais

: 1214.09 kN

f_{cd}: Tensão de escoamento de cálculo.

f_{yd} : 434.78 Mpa

Seção	Armadura adicional (mm ²)	Esforços totais (kN)	f _{yd} (Mpa)	Passa
Corte Y-Y	1227.0	1214.09	434.78	✓
Corte X-X	1472.4	1214.09	434.78	✓

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm \geq 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal

: 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

40.0 mm \geq 16.0 mm ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

15.0 mm \leq 48.0 mm ✓

COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

Modelo de laje e estacas ancorado à cobrindo: RC "1.4-PP-1.4-CP"

Elemento: 1 - 2	
Nº inicial	Nº final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 404.70	P1 = 1214.09
R2 = 404.70	
R3 = 404.70	

As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.

Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

395.2 mm \geq 176.5 mm ✓

Onde:

f_{baec} : 176.5 mm

$\alpha = 1$ para barras sem gancho.

$\alpha = 0.7$ para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho $\geq 3d$

α

: 0.7

l_b é calculado conforme 9.4.2.4:

l_b : 481.8 mm



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campusgrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



\emptyset : Diâmetro da barra ancorada.

\emptyset : 16.0 mm

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

f_{yd} : 434.78 MPa

f_{ad} : Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1):

f_{ad} : 3.61 MPa

η_1 = 1.0 para barras lisas (ver Tabela 8.3).

η_1 = 1.4 para barras costalhadas (ver Tabela 8.3).

η_1 = 2.25 para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

η_1 : 2.25

η_2 = 1.0 para situações de boa aderência (ver 9.3.1).

η_2 = 0.7 para situações de má aderência (ver 9.3.1).

η_2 : 1.0

η_3 = 1.0 para $\emptyset < 32$ mm.

η_3 = $(132 - \emptyset)/100$, para $\emptyset \geq 32$ mm.

η_3 : 1.0

f_{ctd} : Resistência à tração do concreto.

f_{ctd} : 1.60 MPa

$f_{ct,inf}$: 2.25

$f_{ct,m}$: Resistência média a tração do concreto.

- para concretos de classes até C50:

$f_{ct,m}$: 3.21 MPa

- para concreto de classes de C55 até C90:

f_{cd} : Resistência característica à compressão do concreto.

f_{cd} : 35.00 MPa

γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

γ_c : 1.4

$A_{s,calc}$

: 421.0 mm²

$A_{s,ef}$

: 804.4 mm²

$h_{s,inf}$: Menor valor entre 0,3 l_2 , 100 e 100 mm.

$h_{s,inf}$: 160.0 MPa

Tirante	\emptyset (mm)	l_b (mm)	$l_{b,inf}$ (mm)	$l_{b,max}$ (mm)	Passa
1 - 2	16.0	481.8	395.2	176.5	✓
2 - 3	16.0	481.8	395.2	176.5	✓
3 - 1	16.0	481.8	395.2	176.5	✓

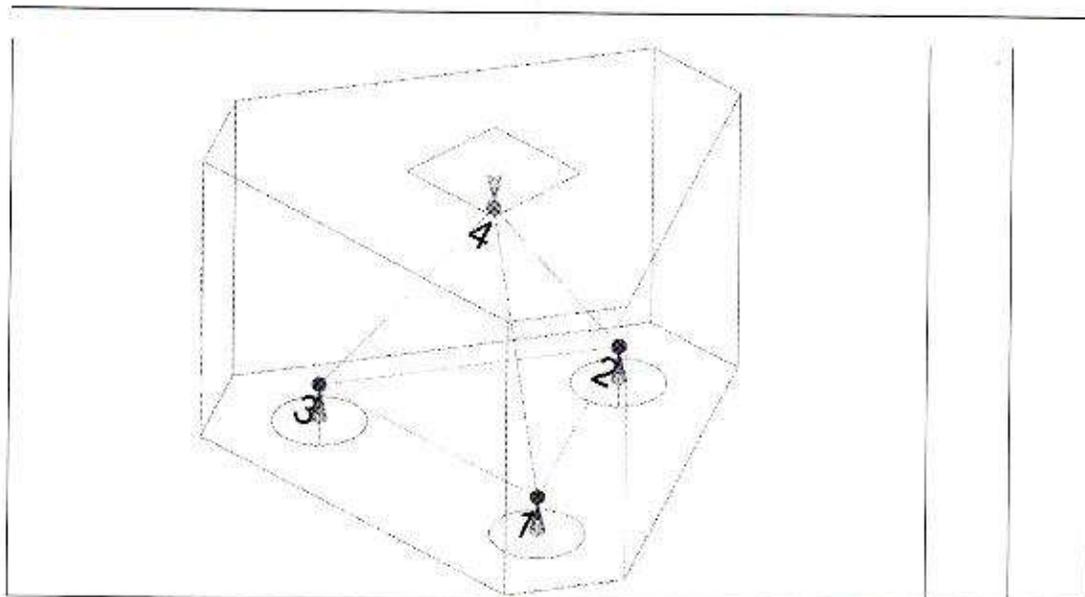
ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

Matriz de forças e momentos gerada na combinação "DP+CP"

Elemento: 4 - 1	
Nó inicial	Nó final
4	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 289.07	P1 = 867.30
R2 = 289.07	
R3 = 289.07	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campingnagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



As bielas inclinadas devem ter ângulo de inclinação cuja tangente esteja entre 0.57 e 2 em relação ao eixo da armadura longitudinal do elemento estrutural (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.1).

$0.57 \leq 1.28$ ✓

Onde:

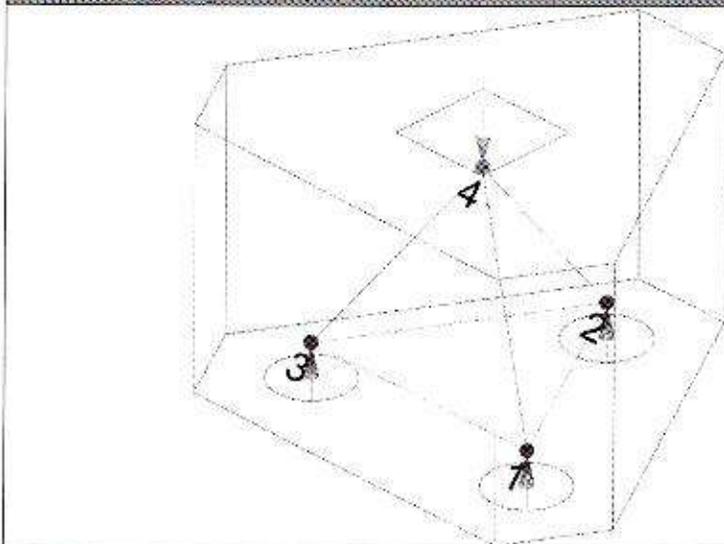
θ : Ângulo de inclinação.

$\theta : 51.92^\circ$

Bielas	θ (°)	$\text{tg}\theta$	Passa
4 - 1	51.92	1.28	✓
4 - 2	51.92	1.28	✓
4 - 3	51.92	1.28	✓

TIRANTES

Módulo do eixo e eixo associado à combinação: "1.4 PP=1.4 CP"



Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 404.70	P1 = 1214.09
R2 = 404.70	
R3 = 404.70	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$$349.74 \text{ kN} \geq 183.05 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

A_s : Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

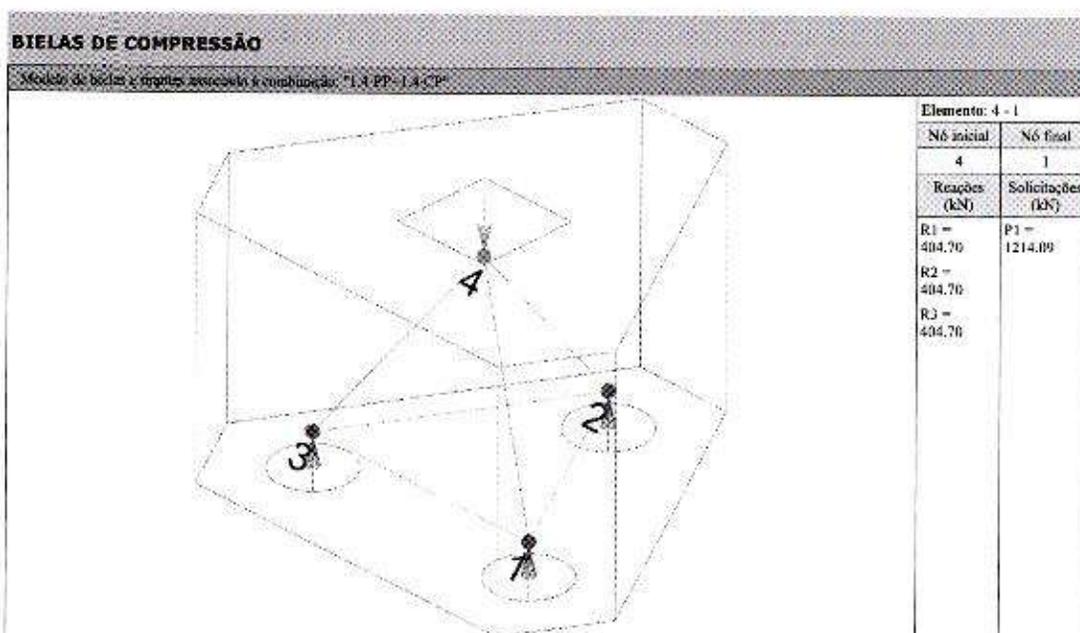
R_{sd} : Força de tração de cálculo na armadura.

$$A_s : 804.4 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} : 434.78 \text{ MPa}$$

$$R_{sd} : 183.05 \text{ kN}$$

Tirante	A_s (mm ²)	f_{yd} (MPa)	R_{sd} (kN)	η	Passa
1 - 2	804.4	434.78	183.05	0.523	✓
2 - 3	804.4	434.78	183.05	0.523	✓
3 - 1	804.4	434.78	183.05	0.523	✓



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

$$821.39 \text{ kN} \geq 514.10 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

R_{cd} : Carga transmitida do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão.

A_c : Área da seção transversal de concreto.

f_{cd} : Bielas atravessadas por mais de um tirante, ou nós CTT ou TTT (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.2).

$$R_{cd} : 514.10 \text{ kN}$$

$$A_c : 63674.0 \text{ mm}^2$$

$$f_{cd} : 12.90 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{w2} : 0.86$$

$$f_{cd} : 25.00 \text{ MPa}$$

f_{cd} : Resistência de cálculo à compressão do concreto.

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.

γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

$$f_{ck} : 35.00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c : 1.4$$



Itela	A_c (mm ²)	$A_c \cdot f_{ctd}$ (kN)	R_{cd} (kN)	η	Passa
4 - 1	63674,0	821,39	514,10	0,626	✓
4 - 2	63674,0	821,39	514,10	0,626	✓
4 - 3	63674,0	821,39	514,10	0,626	✓

CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (t)	Carga não majorada (t)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP	30,00	30,00	✓

3. P6, P7, P22, P23

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

100,0 cm \geq 20,0 cm ✓

Espessura média do bloco

: 100,0 cm

2. CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

1000,0 mm \geq 400,0 mm ✓

Onde:

h: Altura da sapata.

h : 1000,0 mm

a: Dimensão da sapata em uma determinada direção.

a : 1700,0 mm

a_p : Dimensão do pilar na mesma direção.

a_p : 500,0 mm

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
 - diâmetro da barra, do feixe ou da lava
 - 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18,0 mm
- Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15,0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Viga paralela X - Armadura inferior	16,0	109,3	✓
Viga paralela Y - Armadura inferior	16,0	109,3	✓
Malha superior - Barras paralelas X	10,0	140,0	✓
Malha superior - Barras paralelas Y	10,0	140,0	✓



Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Malha inferior - Barras paralelas X	12,5	137,5	✓
Malha inferior - Barras paralelas Y	12,5	137,5	✓

ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

Armadura adicional

Esforços totais

f_{sd} : Tensão de escoamento de cálculo.

586,82 kN ≥ 295,26 kN ✓

: 1349,7 mm²

: 1476,28 kN

f_{sd} : 434,78 Mpa

Seção	Armadura adicional (mm ²)	Esforços totais (kN)	f_{sd} (Mpa)	Passa
Corte Y-Y	1349,7	1476,28	434,78	✓
Corte X-X	1349,7	1476,28	434,78	✓

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal

40,0 mm ≥ 30,0 mm ✓

: 30,0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40,0	✓
Superior	40,0	✓
Lateral	40,0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

40,0 mm ≥ 16,0 mm ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizada no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

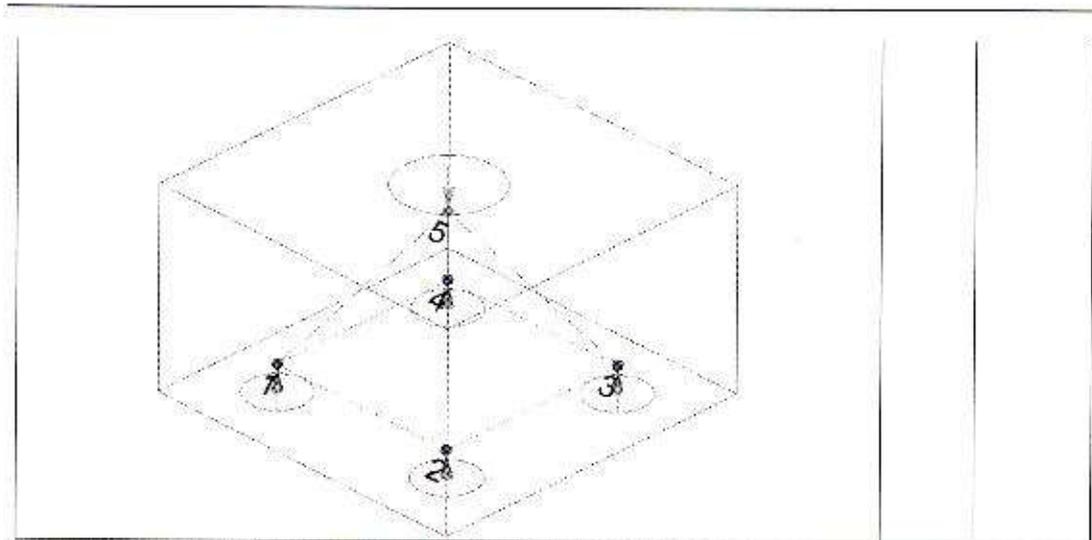
15,0 mm ≤ 48,0 mm ✓

COMPIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

Modelo de barras e tirantes associados à reforço: "1,4 PP(1,4) CP"

Elemento: 1 - 2	
Nº inicial	Nº final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 369,07	P1 = 1476,28
R2 = 369,07	
R3 = 369,07	
R4 = 369,07	

001363
CPL



As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.

Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$$465.0 \text{ mm} \geq 241.4 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Onde:

$$l_{ank} : 241.4 \text{ mm}$$

$\alpha = 1$ para barras sem gancho.

$\alpha = 0.7$ para barras tracionadas com gancho, com cobertura no plano normal ao do gancho $\geq 3\phi$

α

$$: 0.7$$

l_0 é calculado conforme 9.4.2.4:

$$l_0 : 481.8 \text{ mm}$$

ϕ : Diâmetro da barra ancorada.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

f_{ad} : Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1):

$$\phi : 16.0 \text{ mm}$$

$$f_{yd} : 434.78 \text{ MPa}$$

$$f_{ad} : 3.61 \text{ MPa}$$

$\eta_1 = 1.0$ para barras lisas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 1.4$ para barras entalhadas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 2.25$ para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

η_1

$$: 2.25$$

$\eta_2 = 1.0$ para situações de boa aderência (ver 9.3.1).

$\eta_2 = 0.7$ para situações de má aderência (ver 9.3.1).

η_2

$$: 1.0$$

$\eta_3 = 1.0$ para $\phi < 32 \text{ mm}$.

$\eta_3 = (132 - \phi)/100$, para $\phi \geq 32 \text{ mm}$.

η_3

$$: 1.0$$

f_{ctd} : Resistência à tração do concreto.

$$f_{ctd} : 1.60 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} : 2.25$$

f_{ctm} : Resistência média a tração do concreto.

- para concretos de classes até C50:

$$f_{ctm} : 3.21 \text{ MPa}$$

- para concreto de classes de C55 até C90:



f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto, $f_{ck} : 35.00$ MPa
 γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto, $\gamma_c : 1.4$
 $A_{s,ak}$: 575.9 mm²
 $A_{s,at}$: 804.4 mm²
 $f_{s,adm}$: Maior valor entre 0,3 f_s , 100 e 190 MPa, $f_{s,adm} : 160.0$ MPa

Tirante	\emptyset (mm)	l_d (mm)	$l_{d,adm}$ (mm)	$l_{d,adm}$ (mm)	Passa
1 - 2	16.0	481.8	465.0	241.4	✓
2 - 3	16.0	481.8	465.0	241.4	✓
3 - 4	16.0	481.8	465.0	241.4	✓
4 - 1	16.0	481.8	465.0	241.4	✓

ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

Modelo de Vigas e Tirantes associado à configuração "PR-14-CP"

Elemento: 5 - 1	
Nº inicial	Nº final
5	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 263.62	P1 = 1054.49
R2 = 263.62	
R3 = 263.62	
R4 = 263.62	

As bielas inclinadas devem ter ângulo de inclinação cuja tangente esteja entre 0.57 e 2 em relação ao eixo da armadura longitudinal do elemento estrutural (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.1).

$0.57 \leq 1.04$ ✓

Onde:

θ : Ângulo da inclinação.

$\theta : 46.18^\circ$

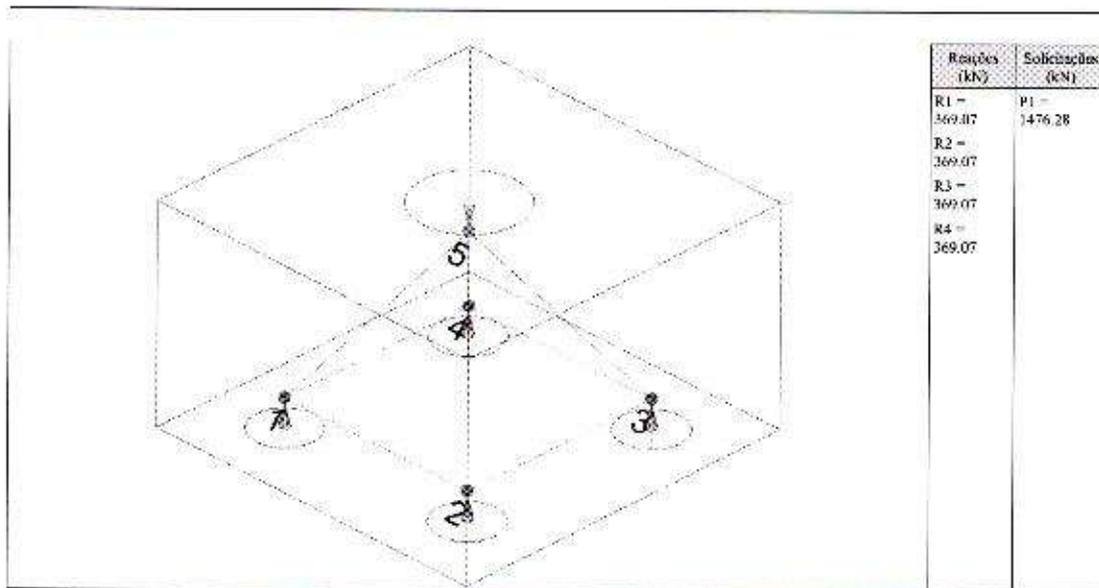
Biola	θ (°)	$\text{tg}\theta$	Passa
5 - 1	46.18	1.04	✓
5 - 2	46.18	1.04	✓
5 - 3	46.18	1.04	✓
5 - 4	46.18	1.04	✓

TIRANTES

Modelo de Vigas e Tirantes associado à configuração "PR-14-CP"

Elemento: 1 - 2	
Nº inicial	Nº final
1	2





Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$$349,74 \text{ kN} \geq 250,40 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

A_s : Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

R_{sd} : Força de tração de cálculo na armadura.

$$A_s : 804,4 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} : 434,78 \text{ MPa}$$

$$R_{sd} : 250,40 \text{ kN}$$

Tirante	A_s (mm ²)	f_{yd} (MPa)	R_{sd} (kN)	η	Passa
1 - 2	804,4	434,78	250,40	0,716	✓
2 - 3	804,4	434,78	250,40	0,716	✓
3 - 4	804,4	434,78	250,40	0,716	✓
4 - 1	804,4	434,78	250,40	0,716	✓

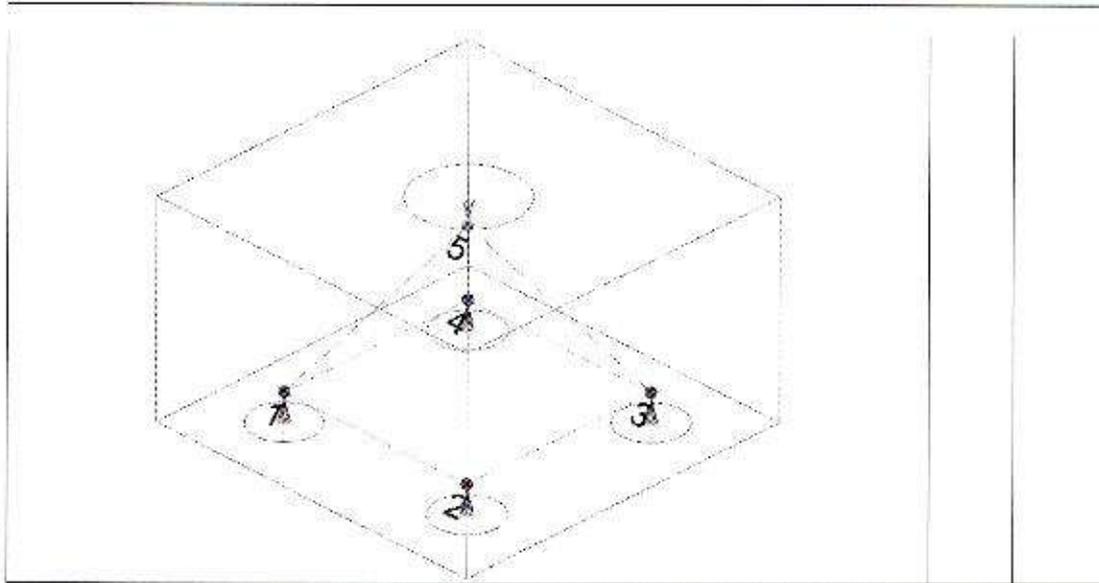
BIELAS DE COMPRESSÃO

Modelo de bielas e cravetes associado à coordenação (4-2P+1-3-C)

Elemento: 5 - 1	
Nó inicial	Nó final
5	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 369,07	P1 = 1476,28
R2 = 369,07	
R3 = 369,07	
R4 = 369,07	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

$$735.21 \text{ kN} \geq 511.48 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

R_{cd} : Carga transmitida do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão.

A_c : Área da seção transversal de concreto.

f_{ctd} : Bielas atravessadas por mais de um tirante, ou nós CTT ou TTT (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.2).

$$R_{cd} : 511.48 \text{ kN}$$

$$A_c : 56993.0 \text{ mm}^2$$

$$f_{ctd} : 12.90 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{s1} : 0.85$$

f_{cd} : Resistência de cálculo à compressão do concreto.

$$f_{cd} : 25.00 \text{ MPa}$$

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.

γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

$$f_{ck} : 35.00 \text{ MPa}$$

$$\gamma_c : 1.4$$

Biela	A_c (mm ²)	$A_c \cdot f_{ctd}$ (kN)	R_{cd} (kN)	η	Passa
S - 1	56993.0	735.21	511.48	0.696	✓
S - 2	56993.0	735.21	511.48	0.696	✓
S - 3	56993.0	735.21	511.48	0.696	✓
S - 4	56993.0	735.21	511.48	0.696	✓

CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (t)	Carga não majorada (t)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP	30.00	28.68	✓



4. P9, P12, P13, P16, P17, P20

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

120.0 cm \geq 20.0 cm ✓

Espessura média do bloco

: 120.0 cm

CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

1200.0 mm \geq 675.6 mm ✓

Onde:

h: Altura da sapata.

h : 1200.0 mm

a: Dimensão da sapata em uma determinada direção.

a : 2426.8 mm

a_p: Dimensão do pilar na mesma direção.

a_p : 400.0 mm

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
- diâmetro da barra, do feixe ou da lava
- 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18.0 mm
Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15.0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Viga lateral - Armadura inferior	16.0	109.3	✓
Malha superior - Barras paralelas X	10.0	140.0	✓
Malha superior - Barras paralelas Y	10.0	140.0	✓
Malha inferior - Barras paralelas X	12.5	137.5	✓
Malha inferior - Barras paralelas Y	12.5	137.5	✓
Armadura perimetral	10.0	241.3	✓

ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2).

10.0 mm \geq 5.0 mm ✓



Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Armadura perimetral	10.0	✓

ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

800.21 kN ≥ 437.84 kN ✓

Armadura adicional

: 1840.5 mm²

Esforços totais

: 2189.20 kN

f_{td} : Tensão de escoamento de cálculo

f_{sd} : 434.78 Mpa

Seção	Armadura adicional (mm ²)	Esforços totais (kN)	f_{sc} (Mpa)	Passa
Corte Y-Y	1840.5	2189.20	434.78	✓
Corte X-X	1963.2	2189.20	434.78	✓

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

40.0 mm ≥ 30.0 mm ✓

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal

: 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

40.0 mm ≥ 16.0 mm ✓

A dimensão máxima característica do agregado graúdo utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

15.0 mm ≤ 48.0 mm ✓

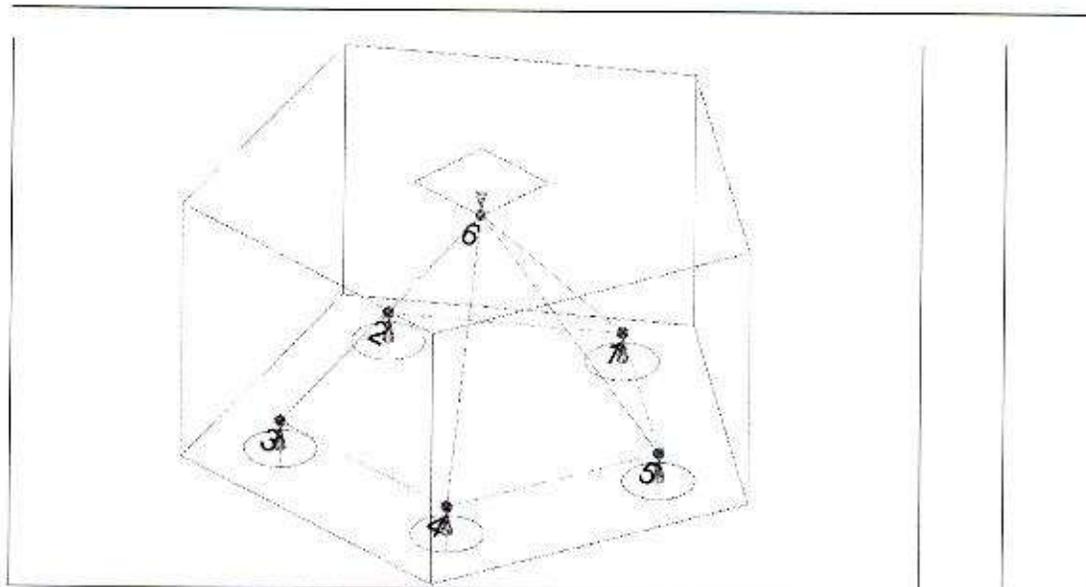
COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

Modelo de fôrmas e barras associado à combinação: "1.4-PP+1.4-CP"

Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 437.84	P1 = 2189.19
R2 = 437.84	
R3 = 437.84	
R4 = 437.84	
R5 = 437.84	

001369
SAD
CPL

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.

Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$$410.8 \text{ mm} \geq 336.8 \text{ mm} \quad \checkmark$$

Onde:

$\alpha = 1$ para barras sem gancho.

$\alpha = 0.7$ para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho $\geq 3\phi$

α : 0.7

l_b é calculado conforme 9.4.2.4:

$l_{anc} : 336.8 \text{ mm}$

$l_b : 481.8 \text{ mm}$

ϕ : Diâmetro da barra ancorada.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

f_{bd} : Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1):

$\phi : 16.0 \text{ mm}$

$f_{yd} : 434.78 \text{ MPa}$

$f_{bd} : 3.61 \text{ MPa}$

$\eta_1 = 1.0$ para barras lisas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 1.4$ para barras entalhadas (ver Tabela 8.3).

$\eta_1 = 2.25$ para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).

η_1 : 2.25

$\eta_2 = 1.0$ para situações de boa aderência (ver 9.3.1).

$\eta_2 = 0.7$ para situações de má aderência (ver 9.3.1).

η_2 : 1.0

$\eta_3 = 1.0$ para $\phi < 32 \text{ mm}$.

$\eta_3 = (132 - \phi)/100$, para $\phi \geq 32 \text{ mm}$.

η_3 : 1.0

f_{ctm} : Resistência à tração do concreto.

$f_{ctm} : 1.60 \text{ MPa}$

$f_{ctk,01} : 2.25$

f_{ctm} : Resistência média à tração do concreto.
- para concretos de classes até C50:

$f_{ctm} : 3.21 \text{ MPa}$



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



- para concreto de classes de C55 até C90:

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.
 γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

f_{ck} : 35.00 MPa
 γ_c : 1.4
 $A_{s,calc}$: 803.5 mm²
 $A_{s,ref}$: 804.4 mm²
 $f_{s,adm}$: 160.0 MPa

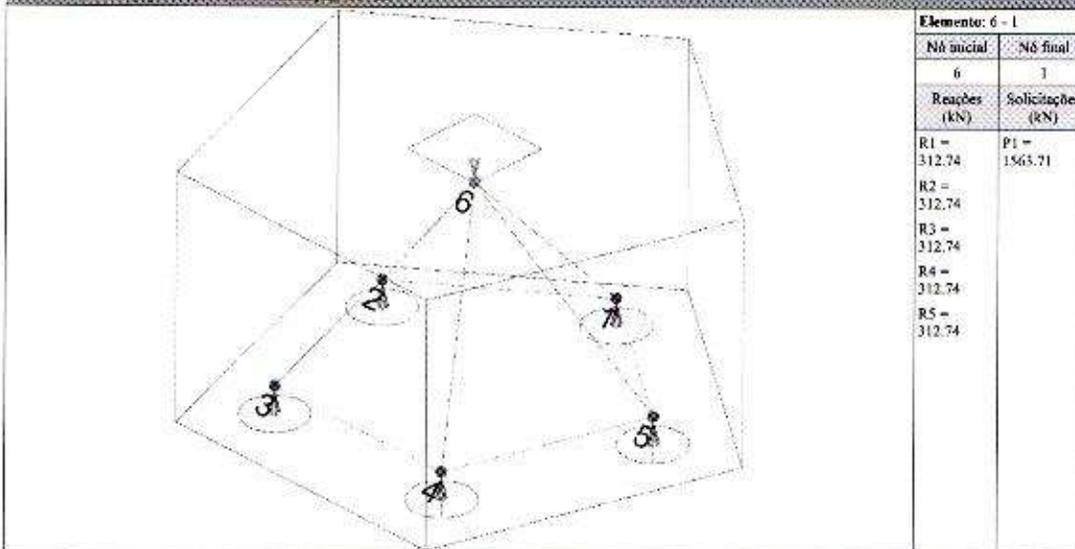
$A_{s,calc}$
 $A_{s,ref}$

$l_{s,adm}$: Maior valor entre 0,3 l_b , 100 e 100 mm.

Tirante	\varnothing (mm)	l_b (mm)	$l_{s,adm}$ (mm)	$l_{s,calc}$ (mm)	Passa
1 - 2	16.0	481.8	410.8	336.8	✓
2 - 3	16.0	481.8	410.8	336.8	✓
3 - 4	16.0	481.8	410.8	336.8	✓
4 - 5	16.0	481.8	410.8	336.8	✓
5 - 1	16.0	481.8	410.8	336.8	✓

ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

Modelo de barras e grades associado à condição: "FP - CP"



As bielas inclinadas devem ter ângulo de inclinação cuja tangente esteja entre 0.57 e 2 em relação ao eixo da armadura longitudinal do elemento estrutural (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.1).

0.57 ≤ 1.07 ✓

Onde:

θ : Ângulo de inclinação.

θ : 46.83 °

Biola	θ (°)	$\text{tg}\theta$	Passa
6 - 1	46.83	1.07	✓
6 - 2	46.83	1.07	✓
6 - 3	46.83	1.07	✓
6 - 4	46.83	1.07	✓
6 - 5	46.83	1.07	✓

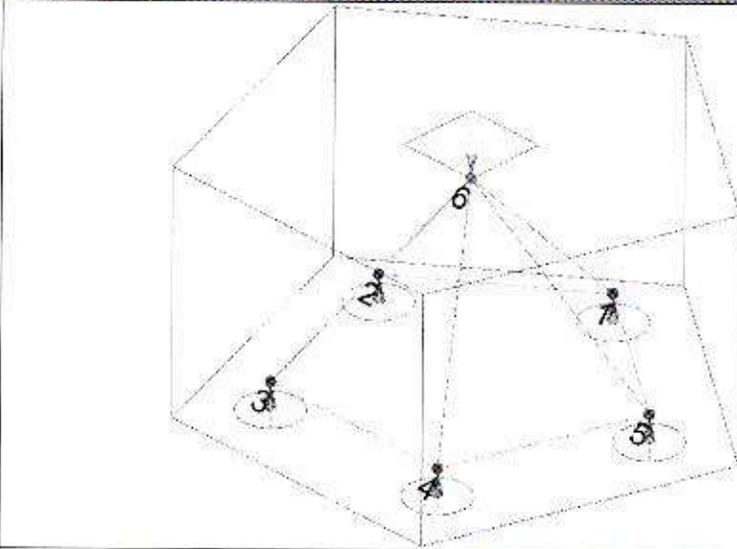


Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



TIRANTES

Modelo de tirantes e bloco associado à combinação: "1.4-PP-1.4-CP"



Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 437,84	P1 = 2189,19
R2 = 437,84	
R3 = 437,84	
R4 = 437,84	
R5 = 437,84	

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

$$349,74 \text{ kN} \geq 349,33 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

A_s : Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração.

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

R_{td} : Força de tração de cálculo na armadura.

$$A_s : 804,4 \text{ mm}^2$$

$$f_{yd} : 434,78 \text{ MPa}$$

$$R_{td} : 349,33 \text{ kN}$$

Tirante	A_s (mm ²)	f_{yd} (MPa)	R_{td} (kN)	η	Passa
1 - 2	804,4	434,78	349,33	0,999	✓
2 - 3	804,4	434,78	349,33	0,999	✓
3 - 4	804,4	434,78	349,33	0,999	✓
4 - 5	804,4	434,78	349,33	0,999	✓
5 - 1	804,4	434,78	349,33	0,999	✓

BIELAS DE COMPRESSÃO

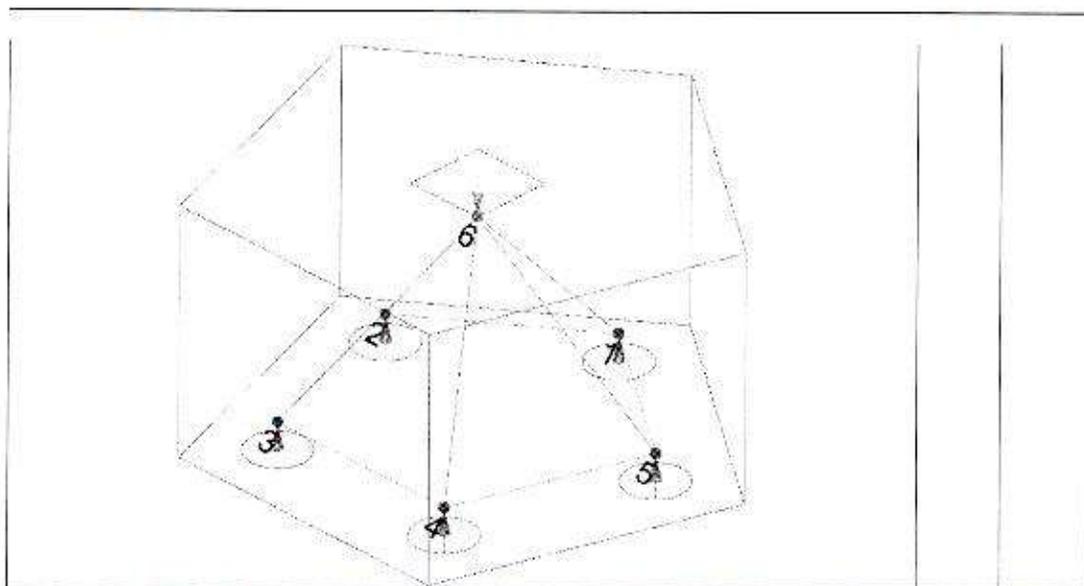
Modelo de bielas e bloco associado à combinação: "1.4-PP-1.4-CP"



Elemento: 6 - 1	
Nó inicial	Nó final
6	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 437,84	P1 = 2189,19
R2 = 437,84	
R3 = 437,84	
R4 = 437,84	
R5 = 437,84	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1>



Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

$$745.50 \text{ kN} \geq 600.29 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

R_{ed} : Carga transmitida do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão.

$$R_{ed} : 600.29 \text{ kN}$$

A_c : Área da seção transversal de concreto.

$$A_c : 57791.0 \text{ mm}^2$$

f_{ctd} : Bielas atravessadas por mais de um tirante, ou nós CTT ou TTT (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.2).

$$f_{ctd} : 12.90 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{cz} : 0.86$$

f_{cd} : Resistência de cálculo à compressão do concreto.

$$f_{cd} : 25.00 \text{ MPa}$$

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.

$$f_{ck} : 35.00 \text{ MPa}$$

γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

$$\gamma_c : 1.4$$

Biela	A_c (mm ²)	$A_c \cdot f_{ctd}$ (kN)	R_{ed} (kN)	η	Passa
6 - 1	57791.0	745.50	600.29	0.805	✓
6 - 2	57791.0	745.50	600.29	0.805	✓
6 - 3	57791.0	745.50	600.29	0.805	✓
6 - 4	57791.0	745.50	600.29	0.805	✓
6 - 5	57791.0	745.50	600.29	0.805	✓

CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

a área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (t)	Carga não majorada (t)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP	30,00	30,00	✓

5. P10, P11, P14, P15, P18, P19

ESPESSURA MÉDIA DO BLOCO

A espessura média do bloco não deve ser menor do que 20 cm (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

120,0 cm \geq 20,0 cm ✓

Espessura média do bloco

: 120,0 cm

CONCEITUAÇÃO

Blocos são estruturas de volume usadas para transmitir às estacas e aos tubulões as cargas de fundação, podendo ser considerados rígidos ou flexíveis por critério análogo ao definido para as sapatas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.1).

22.6.1 - Quando se verifica a expressão a seguir, nas duas direções, a sapata é considerada rígida. Caso contrário, a sapata é considerada flexível:

1200,0 mm \geq 642,3 mm ✓

Onde:

- h: Altura da sapata.
- a: Dimensão da sapata em uma determinada direção.
- a_p: Dimensão do pilar na mesma direção.

h : 1200,0 mm

a : 2426,8 mm

a_p : 509,9 mm

ESPAÇAMENTO MÍNIMO LIVRE ENTRE AS FACES DAS BARRAS LONGITUDINAIS

O espaçamento mínimo livre entre as faces das barras longitudinais, medido no plano da seção transversal, deve ser igual ou superior ao maior dos seguintes valores (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.2.2):

- 20 mm
 - diâmetro da barra, do feixe ou da luva
 - 1,2 vezes a dimensão máxima característica do agregado graúdo: 18,0 mm
- Dimensão máxima característica do agregado graúdo: 15,0 mm

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Espaçamento livre (mm)	Passa
Viga lateral - Armadura inferior	16,0	109,3	✓
Malha superior - Barras paralelas X	10,0	140,0	✓
Malha superior - Barras paralelas Y	10,0	140,0	✓
Malha inferior - Barras paralelas X	12,5	137,5	✓
Malha inferior - Barras paralelas Y	12,5	137,5	✓
Armadura perimetral	10,0	241,3	✓

ELEMENTOS ESTRUTURAIS ARMADOS COM ESTRIBOS

O diâmetro da barra que constitui o estribo deve ser maior ou igual a 5 mm (ABNT NBR 6118:2014, 18.3.3.2):

10,0 mm \geq 5,0 mm ✓

Referência	Diâmetro da barra (mm)	Passa
Armadura perimetral	10,0	✓



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1

ARMADURA DE DISTRIBUIÇÃO

Para controlar a fissuração, deve ser prevista armadura positiva adicional, independente da armadura principal de flexão, em malha uniformemente distribuída em duas direções para 20% dos esforços totais (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.2).

Armadura adicional

Esforços totais

f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.

800.21 kN \geq 438.09 kN ✓

: 1840.5 mm²

: 2190.45 kN

f_{yd} : 434.78 Mpa

Seção	Armadura adicional (mm ²)	Esforços totais (kN)	f_{yd} (Mpa)	Passa
Corte Y-Y	1840.5	2190.45	434.78	✓
Corte X-X	1963.2	2190.45	434.78	✓

COBRIMENTO

Para garantir o cobrimento mínimo (c_{min}) o projeto e a execução devem considerar o cobrimento nominal (c_{nom}), que é o cobrimento mínimo acrescido da tolerância de execução (Δc). Assim, as dimensões das armaduras e os espaçadores devem respeitar os cobrimentos nominais, estabelecidos na Tabela 7.2, para $\Delta c = 10$ mm (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.2).

Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1): CAA I

Cobrimento nominal

40.0 mm \geq 30.0 mm ✓

: 30.0 mm

Face	Cobrimento (mm)	Passa
Inferior	40.0	✓
Superior	40.0	✓
Lateral	40.0	✓

Os cobrimentos nominais e mínimos estão sempre referidos à superfície da armadura externa, em geral à face externa do estribo. O cobrimento nominal de uma determinada barra deve sempre ser (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.5):

40.0 mm \geq 16.0 mm ✓

A dimensão máxima característica do agregado grão utilizado no concreto não pode superar em 20% a espessura nominal do cobrimento, ou seja (ABNT NBR 6118:2014, 7.4.7.6):

15.0 mm \leq 48.0 mm ✓

COMPRIMENTO DE ANCORAGEM NECESSÁRIO

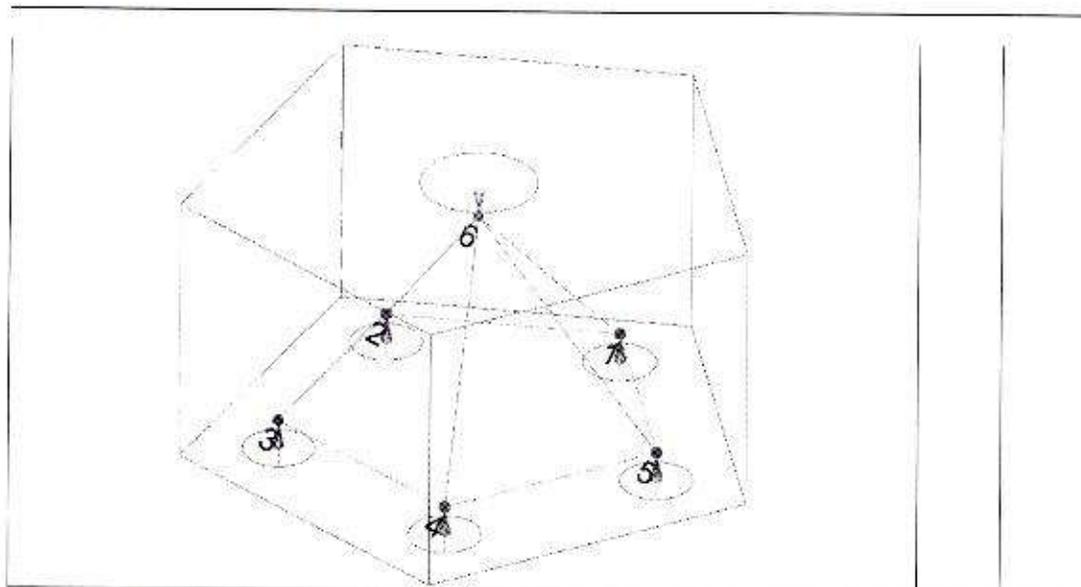
Modelos de fletas e tirantes associado à combinação: "1.3-PP+1.3-CP"

Elemento: 1 - 2	
Nó inicial	Nó final
1	2
Rapões (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 438.09	P1 = 2190.45
R2 = 438.09	
R3 = 438.09	
R4 = 438.09	
R5 = 438.09	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO

Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



As barras devem se estender do face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades.

Deve ser garantida a ancoragem das armaduras de cada uma dessas faixas, sobre as estacas, medida a partir da face das estacas (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

O comprimento de ancoragem necessário pode ser calculado por (ABNT NBR 6118:2014, 9.4.2.5):

$410.8 \text{ mm} \geq 337.0 \text{ mm}$ ✓

Onde:

	$l_{s,calc} :$	337.0 mm
α	$\alpha = 1$ para barras sem gancho. $\alpha = 0.7$ para barras tracionadas com gancho, com cobrimento no plano normal ao do gancho $\geq 3\phi$	0.7
	l_b é calculado conforme 9.4.2.4:	481.8 mm
	ϕ : Diâmetro da barra ancorada.	16.0 mm
	f_{yd} : Tensão de escoamento de cálculo.	434.78 MPa
	f_{bd} : Resistência de aderência de cálculo entre armadura e concreto na ancoragem de armaduras passivas (ABNT NBR 6118:2014, 9.3.2.1):	3.61 MPa
η_1	$\eta_1 = 1.0$ para barras lisas (ver Tabela 8.3). $\eta_1 = 1.4$ para barras entalhadas (ver Tabela 8.3). $\eta_1 = 2.25$ para barras nervuradas (ver Tabela 8.3).	2.25
η_2	$\eta_2 = 1.0$ para situações de boa aderência (ver 9.3.1). $\eta_2 = 0.7$ para situações de má aderência (ver 9.3.1).	1.0
η_3	$\eta_3 = 1.0$ para $\phi < 32$ mm. $\eta_3 = (132 - \phi)/100$, para $\phi \geq 32$ mm.	1.0
η_4	f_{ctd} : Resistência à tração do concreto.	1.60 MPa
	$f_{ct,ser}$: Resistência média a tração do concreto, - para concretos de classes até C50:	2.25
		3.21 MPa



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesso <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-8519-888A-05B1> e informe o código A749-8519-888A-05B1



- para concreto de classes de C55 até C90:

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.
 γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

f_{ck} : 35.00 MPa

γ_c : 1.4

: 803.9 mm²

: 804.4 mm²

f_{ctm} : 160.0 MPa

$A_{s,calc}$

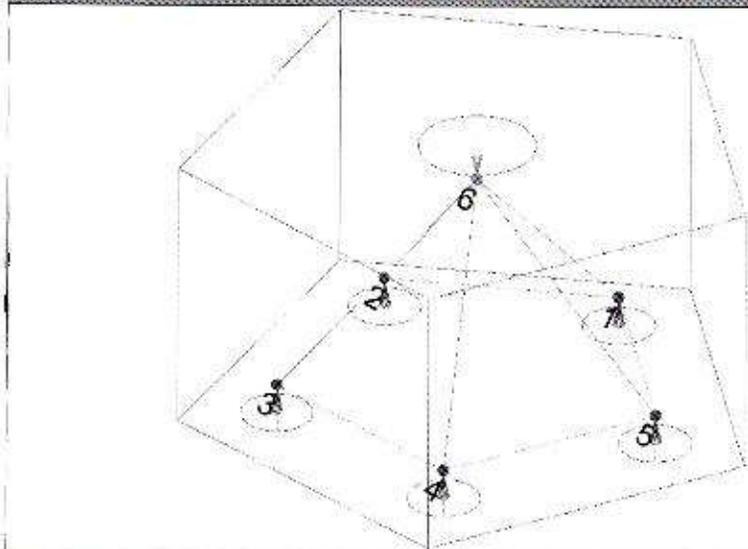
$A_{s,est}$

$l_{b,min}$: Maior valor entre $0,3 l_b$, 10ϕ e 100 mm.

Tirante	ϕ (mm)	l_b (mm)	$l_{b,est}$ (mm)	$l_{b,calc}$ (mm)	Passa
1 - 2	16.0	481.8	410.8	337.0	✓
2 - 3	16.0	481.8	410.8	337.0	✓
3 - 4	16.0	481.8	410.8	337.0	✓
4 - 5	16.0	481.8	410.8	337.0	✓
5 - 1	16.0	481.8	410.8	337.0	✓

ÂNGULO DE INCLINAÇÃO

Modelo de bielas e tirantes associado à combinação "PP+C"



Elemento: 6 - 1	
Nó inicial	Nó final
6	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 512.92	P1 = 1564.61
R2 = 512.92	
R3 = 512.92	
R4 = 512.92	
R5 = 512.92	

As bielas inclinadas devem ter ângulo de inclinação cuja tangente esteja entre 0.57 e 2 em relação ao eixo da armadura longitudinal do elemento estrutural (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.1).

$0.57 \leq 1.07$ ✓

Crise:

θ : Ângulo de inclinação.

θ : 46.83 °

Biola	θ (°)	$tg\theta$	Passa
6 - 1	46.83	1.07	✓
6 - 2	46.83	1.07	✓
6 - 3	46.83	1.07	✓
6 - 4	46.83	1.07	✓



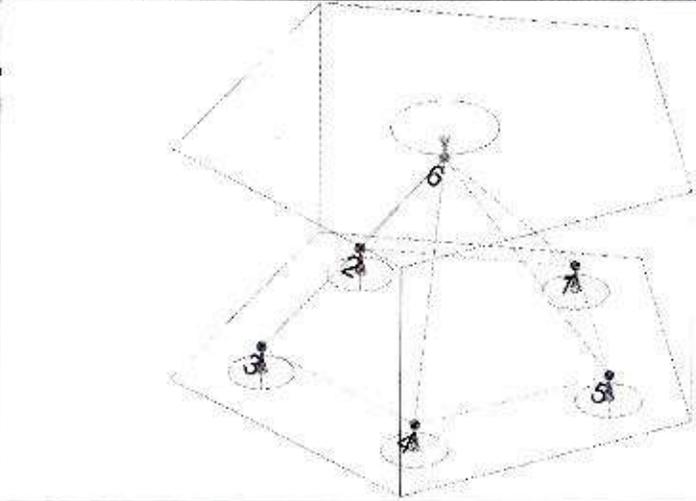
Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-8519-888A-05B1> e informe o código A749-8519-888A-05B1



Biela	θ (°)	$\text{tg}\theta$	Passa
6 - 5	46.83	1.07	✓

TIRANTES

Modelo de bielas e tirantes associado à combinação: "1.4-PP+1.3-CP"



Elemento: 1 - 2

Nó inicial	Nó final
1	2
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 438.09	P1 = 2190.45
R2 = 438.09	
R3 = 438.09	
R4 = 438.09	
R5 = 438.09	

Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

A armadura de flexão deve ser disposta essencialmente (mais de 85%) nas faixas definidas pelas estacas, em proporções de equilíbrio das respectivas bielas. As barras devem se estender de face a face do bloco e terminar em gancho nas duas extremidades (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.4.1.1).

349.74 kN \geq 349.53 kN ✓

Onde:

A_s : Área da seção transversal da armadura longitudinal de tração.
 f_{sd} : Tensão de escoamento de cálculo.
 R_{sd} : Força de tração de cálculo na armadura.

A_s : 804.4 mm²
 f_{sd} : 434.78 MPa
 R_{sd} : 349.53 kN

Tirante	A_s (mm ²)	f_{sd} (MPa)	R_{sd} (kN)	η	Passa
1 - 2	804.4	434.78	349.53	0.999	✓
2 - 3	804.4	434.78	349.53	0.999	✓
3 - 4	804.4	434.78	349.53	0.999	✓
4 - 5	804.4	434.78	349.53	0.999	✓
5 - 1	804.4	434.78	349.53	0.999	✓

BIELAS DE COMPRESSÃO

Modelo de bielas e tirantes associado à combinação: "1.4-PP+1.3-CP"

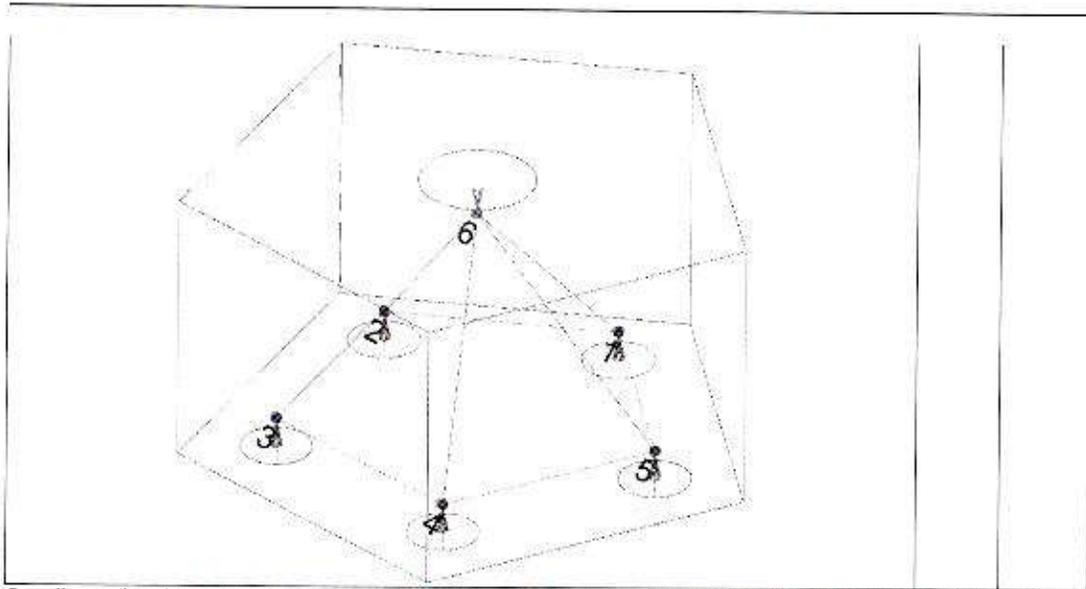


Elemento: 6 - 1	
Nó inicial	Nó final
6	1
Reações (kN)	Solicitações (kN)
R1 = 438.09	P1 = 2190.45
R2 = 438.09	
R3 = 438.09	
R4 = 438.09	
R5 = 438.09	



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinggrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





Para cálculo e dimensionamento dos blocos, são aceitos modelos tridimensionais lineares ou não lineares e modelos biela-tirante tridimensionais. Esses modelos devem contemplar adequadamente os aspectos descritos em 22.7.2 (ABNT NBR 6118:2014, 22.7.3).

$$745.50 \text{ kN} \geq 600.63 \text{ kN} \quad \checkmark$$

Onde:

R_{ed} : Carga transmitida do pilar para as estacas essencialmente por bielas de compressão.

$$R_{ed} : 600.63 \text{ kN}$$

A_c : Área da seção transversal de concreto.

$$A_c : 57791.0 \text{ mm}^2$$

f_{ed} : Bielas atravessadas por mais de um tirante, ou nós CTT ou TTT (ABNT NBR 6118:2014, 22.3.2).

$$f_{ed} : 12.90 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{s2} : 0.86$$

f_{cd} : Resistência de cálculo à compressão do concreto.

$$f_{cd} : 25.00 \text{ MPa}$$

f_{ck} : Resistência característica à compressão do concreto.

$$f_{ck} : 35.00 \text{ MPa}$$

γ_c : Coeficiente de ponderação da resistência do concreto.

$$\gamma_c : 1.4$$

Biela	A_c (mm ²)	$A_c \cdot f_{ed}$ (kN)	R_{ed} (kN)	η	Passa
6 - 1	57791.0	745.50	600.63	0.806	✓
6 - 2	57791.0	745.50	600.63	0.806	✓
6 - 3	57791.0	745.50	600.63	0.806	✓
6 - 4	57791.0	745.50	600.63	0.806	✓
6 - 5	57791.0	745.50	600.63	0.806	✓

CAPACIDADE ADMISSÍVEL DA ESTACA

A área da base de blocos de fundação deve ser determinada a partir da tensão admissível do solo para cargas não majoradas (ABNT NBR 6118:2014, 24.6.2).

Capacidade admissível da estaca \geq Carga não majorada

Combinação	Combinação de ações	Capacidade admissível da estaca (t)	Carga não majorada (t)	Passa
Permanentes ou transitórias	PP+CP	30.00	30.00	✓



Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



Sumário

1. Objetivo e localização.....	1
1.1. Objetivo:.....	2
1.2. Localização:.....	2
1.3. Descrição da Edificação:.....	2
2. Dados de Análise:.....	3
3. Cargas Adotadas:.....	4
4. Estabilidade Global:.....	4
5. Especificações:.....	5
6. Verificação de Situação de Incêndio:.....	6
7. Quantitativos:.....	6

Nº	DISCRIMINAÇÃO	DATA	EMITENTE	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
00	Emissão Inicial	20/09/2022	ATECEL	-	-
01	Revisão 01	21/12/2022	ATECEL		

QUADRO DE REVISÕES



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



1. Objetivo e localização.

1.1. Objetivo:

Este documento objetiva cumprir as exigências a respeito do projeto executivo de estrutura de concreto armado e protendido e contém informações importantes sobre detalhes, especificações, dimensionamento e quantitativos necessários para a consecução projeto de acordo com as normas vigentes.

A saber, a norma que norteia este projeto é a NBR 6118/2014 – Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento.

Como normas auxiliares necessárias a consecução do projeto, são citadas ainda:

- NBR 6120:2019 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 6123:1988 - Forças devidas ao vento em edificações;
- NBR 8681:2003 - Ações e segurança nas estruturas – Procedimento;
- NBR 15200:2012 - Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio;

1.2. Localização:

O projeto objeto deste documento refere-se à revitalização do no Parque Evaldo Cruz, localizado na Av. Marechal Floriano Peixoto - Centro, Campina Grande – PB. Dentro do escopo do projeto, especificamente, este documento refere-se ao objeto descrito como “Pátio Coberto”

1.3. Descrição da Edificação:

A obra refere-se a uma estrutura projetada em concreto armado e protendido com níveis estruturais definidos conforme previsão arquitetônica exibida na tabela e figura a seguir.

Tabela 1 - Pavimentos da Edificação

Pavimento	Altura (cm)	Nível (cm)
Coberta	700	700
Térreo	150	0
Fundação	--	-150



2. Dados de Análise:

O projeto foi feito iniciando-se pela concepção estrutural e lançamento de cargas conforme legislação vigente. As cargas detectadas na estrutura totalizam 499,37 toneladas assim distribuídas:

Tabela 2 - Cargas na Edificação

Pavimento	Peso Próprio (tf/m ²)	Permanente (tf/m ²)	Acidental (tf/m ²)
Cobertura	0.43	0.15	0.10
Térreo	0.98	0.00	0.00
Fundação	0.00	0.00	0.00

Foram consideradas ainda as forças devido ao vento conforme especificações da NBR 6123:1988. Foram considerados os seguintes critérios normativos:

- Velocidade Básica do Vento: 30 m/s
- Fator Topográfico (S1): 1,0
- Rugosidade do Terreno (S2): Categoria II
- Dimensão da Edificação (S2): Classe B
- Fator Estatístico (S3): 1,0

As cargas de vento totais computadas na edificação são exibidas a seguir:

Tabela 3 - Cargas de Vento

Ângulo (°):	Coef. arrasto	Área (m ²):	Pressão (tf/m ²):
90	1.00	291.2	0.058
270	1.00	291.2	0.058
0	2.00	124.6	0.058
180	2.00	124.6	0.058

A análise da estrutura foi realizada a partir da criação de um modelo integrado, sendo a estrutura formada por pilares e vigas admitidos como elementos lineares representados por seus eixos longitudinais. A modelagem das lajes de concreto do pavimento foi realizada pelo processo de grelha no qual as lajes são discretizadas em faixas substituídas por elementos estruturais de barras, obtendo-se assim uma grelha de barras interconectadas.



3. Cargas Adotadas:

Para obtenção dos valores de cálculo das ações, foram definidos coeficientes de ponderação, conforme apresentado na tabela a seguir.

A partir das ações de carregamento definidas, obtiveram-se as combinações para análise, dimensionamento e verificação da estrutura nos estados limites (ELU) últimos e de serviço (ELS) conforme legislação vigente.

Tabela 4 – Quantidade de Combinações, Tipologias e Aplicações

Tipo	Descrição	Combinações
ELU1	Verificações de Estado Limite Último - Vigas e Lajes	18
ELU2	Verificações de Estado Limite Último - Pilares e Fundações	18
FOGO	Verificações em Situação de Incêndio	2
ELS	Verificações de Estado Limite de Serviço	6
COMBFLU	Cálculo de Fluência (método geral)	1
ATOPRO	Carregamento no Ato da Protensão - Tensões	1
CTNM	Combinação Total Não Majorada – $A_{s_passiva}$	9
CFREQ	Combinação Frequente – Tensões / Fissuração / $A_{s_passiva}$	5
CQPERM	Combinação Quase Permanente – Tensões / Fissuração	1
LAIÉPRO	Combinações para Flechas em Lajes e Vigas Protendidas	5

As cargas acidentais aplicadas na estrutura obedecem ao prescrito conforme a NBR 6120:2019 conforme análise e decisões do projetista.

4. Estabilidade Global:

A verificação da estabilidade global é feita seguindo as premissas da NBR 8800:2008 com uso dos processos gama-z (γ_z), P-delta ($P-\delta$) e alpha (α) conforme resultados exibidos a seguir:

Tabela 5 - Resultados do Processo P-Delta

Parâmetro	Valor
Gama-Z	1.04
P-Delta	1.04
Alfa	0.35

Para consideração aproximada da não-linearidade física nos elementos de concreto, considerou-se a rigidez reduzida dos elementos estruturais conforme parâmetros especificados na NBR 6118:2014, a saber:

- Rigidez das vigas: $0.40 E_{ci} I_c$
- Rigidez dos pilares: $0.80 E_{ci} I_c$



- Rigidez das lajes: $0.30 E_{ci} I_c$

Nos elementos protendidos, a redução de rigidez segue critérios específicos, e, para o caso de vigas protendidas, assume o valor de $0.70 E_{ci} I_c$.

5. Especificações:

Em nível de projeto executivo são apresentadas as seguintes especificações a respeito da execução da estrutura de concreto.

- Sempre conferir medidas no local;
- Dimensões indicadas em centímetros (cm);
- Evitar contato entre vibrador e armadura;
- Usar espaçadores para garantir cobrimentos;
- Verificar o nível das contraflechas indicadas.

A respeito dos materiais indicados, seguem as especificações respeitando uma Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, objetivando garantir a durabilidade da estrutura com adequada segurança, estabilidade e aptidão em serviço durante o período correspondente à vida útil da estrutura:

- Concreto:
 - $f_{ck} = 40$ MPa;
 - $E_{cs} = 31,87$ GPa;
 - Slump: 5 ± 2 cm
 - \emptyset /máximo Agregado Graúdo: 19 mm
- Aço:

- CA-50:	- CA-60:	- CP-190-RB
E = 210 GPa	E = 210 GPa	Φ 12,7
$f_{yk} = 500$ MPa	$f_{yk} = 600$ MPa	$f_{ptk} = 1900$ MPa
- Cobrimentos:

Tabela 6 - Cobrimentos das Armaduras

Elemento	Cobrimento (cm)		
	Peças externas	Peças internas	Peças em contato com o solo
Vigas	3.00	3.00	3.00
Pilares	3.00	3.00	4.50
Lajes	2.50	-	3.00
Sapatas	-	-	4.50



6. Verificação de Situação de Incêndio:

Seguindo as especificações da NBR 15200/2012: Projeto de Estrutura de Concreto Armado em Situação de incêndio, foram considerados os seguintes parâmetros de projeto.

- Ocupação: F-3 (150 MJ/m²)
- Altura de Projeto: Térrea.
- TRRF Calculado: 120 minutos;

7. Quantitativos:

Em pranchas são apresentados todos os quantitativos necessários para a consecução do projeto.

8. Visualização 3D:

O modelo 3D da edificação pode ser visualizado por meio da plataforma Skechfab no QRCode exibido a seguir:



TÍTULO DO PROJETO: Instalações Elétricas em Baixa Tensão com entrada de energia em Média Tensão, para o Parque Evaldo Cruz na cidade de Campina Grande.

LOCALIZAÇÃO: Av. Marechal Floriano Peixoto, S/N, Centro, Campina Grande, PB.

PREVISÃO DE LIGAÇÃO: Abril de 2023

CDC EXISTENTE (LIGAÇÃO PROVISÓRIA): Não Existe

1. CONDIÇÕES GERAIS

O projeto das instalações elétricas foi elaborado de acordo com as normas aplicáveis da ABNT e o padrão da ENERGISA.

Normas consultadas: NDU002 Revisão 5.2 Junho de 2019.

Foram projetadas as seguintes instalações:

ENTRADA E MEDIÇÃO DE ENERGIA

1. A entrada de energia será aérea derivada da rede primária da ENERGISA através de chaves fusíveis;
A medição será feita na baixa tensão localizada em mureta a ser construída no terreno do consumidor;
2. O ponto de entrega será executado pela concessionária;

2. MÉTODOS EXECUTIVOS

Todas as instalações deverão ser executadas de acordo com os projetos elaborados e com aplicação de mão-de-obra de alto padrão técnico caracterizando-se o sistema de boa apresentação e eficiência.

Somente deverão ser instalados materiais e equipamentos que satisfaçam aos padrões de fabricação e aos métodos de ensaio exigidos pela ABNT.

A execução dos serviços deverá atender a legislação quanto à proteção do trabalho em instalações elétricas.

2.1. Proteção

2.1.1 – Os circuitos deverão ser protegidos por disjuntores automáticos de proteção térmica e de sobrecarga.



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



2. 2. Condutores

2.2.1 – Deverão ser instalados de forma a suportarem apenas esforços compatíveis com as suas resistências mecânicas.

2.2.2 – As emendas serão executadas em caixas de passagem com perfeito contato. O isolamento das emendas deverá ser feito com fitas de auto fusão e fitas isolantes 3M.

2.2.3 – Os condutores do ramal de entrada devem ser isentos de emendas.

2. 3. Componentes

2.3.1 – Todos os componentes como caixas, quadros, peças de acabamento, etc., deverão ser instalados de forma a garantir perfeita continuidade mecânica e elétrica do sistema.

2.3.2 – Quando aparente o seu acabamento deverá corresponder às condições estéticas do ambiente.

3. ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS

3.1 Ramal de Ligação

Deverão ser utilizados condutores unipolares de alumínio 2AWG para a derivação da rede primária, e condutores de cobre com isolamento em EPR 0,6/1,0kV sendo um condutor de 120mm² por fase e um condutor de 70mm² para o neutro na descida do transformador até o medidor, fabricação Ficap ou similar. Deverão ser instalados em tubos de 100mm para a descida dos cabos até a caixa de medição.

As caixas de passagem dos cabos condutores serão do tipo CP-01 (520X440X700mm), conforme des. 041 da NDU-002.

3.2 Medição de Energia

A medição será feita na baixa tensão obedecendo às nomenclaturas, normas e recomendações da ENERGISA, feita através dos seguintes equipamentos:



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



- 01 (um) medidor trifásico indireto de fornecido pela Energisa;
- Disjuntor Termomagnético Tripolar Corrente nominal de 225A, 10kA

3.3 Transformador

Transformador trifásico em banho de óleo, construído de acordo com as normas técnicas da ABNT NBR 5440, com comutação nos taps de alta tensão pela tampa de vigia do transformador com carga de óleo e com as seguintes e principais características:

- Classe 15 kV
- Capacidade 150kVA
- Alta Tensão 13.800/13.200/12.600/12.000V ligado em triângulo
- Baixa Tensão 380/220V ligação estrela c/ neutro solidamente aterrado
- Impedância percentual4%
- Ele fusível para proteção do Trafo: 6K

3.4 Aterramento

O sistema de aterramento será feito com três hastes cobreadas (2,4m x 5/8"), distanciadas de 3 (três) metros uma da outra, sendo a primeira a 01m do poste. A interligação de todo circuito de aterramento deverá ser feita com cabo de cobre nu de 50mm², sem emendas. Para cada haste deverá existir uma caixa de inspeção em alvenaria de dimensão 30 x 30 cm, com tampa. Todas as conexões deverão ser executada com conector tipo GTDU de bronze e é obrigatório o uso de massa de calafetar. O sistema deverá fornecer uma resistência inferior a 10Ω.



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1000.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



4. DEMANDA PREVISTA

CÁLCULO DA DEMANDA

A demanda de energia será calculada a partir da carga instalada considerando um fator de demanda conforme preconizado na NDU002. O quadro geral da unidade consumidora é o QDSUB e o seu Quadro de Cargas é apresentado no projeto.

Por falta de um melhor enquadramento, selecionamos a atividade produtiva como Administração Pública Direta ou Autárquica (150), considerando fatore de demanda máximo.

$$FD_{\text{máx}} = 0,81$$

$$\text{Demanda} - D(\text{kW}) = CI \times FD_{\text{máx}} \rightarrow D = 157,52\text{kW} \times 0,81 = 127,59\text{kW}$$

$$\text{Fator de Potência} - FP = 0,92.$$

$$\text{Demanda Total} = D/FP \rightarrow Dt = 138,68 \text{ KVA}$$

Transformador Indicado – 150 KVA.

Opção Tarifária

Horo-sazonal Verde

Demanda a contratar: 100kW



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1



LISTA DE MATERIAIS

LISTA DE MATERIAL			
ITE M	ESPECIFICAÇÃO DO MATERIAL	UNIDAD E	QUANTIDAD E
1	Alça preformada de distribuição	Un	3
2	Arruela Quadrada 38mm	Un	24
3	Cabo de alumínio CAA 2AWG	kg	26
4	Cabo de cobre isolado EPR 0,6/1,0kV 120mm ²	m	90
5	Cabo de cobre isolado EPR 0,6/1,0kV 70mm ²	m	10
6	Cabo de Cobre nú 50 mm ²	m	12
7	Caixa para Disjuntor, TC's, Chave de Aferição e Medidor	Un	1
8	Caixa de inspeção para aterramento	Un	3
9	Conector Cunha	Un	3
10	Cruzeta de Concreto T 1900mm	Un	2
11	Disjuntor Termomagnético 225A - 10kA	Un	1
12	Eletroduto de aço galvanizado a fogo 100mm	Un	3
13	Fio nú de alumínio para amarração	m	3
14	Fita de Aço galvanizado	m	3
15	Gancho Olhal	Un	3
16	Haste de terra 2,4m	Un	3
17	Isolador de Ancoragem Polimérico	Un	3
18	Isolador de Pino Porcelana	Un	6
19	Manilha Sapatilha	Un	3
20	Mureta de alvenaria para medição padrão ENERGISA	Un	1
21	Parafuso de Rosca Dupla M16	Un	8
22	Pára-raios poliméricos	Un	3
23	Pino para isolador	Un	6
24	Porca Olhal	Un	3
25	Porca quadrada	Un	5
26	Poste de Concreto armado DT 11/1000	Un	1
27	Sapatilha	Un	3
28	Transformador de distribuição trifásico 13.800/380V 150kVA	Un	1
29	Conector GTDU	Un	3
30	Plataforma basculante	Un	1



SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
 Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://portal.campinagrande.pb.gov.br/verificacao/4749-6579-0004-0501> e informe o código 4749-6579-0004-0501



5. NORMAS

As instalações elétricas da Baixa Tensão obedecerão à norma NBR-5410 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e NR-10.

6. ANEXOS

- Anotações de Responsabilidade Técnica (ART)
- Planta de situação
- Diagrama Unifilar
- Detalhe mureta de medição

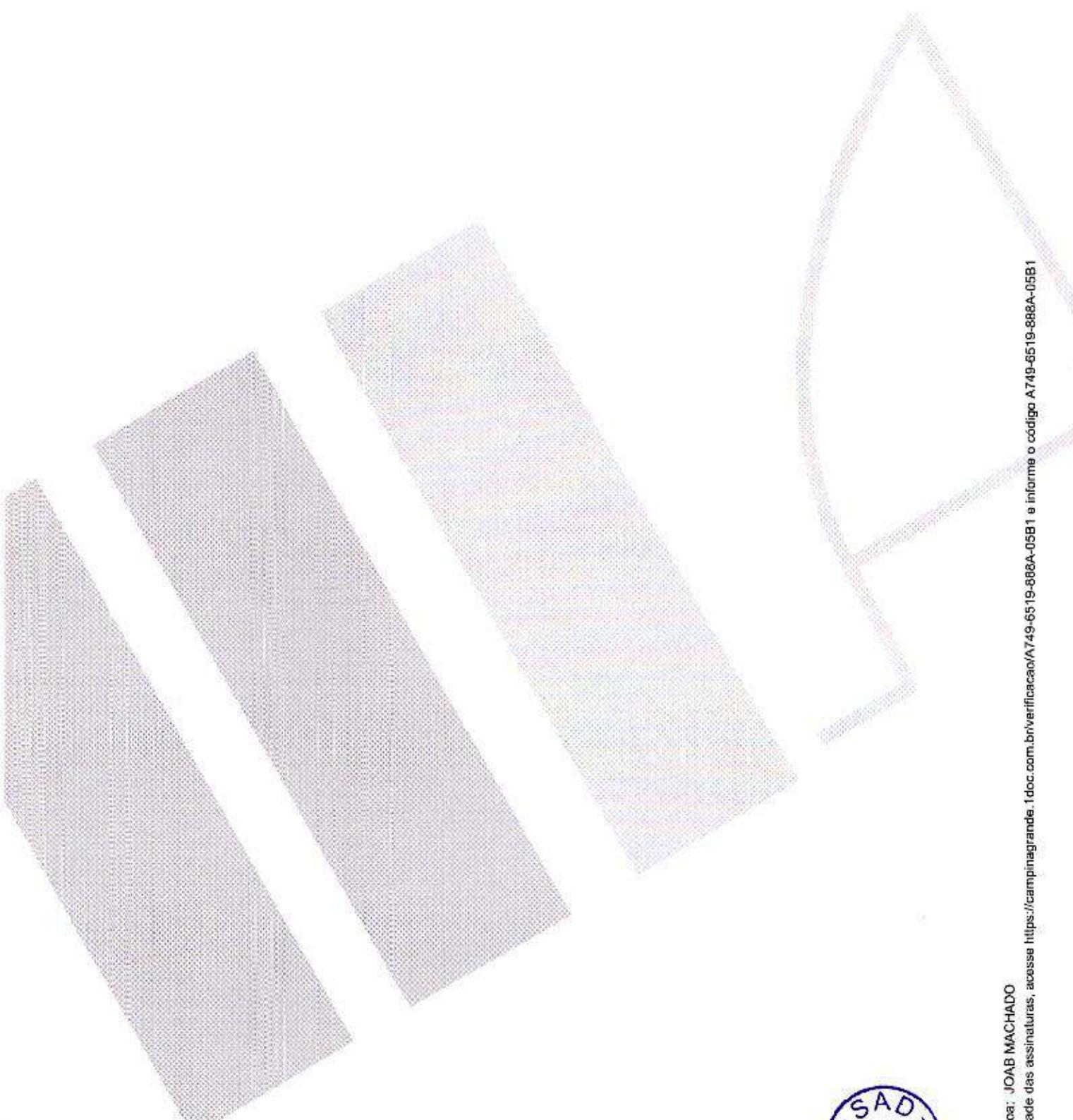
Mário de Sousa Araujo Neto
Engenheiro Eletricista
CREA 1646953-2



SEPLAN ~ Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





SEPLAN – Secretaria de Planejamento do Município

Assinado por 1 pessoa: JOAB MACHADO
Para verificar a validade das assinaturas, acesse <https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1> e informe o código A749-6519-888A-05B1





VERIFICAÇÃO DAS
ASSINATURAS



Código para verificação: A749-6519-888A-05B1

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 10/02/2023 13:36:25 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/A749-6519-888A-05B1>



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor no Brasil, bem como as normas técnicas específicas do Estado de São Paulo.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais erros ou omissões.

3. O projeto é válido apenas para o uso pretendido e não pode ser utilizado para outros fins sem a devida autorização.

4. O projeto é propriedade intelectual da empresa e não pode ser divulgado ou copiado sem a devida autorização.

5. O projeto é válido apenas para o uso pretendido e não pode ser utilizado para outros fins sem a devida autorização.

6. O projeto é propriedade intelectual da empresa e não pode ser divulgado ou copiado sem a devida autorização.

7. O projeto é válido apenas para o uso pretendido e não pode ser utilizado para outros fins sem a devida autorização.

8. O projeto é propriedade intelectual da empresa e não pode ser divulgado ou copiado sem a devida autorização.

9. O projeto é válido apenas para o uso pretendido e não pode ser utilizado para outros fins sem a devida autorização.

10. O projeto é propriedade intelectual da empresa e não pode ser divulgado ou copiado sem a devida autorização.

NOTAS EXEUTIVAS



Projeto Estrutural
 Rua: ...
 Nº: ...

PROPOSTA

PROPOSTA Nº: ...

PROPOSTA DE: ...

PROPOSTA PARA: ...

PROPOSTA EM: ...

PROPOSTA POR: ...

PROPOSTA PARA: ...

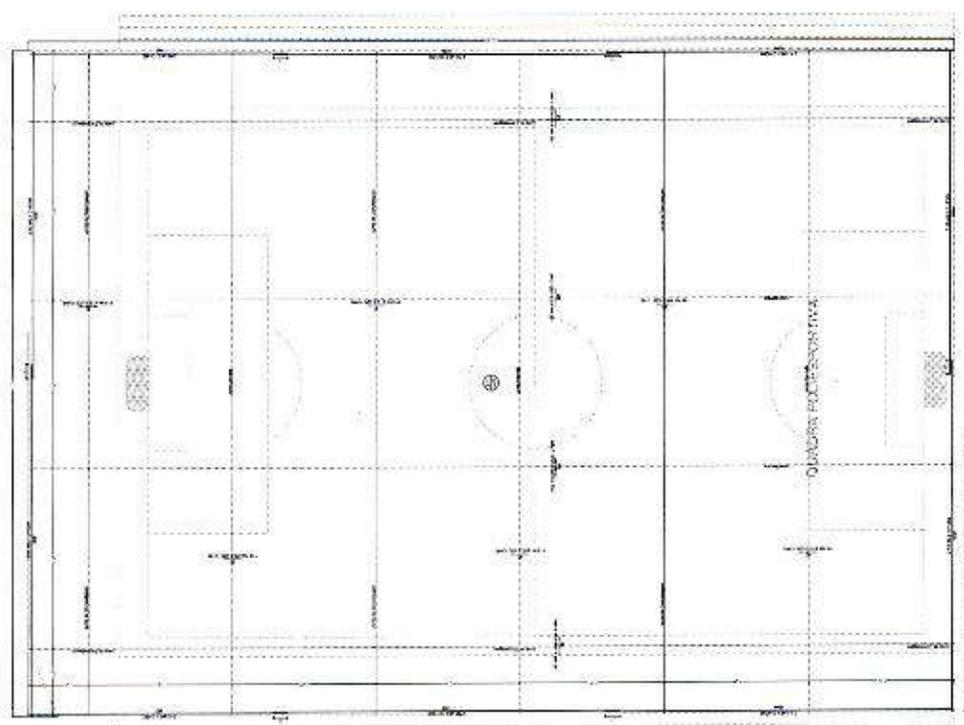
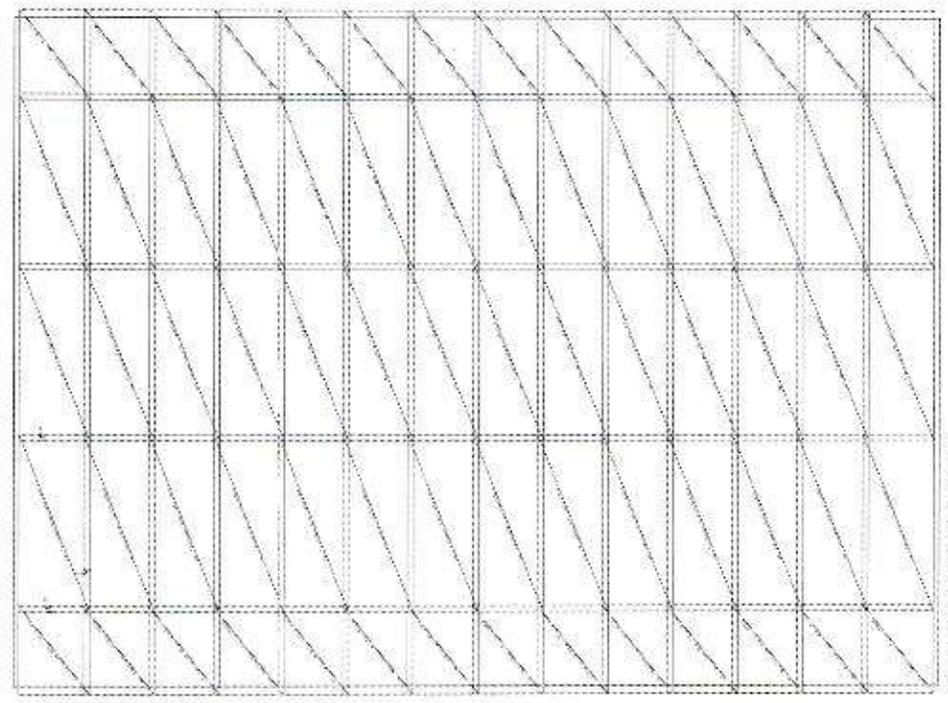
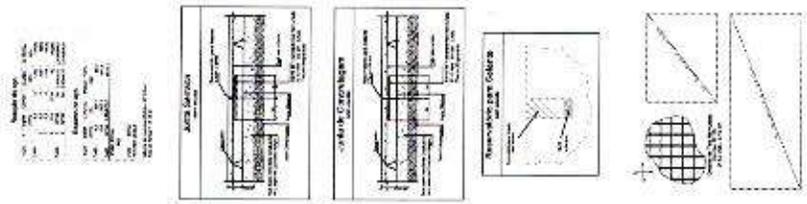
PROPOSTA EM: ...

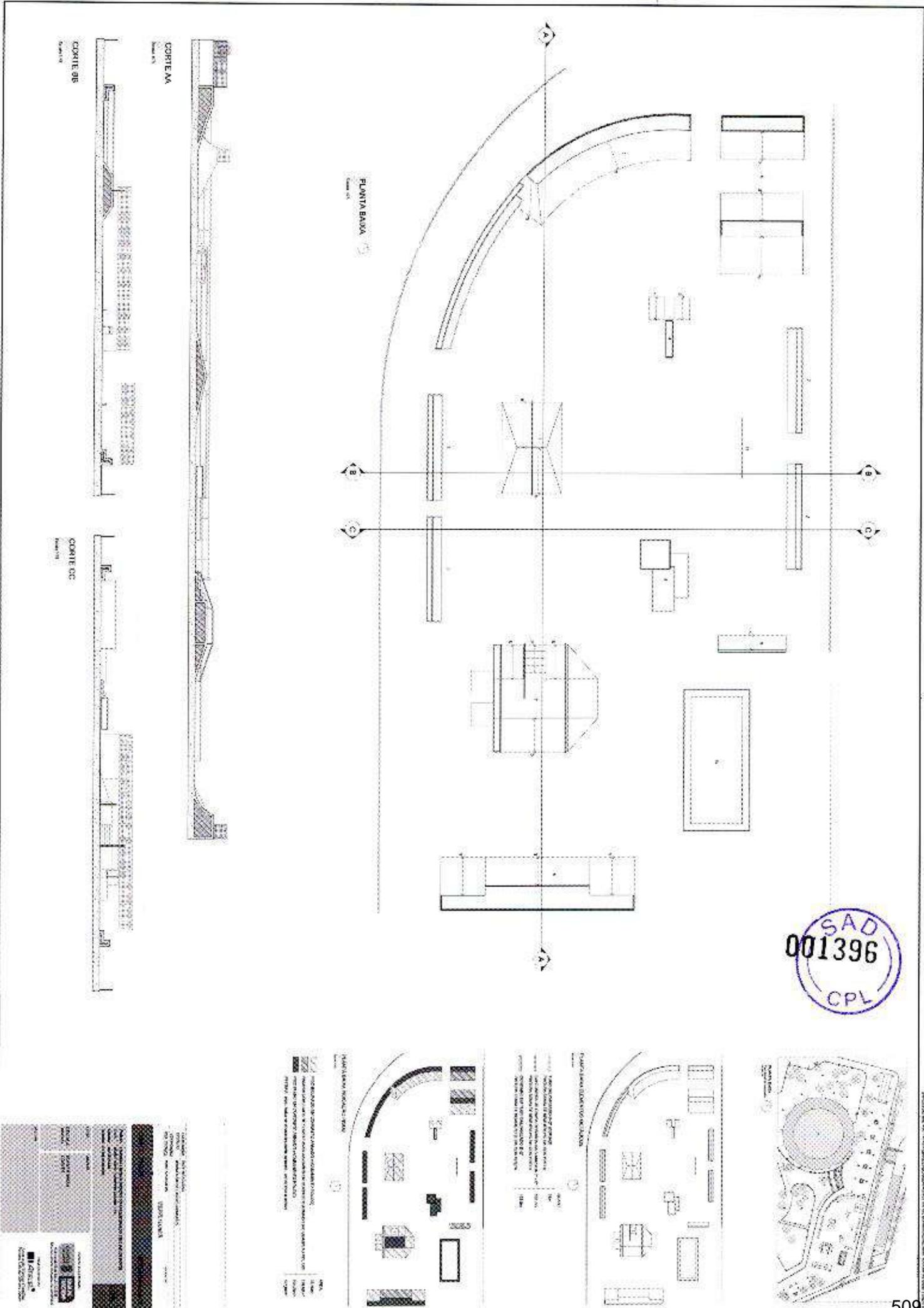
PROPOSTA POR: ...

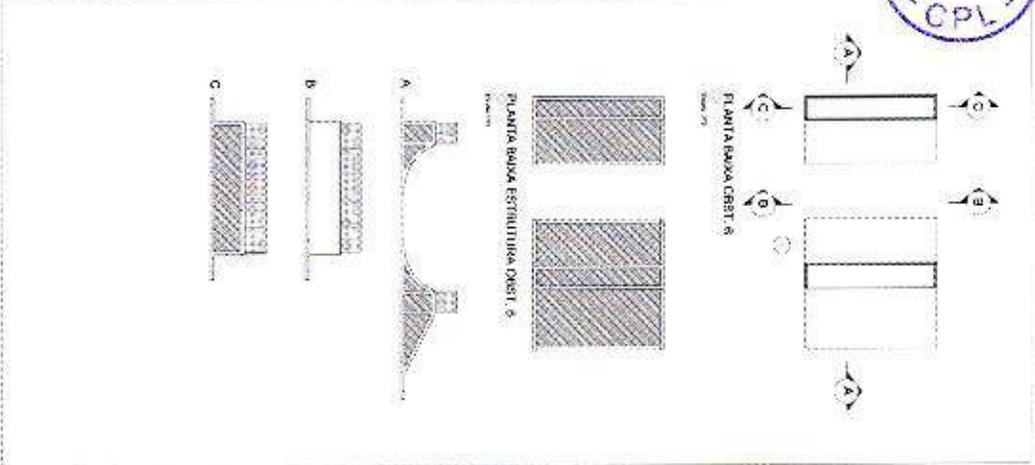
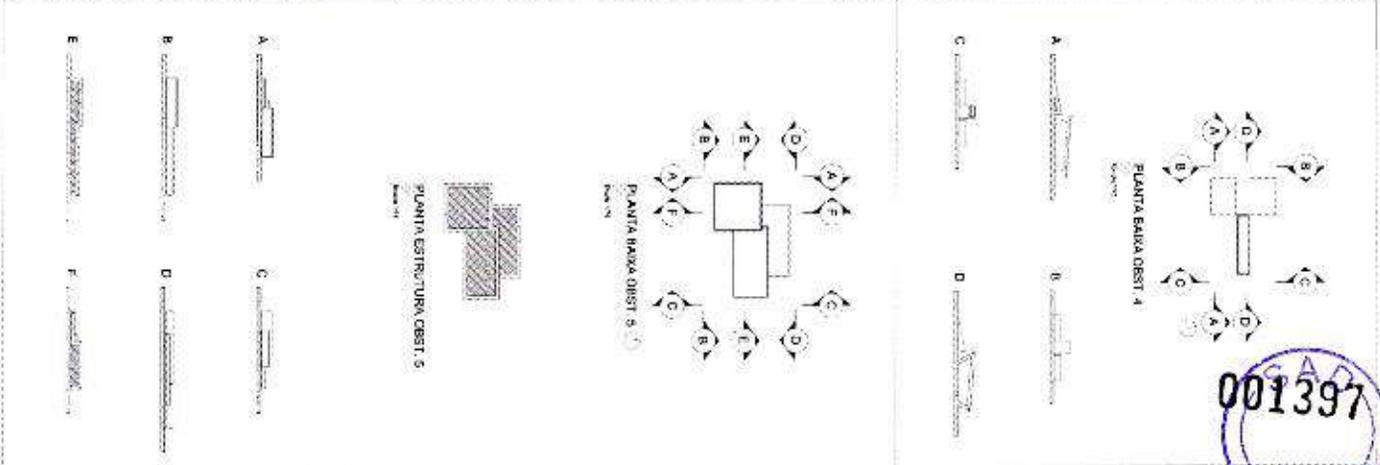
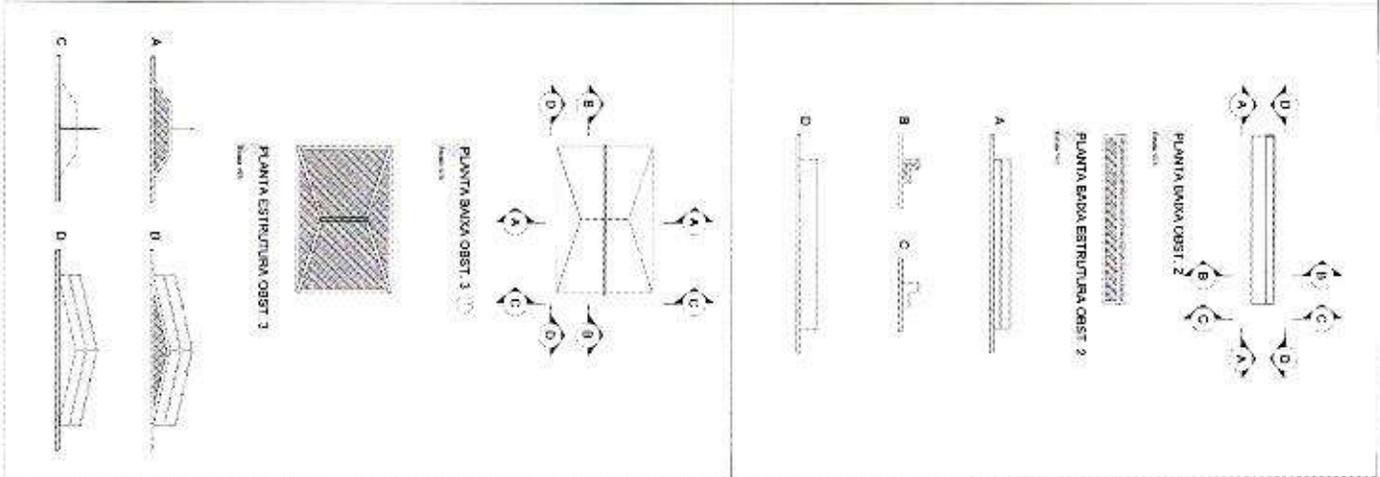
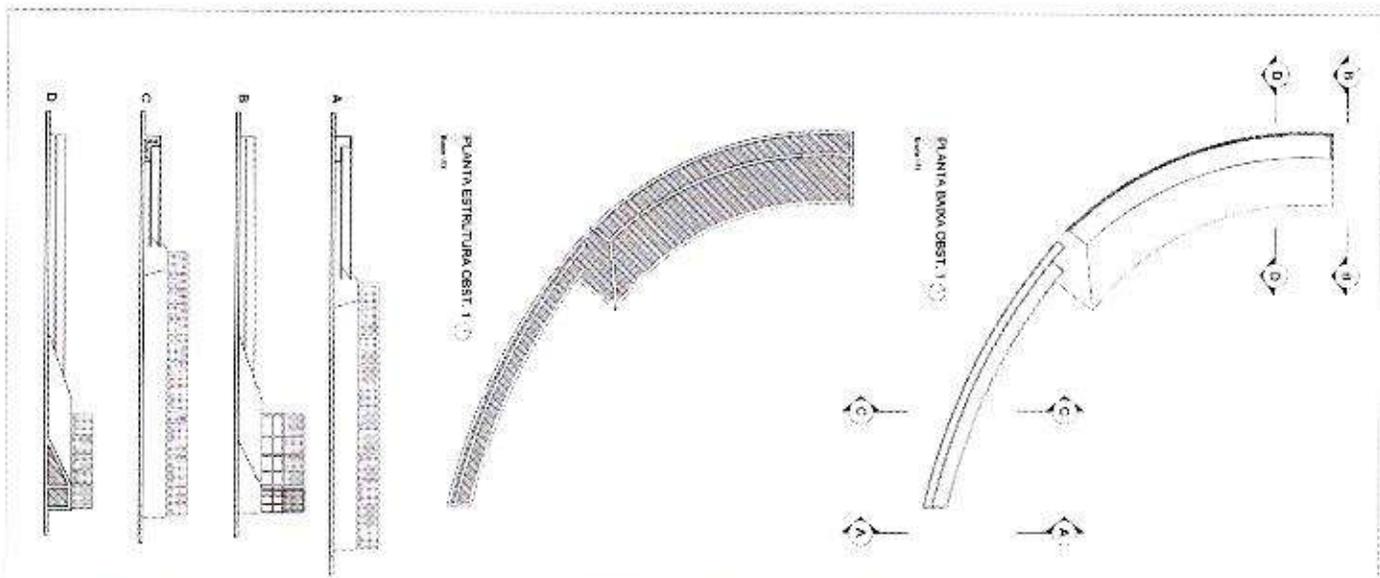
PROPOSTA PARA: ...

PROPOSTA EM: ...

PROPOSTA POR: ...







PROJETO DE ARQUITETURA

PROJETO DE ESTRUTURA

PROJETO DE INSTALAÇÕES

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

PROJETO DE SANEAMENTO

PROJETO DE VENTILAÇÃO

PROJETO DE ILUMINAÇÃO

PROJETO DE MOBILIÁRIO

PROJETO DE SINALIZAÇÃO

PROJETO DE SEGURANÇA

PROJETO DE ACÚSTICO

PROJETO DE ESCALAS

PROJETO DE LIFTES

PROJETO DE PORTAS

PROJETO DE JANELAS

PROJETO DE TETOS

PROJETO DE PISOS

PROJETO DE PAREDES

PROJETO DE TUBERAÇÕES

PROJETO DE EQUIPAMENTOS

PROJETO DE MATERIAIS

PROJETO DE MANUTENÇÃO

PROJETO DE OPERAÇÃO

PROJETO DE ENTREGA

PROJETO DE AVALIAÇÃO

PROJETO DE MONITORAMENTO

PROJETO DE ATUALIZAÇÃO

PROJETO DE REFORMA

PROJETO DE RECONSTRUÇÃO

PROJETO DE DEMOLIÇÃO

PROJETO DE DESMONTAGEM

PROJETO DE ARMAZENAMENTO

PROJETO DE TRANSPORTE

PROJETO DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO DE COLETA

PROJETO DE TRATAMENTO

PROJETO DE REUTILIZAÇÃO

PROJETO DE RECICLAGEM

PROJETO DE RECONSTRUÇÃO

PROJETO DE REFORMA

PROJETO DE DEMOLIÇÃO

PROJETO DE DESMONTAGEM

PROJETO DE ARMAZENAMENTO

PROJETO DE TRANSPORTE

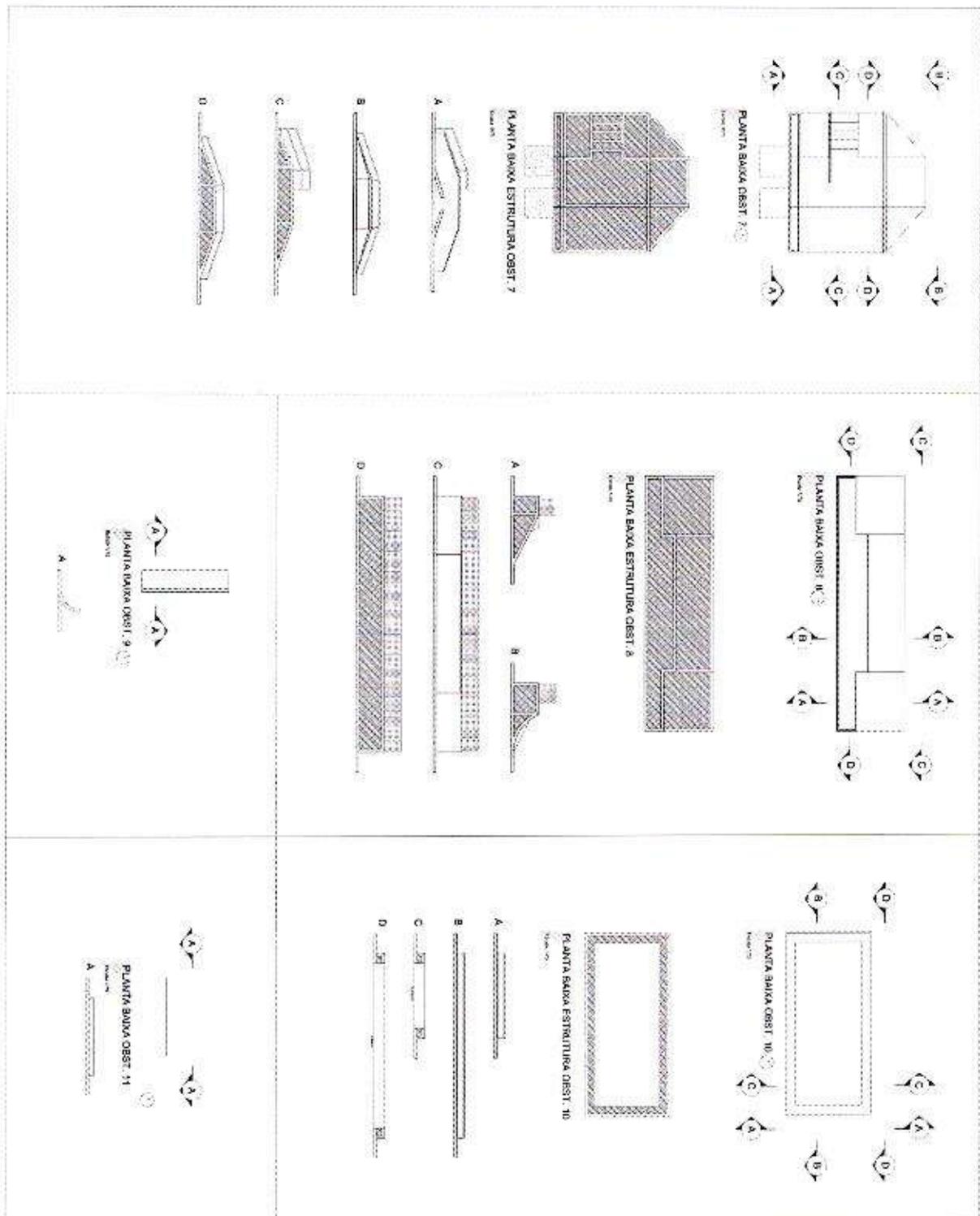
PROJETO DE DISTRIBUIÇÃO

PROJETO DE COLETA

PROJETO DE TRATAMENTO

PROJETO DE REUTILIZAÇÃO

PROJETO DE RECICLAGEM



[Logos and technical information including a scale bar and various project details.]

NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pelo projeto.

2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e com o objetivo de atender às necessidades do cliente.

3. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido ou de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

4. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de alterações não autorizadas.

5. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

6. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

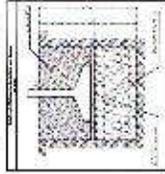
7. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

8. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

9. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

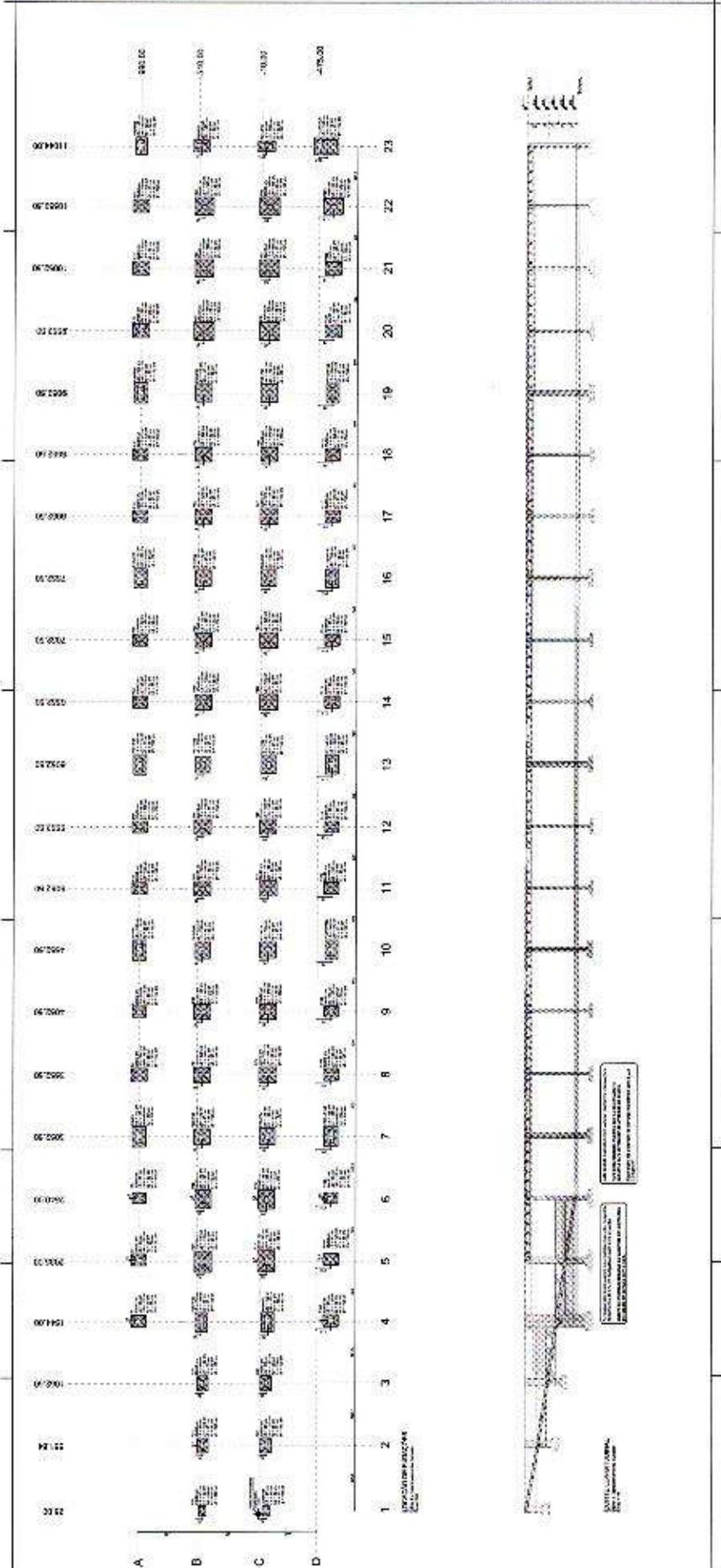
10. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.

NOTAS EXPLICATIVAS



Projeto Estrutural

Projeto Estrutural
 Rua: ...
 ...



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor no Brasil, especificamente a NBR 6122/2003 e a NBR 6121/2003.

3. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

4. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

5. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

6. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

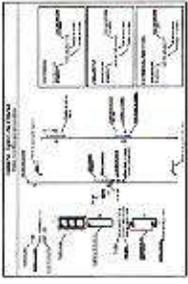
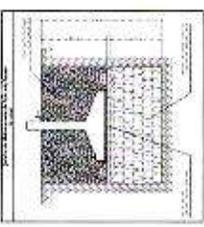
7. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

8. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

9. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

10. O projeto foi elaborado considerando as condições de uso e as cargas previstas para o empreendimento.

NOTAS EXECUTIVAS



Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

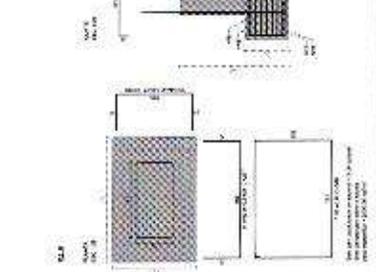
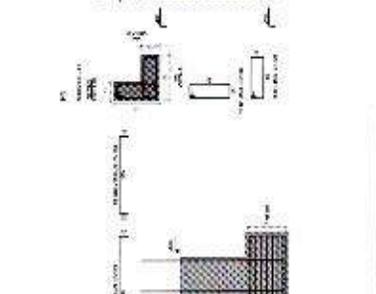
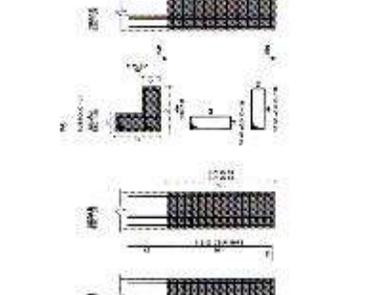
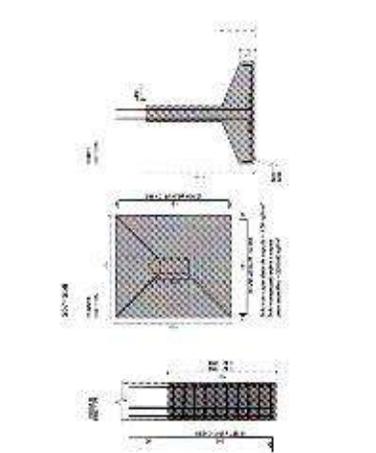
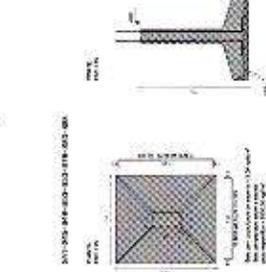
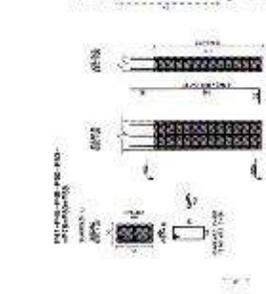
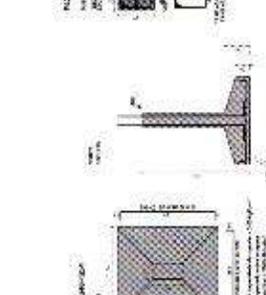
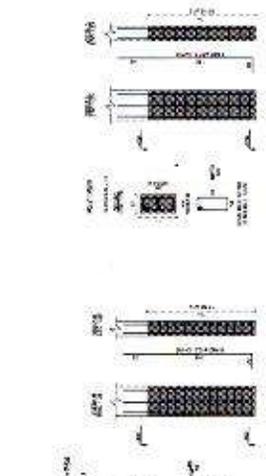
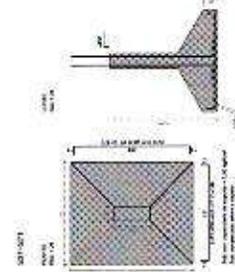
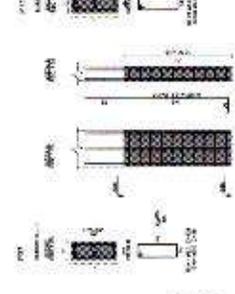
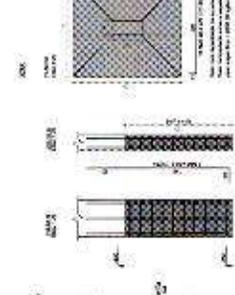
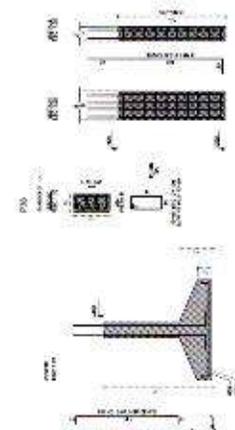
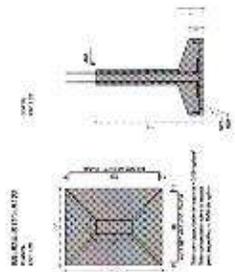
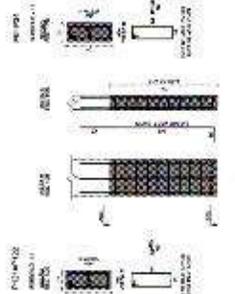
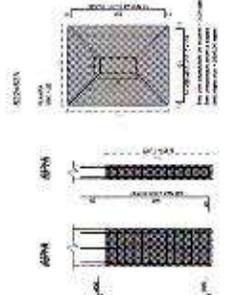
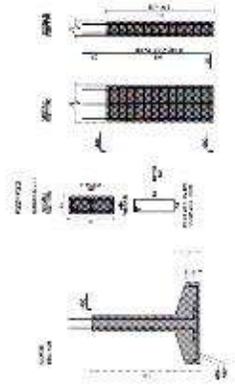
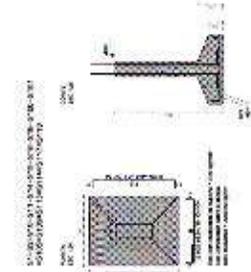
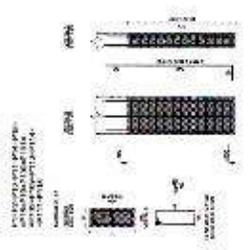
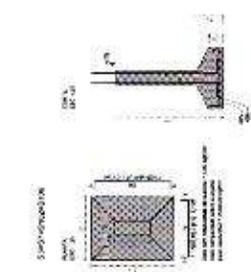
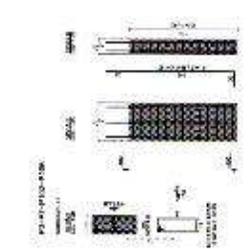
Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Projeto Estrutural
 CADRÃO DE REVISÃO Nº 001/2023

PROJETO	PROJETO DE FUNDAÇÕES
CLIENTE	...
PROJETADE	...
PROJETO Nº	...
DATA	...
LOCAL	...
PROF. RESPONSÁVEL	...
PROF. ELABORADOR	...
PROF. REVISOR	...
PROF. APROVADOR	...

...
 ...
 ...

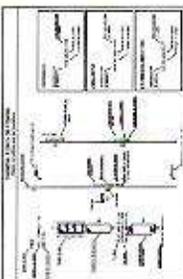
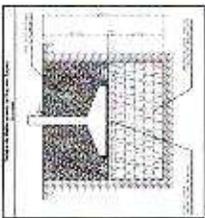
Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



NOTAS TÉCNICAS

- 1. Este projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 2. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 3. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 4. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 5. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 6. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 7. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 8. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 9. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 10. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 11. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.
- 12. O projeto foi desenvolvido de acordo com as especificações contidas no Projeto Básico.

NOTAS EXECUTIVAS



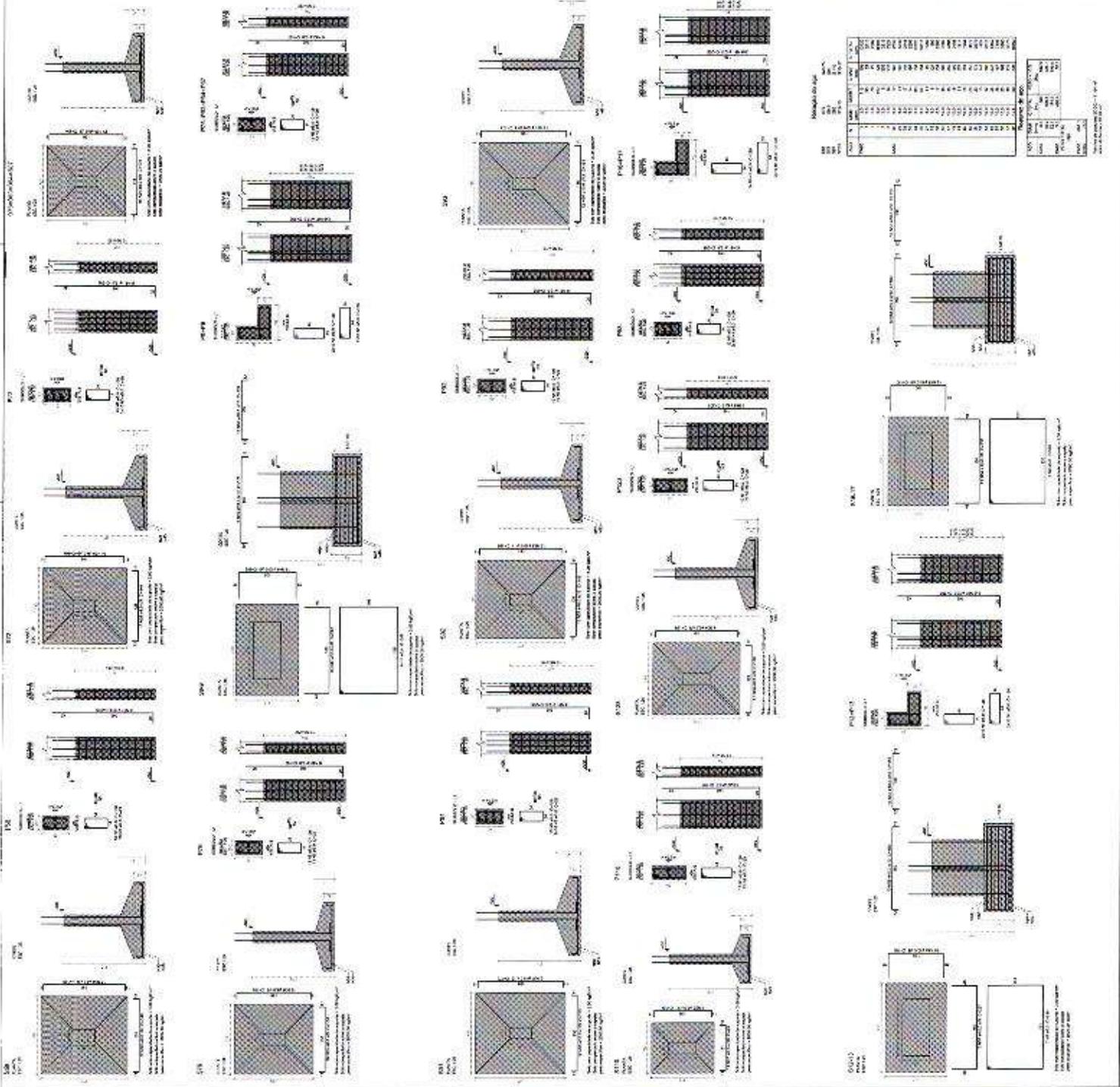
COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)
0	0
5.50	0
11.00	0
0	5.50
0	11.00

COORDENADA X (m)	COORDENADA Y (m)
0	0
5.50	0
11.00	0
0	5.50
0	11.00

Projeto Estrutural

Escudo Profissional do Arquiteto, Engenheiro, etc.

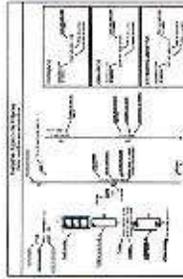
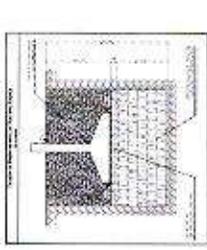
Escudo Profissional do Engenheiro de Estruturas



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
2. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
3. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
4. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
5. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
6. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
7. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
8. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
9. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
10. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
11. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
12. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
13. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
14. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
15. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
16. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
17. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
18. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
19. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.
20. O projeto foi desenvolvido de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor.

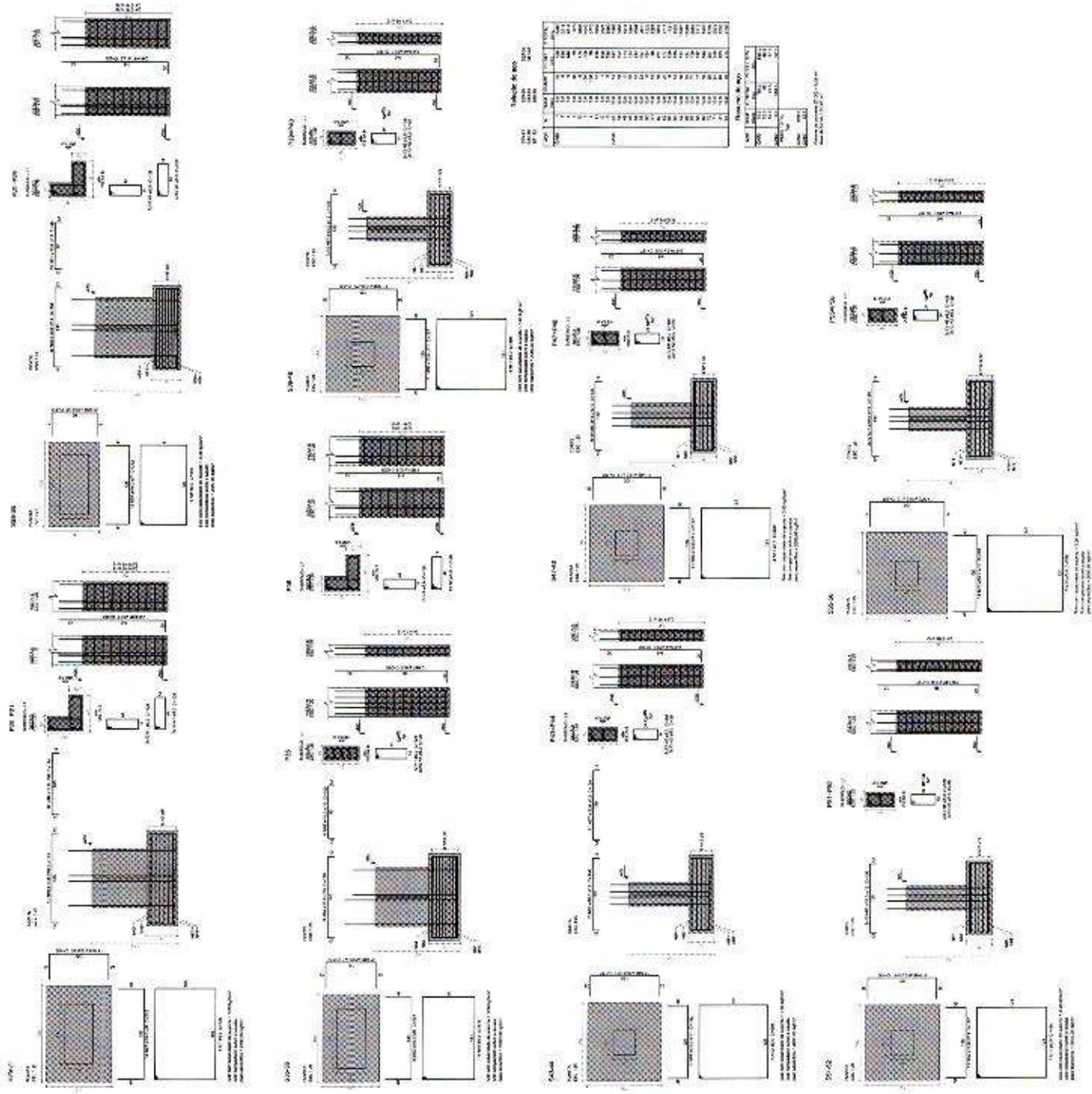
NOTAS EXECUTIVAS



Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Projeto Estrutural
 Elaborado por: ...
 Verificado por: ...
 Aprovado por: ...



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente.

3. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

4. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

5. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

6. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

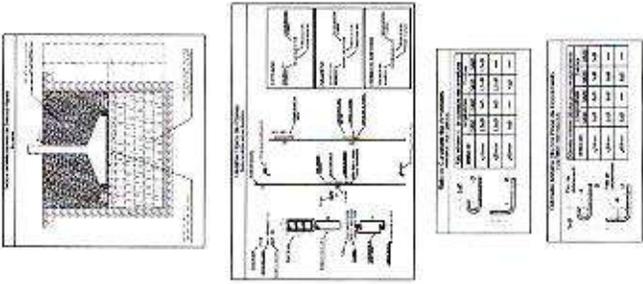
7. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

8. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

9. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

10. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

NOTAS EXECUTIVAS



Projeto Estrutural
 Engenharia de Estruturas - SCS

Projeto de Estruturas de Concreto Armado para o edifício em anexo.

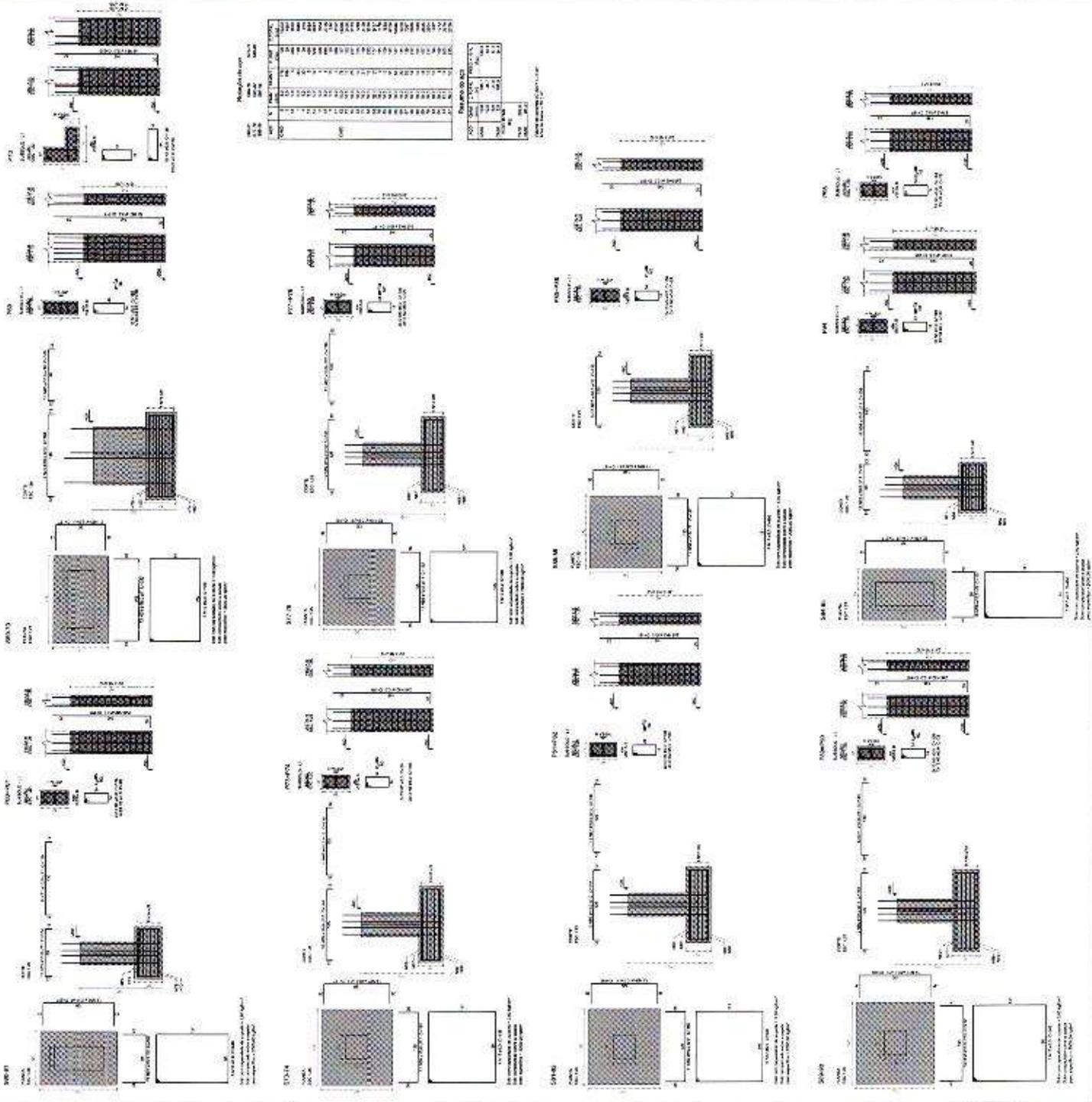
Escala: 1:50

Autores: Eng.ºs. ...

Revisão: Eng.ºs. ...

Projeto: Eng.ºs. ...

Imagem de uma placa de identificação de obra e logo da empresa III/Arquit.



NOTAS TÉCNICAS

1. Todas as estruturas de aço devem ser executadas em aço A36, conforme especificado na Norma ABNT NBR 5421.

2. O projeto de fundação para as estruturas de aço deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

3. O projeto de pintura deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

4. O projeto de isolamento térmico e acústico deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

5. O projeto de drenagem deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

6. O projeto de ventilação deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

7. O projeto de iluminação deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

8. O projeto de acessibilidade deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

9. O projeto de segurança deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

10. O projeto de conservação deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes e as condições locais.

NOTAS EXECUTIVAS

These drawings show detailed views of structural connections, such as column-to-beam and beam-to-beam joints. They include reinforcement details and material specifications for the steel and concrete components.

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Projeto Estrutural

Escala: 1/20 (seção) e 1/50 (planta)

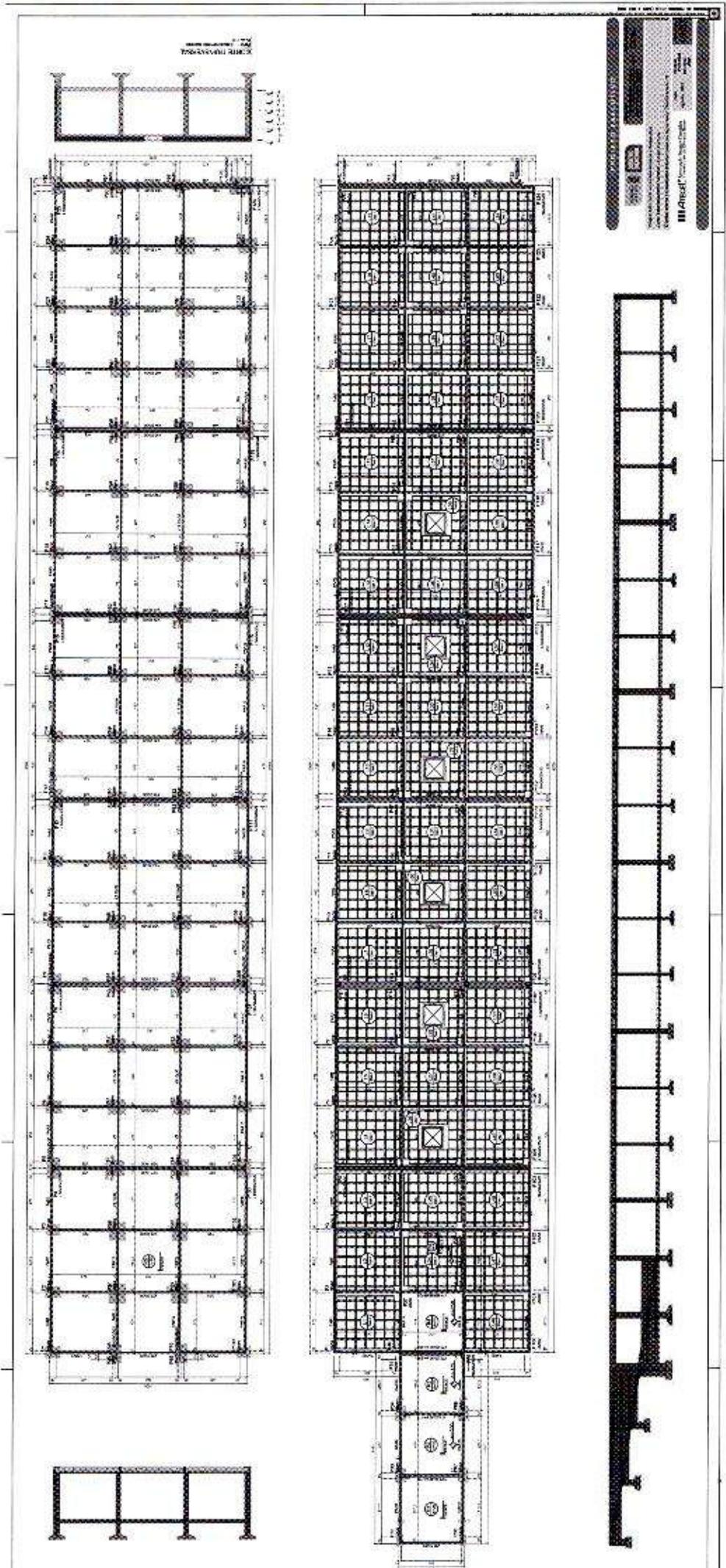
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO

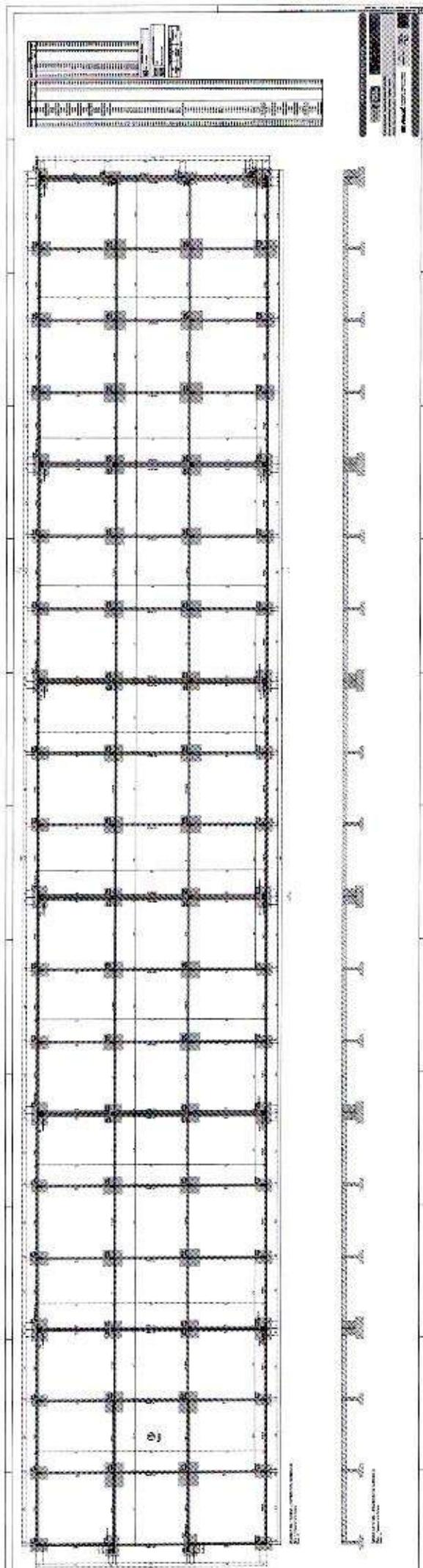
TIPO: ...

This section contains the primary structural drawings. It includes floor slabs (LANTARNAS), beams (VIGAS), and columns (PILARES). Each element is shown with its plan view and section view, detailing the reinforcement layout and connection points. There are also two tables at the top of this section providing reinforcement data.

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

BAD
001406
CPL

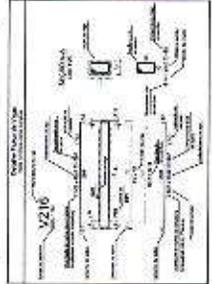
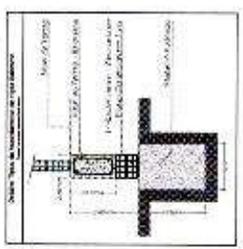




NOTAS TÉCNICAS

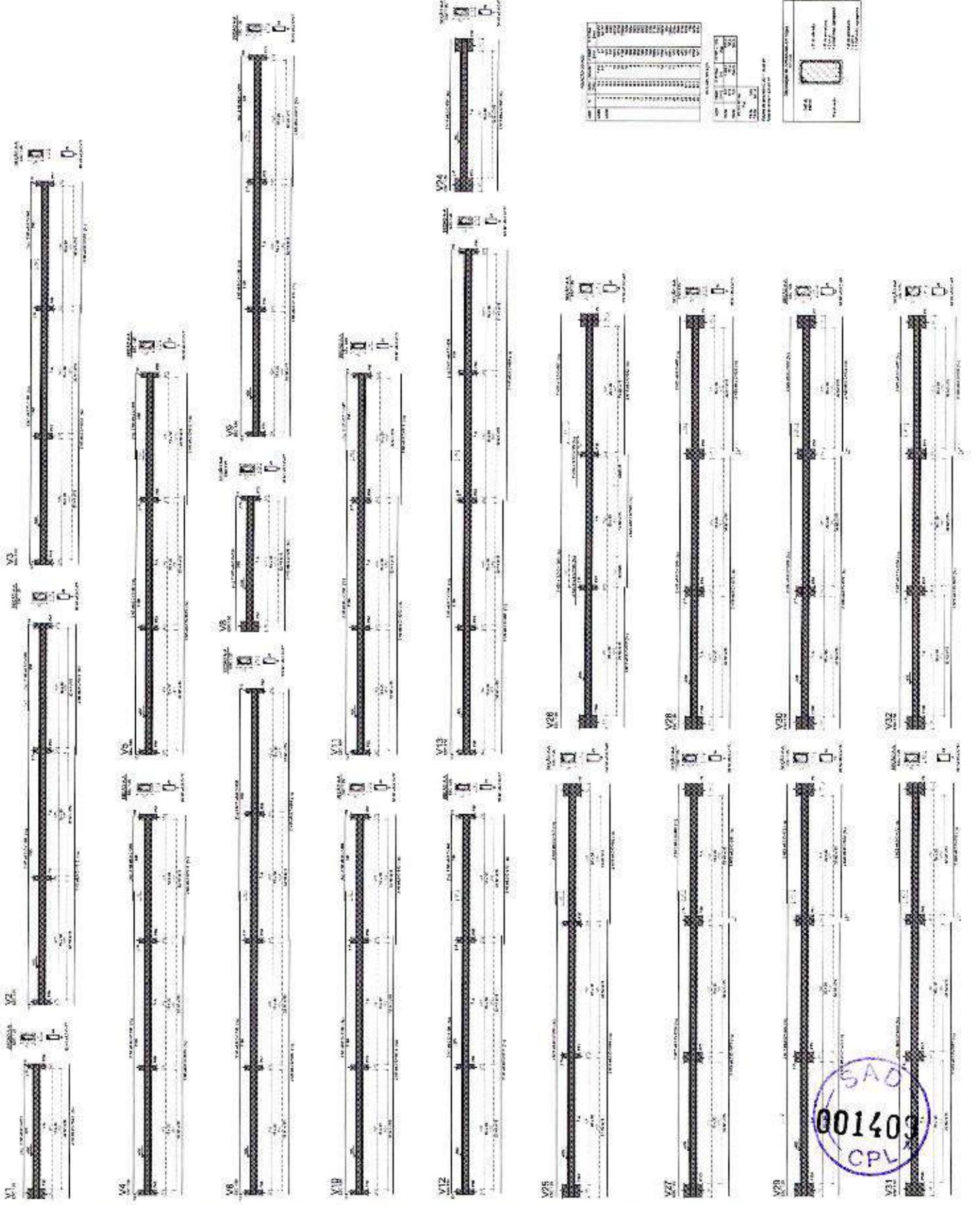
1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável.
2. O projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
3. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
4. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
5. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
6. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
7. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
8. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
9. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
10. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
11. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
12. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
13. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
14. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
15. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
16. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
17. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
18. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
19. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.
20. Este projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

NOTAS EXECUTIVAS



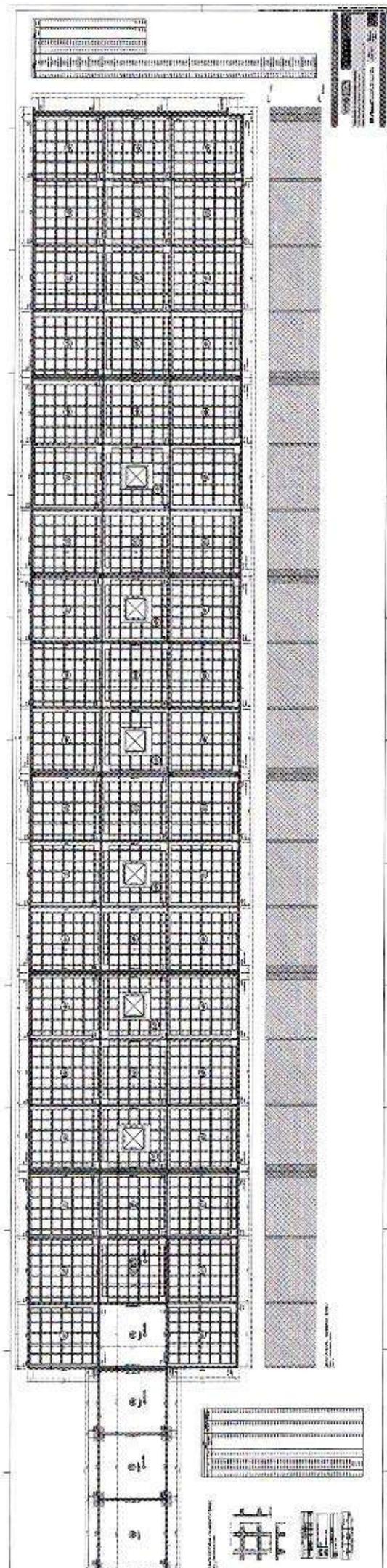
Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
2	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
3	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
4	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
5	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
6	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
7	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
8	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
9	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
10	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG

Projeto Estrutural
 Engenharia & Arquitetura S.A.
 Rua ... 1000 - ...

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
2	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
3	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
4	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
5	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
6	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
7	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
8	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
9	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG
10	BARRA DE AÇO CA-50	1000	KG

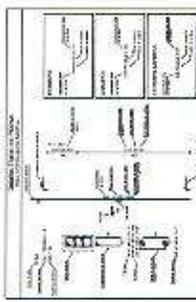




NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado em conformidade com as normas vigentes em vigor.
 2. O projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo cliente.
 3. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 4. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 5. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 6. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 7. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 8. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 9. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
 10. Este projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

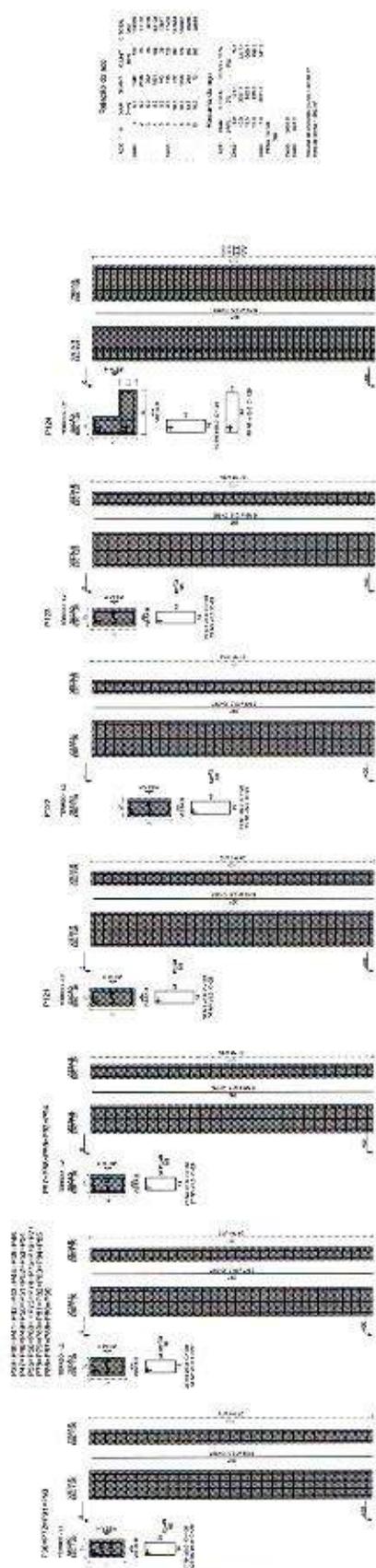
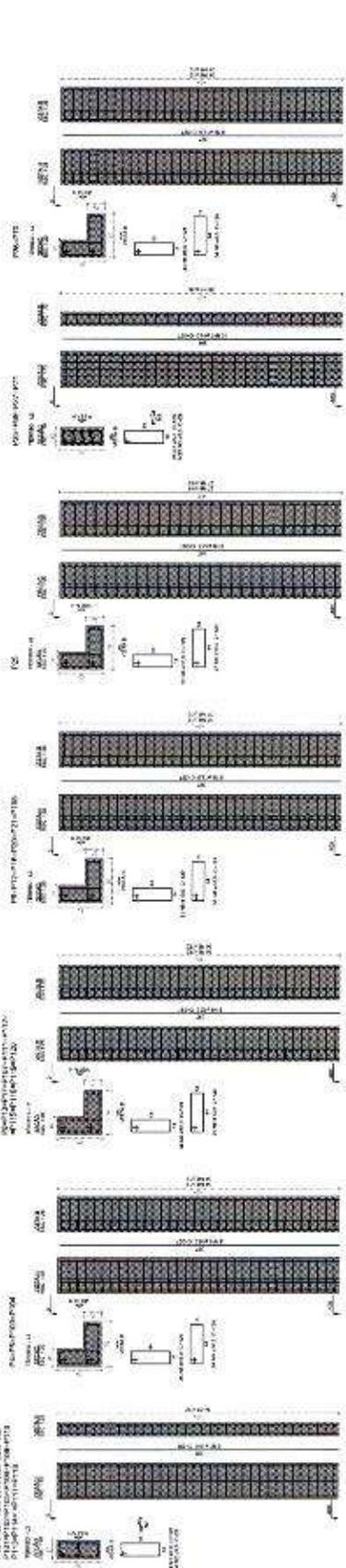
NOTAS EXECUTIVAS



Projeto Estrutural

DESA - Engenharia de Arquitetura e Urbanismo

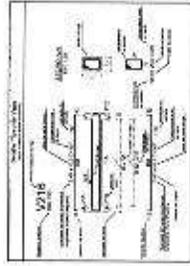
Projeto de Engenharia de Arquitetura e Urbanismo



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável.
2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes.
3. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido ou de informações incorretas fornecidas pelo cliente.
4. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de alterações não autorizadas.
5. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de omissões ou informações incompletas.
6. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições de execução não previstas.
7. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de materiais ou mão de obra de qualidade inferior.
8. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições ambientais não previstas.
9. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de alterações de projeto não autorizadas.
10. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.
11. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de omissões ou informações incompletas.
12. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições de execução não previstas.
13. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de materiais ou mão de obra de qualidade inferior.
14. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições ambientais não previstas.
15. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de alterações de projeto não autorizadas.
16. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de informações incorretas fornecidas pelo cliente.
17. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de omissões ou informações incompletas.
18. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições de execução não previstas.
19. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de materiais ou mão de obra de qualidade inferior.
20. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de condições ambientais não previstas.

NOTAS EXECUTIVAS



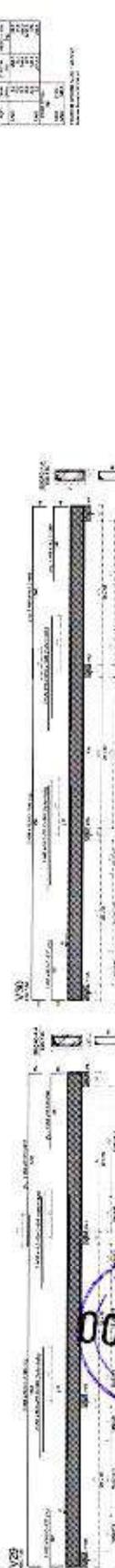
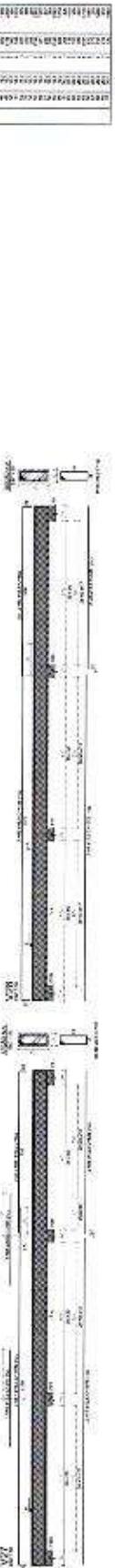
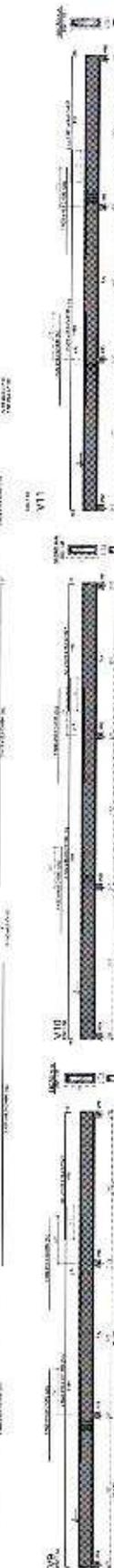
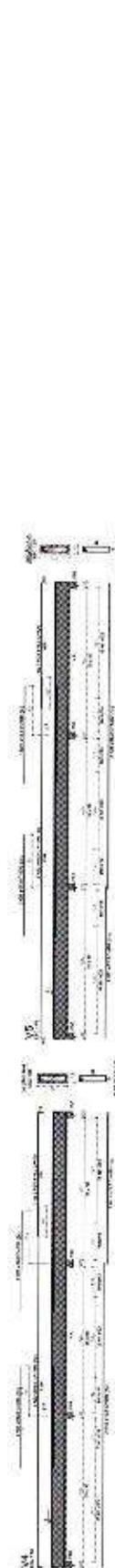
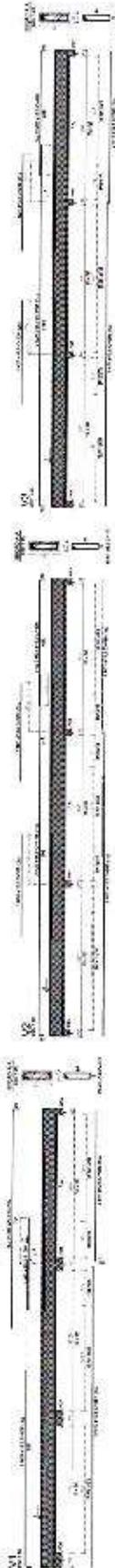
ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	1	m	100,00	100,00
2	1	m	100,00	100,00
3	1	m	100,00	100,00
4	1	m	100,00	100,00
5	1	m	100,00	100,00
6	1	m	100,00	100,00
7	1	m	100,00	100,00
8	1	m	100,00	100,00
9	1	m	100,00	100,00
10	1	m	100,00	100,00
11	1	m	100,00	100,00
12	1	m	100,00	100,00
13	1	m	100,00	100,00
14	1	m	100,00	100,00
15	1	m	100,00	100,00
16	1	m	100,00	100,00
17	1	m	100,00	100,00
18	1	m	100,00	100,00
19	1	m	100,00	100,00
20	1	m	100,00	100,00



Projeto Estrutural

Projeto Estrutural para o edifício residencial situado na Rua...

Projeto de Engenharia Civil - Estruturas



ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	1	m	100,00	100,00
2	1	m	100,00	100,00
3	1	m	100,00	100,00
4	1	m	100,00	100,00
5	1	m	100,00	100,00
6	1	m	100,00	100,00
7	1	m	100,00	100,00
8	1	m	100,00	100,00
9	1	m	100,00	100,00
10	1	m	100,00	100,00
11	1	m	100,00	100,00
12	1	m	100,00	100,00
13	1	m	100,00	100,00
14	1	m	100,00	100,00
15	1	m	100,00	100,00
16	1	m	100,00	100,00
17	1	m	100,00	100,00
18	1	m	100,00	100,00
19	1	m	100,00	100,00
20	1	m	100,00	100,00

ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	1	m	100,00	100,00
2	1	m	100,00	100,00
3	1	m	100,00	100,00
4	1	m	100,00	100,00
5	1	m	100,00	100,00
6	1	m	100,00	100,00
7	1	m	100,00	100,00
8	1	m	100,00	100,00
9	1	m	100,00	100,00
10	1	m	100,00	100,00
11	1	m	100,00	100,00
12	1	m	100,00	100,00
13	1	m	100,00	100,00
14	1	m	100,00	100,00
15	1	m	100,00	100,00
16	1	m	100,00	100,00
17	1	m	100,00	100,00
18	1	m	100,00	100,00
19	1	m	100,00	100,00
20	1	m	100,00	100,00



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as especificações técnicas e o orçamento aprovado em 05/04/2023.

2. O projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por erros ou omissões.

3. O projeto é válido apenas para o local e finalidade especificadas no contrato.

4. Qualquer alteração no projeto deve ser aprovada por escrito pelo cliente.

5. O projeto não inclui custos de materiais e mão de obra.

6. O projeto não inclui custos de licenças e impostos.

7. O projeto não inclui custos de transporte e instalação.

8. O projeto não inclui custos de manutenção e suporte.

9. O projeto não inclui custos de treinamento e capacitação.

10. O projeto não inclui custos de documentação e arquivamento.

11. O projeto não inclui custos de comunicação e divulgação.

12. O projeto não inclui custos de consultoria e assessoria.

13. O projeto não inclui custos de auditoria e avaliação.

14. O projeto não inclui custos de monitoramento e controle.

15. O projeto não inclui custos de relatórios e apresentações.

16. O projeto não inclui custos de reuniões e workshops.

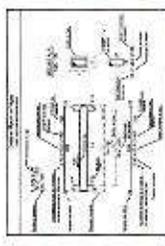
17. O projeto não inclui custos de viagens e deslocamentos.

18. O projeto não inclui custos de hospedagem e alimentação.

19. O projeto não inclui custos de aluguel de equipamentos e ferramentas.

20. O projeto não inclui custos de seguros e garantias.

NOTAS EXECUTIVAS



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
6
7
8
9
10



Projeto Executivo

Nome do Cliente: ...

Data: ...

Local: ...

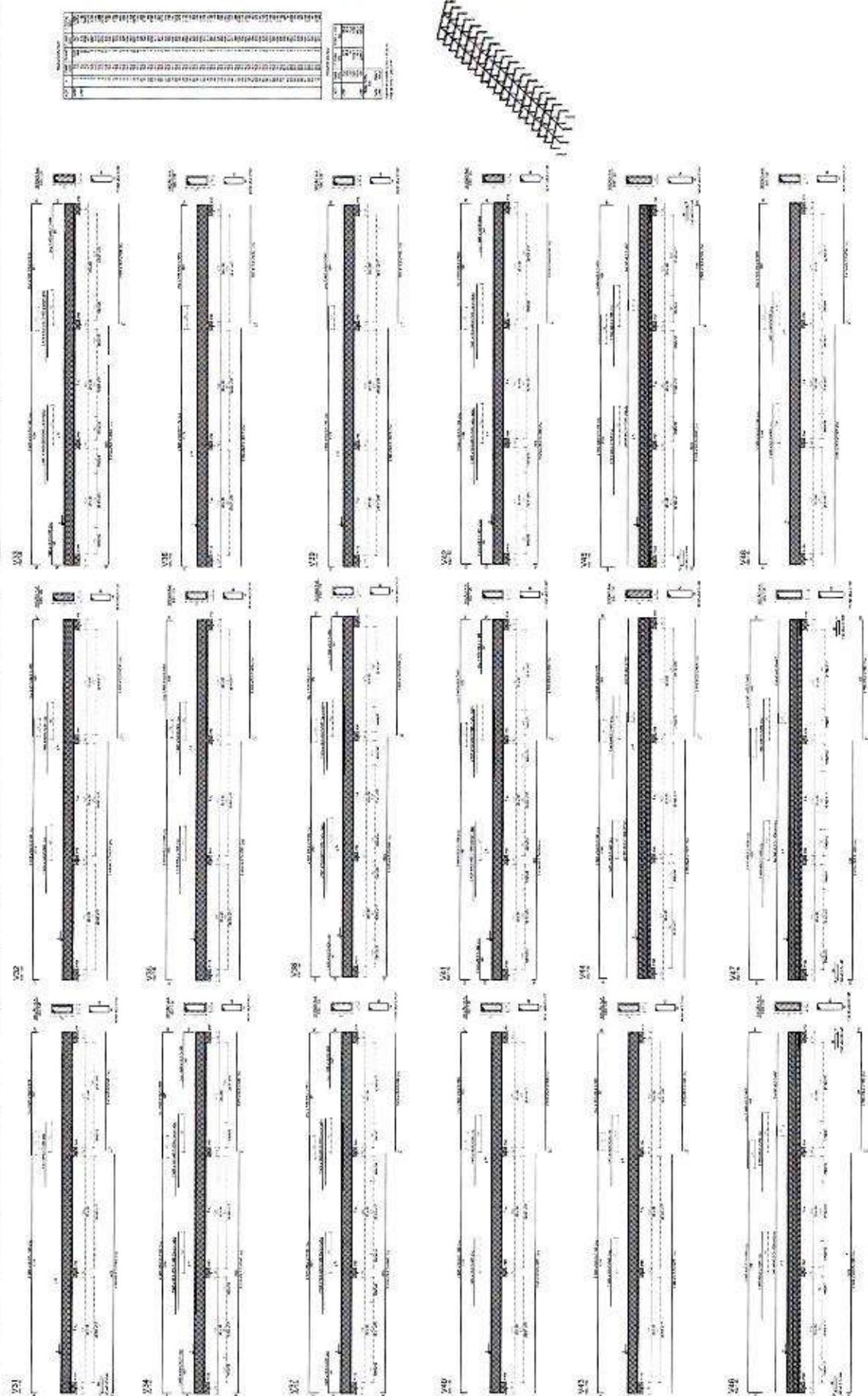
Objetivo: ...

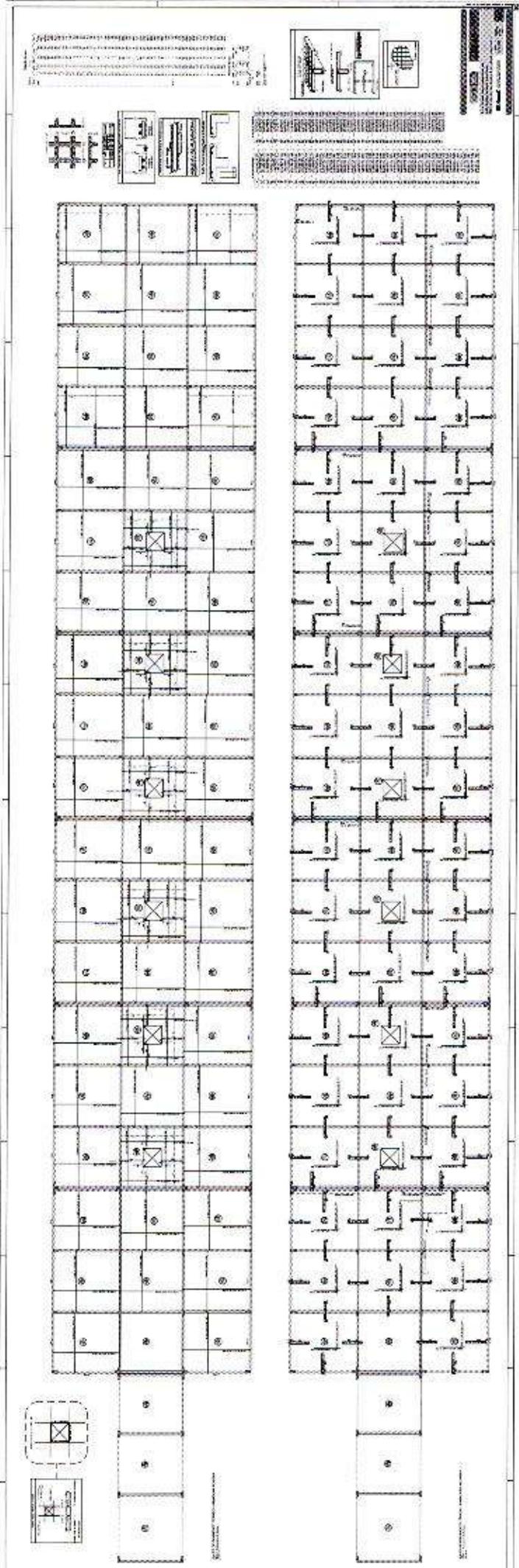
Orçamento: ...

Responsável: ...

Assinatura: ...

Carimbo: ...

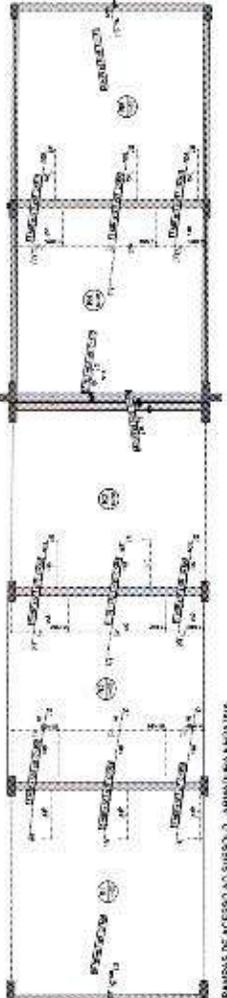




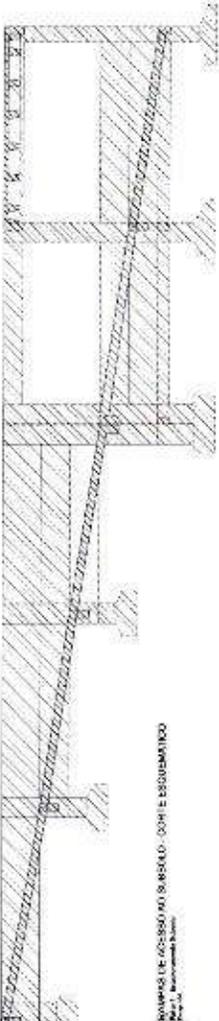
<p>NOTAS TÉCNICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 2. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 3. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 4. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 5. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 6. Este projeto foi elaborado com base em informações fornecidas pelo usuário e sob a responsabilidade dele. 	<p>NOTAS EXECUTIVAS</p> 	<p>Projeto Estrutural</p> <p>Mestrado em Engenharia de Estruturas</p> <p>Instituto de Engenharia de São Carlos</p> <p>UNESP - São Carlos</p> <p>Projeto de Engenharia de Estruturas</p> 
---	---	---



BANDEIAS DE ACESSO AO SUBSÓLIO - CONSOLEIRA POSITIVA



BANDEIAS DE ACESSO AO SUBSÓLIO - CARIMBUADA NEGATIVA



BANDEIAS DE ACESSO AO SUBSÓLIO - CORTE E ESQUEMATIZADO



V24



V25



V70



V71



V72

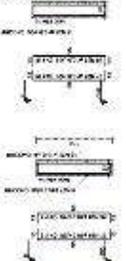


V73

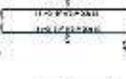


V74

PARB



PAR12



PARB = PAR13



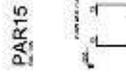
PAR10 = PAR14



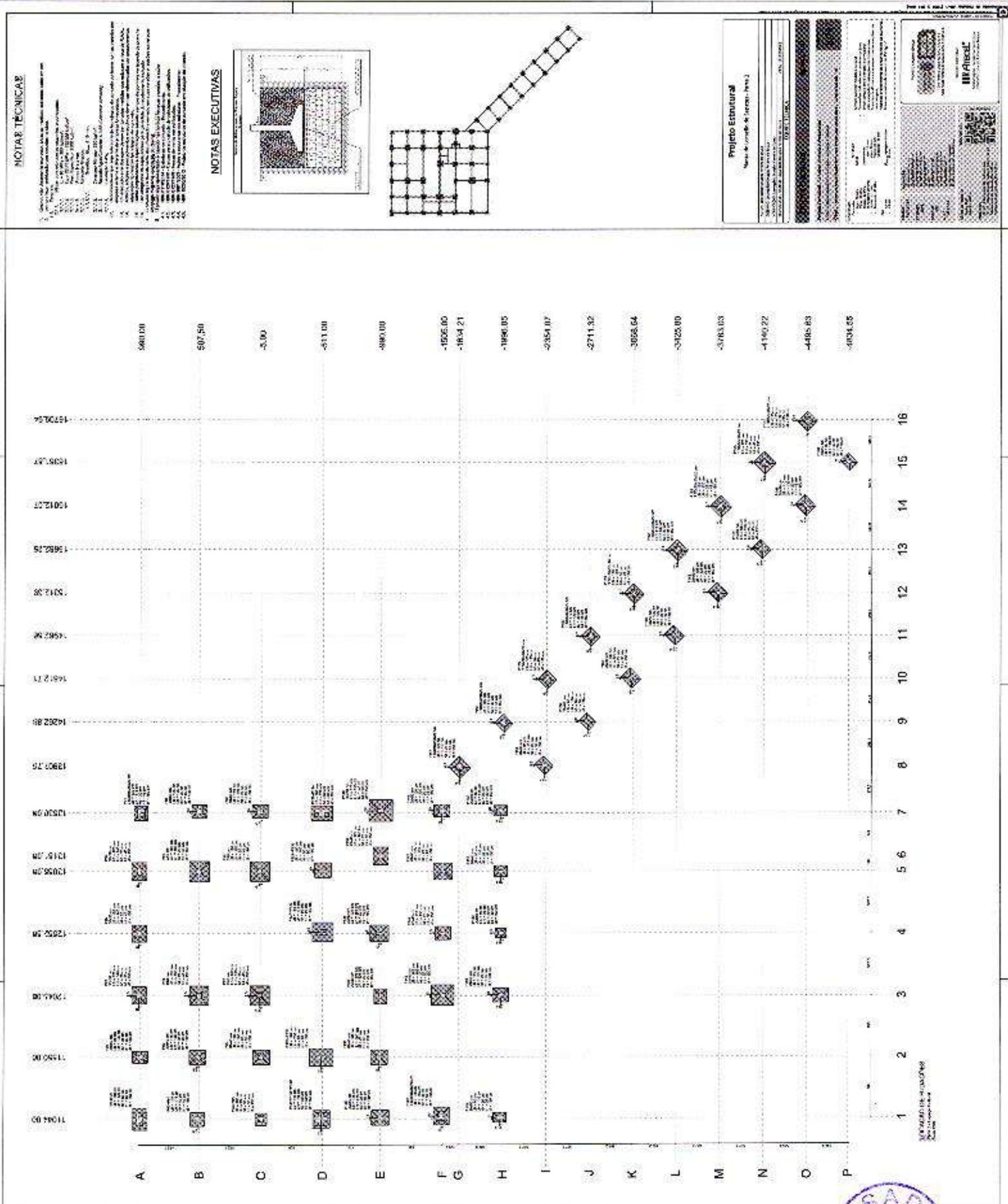
PAR11



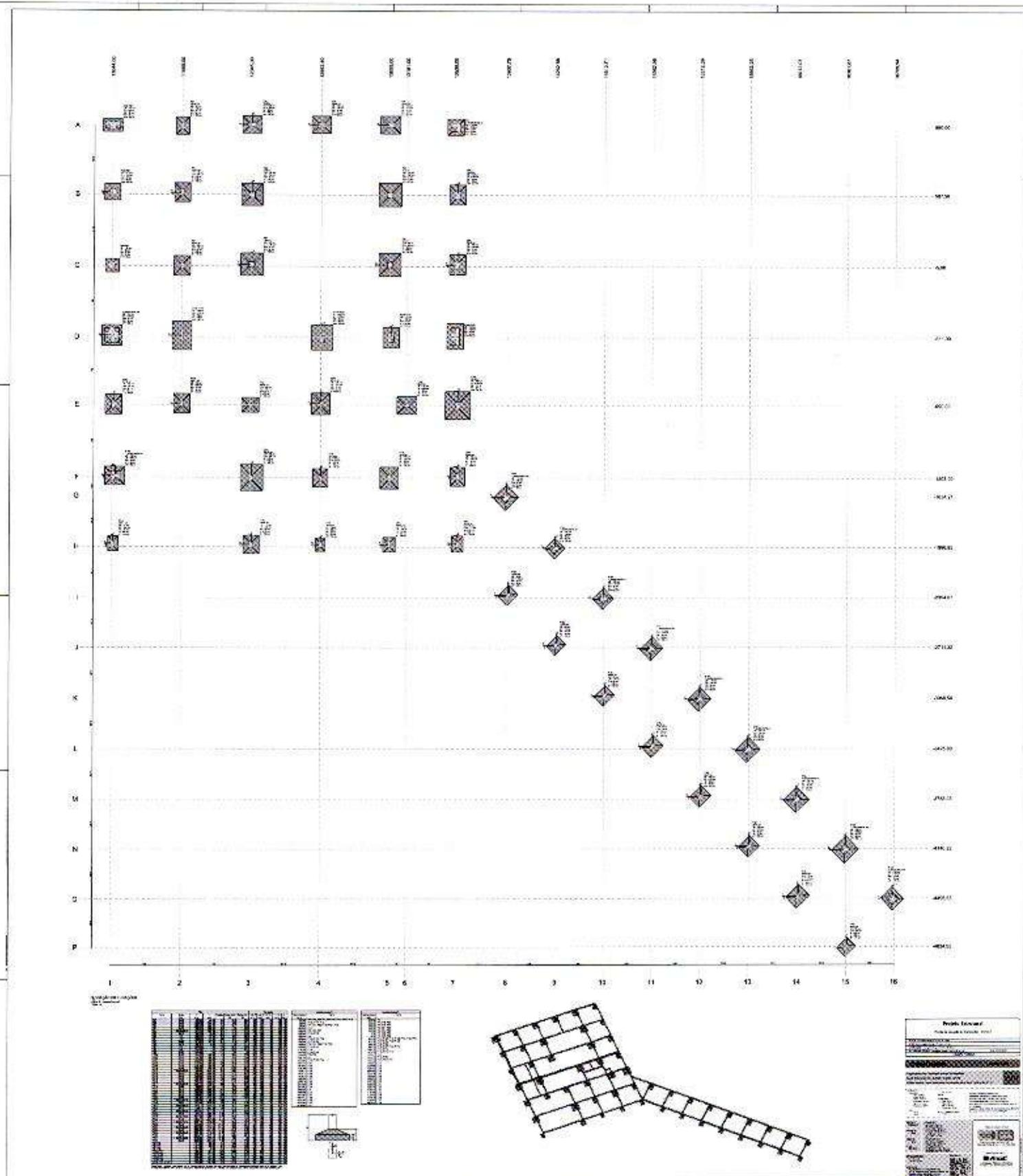
PAR15




 SADCPL
 001417



SAD
001418
CPL



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado para atender as necessidades de um empreendimento de habitação popular, com o objetivo de proporcionar condições mínimas de habitabilidade e segurança.

2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes em vigor, bem como as especificações técnicas do fabricante dos materiais a serem utilizados.

3. O projeto foi elaborado com base em um levantamento topográfico realizado no local, com o objetivo de determinar as condições do terreno e a localização das edificações.

4. O projeto foi elaborado com base em um estudo de viabilidade econômico-financeira realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar a viabilidade econômica do empreendimento.

5. O projeto foi elaborado com base em um estudo de impacto ambiental realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar os impactos ambientais do empreendimento e as medidas necessárias para mitigá-los.

6. O projeto foi elaborado com base em um estudo de segurança realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de segurança das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

7. O projeto foi elaborado com base em um estudo de acessibilidade realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de acessibilidade das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

8. O projeto foi elaborado com base em um estudo de sustentabilidade realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de sustentabilidade das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

9. O projeto foi elaborado com base em um estudo de eficiência energética realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de eficiência energética das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

10. O projeto foi elaborado com base em um estudo de qualidade de vida realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de qualidade de vida das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

11. O projeto foi elaborado com base em um estudo de saúde realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de saúde das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

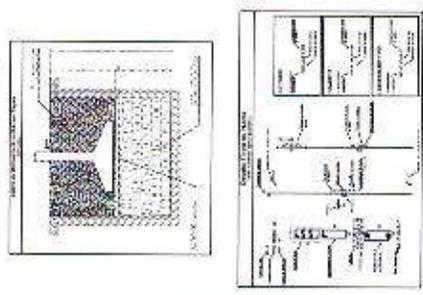
12. O projeto foi elaborado com base em um estudo de educação realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de educação das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

13. O projeto foi elaborado com base em um estudo de cultura realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de cultura das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

14. O projeto foi elaborado com base em um estudo de esporte realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de esporte das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

15. O projeto foi elaborado com base em um estudo de lazer realizado pelo interessado, com o objetivo de determinar as condições de lazer das edificações e as medidas necessárias para melhorá-las.

NOTAS EXECUTIVAS



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1	Concreto	1000	100	100000
2	Aço	500	500	250000
3	Forma	100	1000	100000
4	Mão de obra	10000	100	1000000
5	Transporte	1000	100	100000
6	Instalação	100	1000	100000
7	Materiais diversos	100	1000	100000
8	Projetos	100	1000	100000
9	Impostos	100	1000	100000
10	Outros	100	1000	100000
Total				2800000

Projeto Estrutural
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto Arquitetônico
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Instalações
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Paisagismo
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Segurança
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Acessibilidade
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Sustentabilidade
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Eficiência Energética
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Qualidade de Vida
 Projeto Básico - Habitação Popular

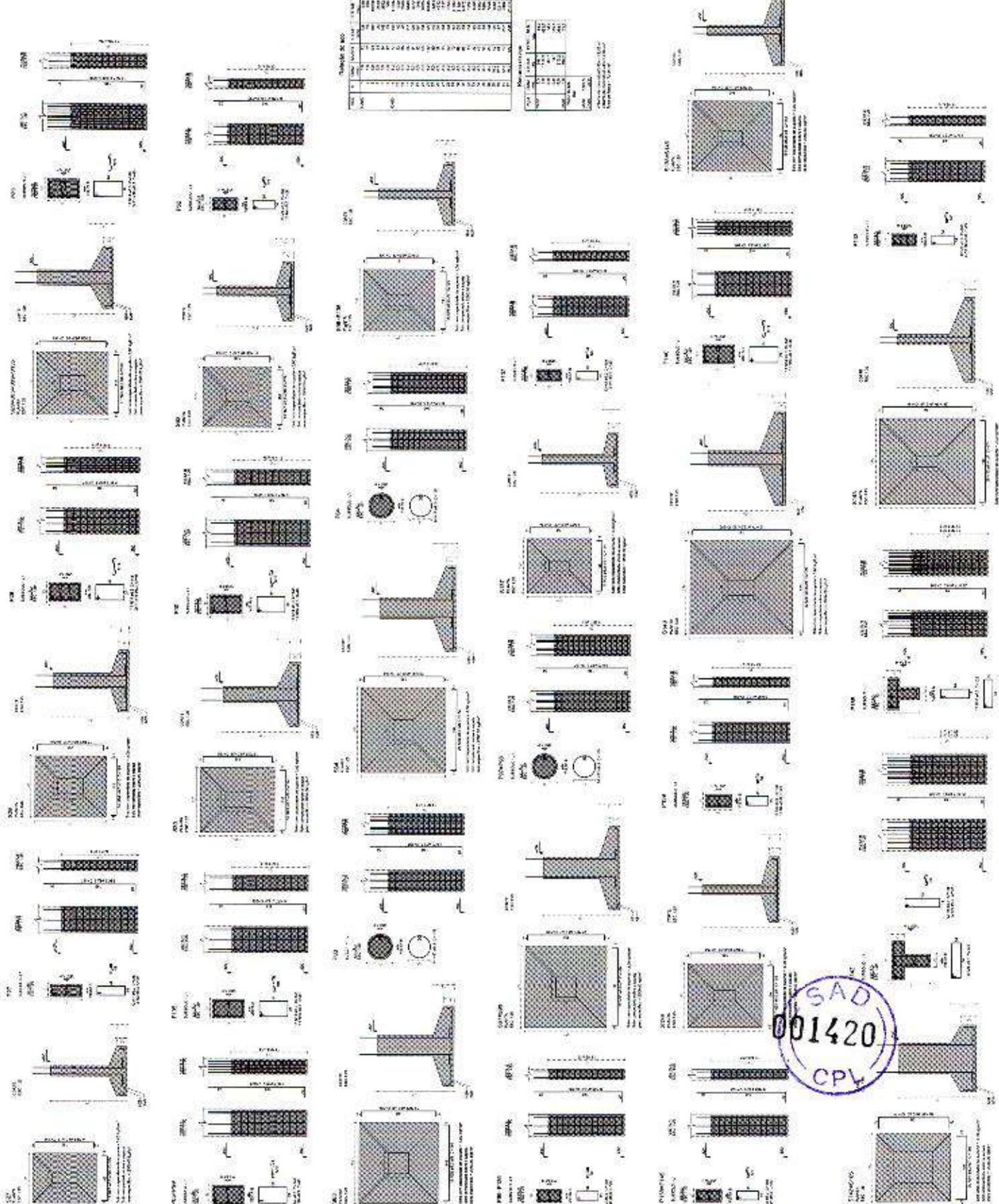
Projeto de Saúde
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Educação
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Cultura
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Esporte
 Projeto Básico - Habitação Popular

Projeto de Lazer
 Projeto Básico - Habitação Popular

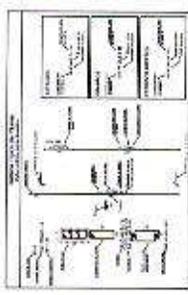
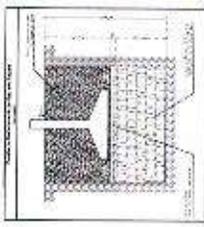


SAD
 001420
 CP4

NOTAS TÉCNICAS

Este projeto foi elaborado para atender às necessidades básicas de um projeto de arquitetura, sendo destinado apenas para fins informativos. Não se responsabiliza por erros ou omissões, nem por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido deste documento. O projeto não deve ser utilizado sem a aprovação do autor, sob pena de ser considerado um ato ilícito. A responsabilidade pelo uso e distribuição deste projeto é de quem o recebeu. Este projeto não substitui a consulta às normas técnicas vigentes e o acompanhamento técnico de um profissional qualificado. O projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido deste documento. O projeto não deve ser utilizado sem a aprovação do autor, sob pena de ser considerado um ato ilícito. A responsabilidade pelo uso e distribuição deste projeto é de quem o recebeu. Este projeto não substitui a consulta às normas técnicas vigentes e o acompanhamento técnico de um profissional qualificado.

NOTAS EXECUTIVAS



RESUMO DO PROJETO

Item	Descrição	Quantidade	Observações
1	Armadura para Pilares	10.000 kg	
2	Armadura para Vigas	8.000 kg	
3	Armadura para Lajes	12.000 kg	
4	Armadura para Escadas	2.000 kg	
5	Armadura para Fundações	5.000 kg	

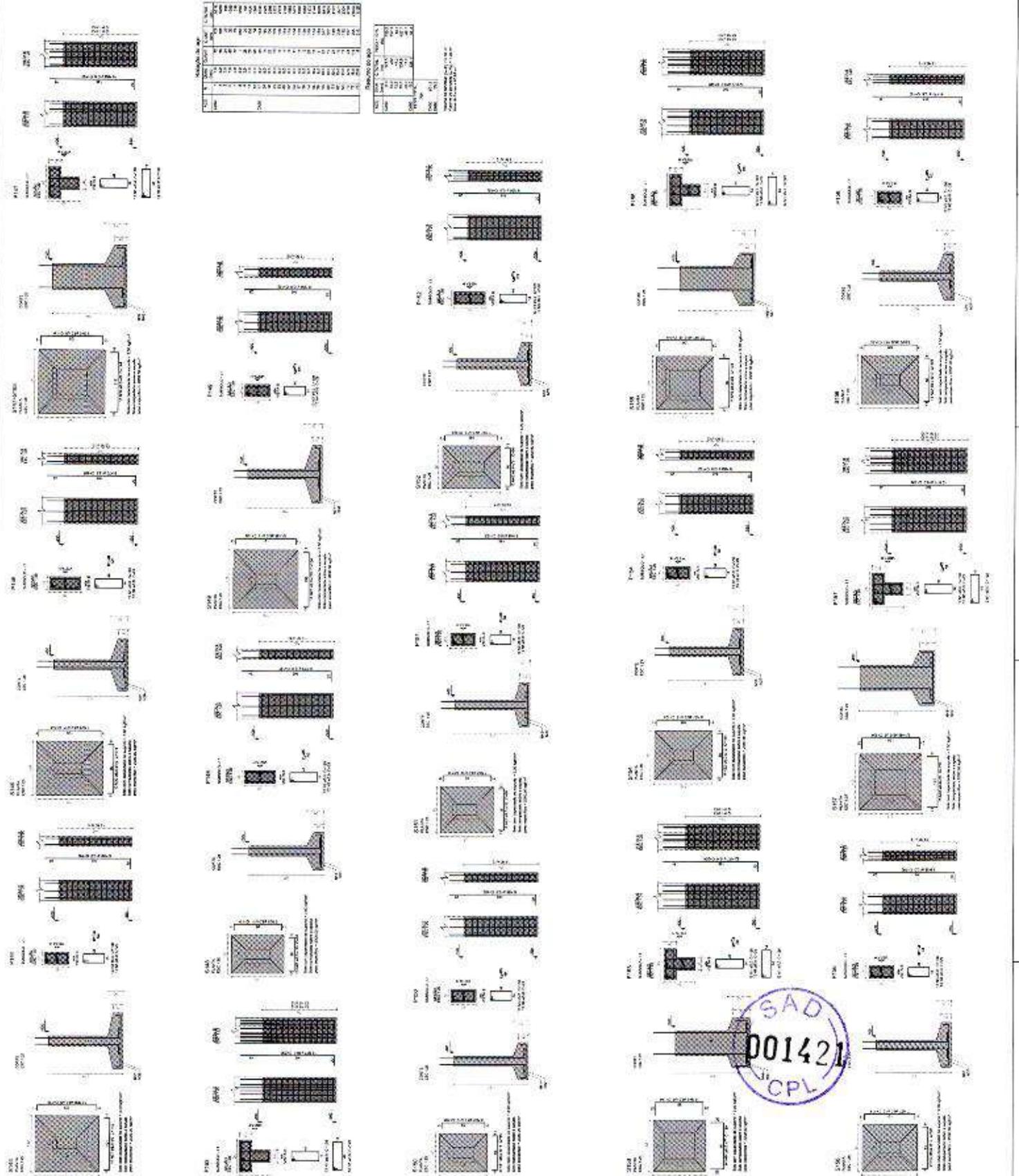
RESUMO DO PROJETO (CONTINUAÇÃO)

Item	Descrição	Quantidade	Observações
6	Armadura para Cargas	3.000 kg	
7	Armadura para Vigas Secundárias	4.000 kg	
8	Armadura para Detalhes	1.000 kg	
9	Armadura para Peças Especiais	2.000 kg	
10	Armadura para OBRAS DE ACABAMENTO	5.000 kg	

Projeto Estrutural
 INSTITUTO DE LÓGICA PARA O PROJETO

Projeto de Engenharia Civil
 Estrutura de Concreto Armado
 Equipe: Arquiteto Engenheiro de Estrutura

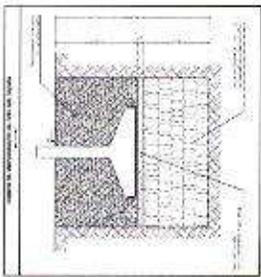
Projeto de Engenharia Civil
 Estrutura de Concreto Armado
 Equipe: Arquiteto Engenheiro de Estrutura



NOTAS TÉCNICAS

1. Todos os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
2. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
3. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
4. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
5. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
6. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
7. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
8. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
9. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.
10. Os elementos estruturais foram projetados segundo o dimensionamento e o detalhamento das vigas e pilares.

NOTAS EXECUTIVAS



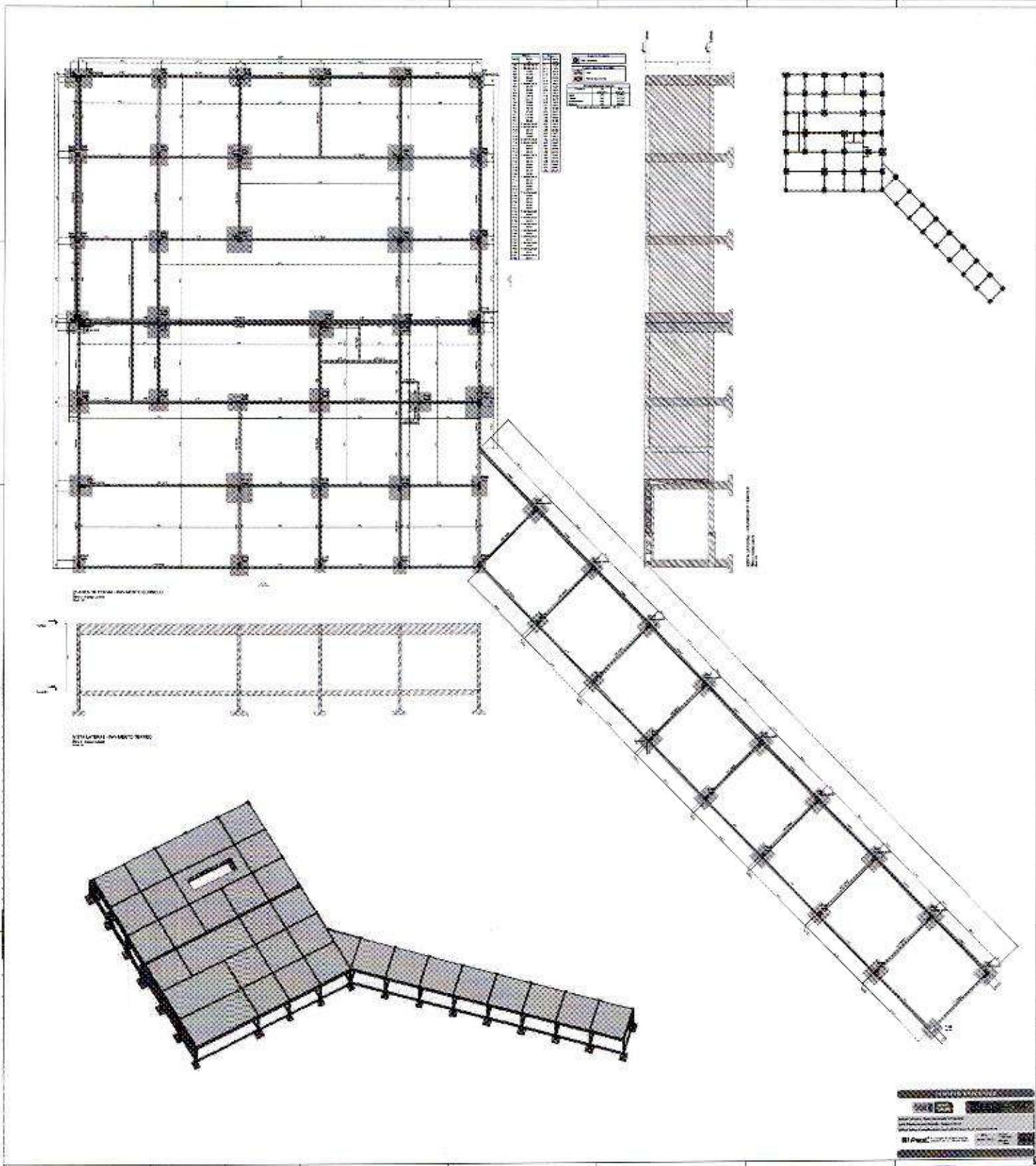
Projeto Estrutural

Recife Unidade de Base (Para 21104)

AV. SANTANA, 3000 - JARDIM SÃO JOSÉ - RECIFE/PE
 FONE: (51) 3233-1100
 FAX: (51) 3233-1101
 E-MAIL: contato@wired.com.br
 WWW: www.wired.com.br

ITEM	DESCR. ELEMENTO	QTD	ARMADURA	DETALHE
1	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
2	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
3	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
4	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
5	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
6	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
7	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
8	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
9	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO
10	LAJE DE CONCRETO ARMADO	1	100	LAJE DE CONCRETO ARMADO

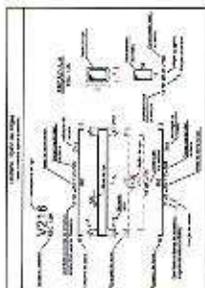




NOTAS TÉCNICAS

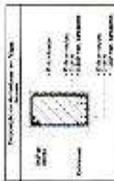
1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
2. Este projeto não deve ser utilizado para fins de licitação ou outras atividades comerciais sem a autorização expressa do autor.
3. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
4. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
5. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
6. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
7. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
8. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
9. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
10. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
11. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
12. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
13. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
14. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
15. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
16. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
17. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
18. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
19. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.
20. Este projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

NOTAS EXECUTIVAS



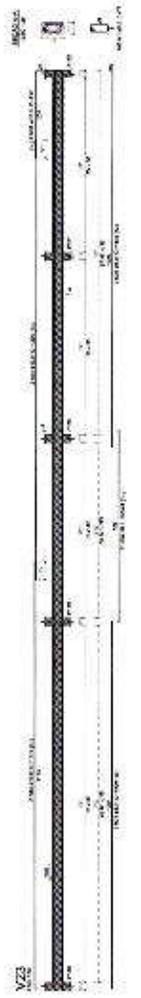
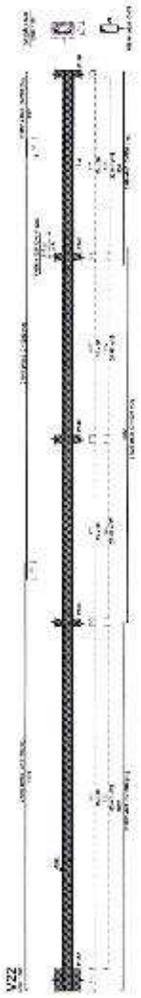
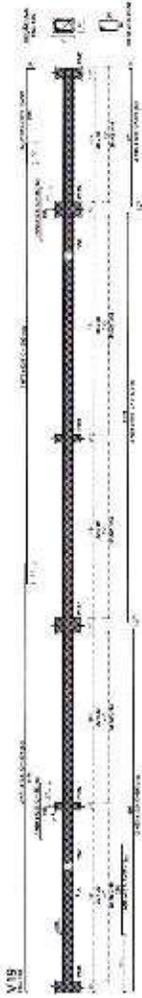
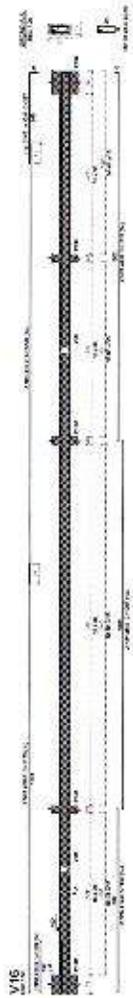
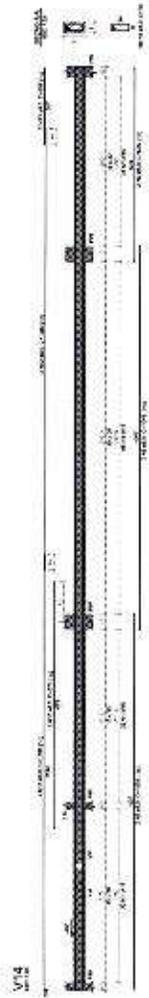
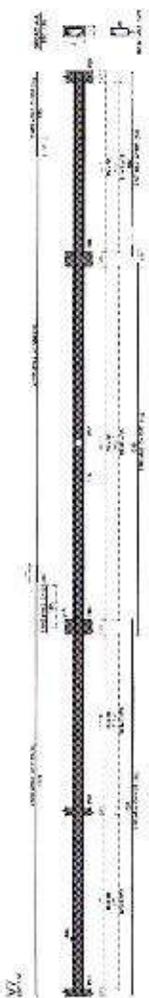
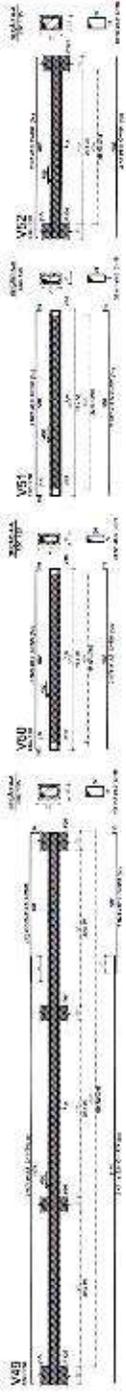
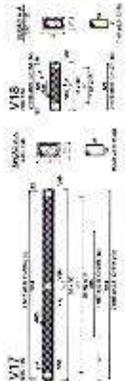
Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Item	Descrição	Quantidade	Unidade
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			



Projeto Estrutural

Engenheiro Responsável: [Nome]

Projeto de Engenharia

Companhia de Engenharia

Endereço: [Endereço]

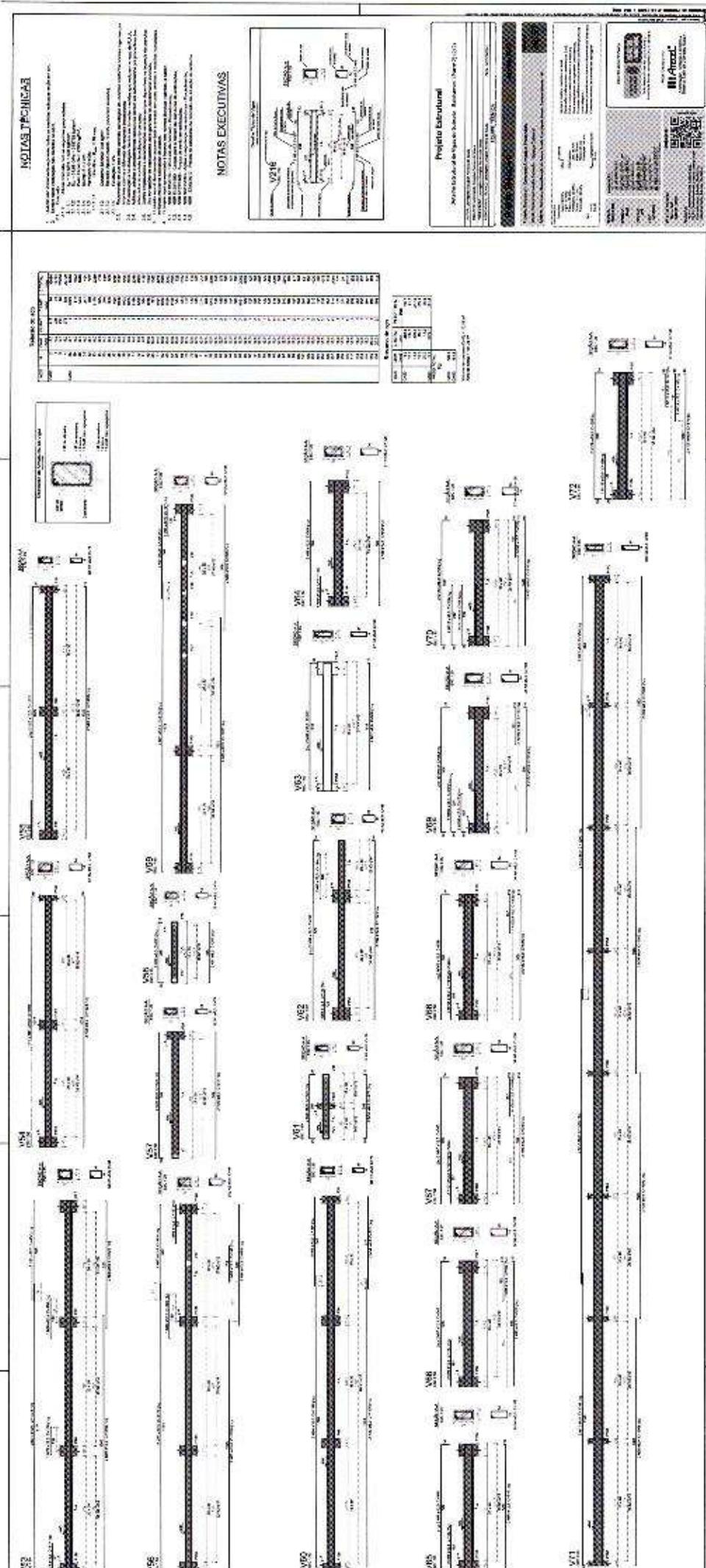
Telefone: [Telefone]

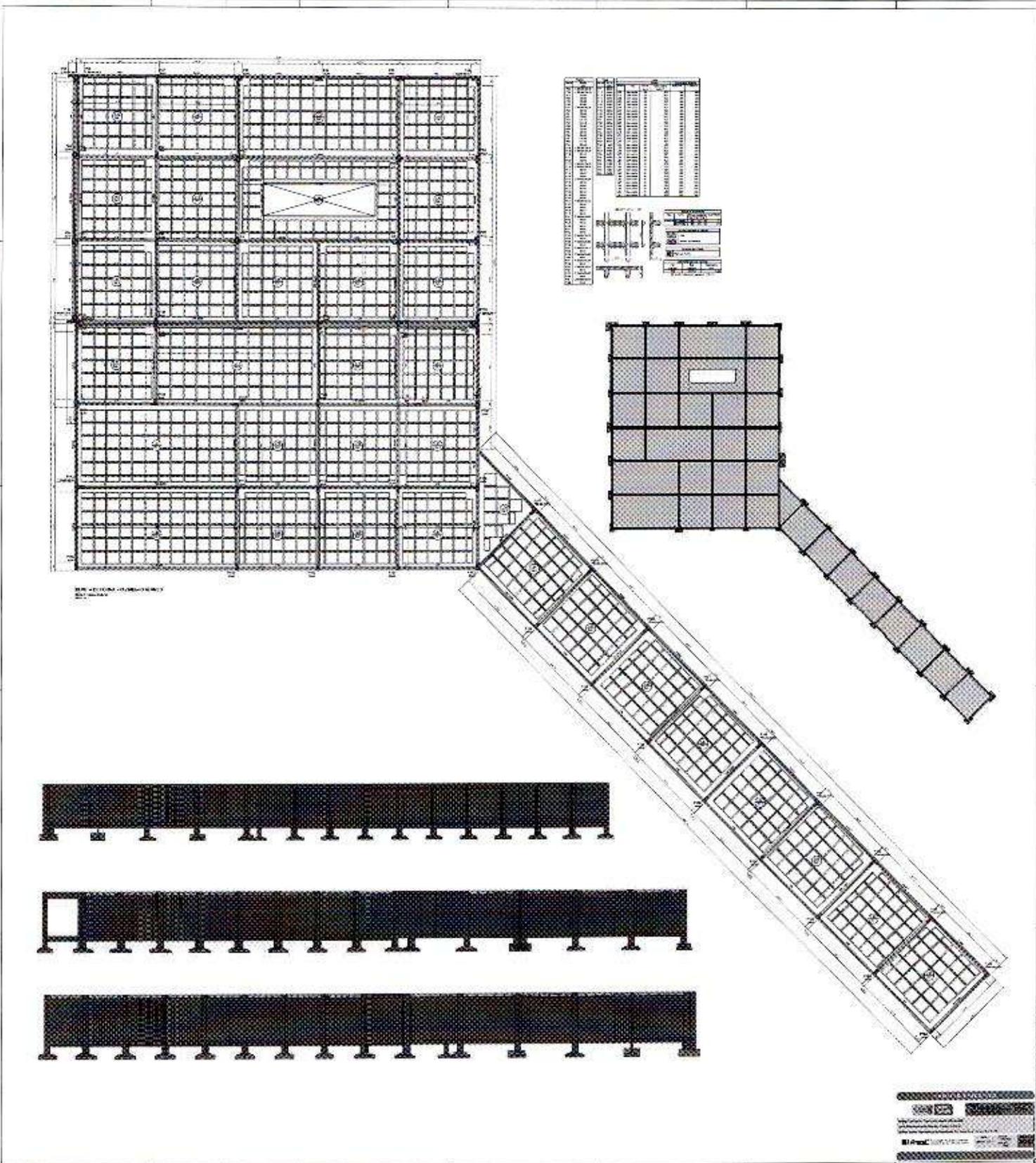
E-mail: [E-mail]

Website: [Website]

QR Code

SAD
001425
CPL





SAD
001427
CPL

NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

3. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

4. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

5. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

6. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

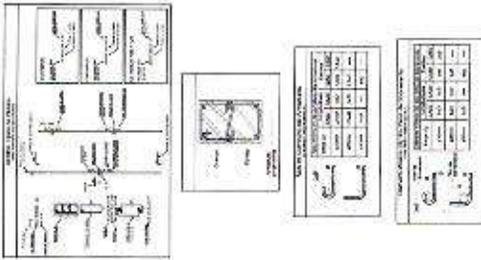
7. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

8. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

9. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

10. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

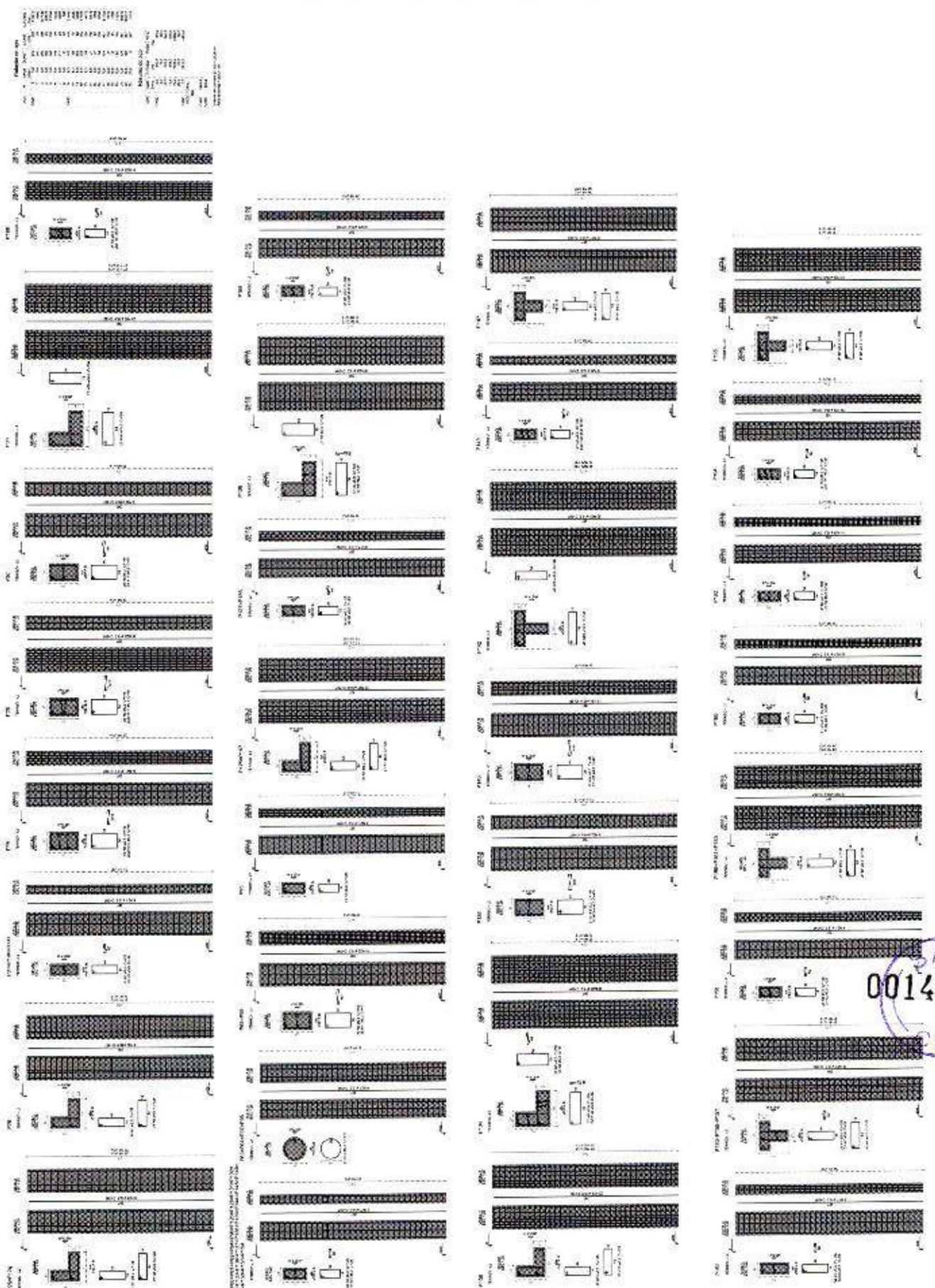
NOTAS EXECUTIVAS



Projeto Estrutural
 Engenharia Civil - RUA ...

III/1000
 ...

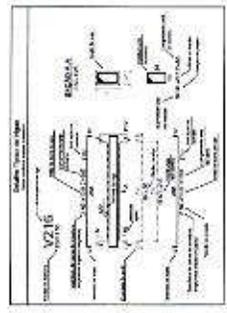
QR Code



NOTAS TÉCNICAS

1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
3. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
4. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
5. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
6. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
7. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
8. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
9. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
10. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
11. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
12. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
13. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
14. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
15. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
16. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
17. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
18. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
19. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
20. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.

NOTAS EXECUTIVAS



Projeto Estrutural

Estudo Estrutural de Vigas de Concreto Armado

Projeto: []

Arquiteto: []

Engenheiro: []

Empreiteira: []

Localização: []

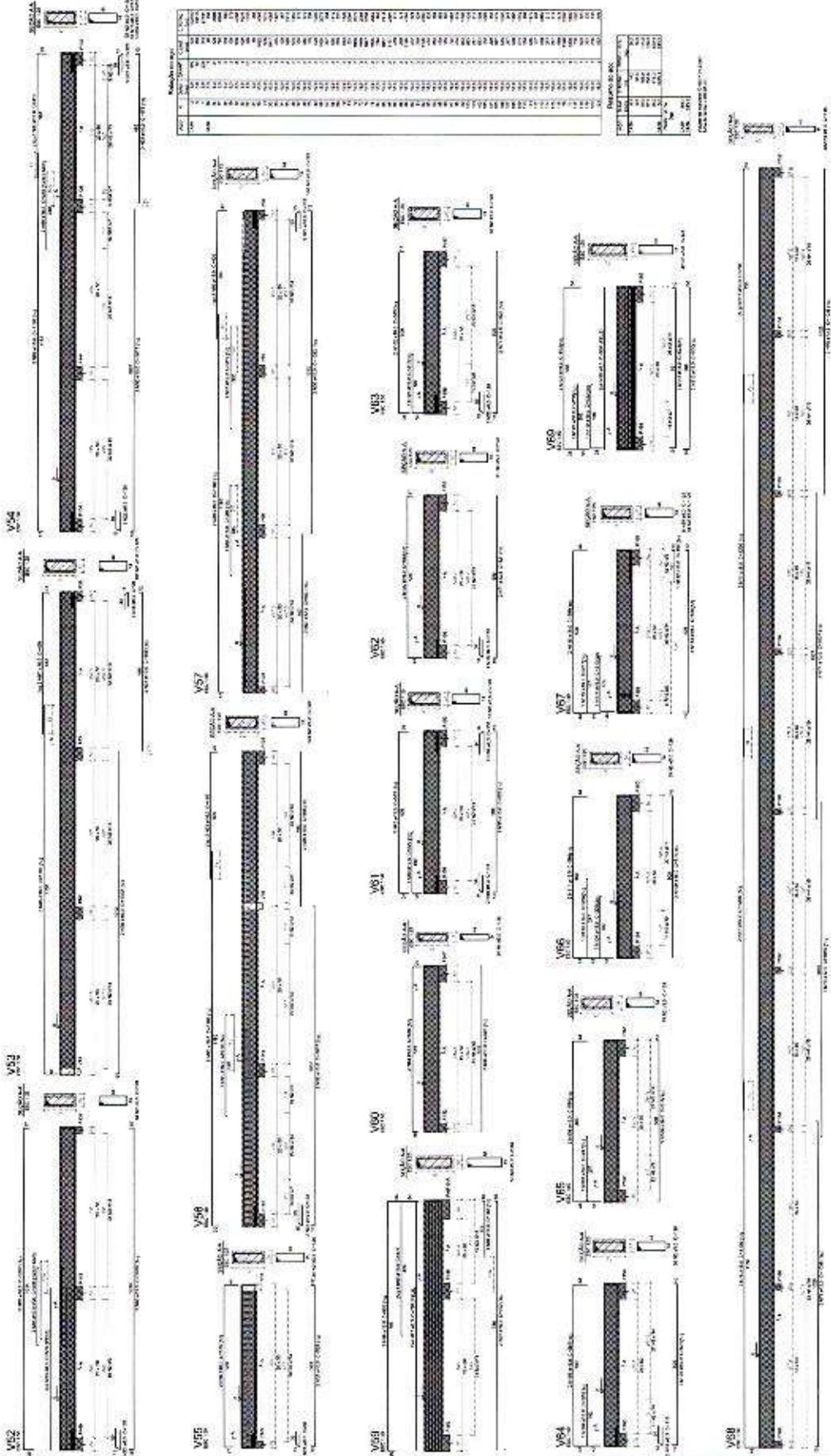
Data: []

Escala: []

Observações: []

Assinatura: []

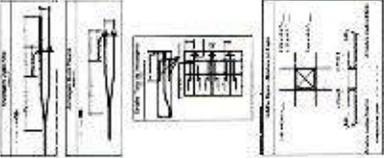
Carimbo: []



NOTAS TÉCNICAS - FUNDAMENTO

1. O presente projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e com as informações fornecidas pelo cliente. O projeto não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes de uso indevido das informações aqui contidas.

NOTAS EXECUTIVAS



Projeto Estrutural
Dados do Projeto: Rua de Niterói, 100 - 1º andar - Niterói, RJ - 24240-000
Projeto de Fundação
Estrutura de Concreto Armado
Projeto de Fundação
Projeto de Fundação
Projeto de Fundação

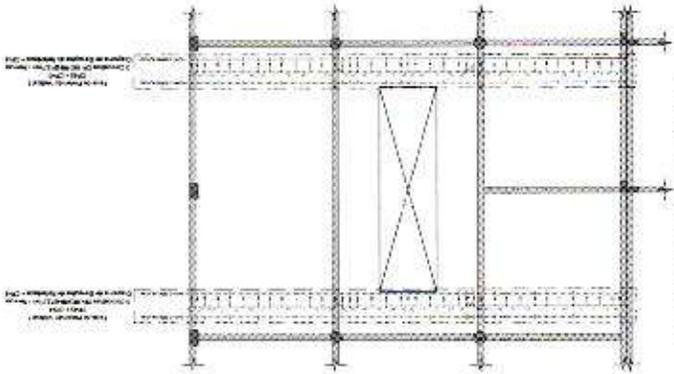


Table with 4 columns: Item, Descrição, Quantidade, Unidade. It lists various foundation components and their quantities.

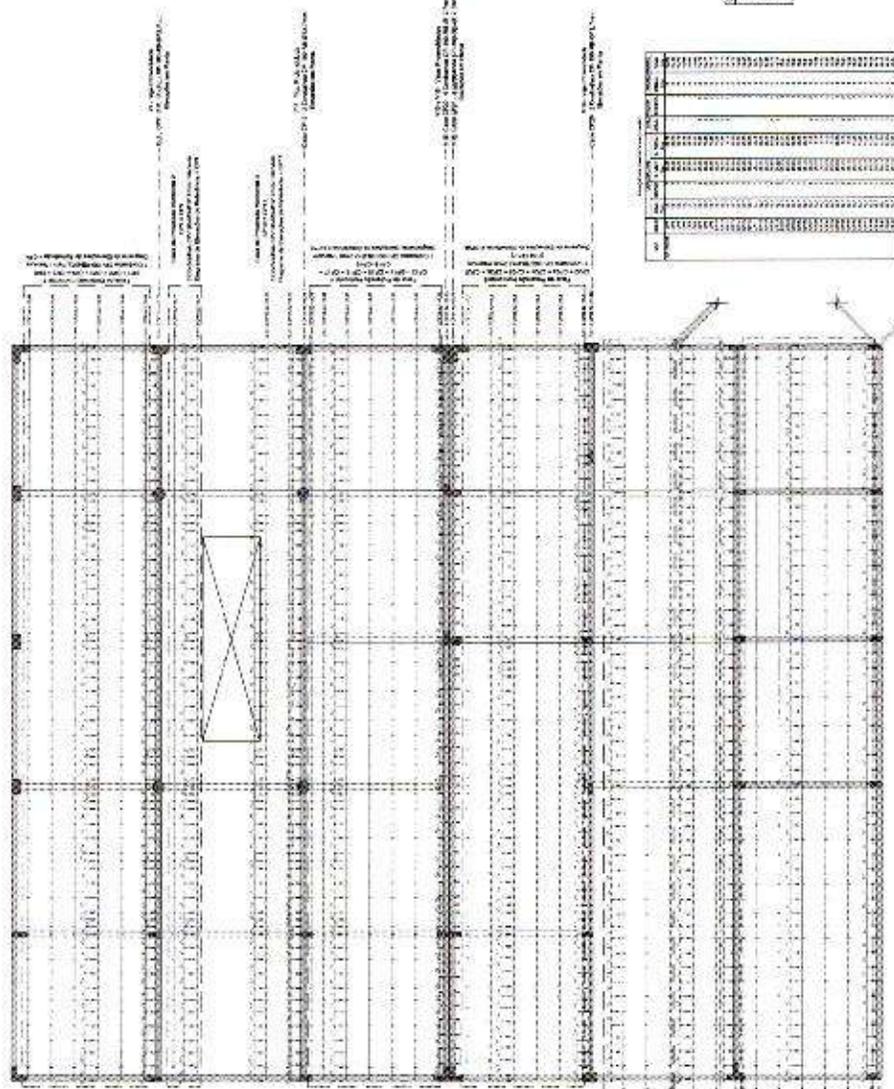
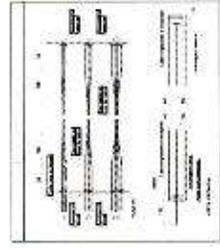
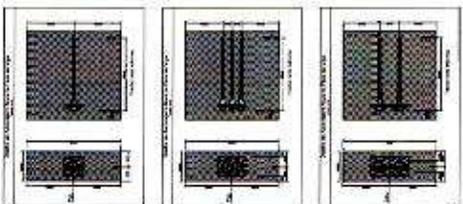
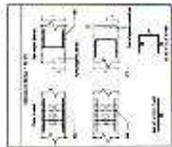


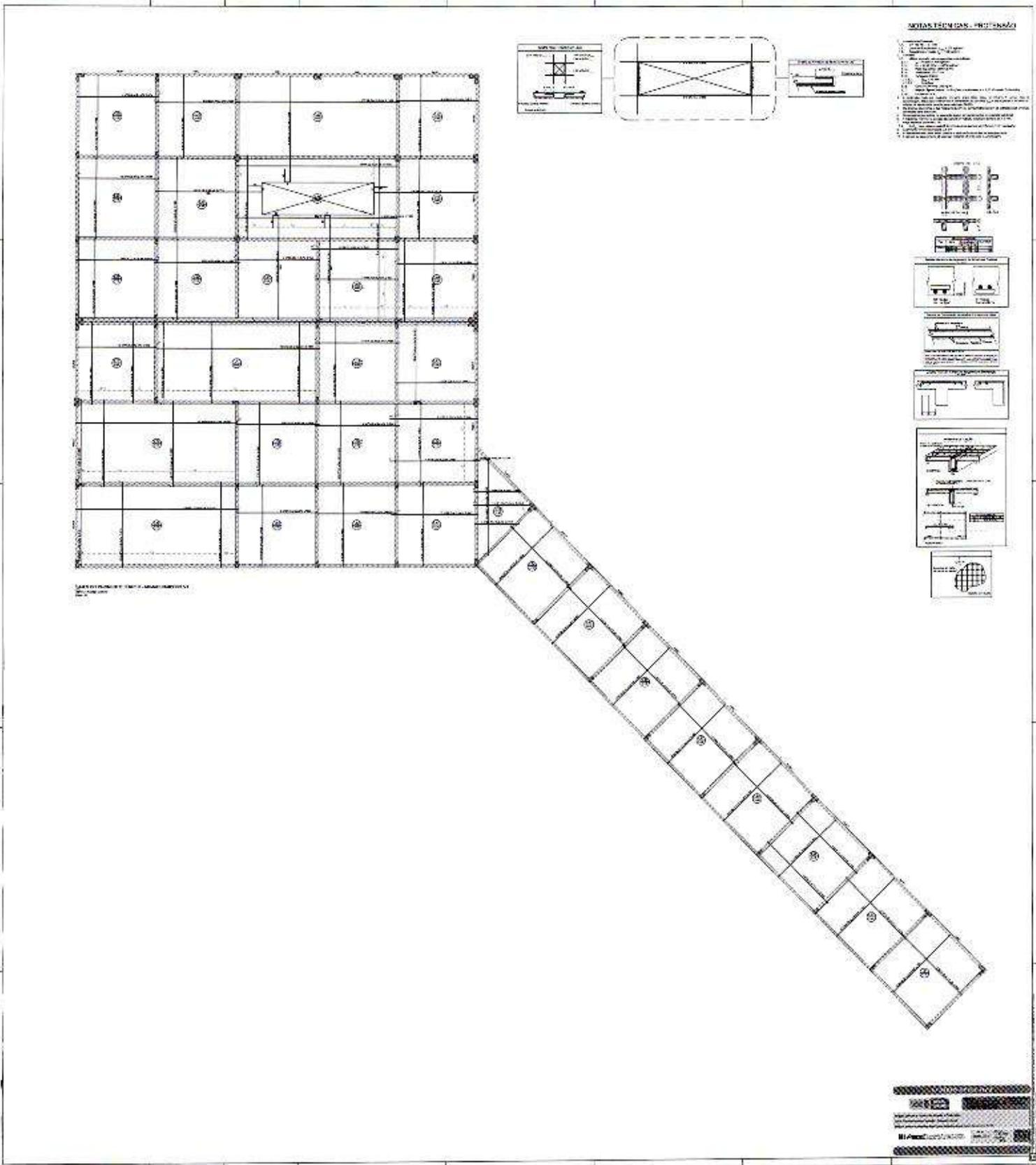
Table with 4 columns: Item, Descrição, Quantidade, Unidade. It lists various foundation components and their quantities.



NOTA: O PROJETO DE FUNDAÇÃO DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES E COM AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE. O PROJETO NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS OU PREJUÍZOS DECORRENTES DE USO INDEVIDO DAS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS.

NOTA: O PROJETO DE FUNDAÇÃO DEVE SER EXECUTADO DE ACORDO COM AS NORMAS TÉCNICAS VIGENTES E COM AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELO CLIENTE. O PROJETO NÃO SE RESPONSABILIZA POR DANOS OU PREJUÍZOS DECORRENTES DE USO INDEVIDO DAS INFORMAÇÕES AQUI CONTIDAS.





NOTAS TÉCNICAS - PROTEÇÃO

1. O presente projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor no Brasil, bem como as normas internacionais aplicáveis.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente, sendo de responsabilidade deste a veracidade e a atualidade das mesmas.

3. O projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

4. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de falhas de fabricação ou de instalação dos materiais utilizados.

5. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de alterações não autorizadas no projeto.

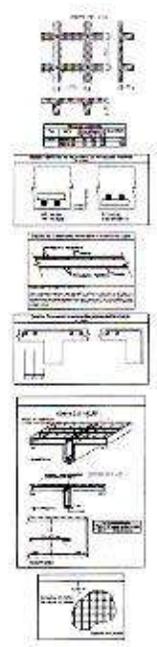
6. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

7. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

8. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

9. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

10. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.



ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS PARA O PROJETO DE PROTEÇÃO DE INCÊNDIO

1. O presente projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor no Brasil, bem como as normas internacionais aplicáveis.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente, sendo de responsabilidade deste a veracidade e a atualidade das mesmas.

3. O projeto não se responsabiliza por danos materiais ou morais decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

4. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de falhas de fabricação ou de instalação dos materiais utilizados.

5. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de alterações não autorizadas no projeto.

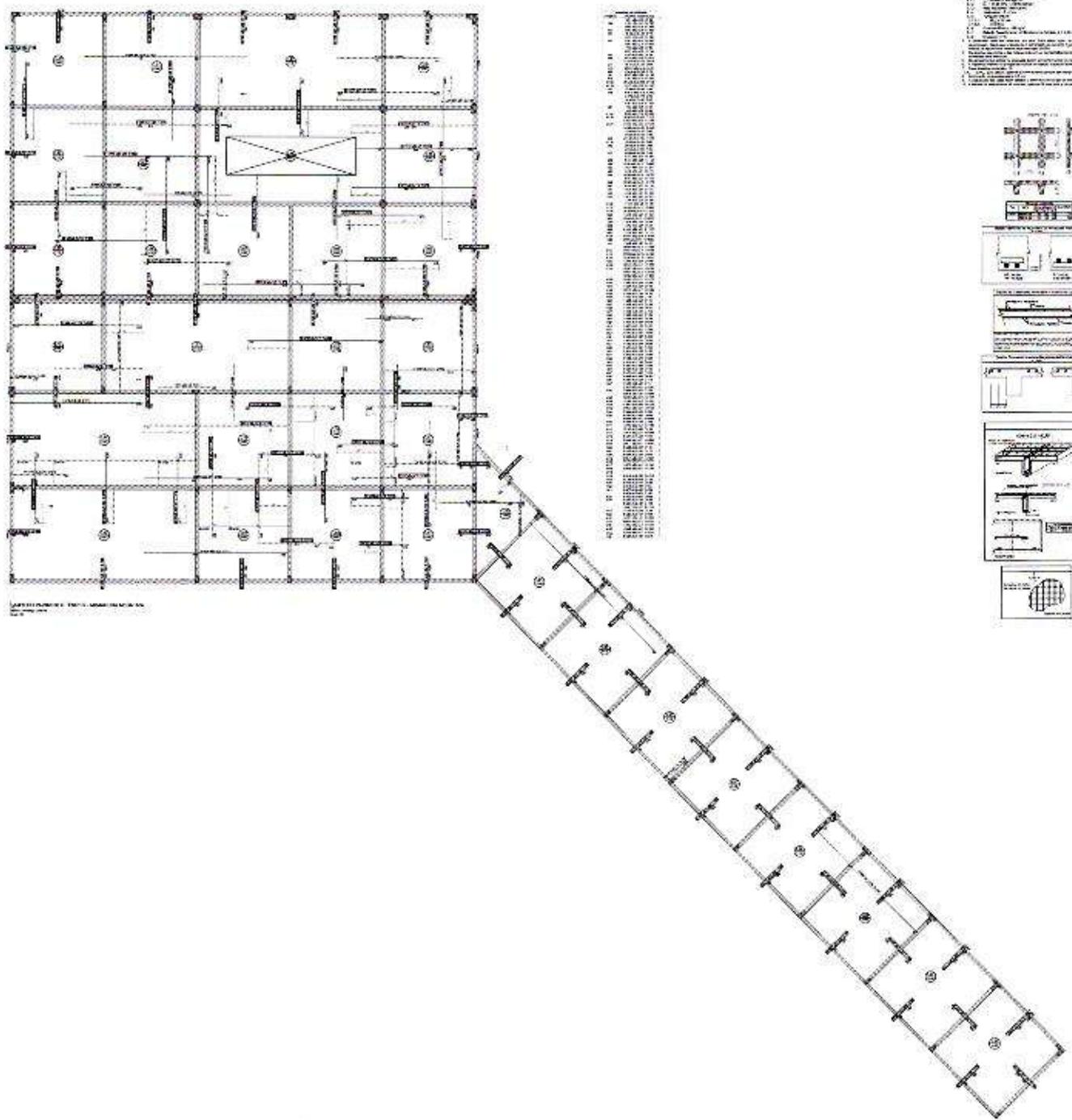
6. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

7. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

8. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

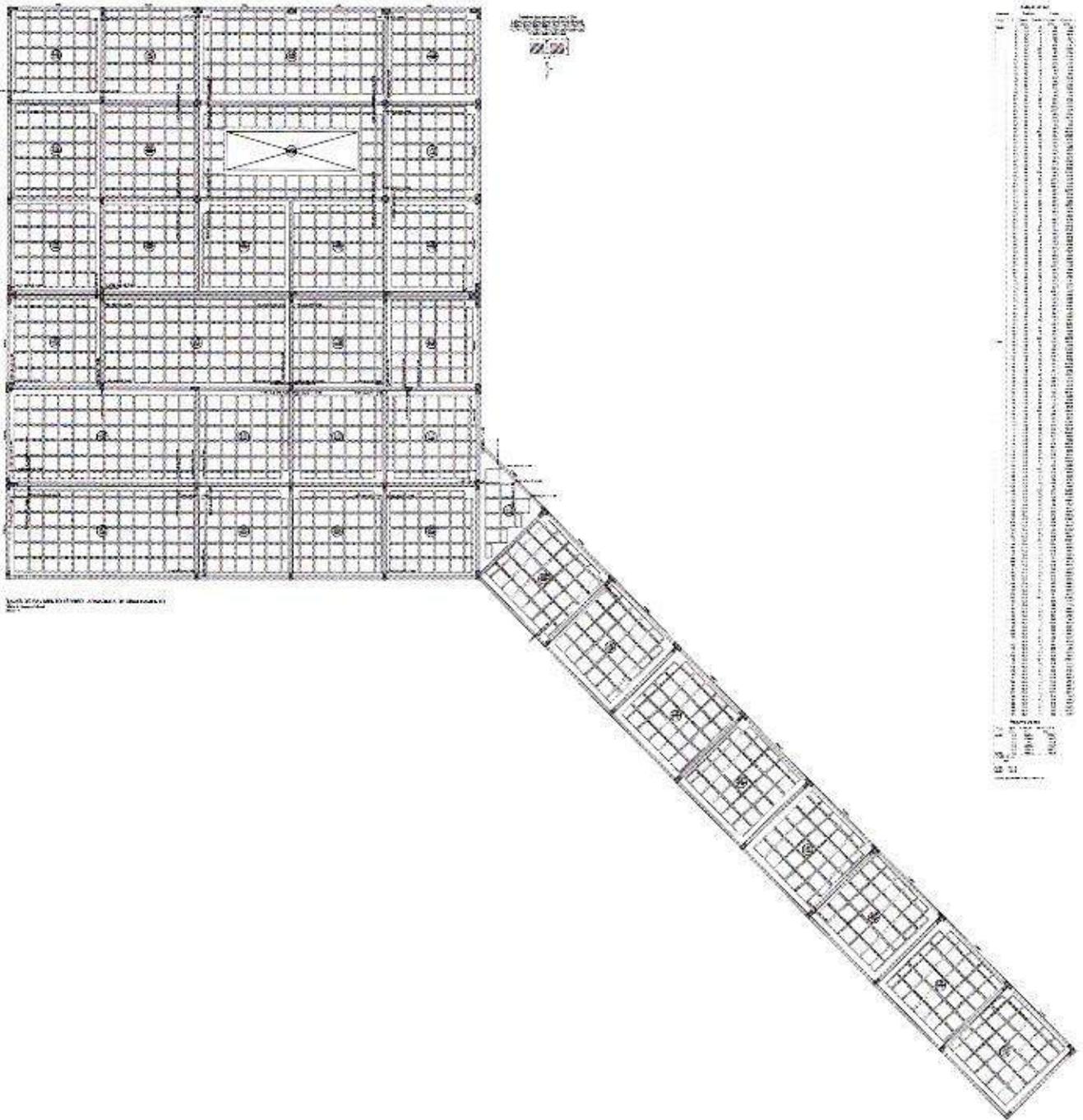
9. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.

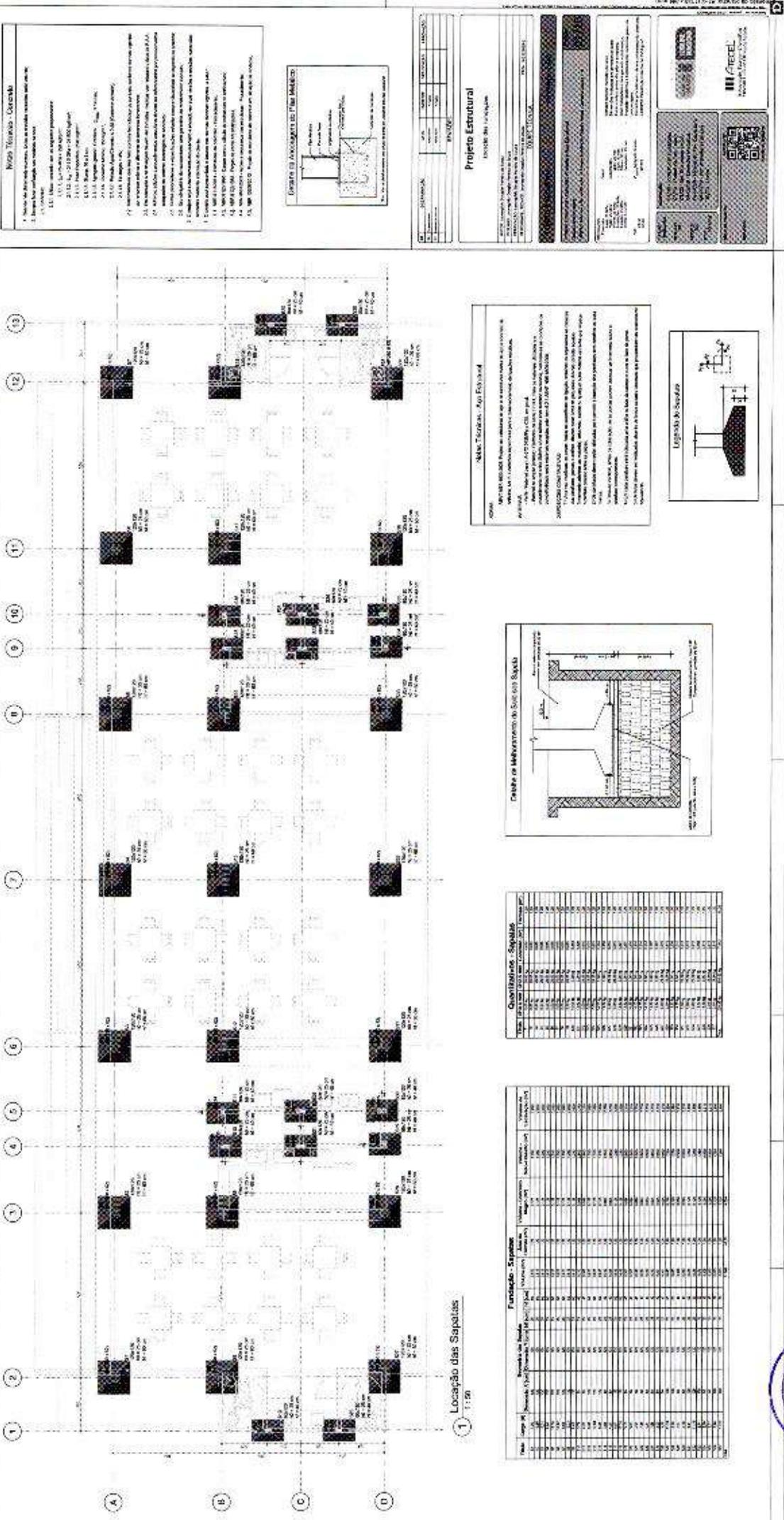
10. O projeto não se responsabiliza por danos decorrentes de uso não autorizado das informações aqui contidas.



PROJETO DE PROTEÇÃO DE INCÊNDIO







Notas Técnicas - Geral

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
2. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
3. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
4. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
5. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
6. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
7. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
8. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
9. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
10. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
11. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
12. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.
13. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.

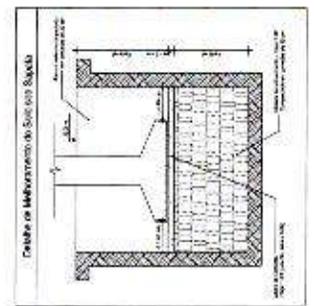
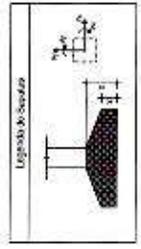


NOTAS TÉCNICAS - Aço Estrutural

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes em vigor.



Quantitativos - Sapatas

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	Sapatas de Cimento Portland	100	100,00	10.000,00
2	Sapatas de Cimento Portland	200	200,00	40.000,00
3	Sapatas de Cimento Portland	300	300,00	90.000,00
4	Sapatas de Cimento Portland	400	400,00	160.000,00
5	Sapatas de Cimento Portland	500	500,00	250.000,00
6	Sapatas de Cimento Portland	600	600,00	360.000,00
7	Sapatas de Cimento Portland	700	700,00	490.000,00
8	Sapatas de Cimento Portland	800	800,00	640.000,00
9	Sapatas de Cimento Portland	900	900,00	810.000,00
10	Sapatas de Cimento Portland	1000	1000,00	1.000.000,00

Quantitativos - Fundações

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor Total (R\$)
1	Fundações de Cimento Portland	100	100,00	10.000,00
2	Fundações de Cimento Portland	200	200,00	40.000,00
3	Fundações de Cimento Portland	300	300,00	90.000,00
4	Fundações de Cimento Portland	400	400,00	160.000,00
5	Fundações de Cimento Portland	500	500,00	250.000,00
6	Fundações de Cimento Portland	600	600,00	360.000,00
7	Fundações de Cimento Portland	700	700,00	490.000,00
8	Fundações de Cimento Portland	800	800,00	640.000,00
9	Fundações de Cimento Portland	900	900,00	810.000,00
10	Fundações de Cimento Portland	1000	1000,00	1.000.000,00



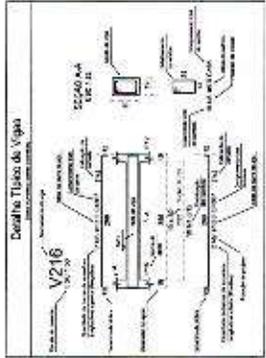
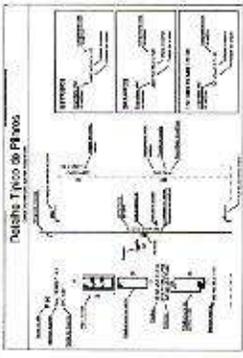


Table with columns: Nº, Descrição, Data, Revizão, Autor, Avaliador

Projeto Estrutural: Perfilamento das Bitucas em Direção Armada. Inclui logotipo da CPTI LÓGICA.

Logotipos de empresas parceiras: AT&T, ABTEL, etc.

Table with columns: Nº, Descrição, Data, Revizão, Autor, Avaliador

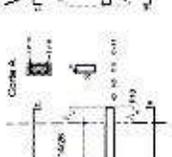
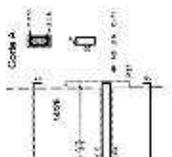
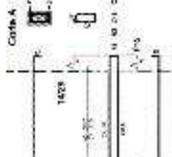
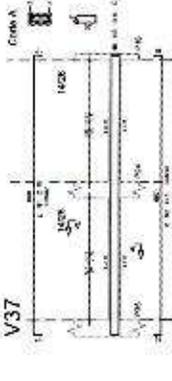
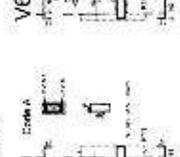
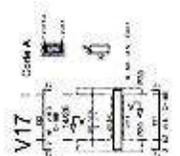
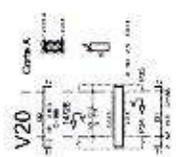
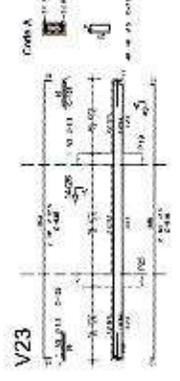
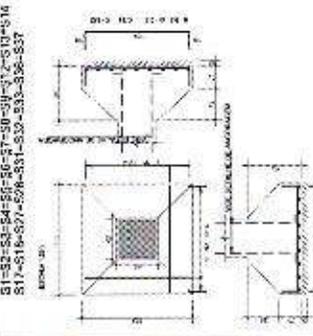
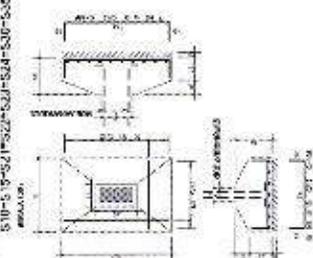
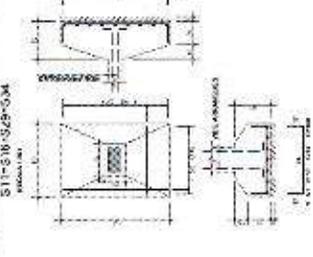
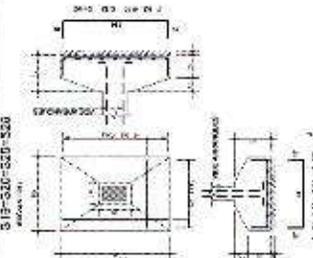
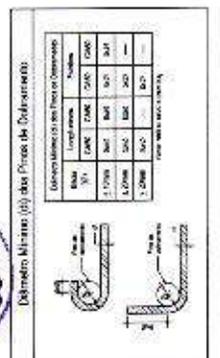
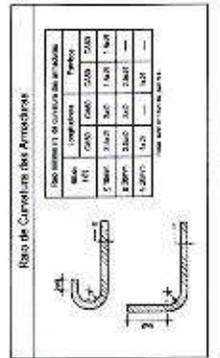
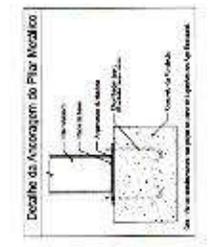
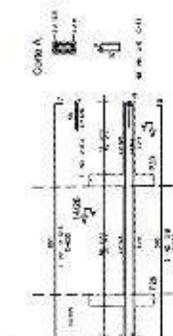
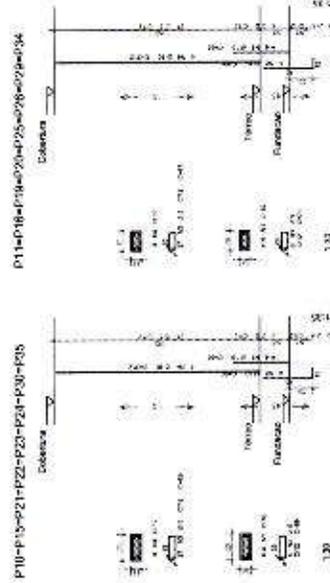


Table with columns: Nº, Descrição, Data, Revizão, Autor, Avaliador

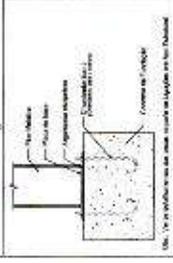
Table with columns: Nº, Descrição, Data, Revizão, Autor, Avaliador



Notas Técnicas - Concreto

1. Todos os materiais utilizados deverão ser produzidos dentro de um dos seguintes limites máximos:
 - 2.1.1. Cimento Portland tipo CP-III
 - 2.1.2. Areia lavada tipo A
 - 2.1.3. Pedra britada tipo 200/300
 - 2.1.4. Água potável
 - 2.1.5. Aditivo plastificante - $S_{pl} > 10\%$
 - 2.1.6. Cimento Portland tipo CP-III
 - 2.1.7. Pedra britada tipo 200/300
 - 2.1.8. Aditivo plastificante - $S_{pl} > 10\%$
- 2.2. Aproveitamento dos materiais deve ser feito de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.
- 3.1. Os materiais e o cimento devem ser produzidos dentro de um dos seguintes limites máximos:
 - 3.1.1. Cimento Portland tipo CP-III
 - 3.1.2. Areia lavada tipo A
 - 3.1.3. Pedra britada tipo 200/300
 - 3.1.4. Água potável
 - 3.1.5. Aditivo plastificante - $S_{pl} > 10\%$
 - 3.1.6. Cimento Portland tipo CP-III
 - 3.1.7. Pedra britada tipo 200/300
 - 3.1.8. Aditivo plastificante - $S_{pl} > 10\%$
- 3.2. Aproveitamento dos materiais deve ser feito de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.
4. O projeto de concreto deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.

Detalhe da Ancoragem do Pilar Metálico

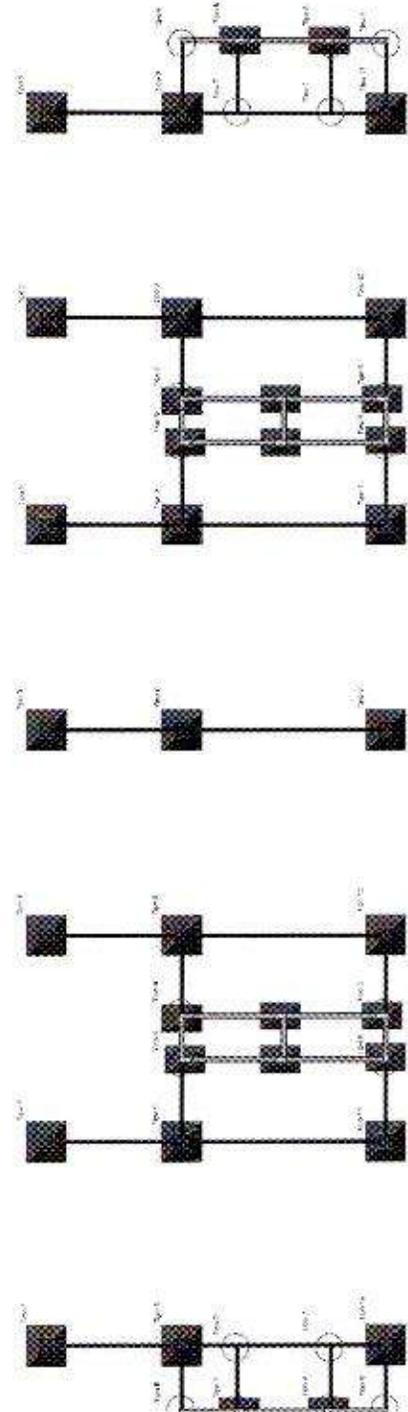


DE	PROJETO	REVISÃO	DATA	PROJETADO	APROVADO
1	PROJETO	1			

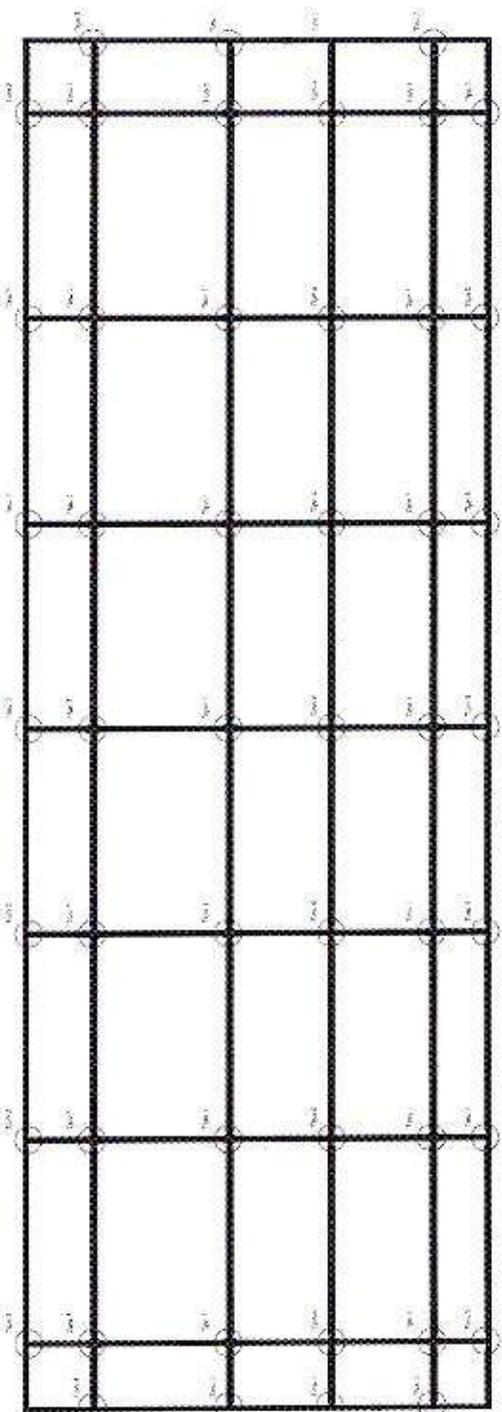
Projeto Estrutural

Indicação das Conexões Metálicas

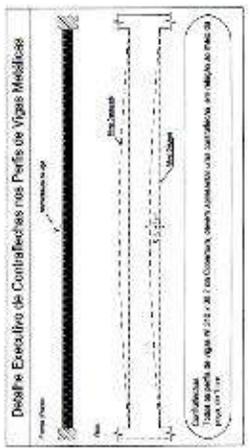
Projeto Estrutural - Indicação das Conexões Metálicas
 Autor: [Nome do Autor]
 Data: [Data]
 Escala: [Escala]



3 Indicação das Ligações - Térreo



4 Indicação das Ligações - Cobertura



Notas Técnicas - Aço Estrutural

1. O aço estrutural utilizado deverá ser produzido dentro de um dos seguintes limites máximos:

- 1.1. Aço laminado a quente tipo S-355
- 1.2. Aço laminado a quente tipo S-460

2. O projeto de aço deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.

3. O projeto de aço deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.

4. O projeto de aço deve ser elaborado de acordo com as normas vigentes para a utilização dos mesmos.



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60

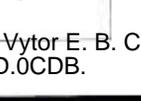
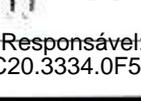
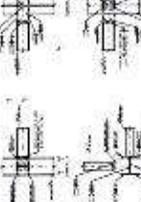
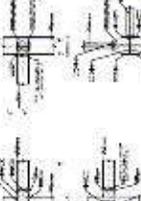
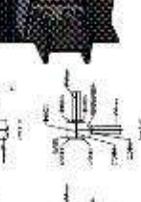
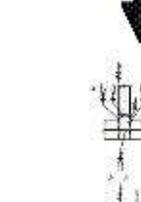
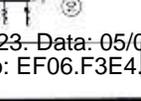
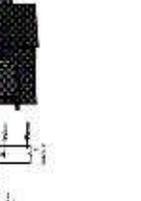
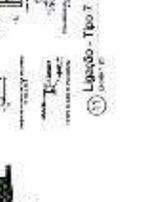
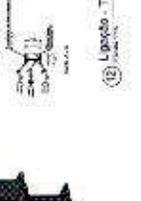
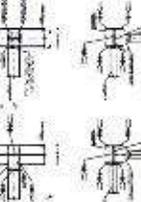
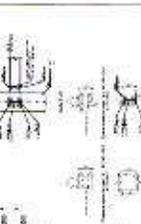
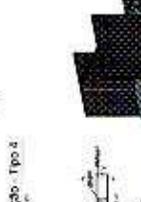
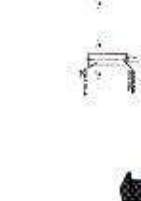
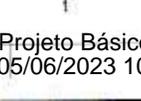
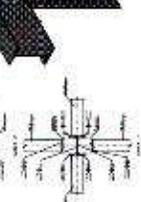
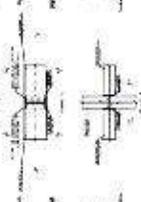
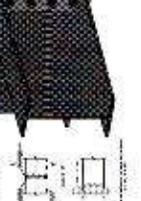
Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110



SAD
001440
CPL

Memo Técnico - Projeto

1. Este projeto tem por objetivo apresentar a solução para a execução de uma cobertura para o edifício em anexo.

2. A solução proposta consiste na execução de uma cobertura plana, com estrutura metálica de aço, revestida com telha cerâmica.

3. A estrutura metálica será executada com perfis de aço laminado a quente, soldados com eletrodo revestido.

4. O sistema de revestimento será executado com telha cerâmica, apoiada sobre uma camada de argamassa de assentamento.

5. A impermeabilização será executada com um sistema de membrana bitumílica, aplicada sobre a argamassa de assentamento.

6. A execução da impermeabilização deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

7. A execução da estrutura metálica deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

8. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

9. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

10. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

Projeto Estrutural

Nome do Cliente: _____

Endereço: _____

Cidade: _____

Estado: _____

País: _____

Projeto: _____

Arquiteto: _____

Engenheiro: _____

Escala: _____

1:100

Quantidade - Vigas - Coberturas

Item	Descrição	Quantidade
1	Viga de aço laminado a quente	1000
2	Perfilado de aço laminado a quente	2000
3	Argamassa de assentamento	1000
4	Membrana bitumílica	1000
5	Telha cerâmica	1000

Quantidade - Vigas - Coberturas

Item	Descrição	Quantidade
1	Viga de aço laminado a quente	1000
2	Perfilado de aço laminado a quente	2000
3	Argamassa de assentamento	1000
4	Membrana bitumílica	1000
5	Telha cerâmica	1000

Quantidade - Vigas - Coberturas

Item	Descrição	Quantidade
1	Viga de aço laminado a quente	1000
2	Perfilado de aço laminado a quente	2000
3	Argamassa de assentamento	1000
4	Membrana bitumílica	1000
5	Telha cerâmica	1000

Memo Técnico - ADI Estrutura

1. Este projeto tem por objetivo apresentar a solução para a execução de uma cobertura para o edifício em anexo.

2. A solução proposta consiste na execução de uma cobertura plana, com estrutura metálica de aço, revestida com telha cerâmica.

3. A estrutura metálica será executada com perfis de aço laminado a quente, soldados com eletrodo revestido.

4. O sistema de revestimento será executado com telha cerâmica, apoiada sobre uma camada de argamassa de assentamento.

5. A impermeabilização será executada com um sistema de membrana bitumílica, aplicada sobre a argamassa de assentamento.

6. A execução da impermeabilização deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

7. A execução da estrutura metálica deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

8. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

9. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

10. A execução da obra deverá obedecer às normas técnicas vigentes.

Detalhe Construtivo - Coberturas

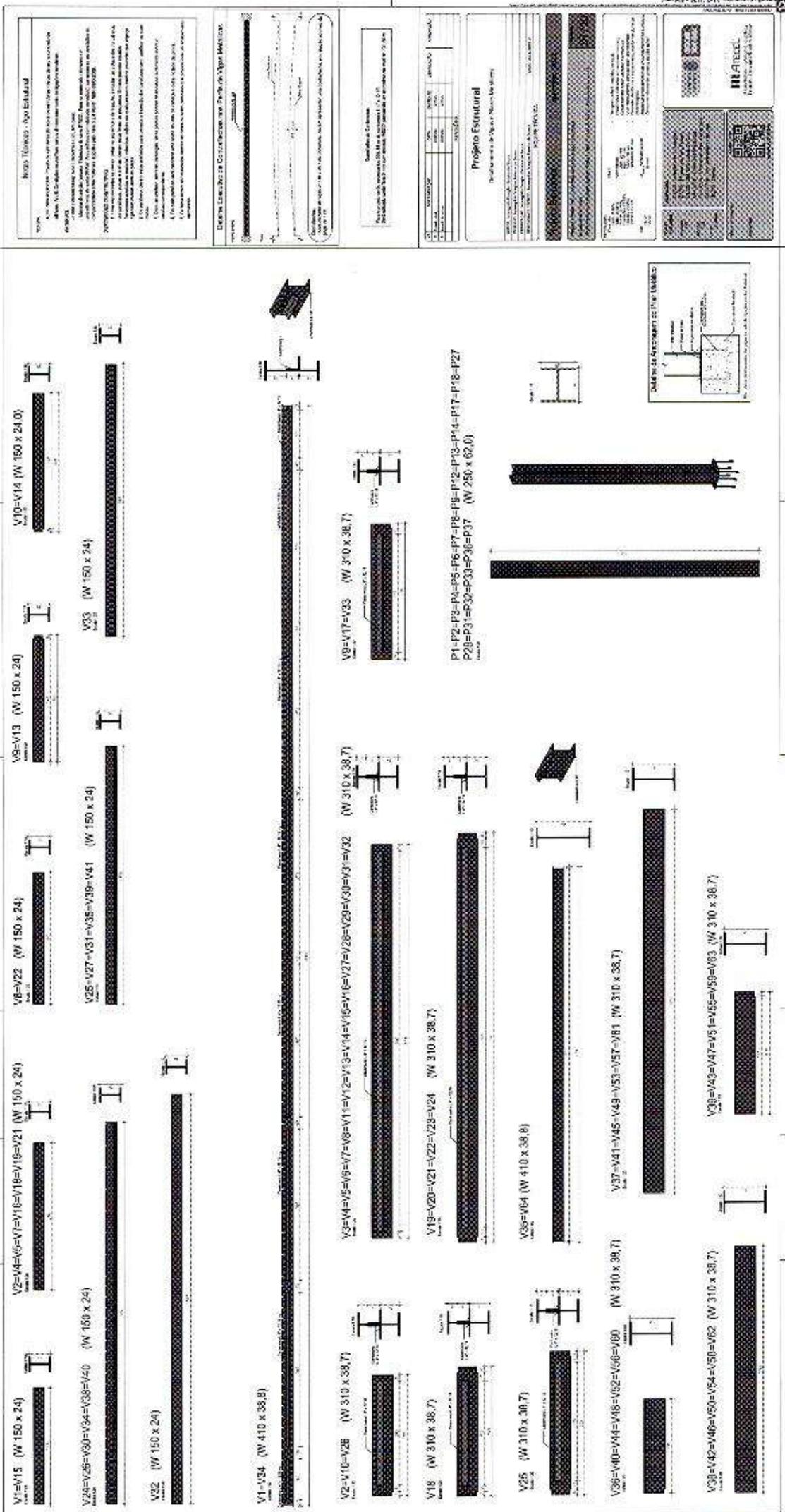
Detalhe Construtivo - Coberturas

Planta Base - Coberturas

Planta Base - Coberturas

Planta Base - Coberturas





Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20
15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00

Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16	Q17	Q18	Q19	Q20
15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00	15,00	2,00

(10) Armaduras Negativas da Laje
Escala: 1:30

Diagrama de Armaduras de Distribuição na Viga

Diagrama de Armadura Superior de Cimentação de Laje

NOTAS TÉCNICAS - Após Finalizada

1. Verificar a distribuição de armadura na obra e em qualquer caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

2. A distribuição de armadura deve ser feita de acordo com o projeto original.

3. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

4. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

NOTAS TÉCNICAS - Durante a Obra

1. Durante a execução da obra, verificar a distribuição de armadura na obra e em qualquer caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

2. A distribuição de armadura deve ser feita de acordo com o projeto original.

3. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

4. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

Projeto Estrutural

Elaboração e Execução de Projetos Estruturais

Diagrama de Armadura de Armadura na Base da Laje (Laje)

NOTAS TÉCNICAS - Durante a Obra

1. Durante a execução da obra, verificar a distribuição de armadura na obra e em qualquer caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

2. A distribuição de armadura deve ser feita de acordo com o projeto original.

3. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

4. Em caso de alteração de projeto, consultar o projeto original.

Projeto Estrutural

Elaboração e Execução de Projetos Estruturais

Diagrama de Armadura de Armadura na Base da Laje (Laje)

Índice

1. Sobre as estruturas e tipos de materiais, medidas e detalhes.
2. Sobre os tipos de estruturas e tipos de materiais.
3. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
4. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
5. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
6. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
7. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
8. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
9. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
10. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
11. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
12. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
13. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
14. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
15. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
16. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
17. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
18. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
19. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
20. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
21. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
22. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
23. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
24. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
25. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
26. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
27. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
28. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
29. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
30. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
31. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
32. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
33. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
34. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
35. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
36. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
37. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
38. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
39. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
40. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
41. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
42. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
43. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
44. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
45. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
46. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
47. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
48. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
49. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
50. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
51. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
52. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
53. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
54. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
55. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
56. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
57. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
58. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
59. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
60. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
61. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
62. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
63. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
64. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
65. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
66. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
67. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
68. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
69. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
70. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
71. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
72. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
73. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
74. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
75. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
76. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
77. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
78. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
79. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
80. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
81. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
82. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
83. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
84. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
85. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
86. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
87. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
88. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
89. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
90. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
91. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
92. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
93. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
94. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
95. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
96. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
97. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
98. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
99. Sobre as estruturas e tipos de materiais.
100. Sobre as estruturas e tipos de materiais.

Legenda dos Símbolos

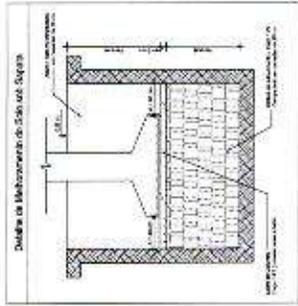
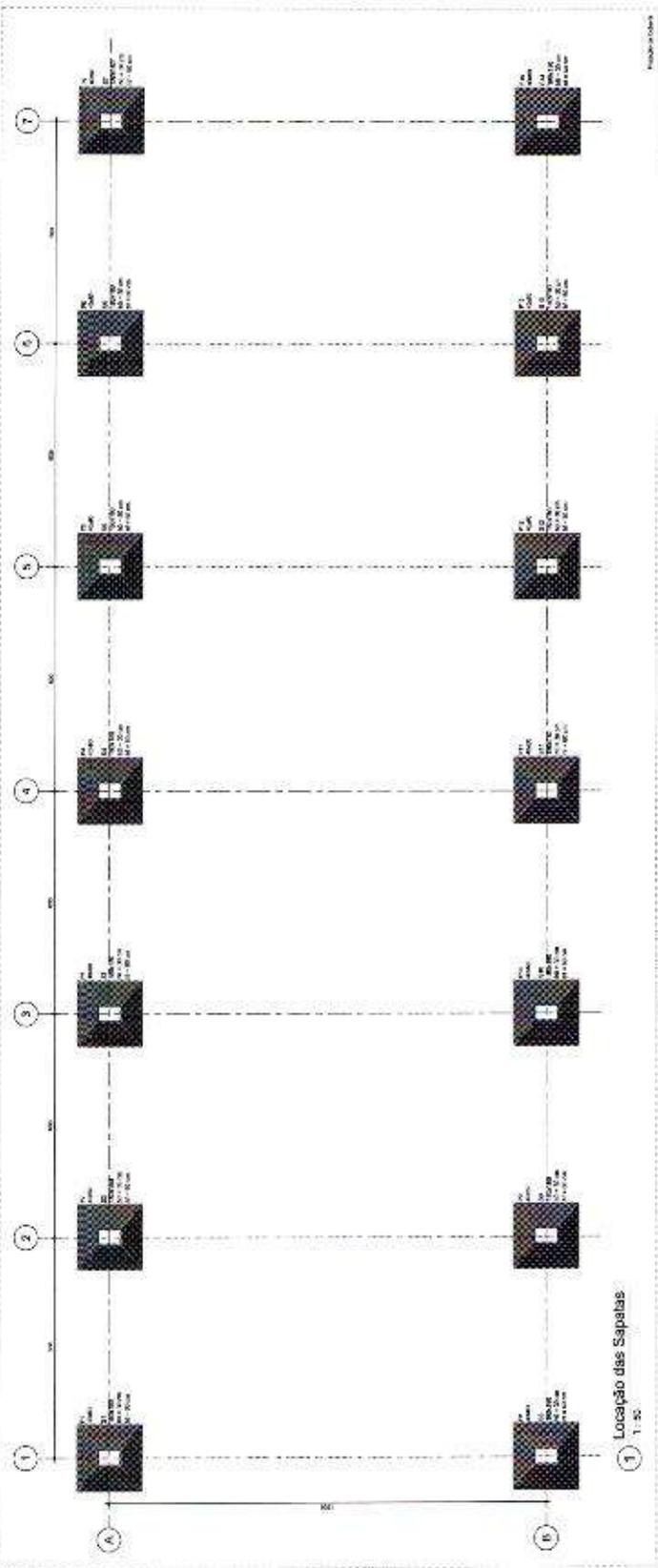
□ Não está usado

■ Não está usado

Projeto Estrutural

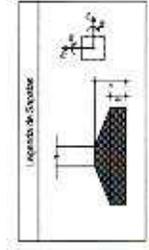
Planta de Fundação do Torção

(Detailed header information including scale, date, and project details)



Quantidade de Sapatas - Fundação

Item	Quantidade	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)
1	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
2	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
3	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
4	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
5	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
6	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
7	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
8	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
9	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
10	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50



Quantidade de Sapatas - Fundação

Item	Quantidade	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)	Medida (m)
1	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
2	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
3	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
4	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
5	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
6	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
7	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
8	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
9	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
10	10	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50

SAD

001446

CPL

Notas Técnicas - Concreto

1. Sempre utilizar o tipo de concreto especificado e a resistência característica indicada no projeto.
2. O concreto deve ser produzido em usina de concreto e transportado para o local de aplicação.
3. O concreto deve ser lançado em camadas de 20 cm.
4. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
5. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
6. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
7. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
8. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
9. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
10. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
11. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
12. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
13. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
14. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
15. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
16. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
17. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
18. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
19. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).
20. O concreto deve ser lançado sobre um argamassa de 2 cm de espessura com proporção de 1:2:3 (cimento:areia:pedregulho).



Projeto Estrutural

Obras do edifício de 15 andares em Vitoria

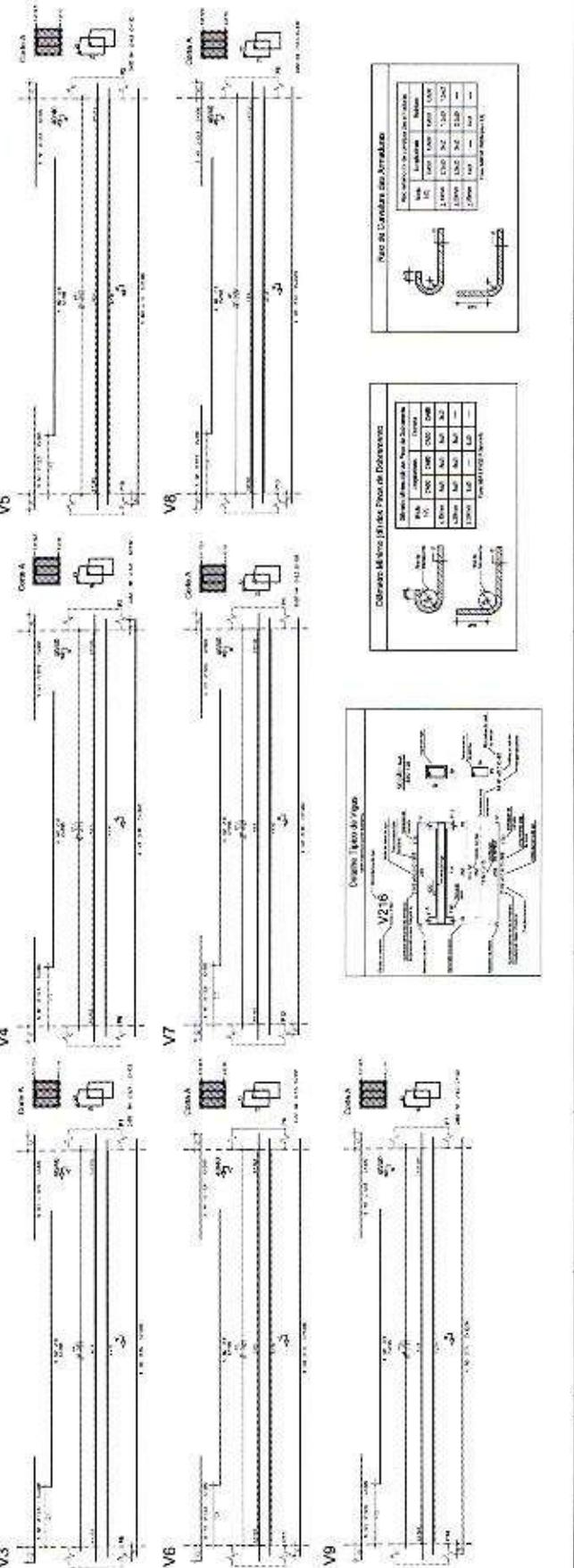
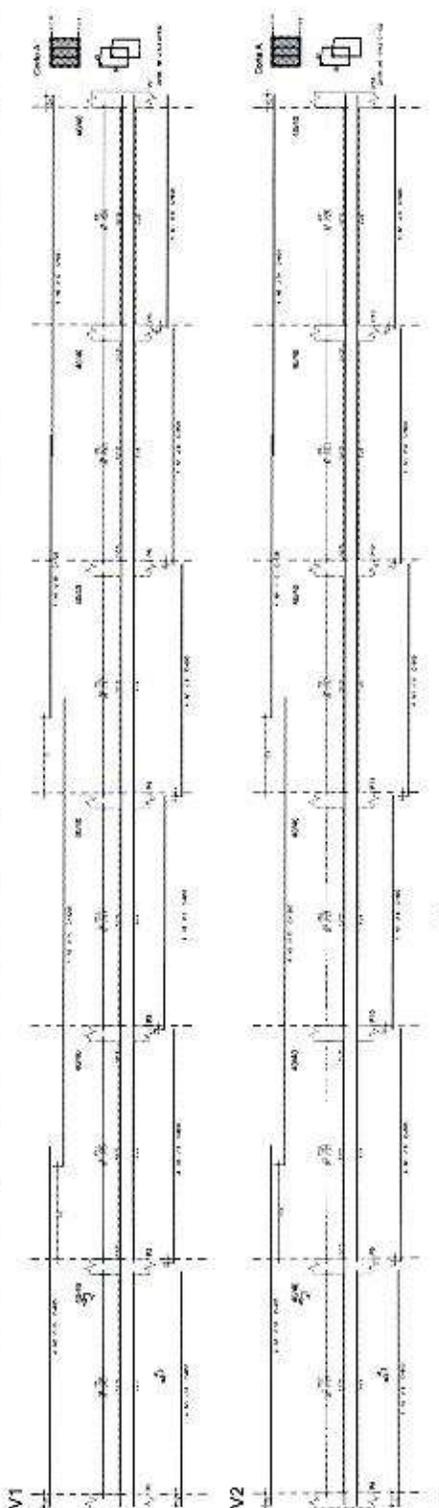
PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO
PROJETO	PROJETO	PROJETO	PROJETO

Engenheiro Responsável
Engenheiro em Exercício

Projeto de Engenharia
 OBRAS DE RECONSTRUÇÃO DE UM EDIFÍCIO DE 15 ANDARES EM VITÓRIA - ES

PROJETO DE ENG. CIVIL
 PROJETO DE ENG. CIVIL

Nº	QTD	DESCRIÇÃO	UNID.	TOTAL
1	1	ALG. DE 2 CM	M²	100,00
2	2	ARMADURA DE AÇO	KG	1000,00
3	3	CONCRETO C-30	M³	100,00
4	4	CONCRETO C-20	M³	100,00
5	5	CONCRETO C-15	M³	100,00
6	6	CONCRETO C-10	M³	100,00
7	7	CONCRETO C-5	M³	100,00
8	8	CONCRETO C-25	M³	100,00
9	9	CONCRETO C-20	M³	100,00
10	10	CONCRETO C-15	M³	100,00
11	11	CONCRETO C-10	M³	100,00
12	12	CONCRETO C-5	M³	100,00
13	13	CONCRETO C-25	M³	100,00
14	14	CONCRETO C-20	M³	100,00
15	15	CONCRETO C-15	M³	100,00
16	16	CONCRETO C-10	M³	100,00
17	17	CONCRETO C-5	M³	100,00
18	18	CONCRETO C-25	M³	100,00
19	19	CONCRETO C-20	M³	100,00
20	20	CONCRETO C-15	M³	100,00



Notas de Construção de Armaduras

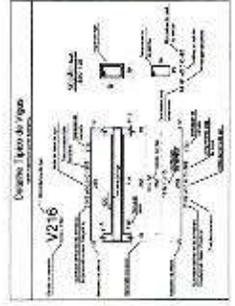
Para facilitar a execução das armaduras, recomenda-se o uso das seguintes tabelas:

Diâmetro	Comprimento	Quantidade
10	1,00	100
10	1,25	120
10	1,50	150
10	2,00	200
10	2,50	250
10	3,00	300
10	3,50	350
10	4,00	400
10	4,50	450
10	5,00	500
10	5,50	550
10	6,00	600
10	6,50	650
10	7,00	700
10	7,50	750
10	8,00	800
10	8,50	850
10	9,00	900
10	9,50	950
10	10,00	1000

Detalhes Mínimo para Furos de Distribuição

Para facilitar a execução das armaduras, recomenda-se o uso das seguintes tabelas:

Diâmetro	Comprimento	Quantidade
10	1,00	100
10	1,25	120
10	1,50	150
10	2,00	200
10	2,50	250
10	3,00	300
10	3,50	350
10	4,00	400
10	4,50	450
10	5,00	500
10	5,50	550
10	6,00	600
10	6,50	650
10	7,00	700
10	7,50	750
10	8,00	800
10	8,50	850
10	9,00	900
10	9,50	950
10	10,00	1000



Nota Técnica nº 1216

Projeto Estrutural

Vitor E. B. Cabral - Vitor Engenharia

Projeto para a construção de uma obra de infraestrutura.

Notas Técnicas - Comentários

1. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.

2. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de sismos.

3. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas excepcionais.

4. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas dinâmicas.

5. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de impacto.

6. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de vento.

7. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de temperatura.

8. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de umidade.

9. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de corrosão.

10. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de radiação.

11. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de ruído.

12. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de vibração.

13. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de choque.

14. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de ressonância.

15. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de interação.

16. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de combinação.

17. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de superposição.

18. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de simultaneidade.

19. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de duração.

20. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de frequência.

21. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de amplitude.

22. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de fase.

23. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de deslocamento.

24. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de aceleração.

25. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de velocidade.

26. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de direção.

27. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de origem.

28. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de natureza.

29. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de caracterização.

30. O projeto não considera a possibilidade de ocorrência de cargas de classificação.

Resumo de Cargas em C.A. (kN/m²)

Item	Valor
1. Carga Morta	12,00
2. Carga Viva	5,00
3. Carga de Vento	1,50
4. Carga de Temperatura	0,50
5. Carga de Umidade	0,50
6. Carga de Corrosão	0,50
7. Carga de Radiação	0,50
8. Carga de Ruído	0,50
9. Carga de Vibração	0,50
10. Carga de Choque	0,50
11. Carga de Ressonância	0,50
12. Carga de Interação	0,50
13. Carga de Combinação	0,50
14. Carga de Superposição	0,50
15. Carga de Simultaneidade	0,50
16. Carga de Duração	0,50
17. Carga de Frequência	0,50
18. Carga de Amplitude	0,50
19. Carga de Fase	0,50
20. Carga de Deslocamento	0,50
21. Carga de Aceleração	0,50
22. Carga de Velocidade	0,50
23. Carga de Direção	0,50
24. Carga de Origem	0,50
25. Carga de Natureza	0,50
26. Carga de Caracterização	0,50
27. Carga de Classificação	0,50

Resumo de Cargas em C.A. (kN/m)

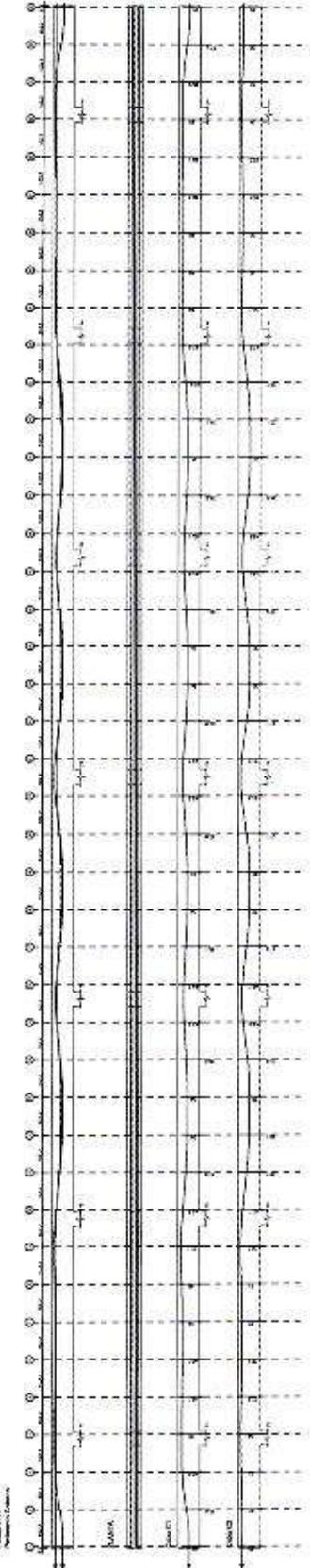
Item	Valor
1. Carga Morta	12,00
2. Carga Viva	5,00
3. Carga de Vento	1,50
4. Carga de Temperatura	0,50
5. Carga de Umidade	0,50
6. Carga de Corrosão	0,50
7. Carga de Radiação	0,50
8. Carga de Ruído	0,50
9. Carga de Vibração	0,50
10. Carga de Choque	0,50
11. Carga de Ressonância	0,50
12. Carga de Interação	0,50
13. Carga de Combinação	0,50
14. Carga de Superposição	0,50
15. Carga de Simultaneidade	0,50
16. Carga de Duração	0,50
17. Carga de Frequência	0,50
18. Carga de Amplitude	0,50
19. Carga de Fase	0,50
20. Carga de Deslocamento	0,50
21. Carga de Aceleração	0,50
22. Carga de Velocidade	0,50
23. Carga de Direção	0,50
24. Carga de Origem	0,50
25. Carga de Natureza	0,50
26. Carga de Caracterização	0,50
27. Carga de Classificação	0,50

Resumo de Cargas em C.A. (kN)

Item	Valor
1. Carga Morta	12,00
2. Carga Viva	5,00
3. Carga de Vento	1,50
4. Carga de Temperatura	0,50
5. Carga de Umidade	0,50
6. Carga de Corrosão	0,50
7. Carga de Radiação	0,50
8. Carga de Ruído	0,50
9. Carga de Vibração	0,50
10. Carga de Choque	0,50
11. Carga de Ressonância	0,50
12. Carga de Interação	0,50
13. Carga de Combinação	0,50
14. Carga de Superposição	0,50
15. Carga de Simultaneidade	0,50
16. Carga de Duração	0,50
17. Carga de Frequência	0,50
18. Carga de Amplitude	0,50
19. Carga de Fase	0,50
20. Carga de Deslocamento	0,50
21. Carga de Aceleração	0,50
22. Carga de Velocidade	0,50
23. Carga de Direção	0,50
24. Carga de Origem	0,50
25. Carga de Natureza	0,50
26. Carga de Caracterização	0,50
27. Carga de Classificação	0,50



V2 (Armadura Ativa)



Notas Técnicas - Gerais

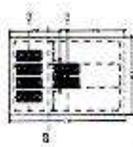
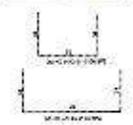
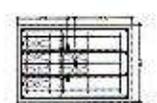
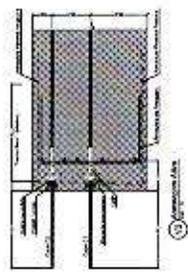
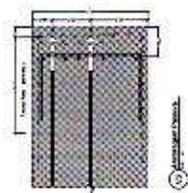
- 1. O projeto foi desenvolvido sob a responsabilidade do profissional assinado.
- 2. O projeto não se aplica a outras situações.
- 3. O projeto não cobre o uso de materiais não especificados.
- 4. O projeto não cobre o uso de materiais de qualidade inferior.
- 5. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 6. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 7. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 8. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 9. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 10. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 11. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 12. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 13. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 14. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 15. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 16. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 17. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 18. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 19. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.
- 20. O projeto não cobre o uso de materiais de procedência desconhecida.

COMPARATIVO DE CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS

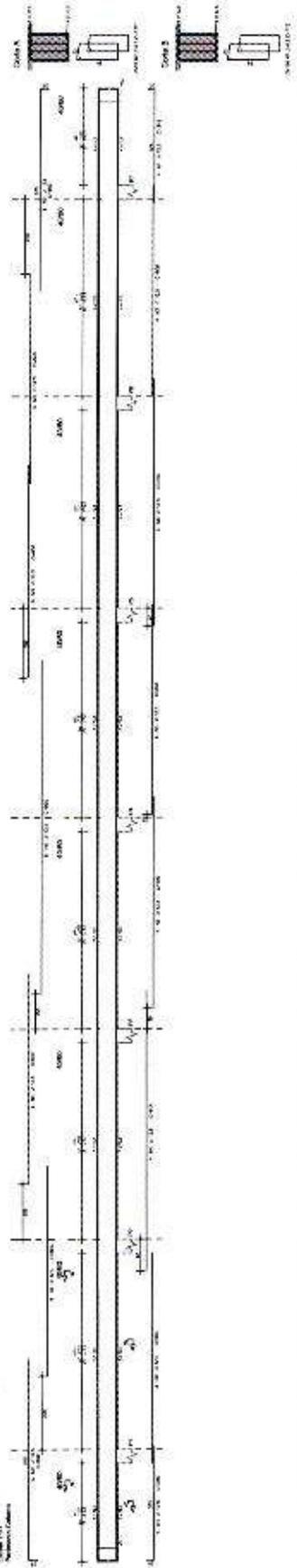
Item	Descrição	Classe	Quantidade	Observações
01	ACIDENTAL	010	1,00	
02	ACIDENTAL	010	1,00	
03	ACIDENTAL	010	1,00	
04	ACIDENTAL	010	1,00	
05	ACIDENTAL	010	1,00	
06	ACIDENTAL	010	1,00	
07	ACIDENTAL	010	1,00	
08	ACIDENTAL	010	1,00	
09	ACIDENTAL	010	1,00	
10	ACIDENTAL	010	1,00	

Faixas de Momentos

Item	Descrição	Quantidade	Observações
01	ACIDENTAL	1,00	
02	ACIDENTAL	1,00	
03	ACIDENTAL	1,00	
04	ACIDENTAL	1,00	
05	ACIDENTAL	1,00	
06	ACIDENTAL	1,00	
07	ACIDENTAL	1,00	
08	ACIDENTAL	1,00	
09	ACIDENTAL	1,00	
10	ACIDENTAL	1,00	



V2 (Armadura Passiva)

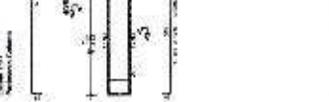
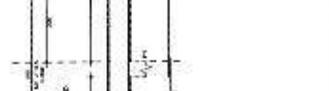
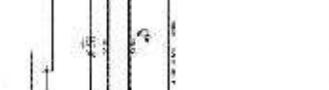
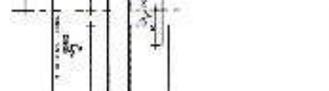
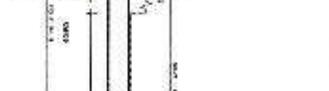
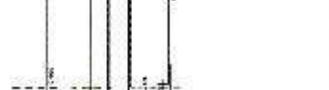
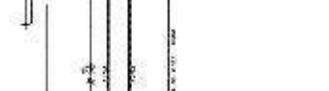
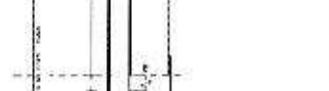
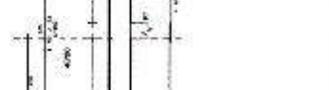
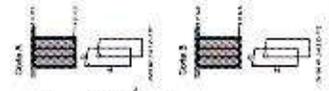


COMPARATIVO DE CLASSIFICAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Descrição	Classe	Quantidade	Observações
01	ACIDENTAL	010	1,00	
02	ACIDENTAL	010	1,00	
03	ACIDENTAL	010	1,00	
04	ACIDENTAL	010	1,00	
05	ACIDENTAL	010	1,00	
06	ACIDENTAL	010	1,00	
07	ACIDENTAL	010	1,00	
08	ACIDENTAL	010	1,00	
09	ACIDENTAL	010	1,00	
10	ACIDENTAL	010	1,00	

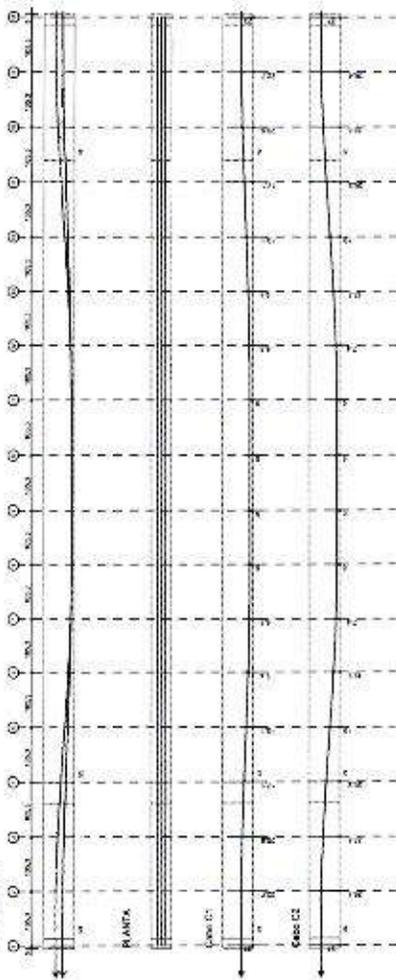
Faixas de Momentos

Item	Descrição	Quantidade	Observações
01	ACIDENTAL	1,00	
02	ACIDENTAL	1,00	
03	ACIDENTAL	1,00	
04	ACIDENTAL	1,00	
05	ACIDENTAL	1,00	
06	ACIDENTAL	1,00	
07	ACIDENTAL	1,00	
08	ACIDENTAL	1,00	
09	ACIDENTAL	1,00	
10	ACIDENTAL	1,00	



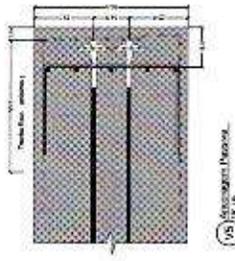
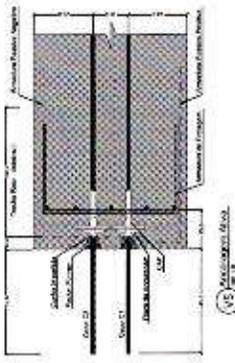
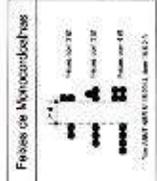
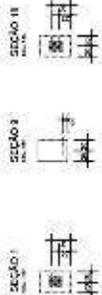
V5 (Armadura Ativa)

Escala 1:50
Painel de Coberto



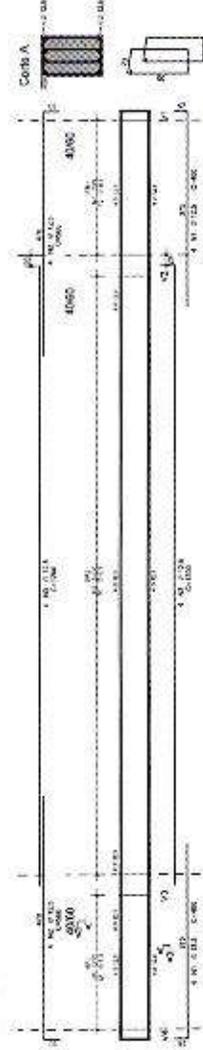
QUANTIDADE DE CABOS, ENLAÇOS E ARMADURAS DE VIGA

Item	Descrição	Quantidade	Observações
1	Cabo C1	1	
2	Cabo C2	1	
3	Enlaço	1	
4	Armadura de Viga	1	



V5 (Armadura Passiva)

Escala 1:50
Painel de Coberto

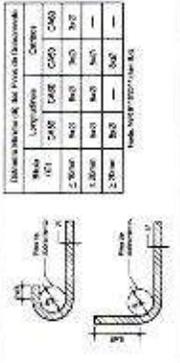


SAD
001454
OPL

Méts Técnicas - Comentários

1. Quanto ao sistema construtivo, não há nenhuma recomendação específica.
2. Não se deve utilizar materiais de baixa qualidade.
3. Utilizar concreto com resistência característica de 20 MPa.
4. Utilizar aço com resistência característica de 475 MPa.
5. Utilizar aço com resistência característica de 250 MPa.
6. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
7. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
8. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
9. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
10. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
11. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
12. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
13. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
14. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
15. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
16. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
17. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
18. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
19. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.
20. Utilizar aço com resistência característica de 235 MPa.

Diâmetro Mínimo (do) dos Fios de Dobramento



REVISÃO

REVISÃO	DATA	PROJ.	PROF.	PROF.	PROF.
01	10/05/2023	Y. B. CABRAL	Y. B. CABRAL	Y. B. CABRAL	Y. B. CABRAL

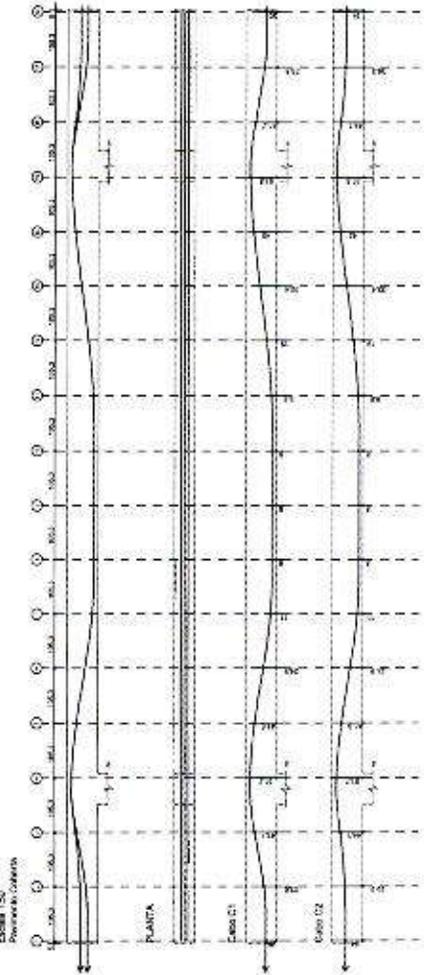
Projeto Estrutural
 Apoio de Coberto - V5 (V5) Armadura

Projeto Estrutural - Sistema Armado e Protendido
 (Sistema de Vigas e Lajes de Concreto Armado e Protendido)

PROJETO DE ARQUITETURA
 PROJETO DE ESTRUTURA
 PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS
 PROJETO DE INSTALAÇÕES HÍDRICAS
 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO
 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO
 PROJETO DE INSTALAÇÕES DE SANEAMENTO AMBIENTAL

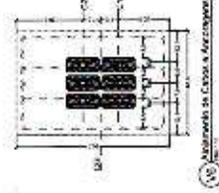
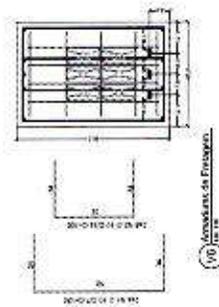
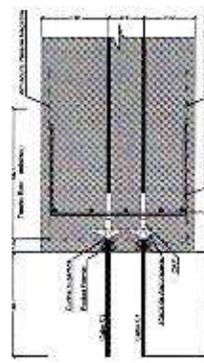
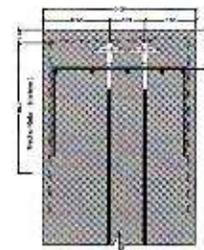
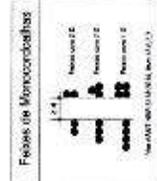
Atacadista de Materiais de Construção
Ateco
 Atacadista de Materiais de Construção
 Rua ... nº ...
 CEP: ...

V6 (Armadura Ativa)



QUANTIDADE DE BARRAS, ARMAS E ARMADURAS DE FÔNDOS

ITEM	QTD	UNID	COMENTÁRIO	QTD	UNID	COMENTÁRIO
1	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
2	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
3	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
4	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
5	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
6	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
7	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
8	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
9	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
10	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS



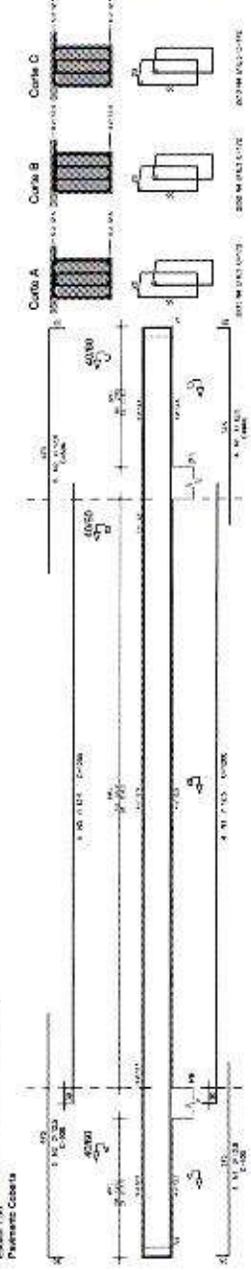
V6 Armadura de Fôrdo

V6 Armadura de Fôrdo

V6 Armadura de Fôrdo

V6 Armadura de Fôrdo

V6 (Armadura Passiva)



ARMADURA DE FÔNDOS

ITEM	QTD	UNID	COMENTÁRIO	QTD	UNID	COMENTÁRIO
1	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
2	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
3	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
4	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
5	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
6	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
7	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
8	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
9	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
10	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS

ARMADURA DE FÔNDOS

ITEM	QTD	UNID	COMENTÁRIO	QTD	UNID	COMENTÁRIO
1	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
2	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
3	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
4	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
5	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
6	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
7	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
8	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
9	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS
10	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS	1	UN	ARMADURA DE FÔNDOS



Midas Teóricas - Concreto

- Quantidade de concreto para o elemento a ser executado.
- Tempo médio necessário para a execução do elemento.
- Quantidade de cimento para o elemento a ser executado.
- Quantidade de areia para o elemento a ser executado.
- Quantidade de água para o elemento a ser executado.
- Quantidade de aço para o elemento a ser executado.
- Quantidade de madeira para o elemento a ser executado.
- Quantidade de outros materiais para o elemento a ser executado.

Diâmetro Mínimo (di) dos Fios de Docamento

Diâmetro	Comprimento	Resistência
Ø 10	12000	12000
Ø 12	18000	18000
Ø 14	24000	24000
Ø 16	30000	30000
Ø 18	36000	36000
Ø 20	42000	42000
Ø 22	48000	48000
Ø 24	54000	54000
Ø 26	60000	60000
Ø 28	66000	66000
Ø 30	72000	72000

REVISÕES

DATA	DESCRIÇÃO	PROJETA	APROVADO
01/10/2023	PROJETO BÁSICO	VYTOR E. B. CABRAL	ANDRÉ L. M. SILVA
02/10/2023	REVISÃO 01	VYTOR E. B. CABRAL	ANDRÉ L. M. SILVA

Projeto Estrutural
Viga de Coberta - Viga V6 Projeção

Projeto executado por: VYTOR E. B. CABRAL
Projeto aprovado por: ANDRÉ L. M. SILVA

ESPECIFICAÇÃO

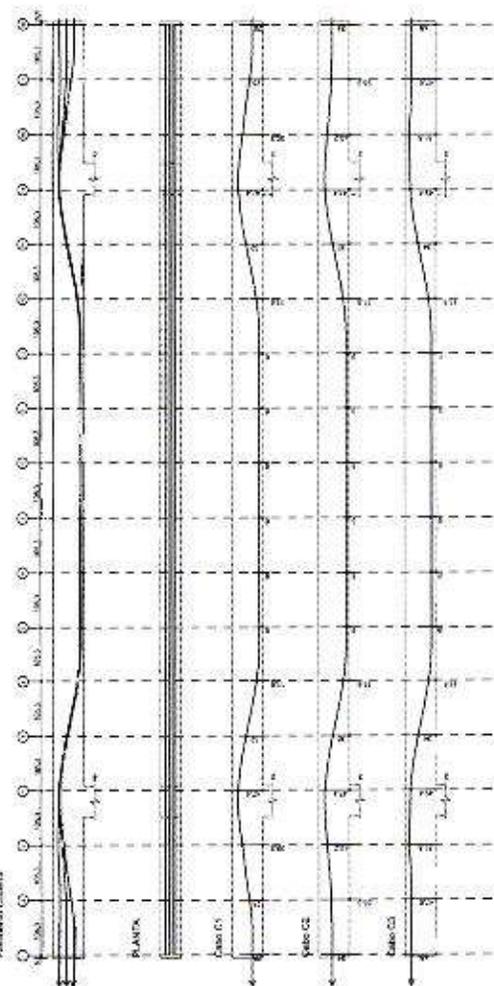
Concreto: Classe C30/37
Aço: Classe B500C

PROJETO EXECUTADO POR
VYTOR E. B. CABRAL
PROJETO APROVADO POR
ANDRÉ L. M. SILVA

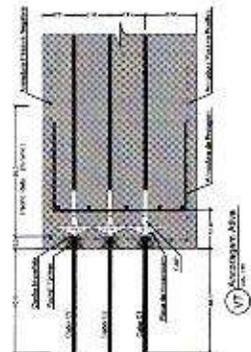
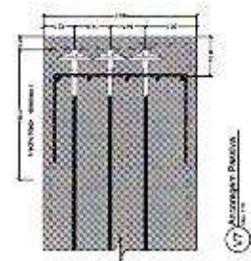
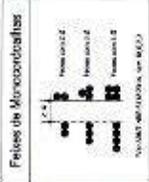
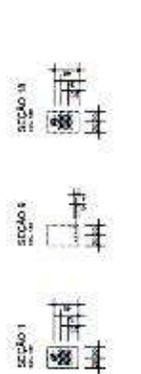
PROJETO EXECUTADO POR
VYTOR E. B. CABRAL
PROJETO APROVADO POR
ANDRÉ L. M. SILVA

PROJETO EXECUTADO POR
VYTOR E. B. CABRAL
PROJETO APROVADO POR
ANDRÉ L. M. SILVA

V7 (Armadura Ativa)



QUANTIDADE DE CORDÃO BARRAS E POSICIONAMENTO A 75 CM			
TIPO	QUANTIDADE	DIÂMETRO	DISSP. (CM)
1	1	10	25
2	1	10	25
3	1	10	25
4	1	10	25
5	1	10	25
6	1	10	25
7	1	10	25
8	1	10	25
9	1	10	25
10	1	10	25
11	1	10	25
12	1	10	25
13	1	10	25
14	1	10	25
15	1	10	25
16	1	10	25
17	1	10	25
18	1	10	25
19	1	10	25
20	1	10	25
21	1	10	25
22	1	10	25
23	1	10	25
24	1	10	25
25	1	10	25
26	1	10	25
27	1	10	25
28	1	10	25
29	1	10	25
30	1	10	25
31	1	10	25
32	1	10	25
33	1	10	25
34	1	10	25
35	1	10	25
36	1	10	25
37	1	10	25
38	1	10	25
39	1	10	25
40	1	10	25
41	1	10	25
42	1	10	25
43	1	10	25
44	1	10	25
45	1	10	25
46	1	10	25
47	1	10	25
48	1	10	25
49	1	10	25
50	1	10	25



- Modos Técnicos - Carreado**
1. Controlar a execução e a qualidade, além de manter o controle sobre o processo.
 2. Operar e manter o controle sobre o processo.
 3. Operar e manter o controle sobre o processo.
 4. Operar e manter o controle sobre o processo.
 5. Operar e manter o controle sobre o processo.
 6. Operar e manter o controle sobre o processo.
 7. Operar e manter o controle sobre o processo.
 8. Operar e manter o controle sobre o processo.
 9. Operar e manter o controle sobre o processo.
 10. Operar e manter o controle sobre o processo.
 11. Operar e manter o controle sobre o processo.
 12. Operar e manter o controle sobre o processo.
 13. Operar e manter o controle sobre o processo.
 14. Operar e manter o controle sobre o processo.
 15. Operar e manter o controle sobre o processo.
 16. Operar e manter o controle sobre o processo.
 17. Operar e manter o controle sobre o processo.
 18. Operar e manter o controle sobre o processo.
 19. Operar e manter o controle sobre o processo.
 20. Operar e manter o controle sobre o processo.
 21. Operar e manter o controle sobre o processo.
 22. Operar e manter o controle sobre o processo.
 23. Operar e manter o controle sobre o processo.
 24. Operar e manter o controle sobre o processo.
 25. Operar e manter o controle sobre o processo.
 26. Operar e manter o controle sobre o processo.
 27. Operar e manter o controle sobre o processo.
 28. Operar e manter o controle sobre o processo.
 29. Operar e manter o controle sobre o processo.
 30. Operar e manter o controle sobre o processo.
 31. Operar e manter o controle sobre o processo.
 32. Operar e manter o controle sobre o processo.
 33. Operar e manter o controle sobre o processo.
 34. Operar e manter o controle sobre o processo.
 35. Operar e manter o controle sobre o processo.
 36. Operar e manter o controle sobre o processo.
 37. Operar e manter o controle sobre o processo.
 38. Operar e manter o controle sobre o processo.
 39. Operar e manter o controle sobre o processo.
 40. Operar e manter o controle sobre o processo.
 41. Operar e manter o controle sobre o processo.
 42. Operar e manter o controle sobre o processo.
 43. Operar e manter o controle sobre o processo.
 44. Operar e manter o controle sobre o processo.
 45. Operar e manter o controle sobre o processo.
 46. Operar e manter o controle sobre o processo.
 47. Operar e manter o controle sobre o processo.
 48. Operar e manter o controle sobre o processo.
 49. Operar e manter o controle sobre o processo.
 50. Operar e manter o controle sobre o processo.

Diâmetro Mínimo das Pinos de Cobrimento

Diâmetro	Comprimento	Diâmetro	Comprimento
10	100	10	100
12	120	12	120
14	140	14	140
16	160	16	160
18	180	18	180
20	200	20	200
22	220	22	220
24	240	24	240
26	260	26	260
28	280	28	280
30	300	30	300
32	320	32	320
34	340	34	340
36	360	36	360
38	380	38	380
40	400	40	400
42	420	42	420
44	440	44	440
46	460	46	460
48	480	48	480
50	500	50	500

REVISÕES

Nº	DATA	DESCRIÇÃO	ELABORADO	APROVADO
01	01/01/2023	REVISÃO		
02	02/01/2023	REVISÃO		
03	03/01/2023	REVISÃO		

Projeto Estrutural
Vigas de Cobrimento - Viga V7 Passiva

PROJETO DE ARQUITETURA: [Nome do Projeto]
PROJETO DE ENGENHARIA: [Nome do Projeto]
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO: [Nome do Projeto]
PROJETO DE INSTALAÇÕES: [Nome do Projeto]
PROJETO DE REDES: [Nome do Projeto]

QUALIFICACIONAL

PROJETO DE ARQUITETURA: [Nome do Projeto]
PROJETO DE ENGENHARIA: [Nome do Projeto]
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO: [Nome do Projeto]
PROJETO DE INSTALAÇÕES: [Nome do Projeto]
PROJETO DE REDES: [Nome do Projeto]

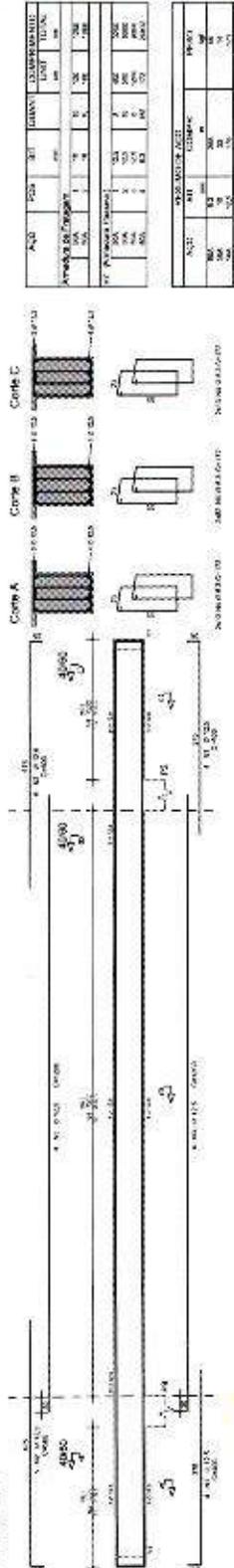
PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ENGENHARIA
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES
PROJETO DE REDES

PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ENGENHARIA
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES
PROJETO DE REDES

PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ENGENHARIA
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES
PROJETO DE REDES

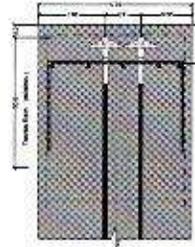
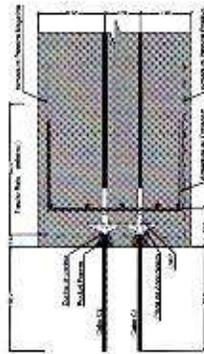
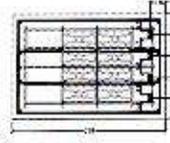
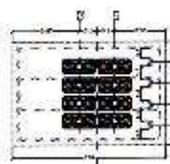
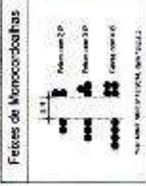
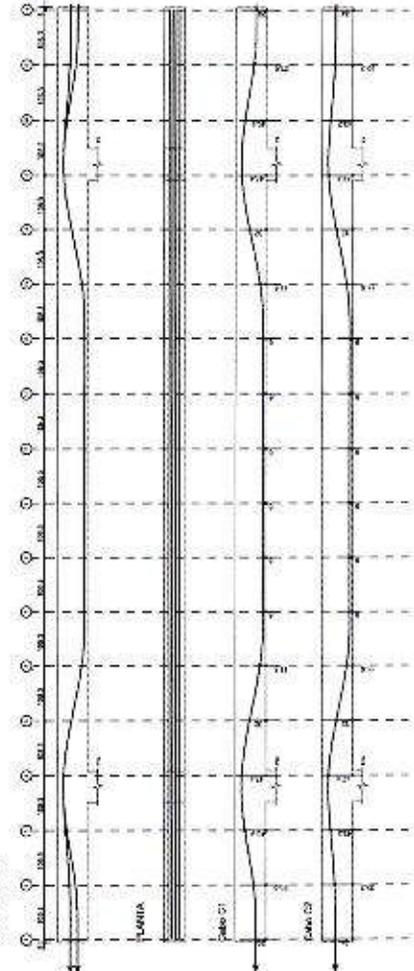
PROJETO DE ARQUITETURA
PROJETO DE ENGENHARIA
PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
PROJETO DE INSTALAÇÕES
PROJETO DE REDES

V7 (Armadura Passiva)



V8 (Armadura Ativa)

Desenho 120
Revisão: 03/2023



V8 (ARMADURA DE CORDÃO E ARMADURA)

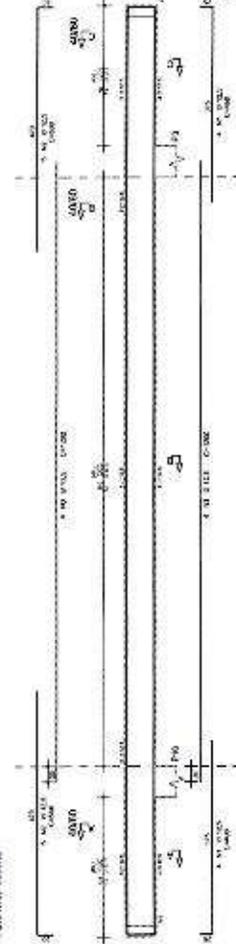
V8 (ARMADURA DE CORDÃO)

V8 (ARMADURA ATIVA)

V8 (ARMADURA PASSIVA)

V8 (Armadura Passiva)

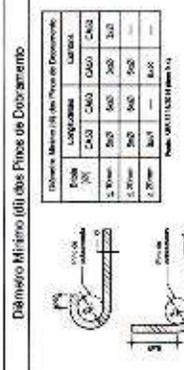
Desenho 120
Revisão: 03/2023



QUANTIDADE	DIÂMETRO	TIPO	VALOR	UNIDADE
20	14	ARMAÇÃO DE PASSIVA	3,36	m
20	16	ARMAÇÃO DE PASSIVA	4,00	m
20	18	ARMAÇÃO DE PASSIVA	4,74	m
TOTAL: 12,10 m				

Notas Técnicas - Corcoba

1. Quando não constarem expressamente, todas as medidas, sejam em metros, milímetros ou centímetros.
2. Sempre que necessário, as medidas de obra devem ser tomadas no local.
3. CORCOPA:
 - 3.1.1. Meio de transporte: veículo próprio.
 - 3.1.2. Lc: 0,4380m + 0,0500m.
 - 3.1.3. l: 0,2737m + 0,0275m (atraso).
 - 3.1.4. Área: 0,12 m².
 - 3.1.5. Altura: 0,27 m.
 - 3.1.6. Altura: 0,27 m.
 - 3.1.7. Área: 0,27 m².
 - 3.1.8. Outras Medidas: 20x40x40.
 - 3.1.9. Outras Medidas: 20x40x40.
 - 3.1.10. Outras Medidas: 20x40x40.
- 3.2. Normas de segurança e procedimentos de trabalho em obra e procedimentos de segurança em obra.
- 3.3. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.4. Todos os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.5. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.6. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.7. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.8. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.9. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.10. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.11. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.12. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.13. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.14. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.15. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.16. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.17. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.18. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.19. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.
- 3.20. Os materiais e componentes devem ser armazenados em locais apropriados e protegidos contra danos.



REVIZÃO	DATA	PROJETO	CONSTRUTOR
01			
02			
03			
04			

Projeto Estrutural
Vigas de Corcoba - Viga V8 (Passiva)

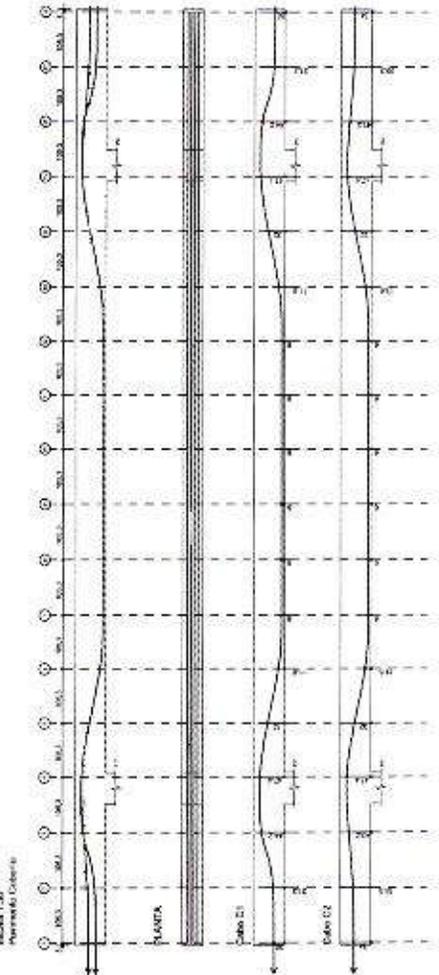
PROJETO: 2023/03/2023 - PROJETO DE OBRAS
PROJETADE: YVOR E. B. CABRAL - YVOR E. B. CABRAL
PROJETADE: YVOR E. B. CABRAL - YVOR E. B. CABRAL



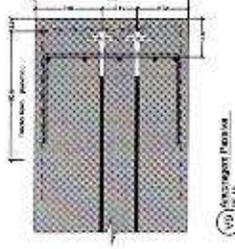
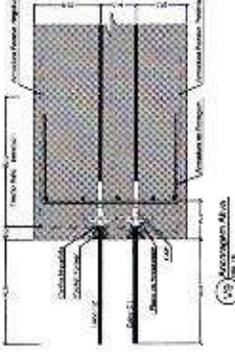
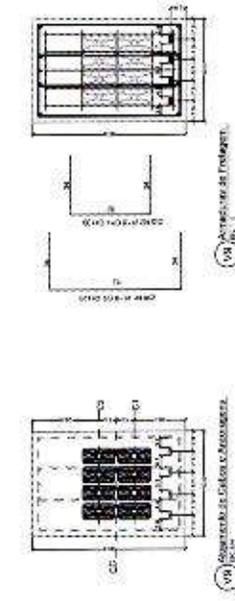
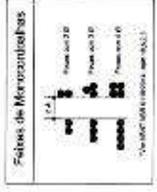
REVISÃO

01 - 2023/03/2023 - PROJETO DE OBRAS
02 - 2023/03/2023 - PROJETO DE OBRAS
03 - 2023/03/2023 - PROJETO DE OBRAS
04 - 2023/03/2023 - PROJETO DE OBRAS

V9 (Armadura Ativa)



QUANTIDADE DE CABOS	TIPO DE CABO	DIÂMETRO (mm)	ÁREA (cm²)	RESISTÊNCIA (kN)
1	CP100	10,0	78,5	110,0
1	CP125	12,5	122,7	170,0
1	CP150	15,0	176,7	245,0
1	CP175	17,5	240,5	335,0
1	CP200	20,0	314,2	440,0



- Notas Técnicas - Concreto**
1. Condições de execução de obra, além de outras indicadas neste projeto;
 2. Interpretar sempre de acordo com o significado.
 3. 2.1. Utilizar concreto com as seguintes propriedades:
 - 2.1.1. f_{ck} = 30 MPa - (f_{td}) = 4 MPa;
 - 2.1.2. E_c = 21.000 MPa;
 - 2.1.3. Adesão = 2.0 MPa;
 - 2.1.4. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.5. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.6. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.7. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.8. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.9. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.1.10. ρ_{cr} = 0.12 %;
 - 2.2. Incorporar aditivos com finalidade plástica, para reduzir o consumo de água e melhorar a trabalhabilidade do concreto.
 - 2.3. A aplicação do concreto deve ser feita em camadas e compactada com o uso de equipamentos apropriados.
 - 2.4. A cura do concreto deve ser feita imediatamente após a colocação do concreto.
 - 2.5. O uso de equipamentos para aplicação de concreto deve ser adequado ao tipo de concreto.
 - 2.6. As peças de concreto devem ser protegidas contra o fogo.
 3. O projeto não se aplica a condições de execução de obra diferentes das indicadas.
 4. O projeto não se aplica a condições de execução de obra diferentes das indicadas.
 5. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".
 6. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".
 7. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".
 8. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".
 9. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".
 10. 1805110274 - Condições de execução - "CONCRETO".

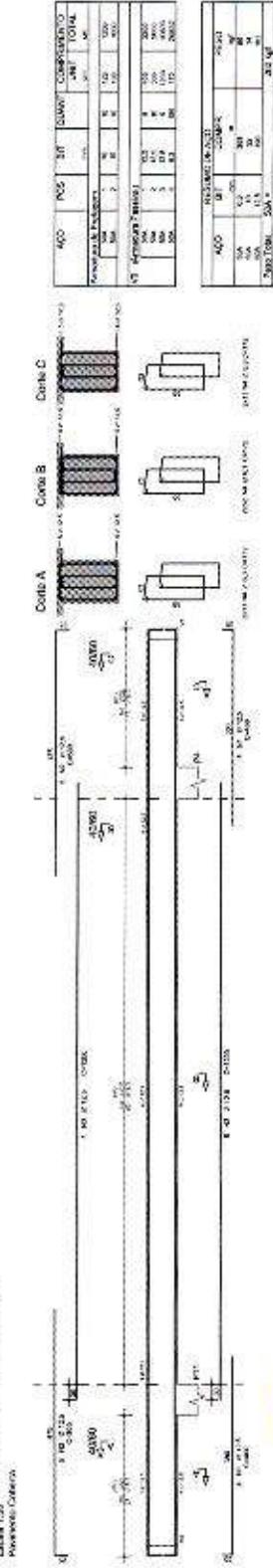
Dimensionamento das Pias de Decremento

TIPO	LONG. (mm)	ALTE. (mm)	ÁREA (cm²)	RESIST. (kN)
1	1000	100	78,5	110,0
2	1250	125	122,7	170,0
3	1500	150	176,7	245,0
4	1750	175	240,5	335,0
5	2000	200	314,2	440,0

REVISÕES

DATA	REVISÃO	PROJECTISTA	APROVADO
01/03/2023	01	Y. CABRAL	Y. CABRAL
02/03/2023	02	Y. CABRAL	Y. CABRAL
03/03/2023	03	Y. CABRAL	Y. CABRAL

V9 (Armadura Passiva)



TIPO	DIÂMETRO (mm)	ÁREA (cm²)	RESISTÊNCIA (kN)
1	10,0	78,5	110,0
2	12,5	122,7	170,0
3	15,0	176,7	245,0
4	17,5	240,5	335,0
5	20,0	314,2	440,0

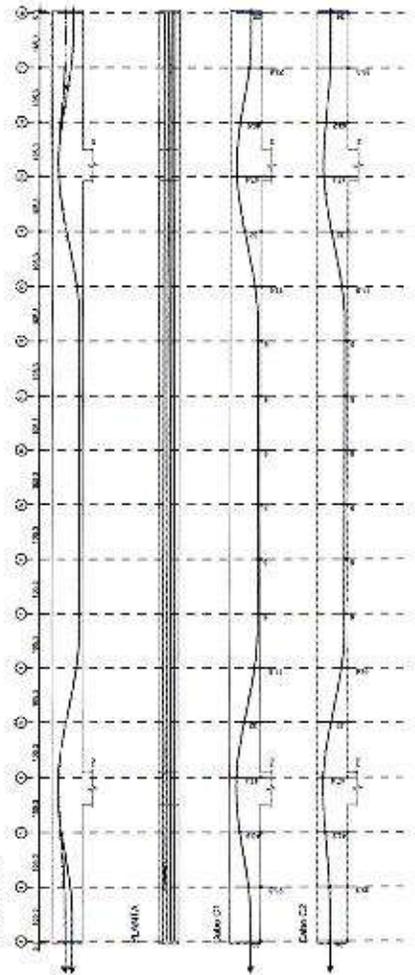


ABRIL

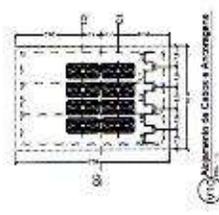
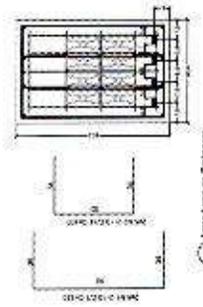
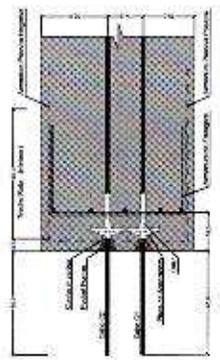
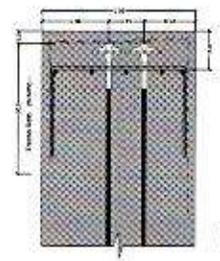
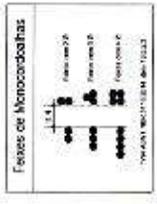
ABRIL

ABRIL

V10 (Armadura Ativa)



CLASSIFICAÇÃO DE CATEGORIA DE ARMADURA DE AÇO (NBR 14931)	
CLASSIFICAÇÃO	RESISTÊNCIA CARACTERÍSTICA (MPa)
A-1	250
A-2	300
A-3	350
A-4	400
A-5	450
A-6	500
A-7	550
A-8	600
A-9	650
A-10	700



Notas Técnicas - Concreto

1. Manuseio e armazenamento, ver as normas técnicas locais vigentes.
2. Preparar e aplicar de acordo com:
3. 3.1. 3.1.1. Usar concreto com as seguintes propriedades:
 - 3.1.1.1. f_{ck} = 25 MPa - (C25/30)
 - 3.1.1.2. f_{td} = 2,10 MPa - (f_{td} 25)
 - 3.1.1.3. f_{ctm} = 2,70 MPa - (f_{ctm} 25)
 - 3.1.1.4. f_{ct} = 2,90 MPa - (f_{ct} 25)
 - 3.1.1.5. Módulo de Elasticidade E_c = 28.000 MPa
 - 3.1.1.6. Coeficiente de dilatação térmica α_c = 10,0 x 10⁻⁶ / °C
- 3.2. Segregar e aplicar logo após a produção, com o mínimo de deslocamento possível.
- 3.3. Evitar o uso de água para a cura do concreto.
- 3.4. Aplicar o concreto imediatamente após a produção e imediatamente após o transporte.
- 3.5. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.
- 3.6. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.
- 3.7. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.
- 3.8. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.
- 3.9. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.
- 3.10. O prazo para a aplicação do concreto não deve exceder o prazo máximo estabelecido na tabela a seguir.

Diâmetro Mínimo (d) dos Fios de Debramento

Diâmetro	Comprimento	Diâmetro	Comprimento
5 mm	300	5 mm	300
6 mm	300	6 mm	300
8 mm	300	8 mm	300
10 mm	300	10 mm	300
12 mm	300	12 mm	300
14 mm	300	14 mm	300
16 mm	300	16 mm	300
18 mm	300	18 mm	300
20 mm	300	20 mm	300
22 mm	300	22 mm	300
24 mm	300	24 mm	300
26 mm	300	26 mm	300
28 mm	300	28 mm	300
30 mm	300	30 mm	300

REVISÃO

Nº	DATA	FEITO POR	APROVADO POR
01	10/03/2023	VYTOR E. B. CABRAL	VYTOR E. B. CABRAL
02	10/03/2023	VYTOR E. B. CABRAL	VYTOR E. B. CABRAL

Projeto Estrutural

Viga de Cobertura - Viga V10 Passiva

ALFA 123 Engenharia e Arquitetura Ltda.
 CNPJ: 12.345.678/0001-90
 Rua ABC, 123 - Bairro XYZ - Cidade ABC - Estado DEF - CEP: 12345-678
 Fone: (11) 1234-5678
 E-mail: contato@alfa123.com.br

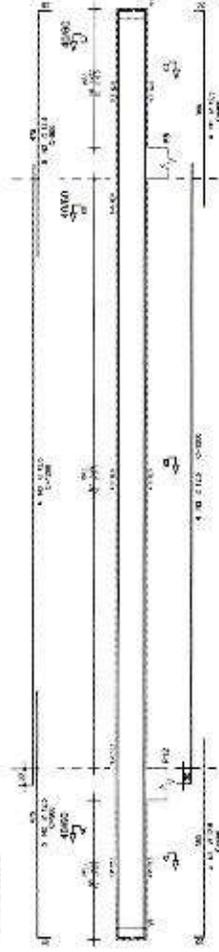
ESPECIFICAÇÃO

Projeto estrutural para a execução de uma Viga de Cobertura - Viga V10 Passiva, com as seguintes características:

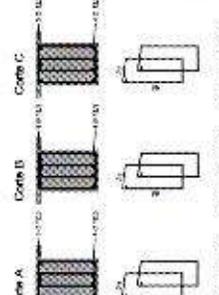
- 1. Tipo de Viga: Viga de Cobertura - Viga V10 Passiva
- 2. Material: Concreto armado
- 3. Dimensões: 300 x 400 mm
- 4. Armadura: 4 barras de aço CA-50
- 5. Cobertura: 20 mm de argamassa de assentamento e 10 mm de reboco
- 6. Acabamento: Pintura decorativa
- 7. Montagem: Montagem em obra
- 8. Transporte: Transporte em caminhão
- 9. Instalação: Instalação em obra
- 10. Manutenção: Manutenção regular

ATECEL
 Associação Brasileira de Engenharia e Arquitetura
 Rua ABC, 123 - Bairro XYZ - Cidade ABC - Estado DEF - CEP: 12345-678
 Fone: (11) 1234-5678
 E-mail: contato@atecel.com.br

V10 (Armadura Passiva)

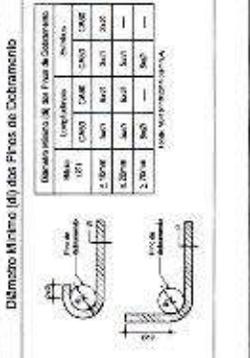


ARMADURA	DIÂMETRO	QUANTIDADE	COMPRIMENTO	RESISTÊNCIA
CA-50	12	4	300	300
CA-50	14	4	300	300
CA-50	16	4	300	300
CA-50	18	4	300	300
CA-50	20	4	300	300
CA-50	22	4	300	300
CA-50	24	4	300	300
CA-50	26	4	300	300
CA-50	28	4	300	300
CA-50	30	4	300	300



Notas Técnicas - Concreto

- 1. Quanto ao concreto exposto, todos os moldes deverão estar em:
 - 2. Sempre que utilizado em moldes de concreto.
- 2.1. Concreto
 - 2.1.1. Usar concreto com resistência característica (f_{cd}) = 30 MPa e f_{ck} = 35 MPa - (250 kg/m³);
 - 2.1.2. Usar f_{cd} = 1,25 x f_{cd} - (250 kg/m³);
 - 2.1.3. Usar f_{ck} = 1,25 x f_{ck} - (250 kg/m³);
 - 2.1.4. Usar f_{cd} = 30 MPa;
 - 2.1.5. Usar f_{ck} = 35 MPa;
 - 2.1.6. Usar f_{cd} = 30 MPa;
 - 2.1.7. Usar f_{ck} = 35 MPa.
- 2.2. Usar concreto com resistência característica (f_{cd}) = 30 MPa e f_{ck} = 35 MPa - (250 kg/m³);
- 2.2.1. Usar f_{cd} = 1,25 x f_{cd} - (250 kg/m³);
- 2.2.2. Usar f_{ck} = 1,25 x f_{ck} - (250 kg/m³);
- 2.2.3. Usar f_{cd} = 30 MPa;
- 2.2.4. Usar f_{ck} = 35 MPa;
- 2.2.5. Usar f_{cd} = 30 MPa;
- 2.2.6. Usar f_{ck} = 35 MPa.



Projeto Estrutural

Viga de cobertura - Viga V11 Passiva

EQUIPAMENTOS

PROTEÇÃO PASSIVA

AIBEL

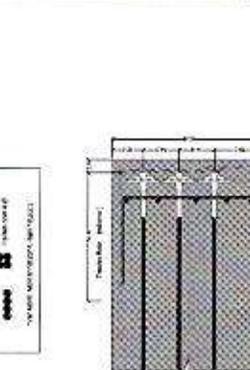
ARMADURA

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
01	ARMAÇÃO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
02	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
03	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
04	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
05	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
06	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
07	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
08	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
09	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
10	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
11	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
12	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
13	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20

QUANTIDADE DE CABAIS, MANTENDO ANCORAMENTO EM VIGA

NUMERO DE CABAIS	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA	RESISTENCIA
Nº	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(MPa)
1	30	30	30	30
2	30	30	30	30
3	30	30	30	30
4	30	30	30	30
5	30	30	30	30
6	30	30	30	30
7	30	30	30	30
8	30	30	30	30
9	30	30	30	30
10	30	30	30	30
11	30	30	30	30
12	30	30	30	30
13	30	30	30	30
14	30	30	30	30
15	30	30	30	30
16	30	30	30	30
17	30	30	30	30
18	30	30	30	30
19	30	30	30	30
20	30	30	30	30
21	30	30	30	30
22	30	30	30	30
23	30	30	30	30
24	30	30	30	30
25	30	30	30	30
26	30	30	30	30
27	30	30	30	30
28	30	30	30	30
29	30	30	30	30
30	30	30	30	30
31	30	30	30	30
32	30	30	30	30
33	30	30	30	30
34	30	30	30	30
35	30	30	30	30
36	30	30	30	30
37	30	30	30	30
38	30	30	30	30
39	30	30	30	30
40	30	30	30	30



Projeto Estrutural

Viga de cobertura - Viga V11 Passiva

EQUIPAMENTOS

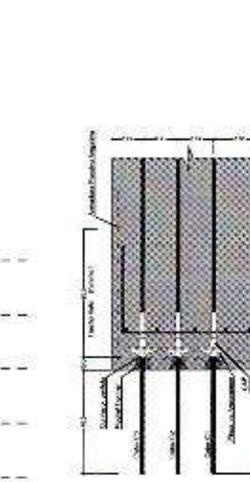
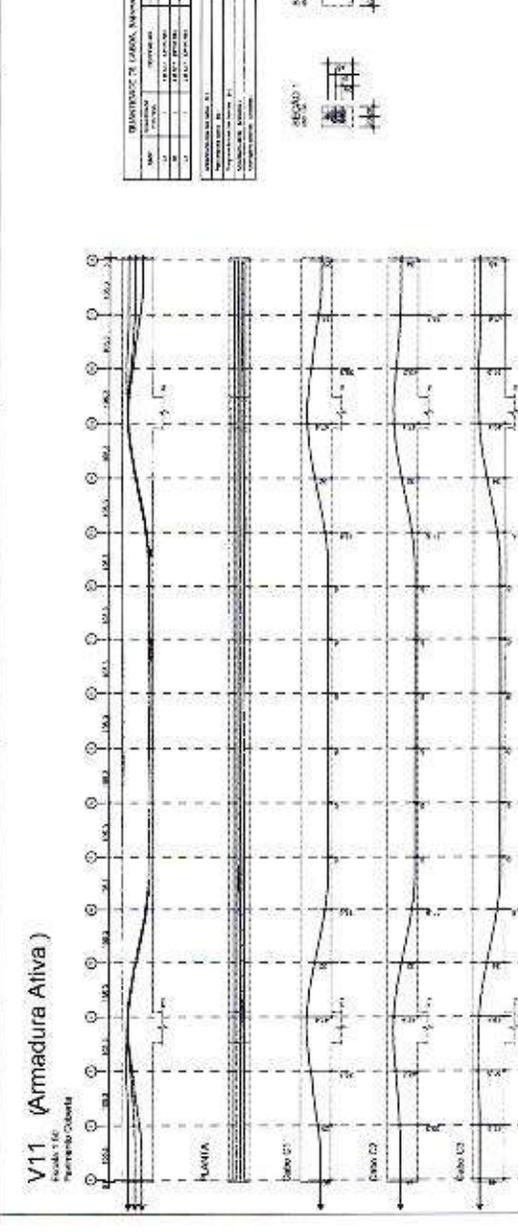
PROTEÇÃO PASSIVA

AIBEL

ARMADURA

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
01	ARMAÇÃO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
02	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
03	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
04	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
05	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
06	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
07	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
08	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
09	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
10	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
11	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
12	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
13	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20



Projeto Estrutural

Viga de cobertura - Viga V11 Passiva

EQUIPAMENTOS

PROTEÇÃO PASSIVA

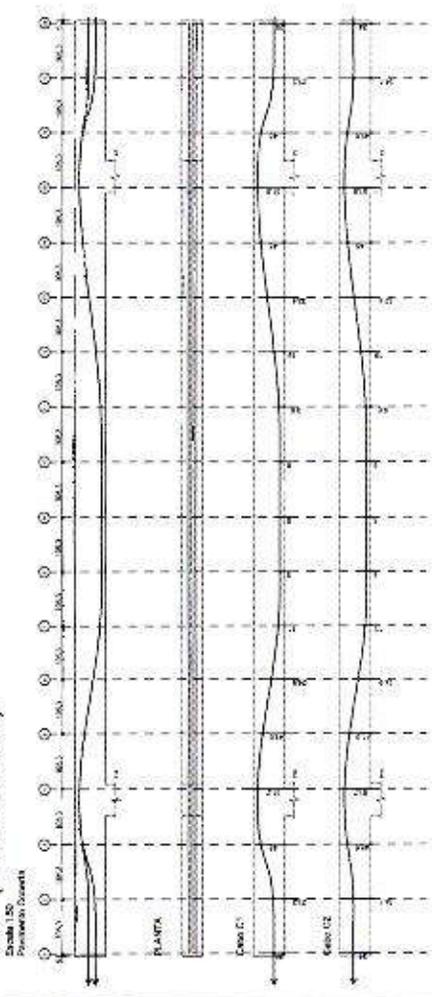
AIBEL

ARMADURA

RELAÇÃO DE MATERIAIS

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QTD.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
01	ARMAÇÃO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
02	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
03	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
04	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
05	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
06	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
07	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
08	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
09	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
10	FORMA	M²	10,00	40,00	400,00
11	TELA	M²	10,00	50,00	500,00
12	ESTRUTURA	M³	1,12	1.885,00	2.111,20
13	CONCRETO	M³	1,12	1.885,00	2.111,20

V12 (Armadura Ativa)



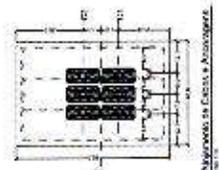
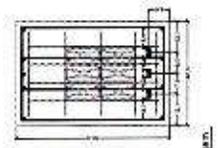
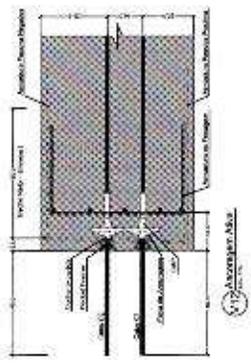
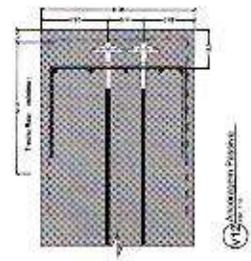
Faixas de Monotrabalhadas

1. Faixa de 100cm de largura por 10cm de espessura.

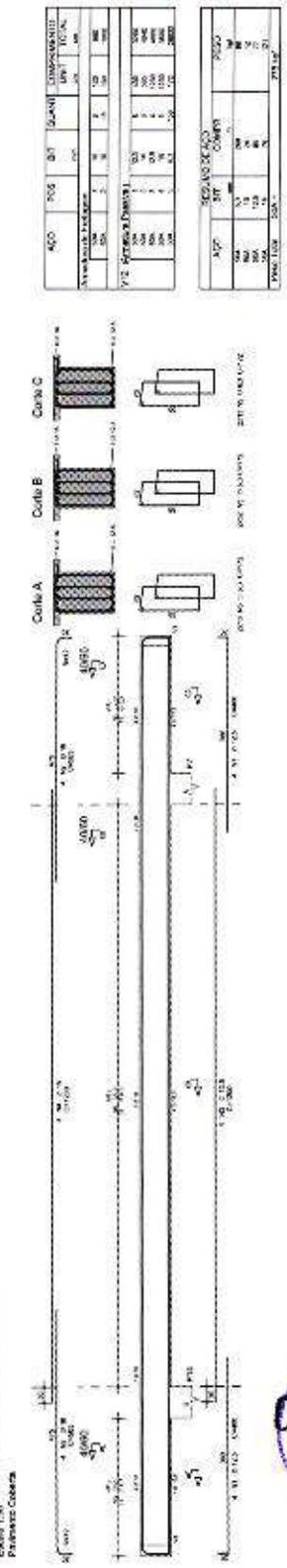
2. Faixa de 100cm de largura por 15cm de espessura.

3. Faixa de 100cm de largura por 20cm de espessura.

4. Faixa de 100cm de largura por 25cm de espessura.



V12 (Armadura Passiva)



Notas Técnicas - Concretos

- Quando se considerar o concreto, deve-se considerar a resistência característica do concreto (f_{cd}) e o coeficiente de segurança do concreto (γ_c).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).
- Quando se considerar o aço, deve-se considerar a resistência característica do aço (f_{sd}) e o coeficiente de segurança do aço (γ_s).

Diâmetro Mínimo (d) das Fibras de Debramento

Diâmetro	Comprimento	Distância
10mm	500mm	100mm
12mm	600mm	120mm
14mm	700mm	140mm
16mm	800mm	160mm
18mm	900mm	180mm
20mm	1000mm	200mm

REVISÕES

Nº	Descrição	Data
01	Revisão	05/04/2023
02	Revisão	05/04/2023
03	Revisão	05/04/2023

Projeto Estrutural

Viga de Coberta - Viga V12 (Passiva)

Projeto de Engenharia Civil - Vitor E. B. Cabral

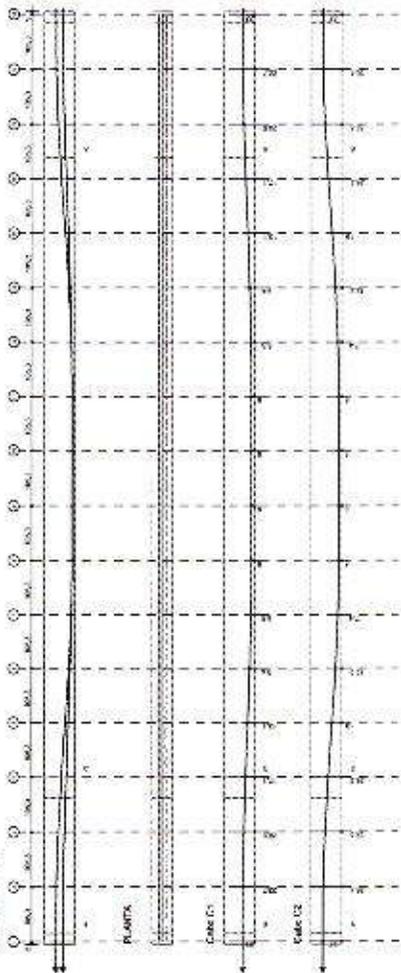
Projeto Estrutural - Concreto Armado e Protetido

Este projeto foi desenvolvido em conformidade com as normas técnicas brasileiras e internacionais vigentes. O autor não se responsabiliza por danos ou prejuízos decorrentes do uso indevido das informações aqui contidas.

SAD
001461
CPL

V13 (Armadura Ativa)

Deck e Laje

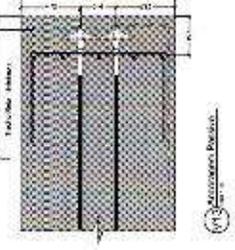
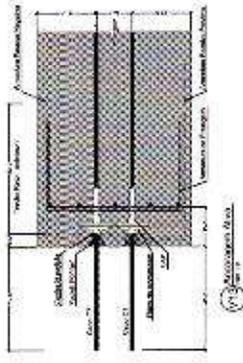
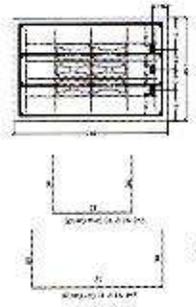
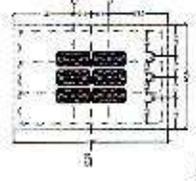
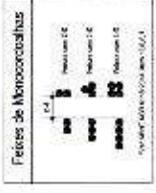


PLANTA

Corte C1

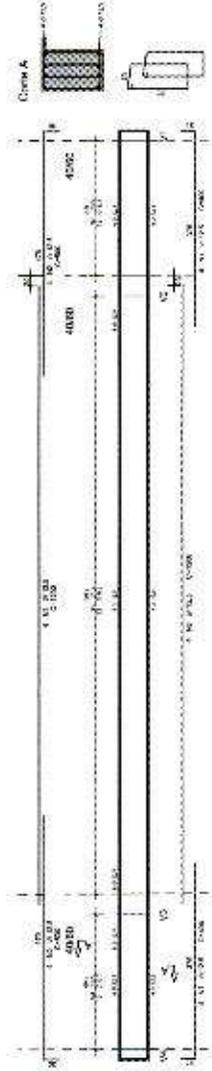
Corte C2

EXATIDÃO DE TOLERÂNCIA, MANEJO E APROXIMAÇÃO (VER)					
COORDENADAS	ALINHAMENTO	ÁREAS	PERÍMETRO	ÁREAS DE SUPERFÍCIE	ÁREAS DE VOLUME
±0,50	±0,00	±0,50	±0,50	±1,00	±1,00

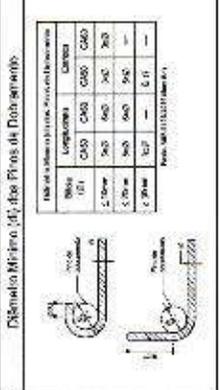


V13 (Armadura Passiva)

Perfis de Cobres



- Moldes Telemix - Concreto**
- Campo de cobertura superior: moldes em todas as direções sobre o eixo
 - Arquitetônico: moldes em todas as direções sobre o eixo
 - Concreto:
 - 2.1.1: Laje de 100x100 (20'x20')
 - 2.1.2: Laje de 100x150 (20'x35')
 - 2.1.3: Laje de 100x200 (20'x50')
 - 2.1.4: Laje de 100x250 (20'x65')
 - 2.1.5: Laje de 100x300 (20'x80')
 - 2.1.6: Laje de 100x350 (20'x95')
 - 2.1.7: Laje de 100x400 (20'x110')
 - 2.1.8: Laje de 100x450 (20'x125')
 - 2.1.9: Laje de 100x500 (20'x140')
 - Torre de concreto: moldes em todas as direções sobre o eixo
 - Concreto:
 - 2.2.1: Torre de 100x100 (20'x20')
 - 2.2.2: Torre de 100x150 (20'x35')
 - 2.2.3: Torre de 100x200 (20'x50')
 - 2.2.4: Torre de 100x250 (20'x65')
 - 2.2.5: Torre de 100x300 (20'x80')
 - 2.2.6: Torre de 100x350 (20'x95')
 - 2.2.7: Torre de 100x400 (20'x110')
 - 2.2.8: Torre de 100x450 (20'x125')
 - 2.2.9: Torre de 100x500 (20'x140')
 - Concreto:
 - 2.3.1: Torre de 100x100 (20'x20')
 - 2.3.2: Torre de 100x150 (20'x35')
 - 2.3.3: Torre de 100x200 (20'x50')
 - 2.3.4: Torre de 100x250 (20'x65')
 - 2.3.5: Torre de 100x300 (20'x80')
 - 2.3.6: Torre de 100x350 (20'x95')
 - 2.3.7: Torre de 100x400 (20'x110')
 - 2.3.8: Torre de 100x450 (20'x125')
 - 2.3.9: Torre de 100x500 (20'x140')
 - Concreto:
 - 2.4.1: Torre de 100x100 (20'x20')
 - 2.4.2: Torre de 100x150 (20'x35')
 - 2.4.3: Torre de 100x200 (20'x50')
 - 2.4.4: Torre de 100x250 (20'x65')
 - 2.4.5: Torre de 100x300 (20'x80')
 - 2.4.6: Torre de 100x350 (20'x95')
 - 2.4.7: Torre de 100x400 (20'x110')
 - 2.4.8: Torre de 100x450 (20'x125')
 - 2.4.9: Torre de 100x500 (20'x140')
 - Concreto:
 - 2.5.1: Torre de 100x100 (20'x20')
 - 2.5.2: Torre de 100x150 (20'x35')
 - 2.5.3: Torre de 100x200 (20'x50')
 - 2.5.4: Torre de 100x250 (20'x65')
 - 2.5.5: Torre de 100x300 (20'x80')
 - 2.5.6: Torre de 100x350 (20'x95')
 - 2.5.7: Torre de 100x400 (20'x110')
 - 2.5.8: Torre de 100x450 (20'x125')
 - 2.5.9: Torre de 100x500 (20'x140')



PROPOSTA	REVISÃO	QUANTIDADE	EMPRESA	DATA	PROJETO	VERSÃO	CONDIÇÕES
1	01	1	PROJETO	05/04/2023	PROJETO	01	CONDIÇÕES

Projeto Estrutural
Viga de Cobres - Vigas de Dobra de Ferro

FEIXES DE BARRAS

ARRANJO DE BARRAS LONGITUDINAIS

ARRANJO DE BARRAS TRANSVERSAIS

ARRANJO DE BARRAS LONGITUDINAIS

ARRANJO DE BARRAS TRANSVERSAIS

ATECEL
Soluções em concreto armado

NOTA TÉCNICA - CIMENTOS

1. Utilizar os cimentos indicados, sob pena de não serem aceitos.

2. Condições:

- 2.1. 310 2500 3250 3400 3500 3600 3700 3800 3900 4000 4100 4200 4300 4400 4500 4600 4700 4800 4900 5000
- 2.2. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.3. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.4. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.5. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.6. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.7. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.8. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.9. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.10. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.11. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.12. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.13. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.14. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.15. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.16. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.17. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.18. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.19. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100
- 2.20. 14 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

3. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

4. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

5. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

6. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

7. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

8. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

9. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

10. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

11. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

12. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

13. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

14. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

15. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

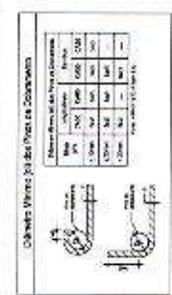
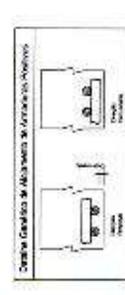
16. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

17. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

18. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.

19. Os cimentos devem ser armazenados em sacos fechados, sob guarda, em local seco e arejado.

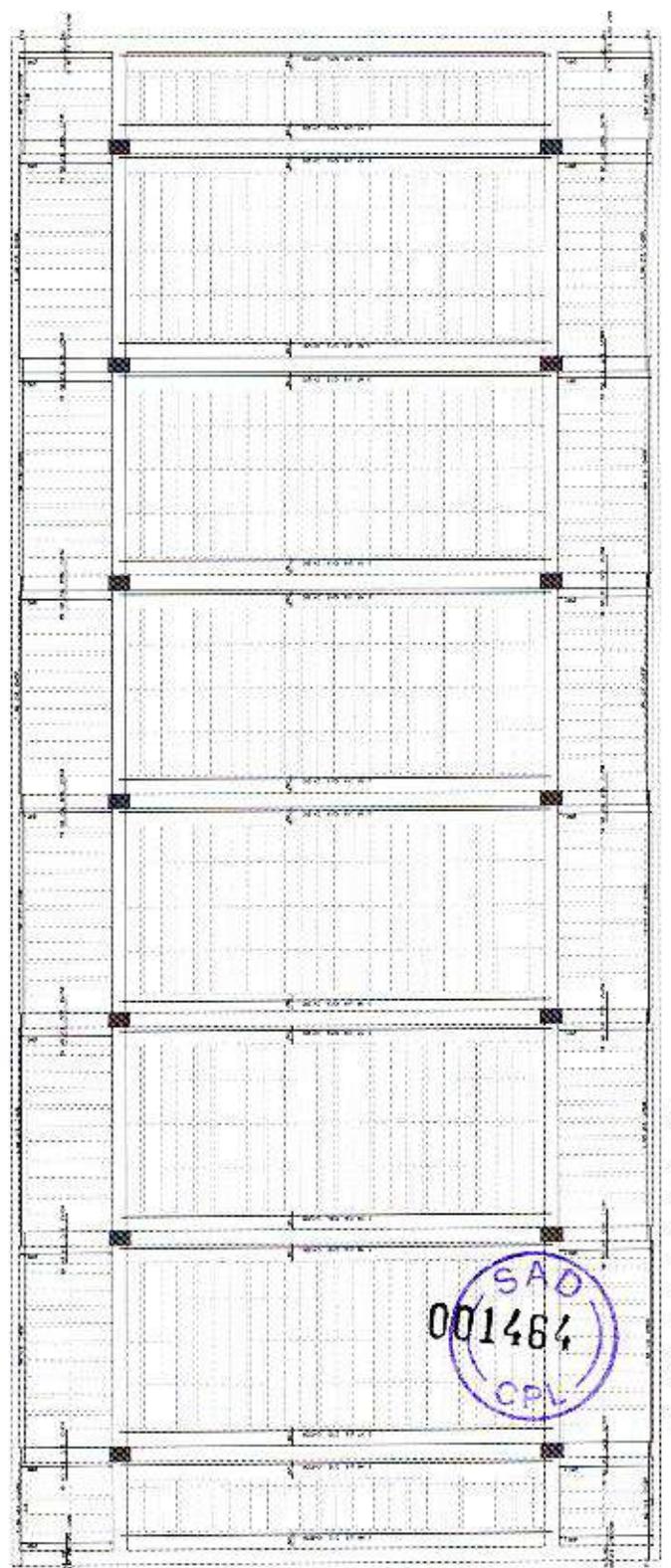
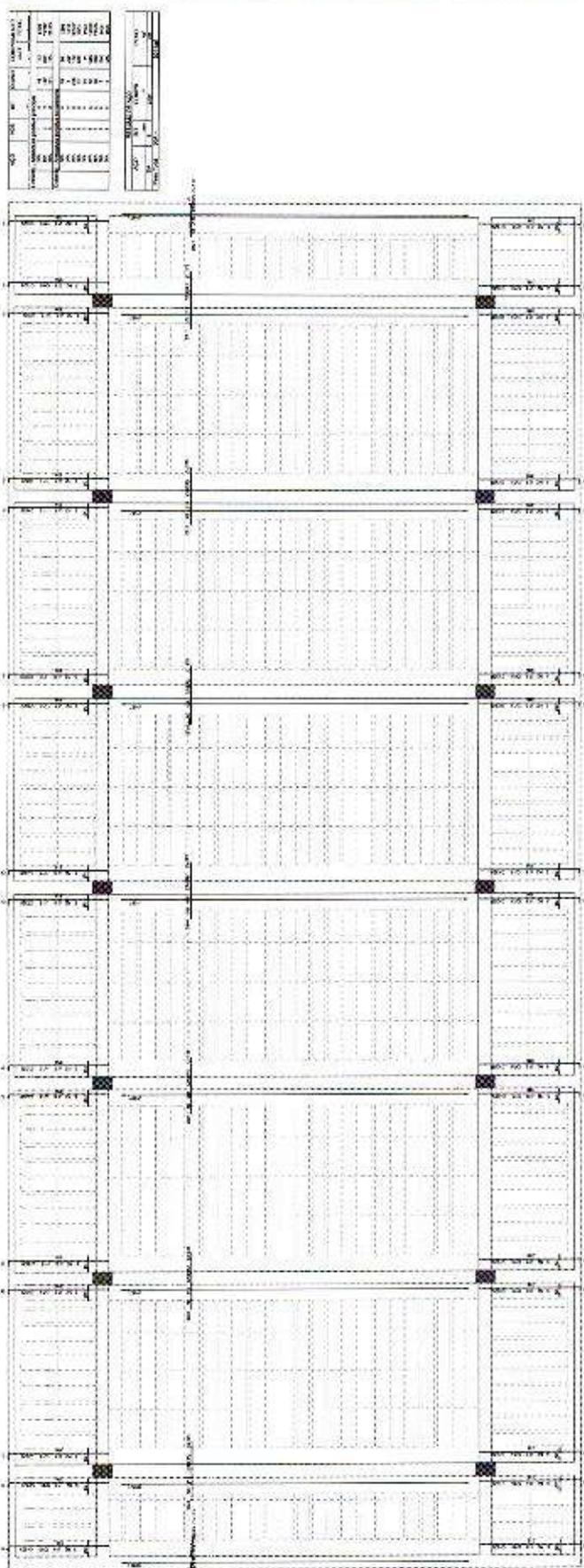
20. Não utilizar cimentos de outros tipos, sob pena de não serem aceitos.



LEGENDA DE SIMBÓLOS

[Símulo]	Ver detalhe
[Símulo]	Ver detalhe
[Símulo]	Ver detalhe

Projeto Estrutural	
Juntas de Concreto - Armadura Positiva	
Estrutura: [Descrição]	
Escala: 1:20	
Data: [Data]	
Autor: [Nome]	
Revisor: [Nome]	



MEMO DE CÁLCULO - DIMENSÃO

1. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de concreto utilizado e com o tipo de armação empregada.

2. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

3. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

4. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

5. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

6. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

7. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

8. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

9. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

10. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

11. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

12. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

13. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

14. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

15. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

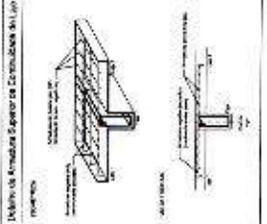
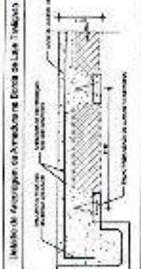
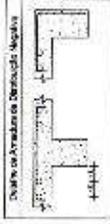
16. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

17. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

18. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

19. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.

20. Verificar se as dimensões são compatíveis com o tipo de armação empregada.



Projeto Estrutural

Arquiteto: [Nome]

Engenheiro: [Nome]

Projeto: [Nome]

Local: [Local]

Escala: [Escala]

Revisão: [Revisão]

Assinatura: [Assinatura]

Carimbo: [Carimbo]

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

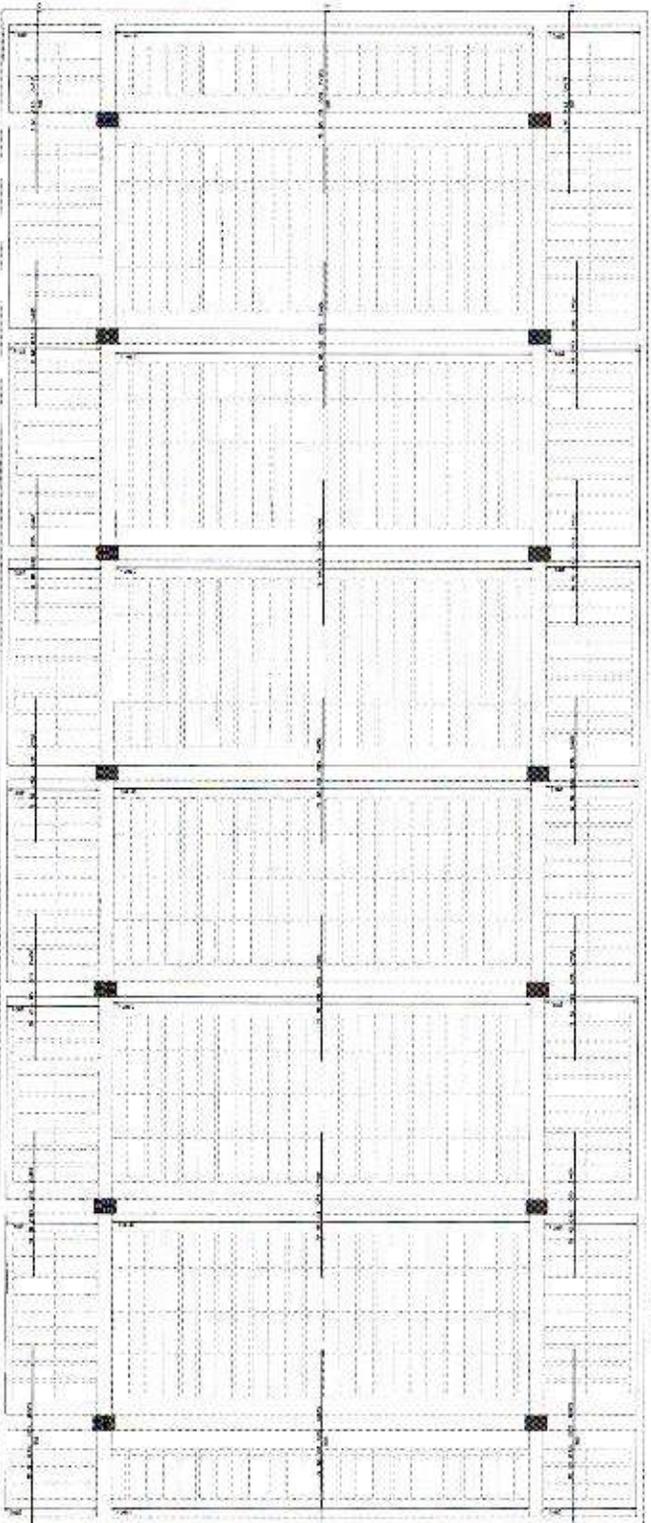
LEGENDA DAS TABELAS

1. [Símbolo]

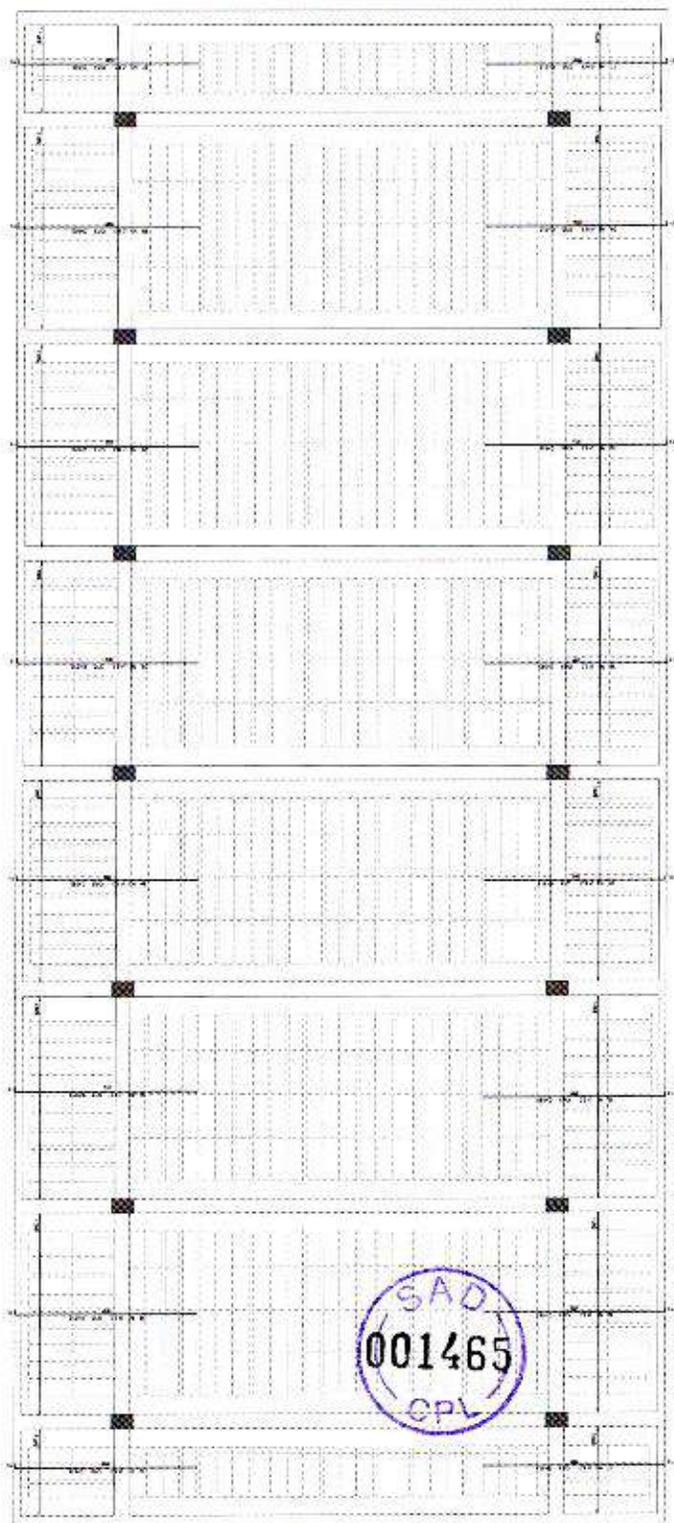
2. [Símbolo]

3. [Símbolo]

4. [Símbolo]



01 Lajes da Coberta - Armadura Negativa Principal



02 Lajes da Coberta - Armadura Negativa Secundária



Nota Técnica - Cimento

1. Fornecedor: **CEMEX**

2. Marca: **CEMEX**

3. Tipo: **CEMEX 42,5**

4. Quantidade: **1000 kg**

5. Observações: **Verificar a validade do produto e a conformidade com as normas técnicas vigentes.**



Projeto Estrutural

Nome do Projeto: **Projeto Estrutural**

Arquiteto: **Arquiteto**

Engenheiro: **Engenheiro**

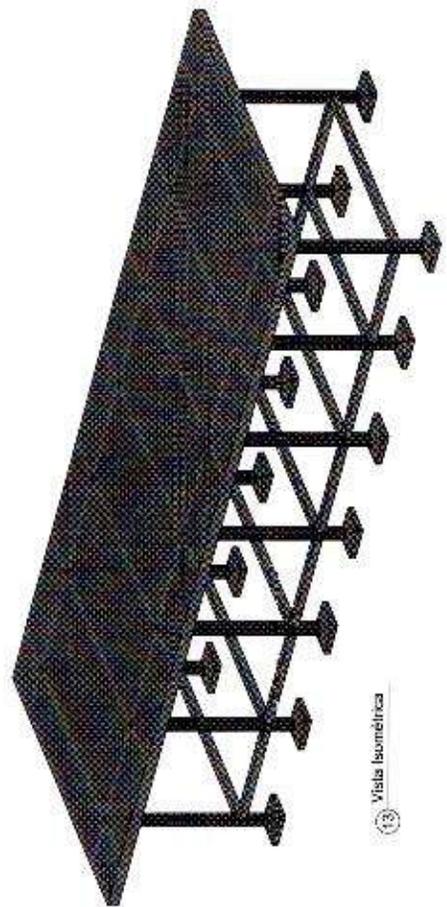
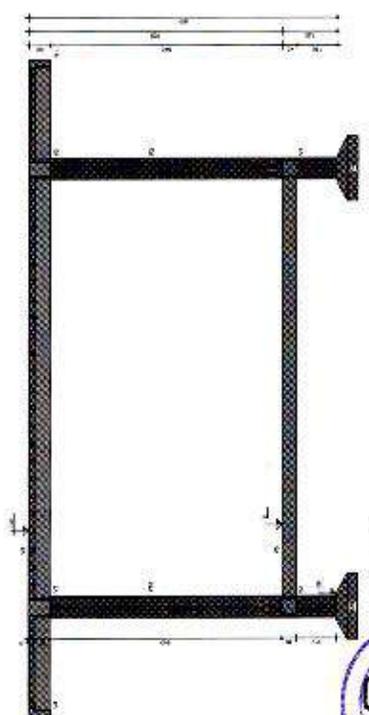
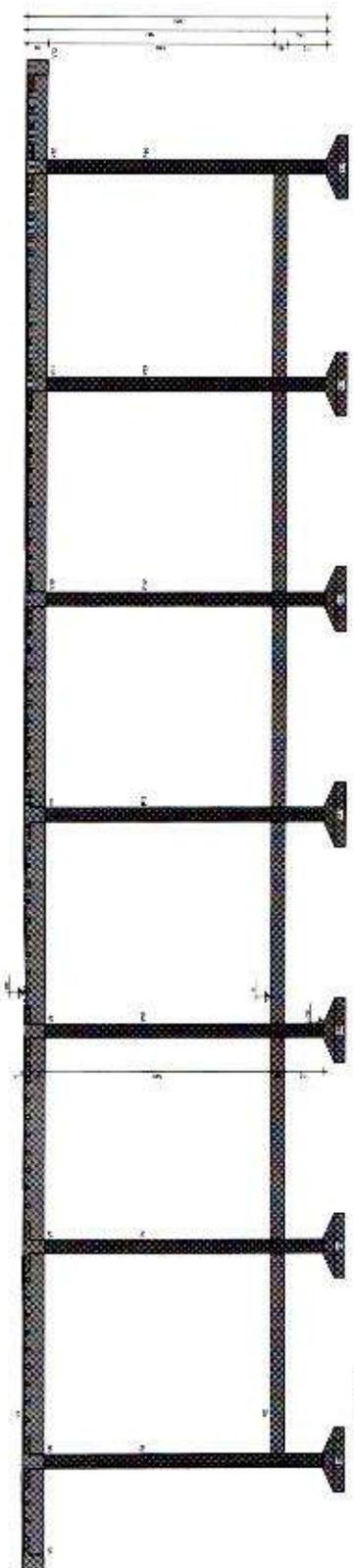
Localização: **Localização**

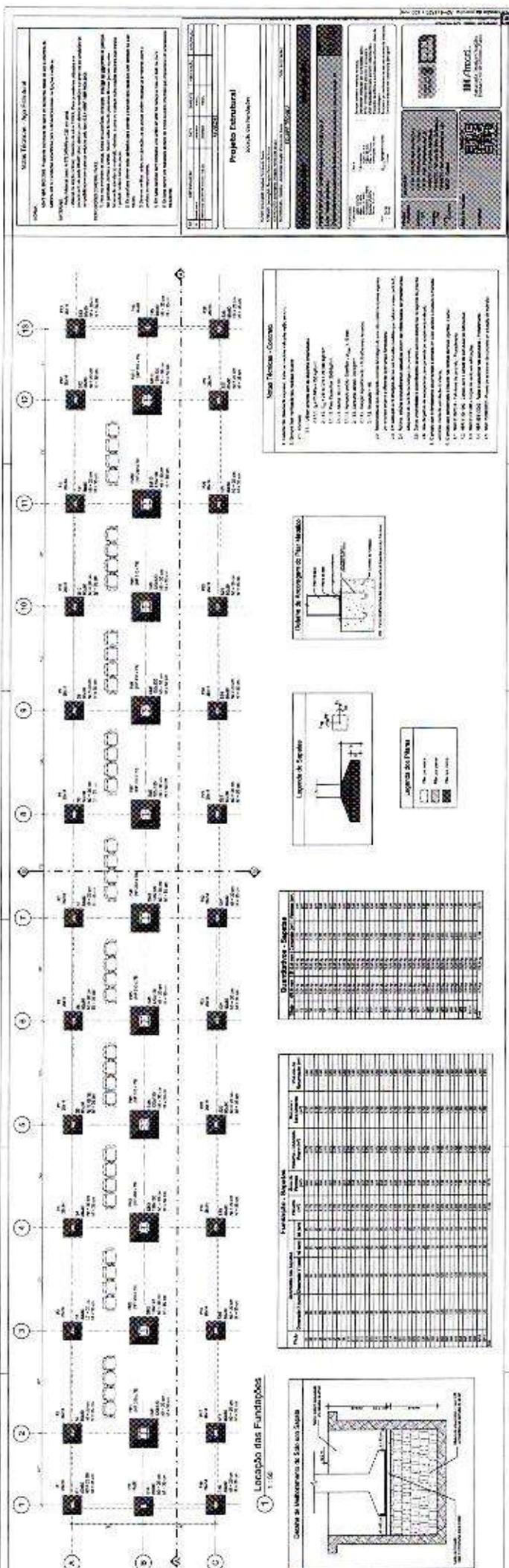
Escala: **1:50**

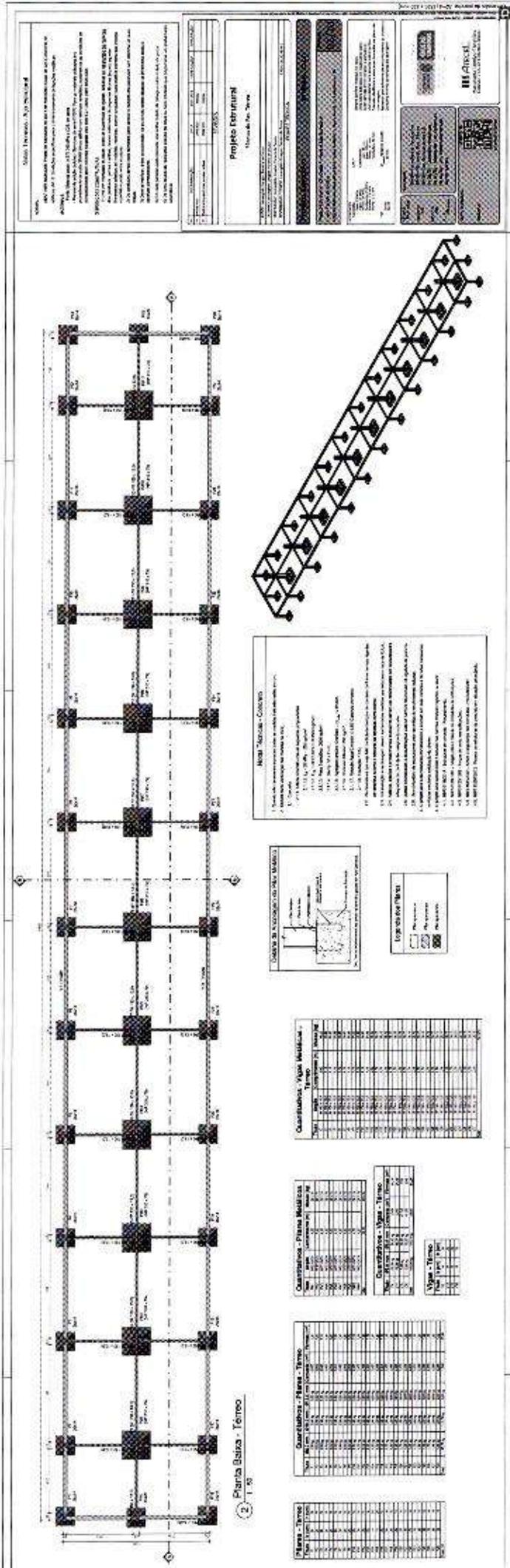
Observações: **Observações**

Assinatura: **Assinatura**

Carimbo: **Carimbo**

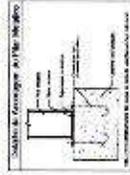






Nota Projeto - Geral:

1. Este projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
2. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
3. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
4. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
5. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
6. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
7. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
8. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.
9. O projeto foi elaborado com base nos dados fornecidos pelo cliente.
10. O projeto foi elaborado de acordo com as normas vigentes.



Projeto Estrutural

Setor de Engenharia de Estruturas

Projeto de Fundação para o edifício residencial

Localização: Rua ... nº ...

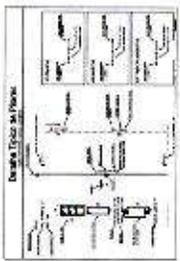
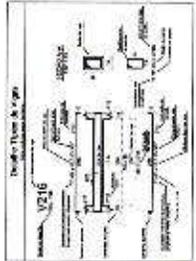
Proprietário: ...

Arquiteto: ...

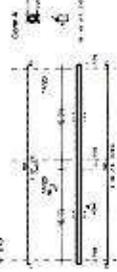
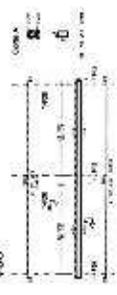
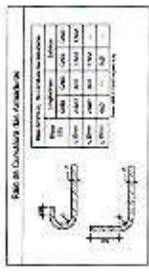
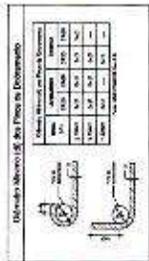
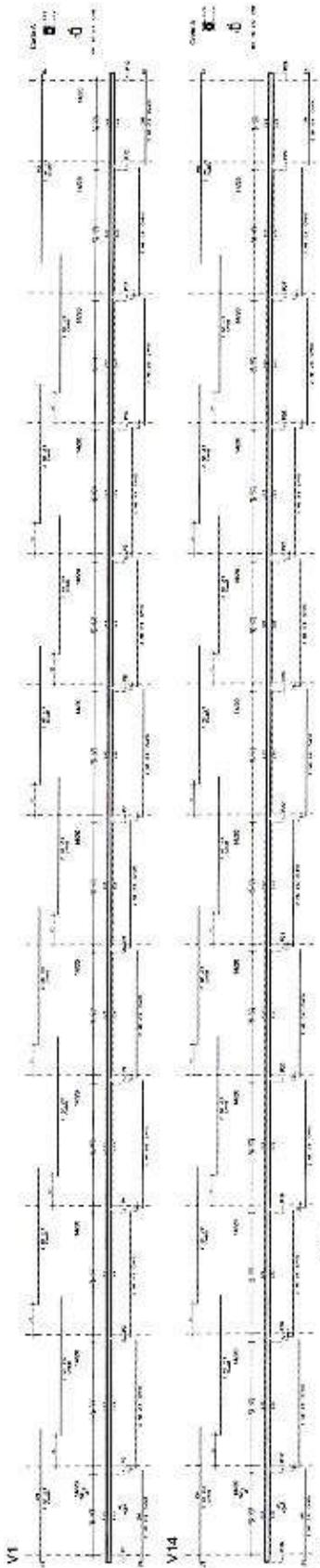
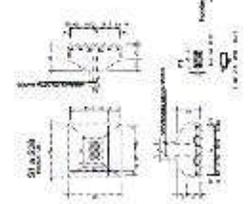
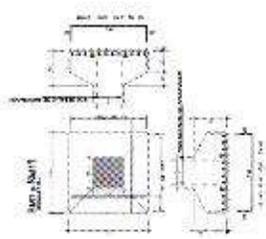
Engenheiro: ...

Escala: 1:50

10/2023



Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10



Normas Técnicas - Aço Estrutural

ABNT NBR 8800:2008 Projeto de estruturas de aço de alta resistência em sistemas de pórtico e vigas-colunas em aço de alta resistência. ABR 1140:2008 Aço laminado a quente. ABR 1141:2008 Aço laminado a quente. ABR 1142:2008 Aço laminado a quente. ABR 1143:2008 Aço laminado a quente. ABR 1144:2008 Aço laminado a quente. ABR 1145:2008 Aço laminado a quente. ABR 1146:2008 Aço laminado a quente. ABR 1147:2008 Aço laminado a quente. ABR 1148:2008 Aço laminado a quente. ABR 1149:2008 Aço laminado a quente. ABR 1150:2008 Aço laminado a quente. ABR 1151:2008 Aço laminado a quente. ABR 1152:2008 Aço laminado a quente. ABR 1153:2008 Aço laminado a quente. ABR 1154:2008 Aço laminado a quente. ABR 1155:2008 Aço laminado a quente. ABR 1156:2008 Aço laminado a quente. ABR 1157:2008 Aço laminado a quente. ABR 1158:2008 Aço laminado a quente. ABR 1159:2008 Aço laminado a quente. ABR 1160:2008 Aço laminado a quente. ABR 1161:2008 Aço laminado a quente. ABR 1162:2008 Aço laminado a quente. ABR 1163:2008 Aço laminado a quente. ABR 1164:2008 Aço laminado a quente. ABR 1165:2008 Aço laminado a quente. ABR 1166:2008 Aço laminado a quente. ABR 1167:2008 Aço laminado a quente. ABR 1168:2008 Aço laminado a quente. ABR 1169:2008 Aço laminado a quente. ABR 1170:2008 Aço laminado a quente. ABR 1171:2008 Aço laminado a quente. ABR 1172:2008 Aço laminado a quente. ABR 1173:2008 Aço laminado a quente. ABR 1174:2008 Aço laminado a quente. ABR 1175:2008 Aço laminado a quente. ABR 1176:2008 Aço laminado a quente. ABR 1177:2008 Aço laminado a quente. ABR 1178:2008 Aço laminado a quente. ABR 1179:2008 Aço laminado a quente. ABR 1180:2008 Aço laminado a quente. ABR 1181:2008 Aço laminado a quente. ABR 1182:2008 Aço laminado a quente. ABR 1183:2008 Aço laminado a quente. ABR 1184:2008 Aço laminado a quente. ABR 1185:2008 Aço laminado a quente. ABR 1186:2008 Aço laminado a quente. ABR 1187:2008 Aço laminado a quente. ABR 1188:2008 Aço laminado a quente. ABR 1189:2008 Aço laminado a quente. ABR 1190:2008 Aço laminado a quente. ABR 1191:2008 Aço laminado a quente. ABR 1192:2008 Aço laminado a quente. ABR 1193:2008 Aço laminado a quente. ABR 1194:2008 Aço laminado a quente. ABR 1195:2008 Aço laminado a quente. ABR 1196:2008 Aço laminado a quente. ABR 1197:2008 Aço laminado a quente. ABR 1198:2008 Aço laminado a quente. ABR 1199:2008 Aço laminado a quente. ABR 1200:2008 Aço laminado a quente.

Normas Técnicas - Concreto

ABNT NBR 8400:2008 Projeto de estruturas de concreto armado. ABR 1140:2008 Aço laminado a quente. ABR 1141:2008 Aço laminado a quente. ABR 1142:2008 Aço laminado a quente. ABR 1143:2008 Aço laminado a quente. ABR 1144:2008 Aço laminado a quente. ABR 1145:2008 Aço laminado a quente. ABR 1146:2008 Aço laminado a quente. ABR 1147:2008 Aço laminado a quente. ABR 1148:2008 Aço laminado a quente. ABR 1149:2008 Aço laminado a quente. ABR 1150:2008 Aço laminado a quente. ABR 1151:2008 Aço laminado a quente. ABR 1152:2008 Aço laminado a quente. ABR 1153:2008 Aço laminado a quente. ABR 1154:2008 Aço laminado a quente. ABR 1155:2008 Aço laminado a quente. ABR 1156:2008 Aço laminado a quente. ABR 1157:2008 Aço laminado a quente. ABR 1158:2008 Aço laminado a quente. ABR 1159:2008 Aço laminado a quente. ABR 1160:2008 Aço laminado a quente. ABR 1161:2008 Aço laminado a quente. ABR 1162:2008 Aço laminado a quente. ABR 1163:2008 Aço laminado a quente. ABR 1164:2008 Aço laminado a quente. ABR 1165:2008 Aço laminado a quente. ABR 1166:2008 Aço laminado a quente. ABR 1167:2008 Aço laminado a quente. ABR 1168:2008 Aço laminado a quente. ABR 1169:2008 Aço laminado a quente. ABR 1170:2008 Aço laminado a quente. ABR 1171:2008 Aço laminado a quente. ABR 1172:2008 Aço laminado a quente. ABR 1173:2008 Aço laminado a quente. ABR 1174:2008 Aço laminado a quente. ABR 1175:2008 Aço laminado a quente. ABR 1176:2008 Aço laminado a quente. ABR 1177:2008 Aço laminado a quente. ABR 1178:2008 Aço laminado a quente. ABR 1179:2008 Aço laminado a quente. ABR 1180:2008 Aço laminado a quente. ABR 1181:2008 Aço laminado a quente. ABR 1182:2008 Aço laminado a quente. ABR 1183:2008 Aço laminado a quente. ABR 1184:2008 Aço laminado a quente. ABR 1185:2008 Aço laminado a quente. ABR 1186:2008 Aço laminado a quente. ABR 1187:2008 Aço laminado a quente. ABR 1188:2008 Aço laminado a quente. ABR 1189:2008 Aço laminado a quente. ABR 1190:2008 Aço laminado a quente. ABR 1191:2008 Aço laminado a quente. ABR 1192:2008 Aço laminado a quente. ABR 1193:2008 Aço laminado a quente. ABR 1194:2008 Aço laminado a quente. ABR 1195:2008 Aço laminado a quente. ABR 1196:2008 Aço laminado a quente. ABR 1197:2008 Aço laminado a quente. ABR 1198:2008 Aço laminado a quente. ABR 1199:2008 Aço laminado a quente. ABR 1200:2008 Aço laminado a quente.

Projeto Estrutural

Resumo dos dados do projeto.

Diagrama de Acionamento de Pórtico HAMBURG

3 Conexões Metálicas - Pav. Térreo

4 Conexões Metálicas - Pav. Cobertura

SAO 001470 CPL

REGRAS TÉCNICAS - CONCRETO

1. Quando as barras estiverem alinhadas, devem ser executadas com um só comprimento.
2. Quando as barras estiverem desalinhadas, os pontos de mudança de alinhamento devem ser executados com duas barras, sendo uma das barras ligada ao apoio adjacente.
3. Quando as barras estiverem desalinhadas, os pontos de mudança de alinhamento devem ser executados com duas barras, sendo uma das barras ligada ao apoio adjacente.
4. Quando as barras estiverem desalinhadas, os pontos de mudança de alinhamento devem ser executados com duas barras, sendo uma das barras ligada ao apoio adjacente.
5. Quando as barras estiverem desalinhadas, os pontos de mudança de alinhamento devem ser executados com duas barras, sendo uma das barras ligada ao apoio adjacente.

Nota: Este documento foi elaborado em conformidade com o Regulamento das regras técnicas para o concreto armado, aprovado pelo Conselho Nacional de Controle de Atividades Correlacionadas à Engenharia de Arquitetura e Urbanismo, em 2013, sob o nº 137, de 11 de novembro de 2013, e suas alterações.

Emprego de Resina Epóxi em Juntas

1. O uso de resina epóxi em juntas de concretagem deve ser realizado em conformidade com o Regulamento das regras técnicas para o concreto armado, aprovado pelo Conselho Nacional de Controle de Atividades Correlacionadas à Engenharia de Arquitetura e Urbanismo, em 2013, sob o nº 137, de 11 de novembro de 2013, e suas alterações.

Emprego de Resina Epóxi em Juntas

1. O uso de resina epóxi em juntas de concretagem deve ser realizado em conformidade com o Regulamento das regras técnicas para o concreto armado, aprovado pelo Conselho Nacional de Controle de Atividades Correlacionadas à Engenharia de Arquitetura e Urbanismo, em 2013, sob o nº 137, de 11 de novembro de 2013, e suas alterações.

Projeto Estrutural

Assinado por: *[Assinatura]*

Prof. Dr. Vitor E. B. Cabral

Eng. Civil - CREA/SP nº 018613/O-0

Projeto de Engenharia de Arquitetura e Urbanismo

Disciplina: Estrutura de Concreto Armado

Assinatura do Profissional Registrado: *[Assinatura]*

Prof. Dr. Vitor E. B. Cabral

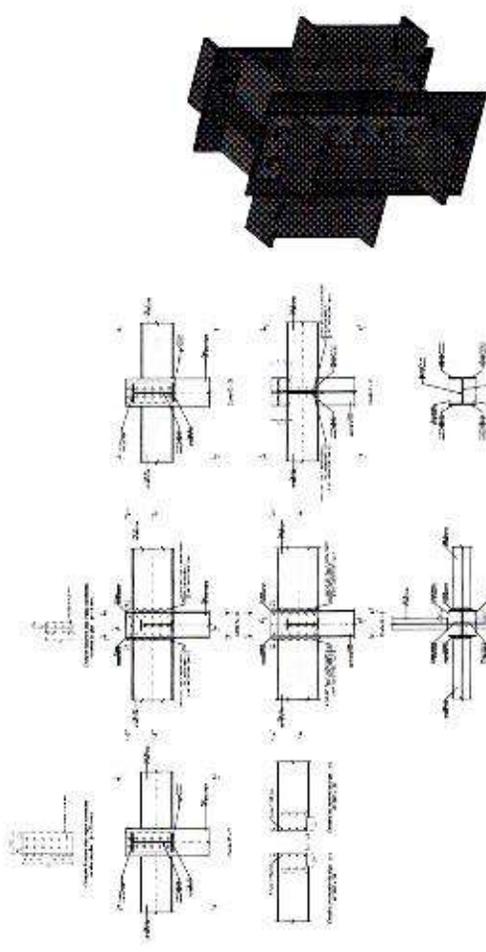
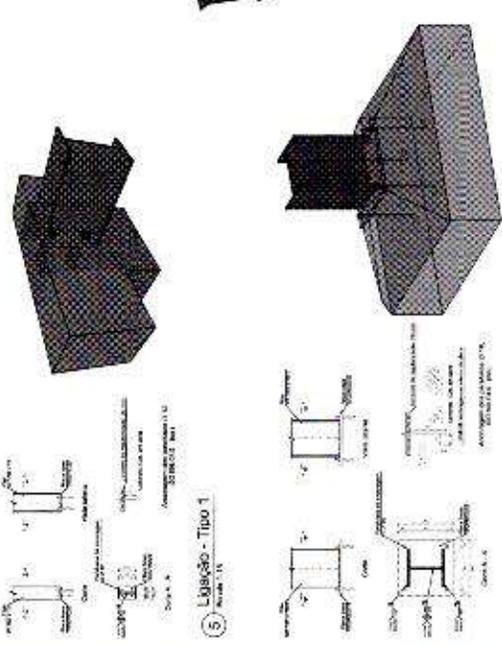
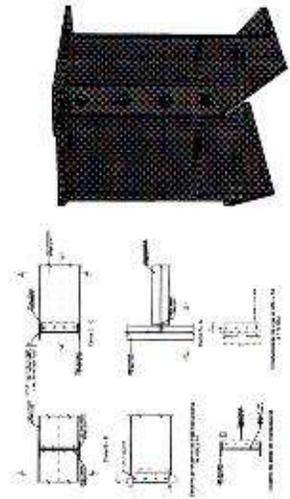
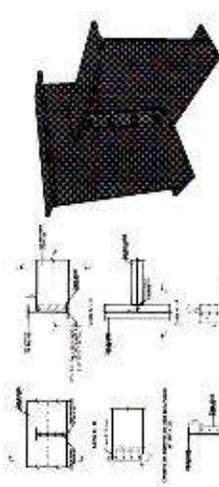
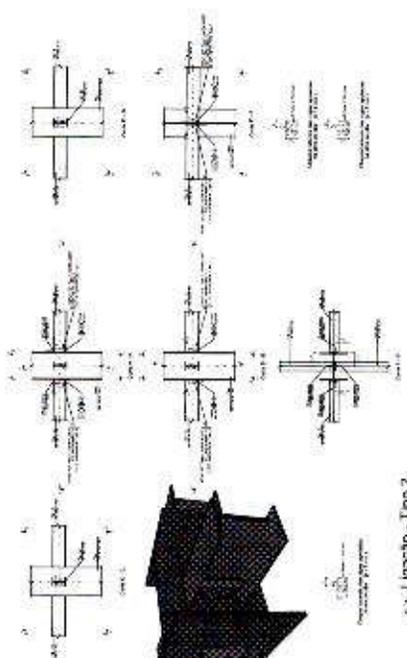
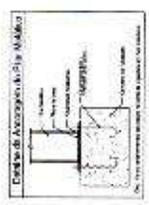
Eng. Civil - CREA/SP nº 018613/O-0

Projeto de Engenharia de Arquitetura e Urbanismo

Disciplina: Estrutura de Concreto Armado

Quadro de Materiais

Quantidade	Descrição	Unidade	Valor
1000	Concreto (f=15MPa)	m ³	120000,00
500	Armadura (f=500MPa)	kg	100000,00
500	Forma	m ²	50000,00
500	Alvenaria	m ³	100000,00
500	Revestimento	m ²	100000,00
500	Plafond	m ²	100000,00
500	Revestimento de piso	m ²	100000,00
500	Revestimento de parede	m ²	100000,00
500	Revestimento de teto	m ²	100000,00
500	Revestimento de piso e parede	m ²	100000,00
500	Revestimento de piso e parede e teto	m ²	100000,00



NOTA:
Este projeto foi elaborado com o auxílio do computador, utilizando-se o programa AutoCAD. O usuário deve verificar os dados e os cálculos antes de executar a impressão.

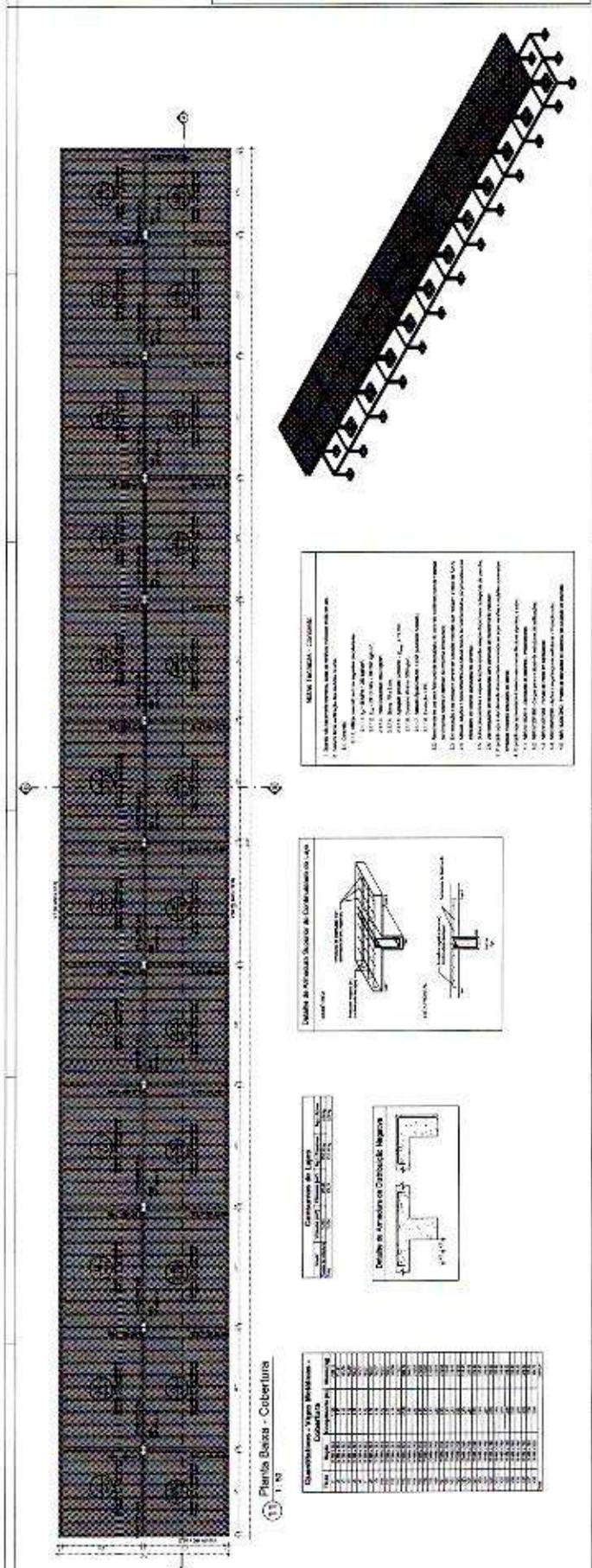
PROJETO
NOME DO PROJETO: ...
NOME DO CLIENTE: ...
NOME DO PROJETISTA: ...
DATA DO PROJETO: ...

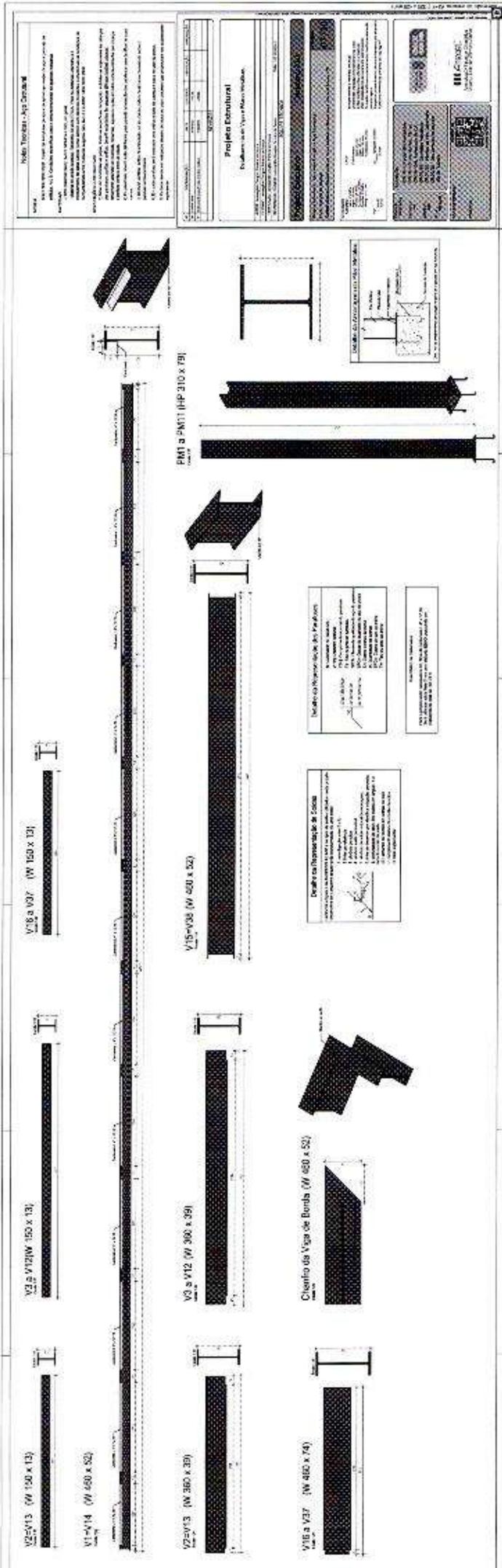
Projeto Estrutural
Nome do Proj. ...

Escala: ...

Legenda:
...
...
...

Logotipo: ...





Nota Técnica - Projeto Estrutural

Este projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

Projeto Estrutural

Objeto: **Edifício**

Local: **Av. ...**

Proprietário: **...**

Arquiteto: **...**

Engenheiro: **...**

Escala: **1:50**

1. Este projeto foi elaborado de acordo com as normas técnicas vigentes e sob a responsabilidade do profissional responsável pela elaboração do mesmo.

2. O projeto foi elaborado com base nas informações fornecidas pelo cliente e não se responsabiliza por eventuais erros ou omissões.

3. Este projeto não deve ser utilizado sem a devida autorização do profissional responsável.

4. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

5. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

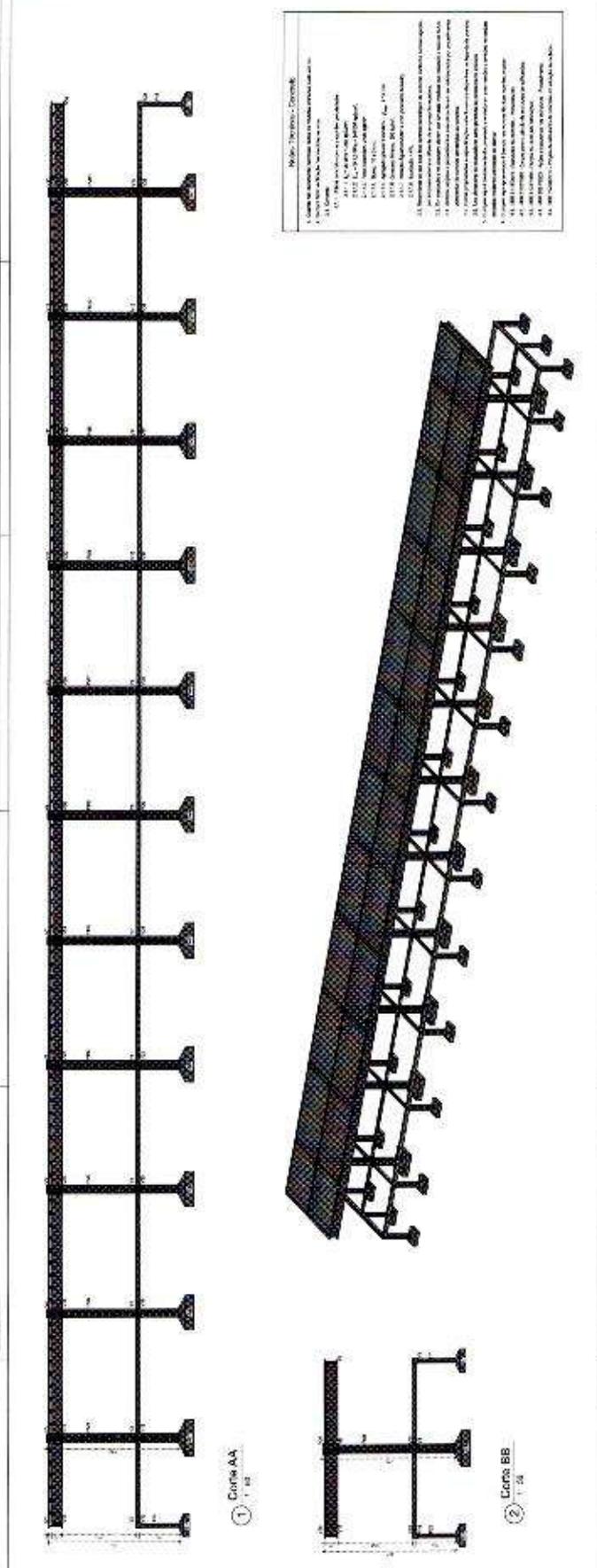
6. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

7. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

8. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

9. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.

10. Este projeto não deve ser utilizado para fins de construção sem a devida autorização do profissional responsável.





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 36A6-138F-FFCD-A443

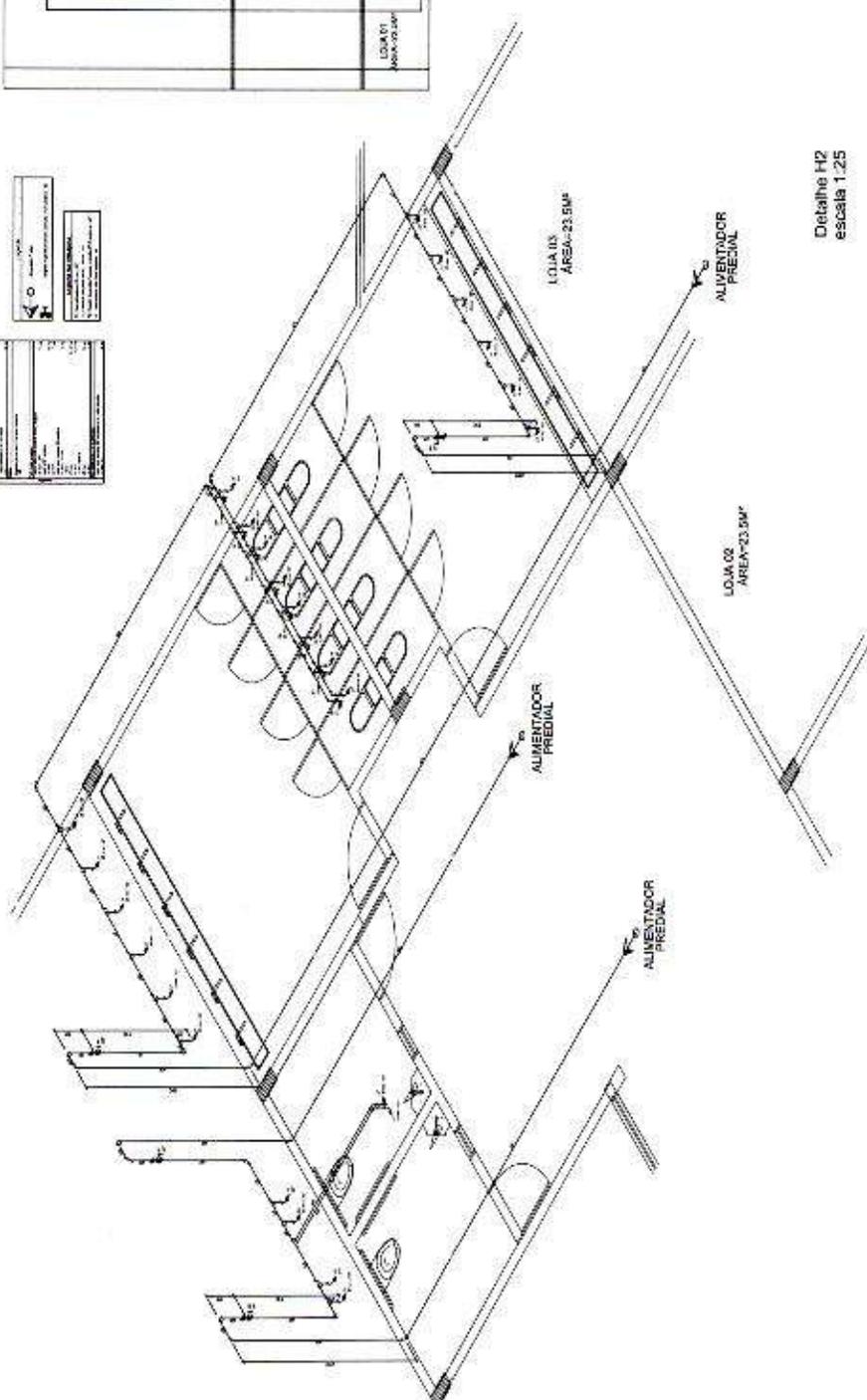
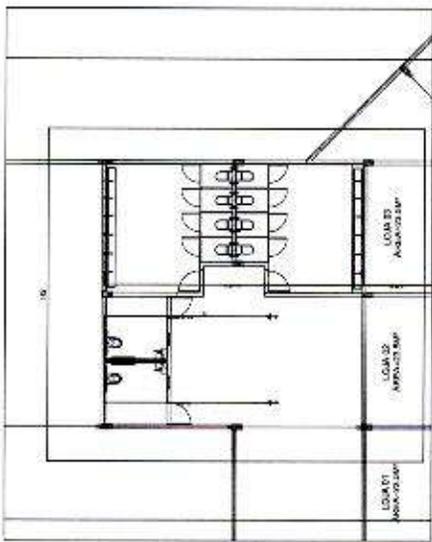
Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 13/02/2023 10:13:42 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

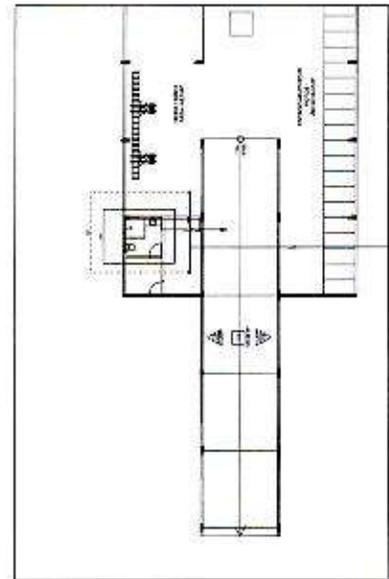
Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/36A6-138F-FFCD-A443>





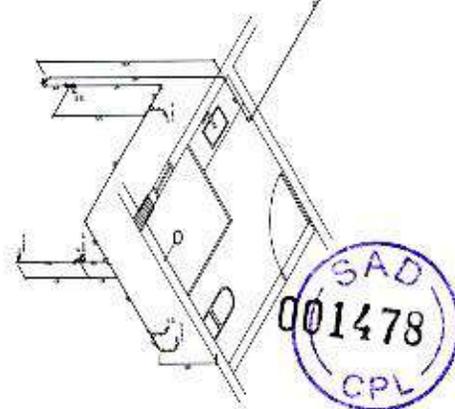
Detalhe H2
escala 1:25



Corte C1
escala 1:25

LOJA 01	ÁREA=25,5M ²	...
LOJA 02	ÁREA=23,5M ²	...
LOJA 03	ÁREA=23,5M ²	...
...

Detalhe H1
escala 1:25



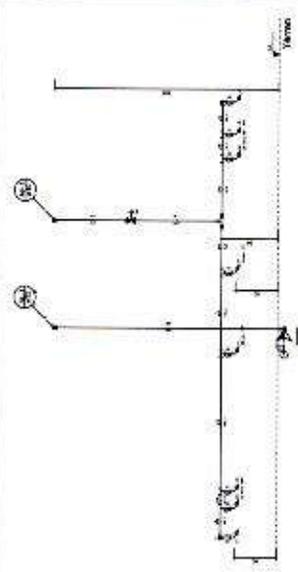
Projeto Hidráulico		
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO
PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO	PROJETO BÁSICO

LOJA 01	ÁREA=25,5M ²	...
LOJA 02	ÁREA=23,5M ²	...
LOJA 03	ÁREA=23,5M ²	...
...

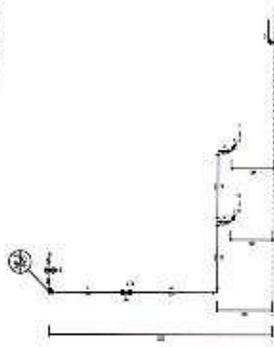
Projeto Hidraulico	
<small>PROJETO DE HIDRAULICA PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA DO BARRIO DE... LOCALIZACAO: ... DATA: ...</small>	
PROJETO EXECUTIVO	402070302
PROJETO: ...	01/00
	

Item	Descrição	Quantidade	Valor Unitário	Valor Total
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

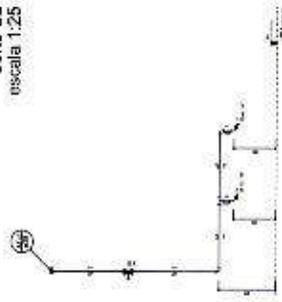
Corte C1
escala 1:25



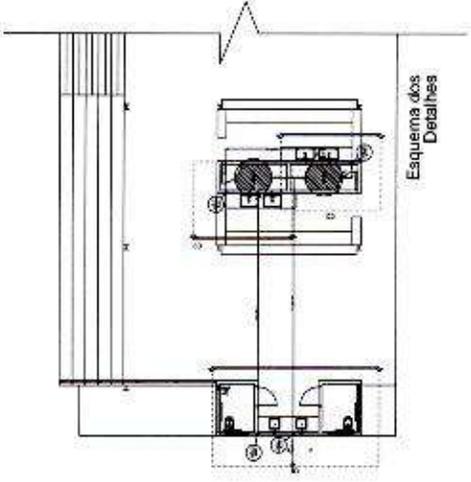
Corte C2
escala 1:25



Corte C3
escala 1:25



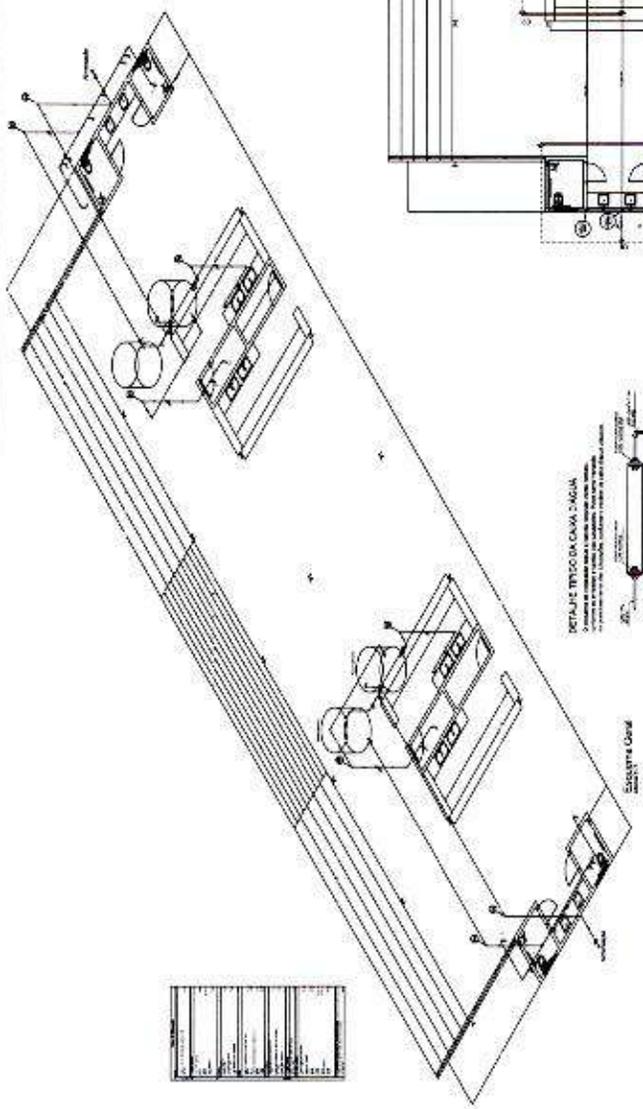
Esquema dos
Detalhes



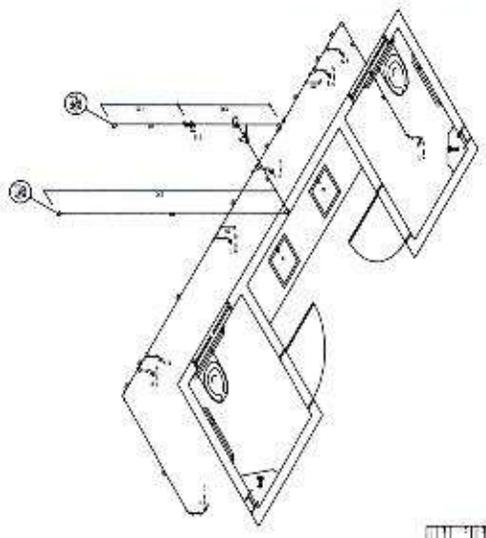
DETALHE TÍPICO DA CAIXA D'ÁGUA



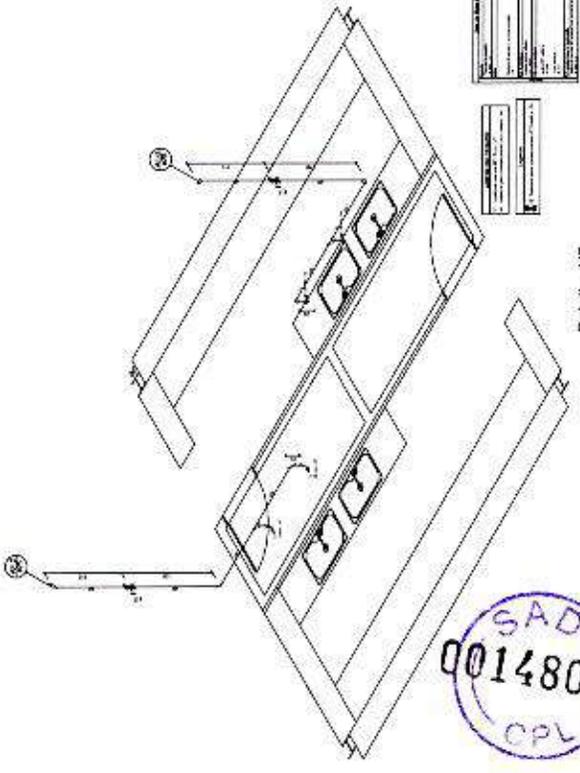
Esquema Geral



Detalhe H3
escala 1:25



Detalhe H2
escala 1:25



Projeto Sanitário

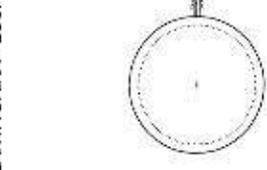
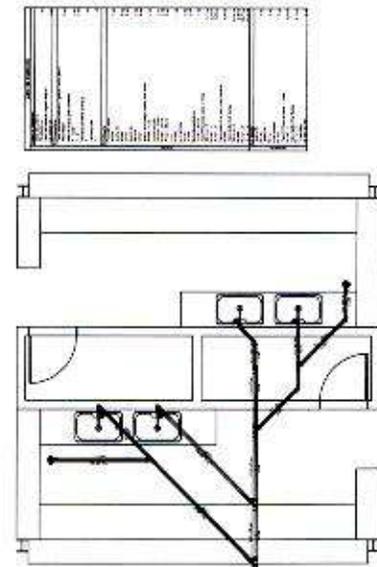
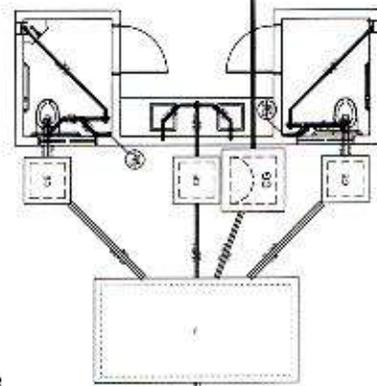
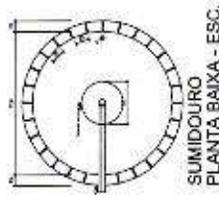
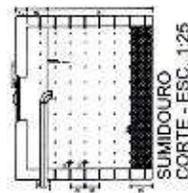
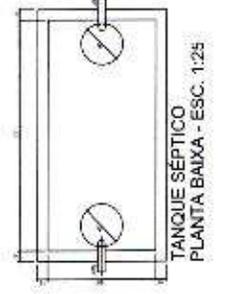
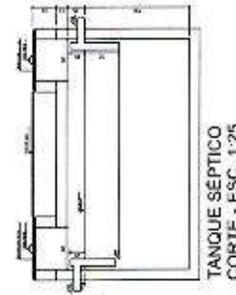
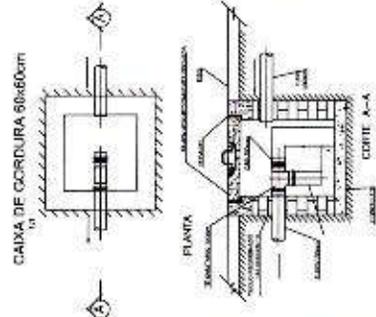
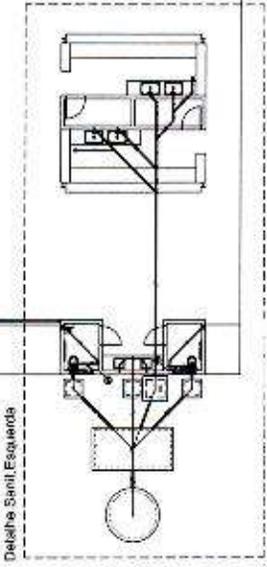
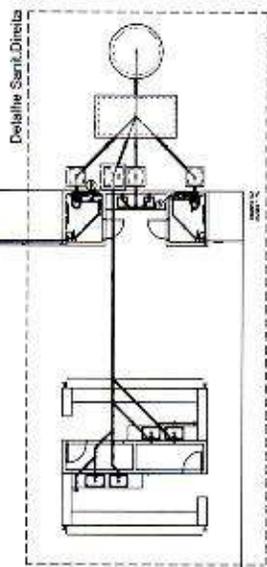
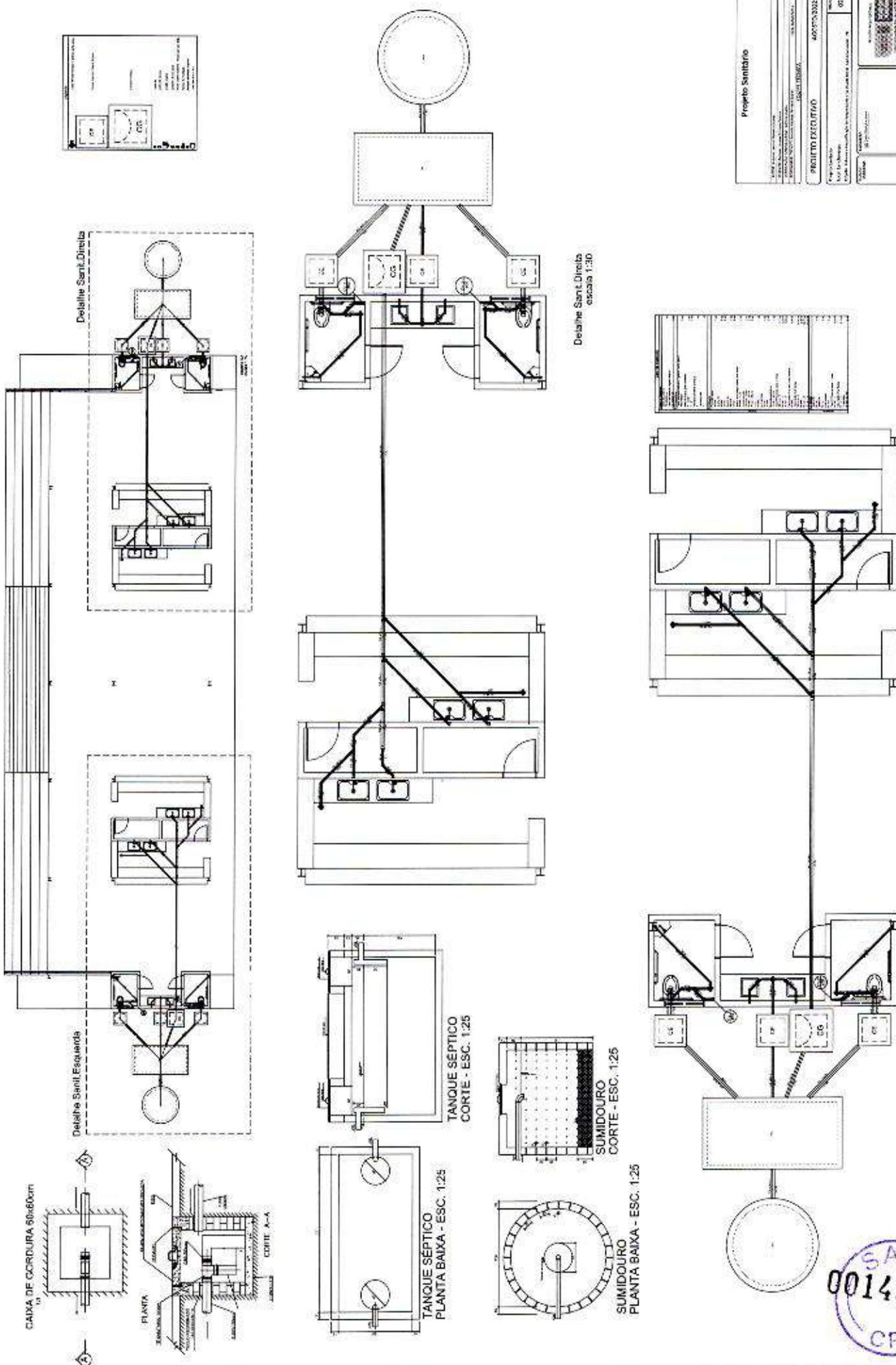
PROJETO EXECUTIVO

4007703032

00/00

III A São Paulo

Projeto Sanitário



Projeto Hidrossanitário

PROJETO EXECUTIVO

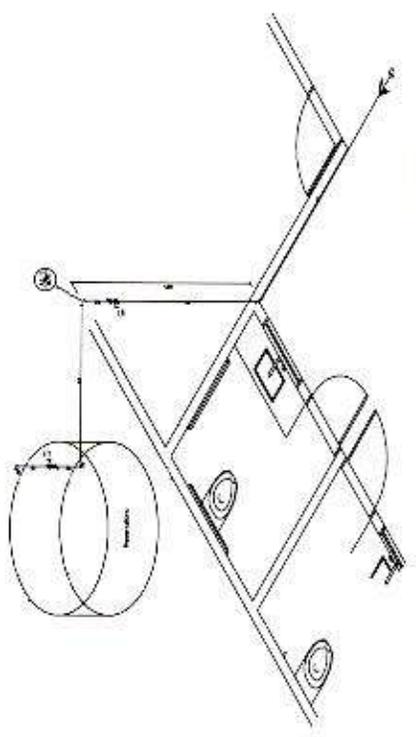
PROJETO Nº: 455/2023

CLIENTE: QI 01

PROJETO: Hidrossanitário - Edifício de 10 Andares

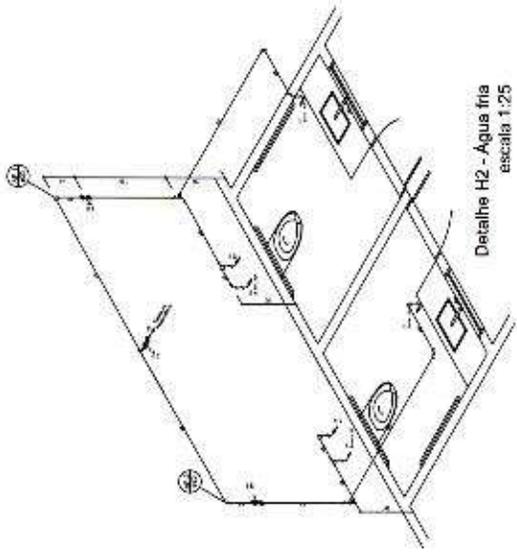
PROJETADEUR(A): [Logo]

PROJETO: [Logo]

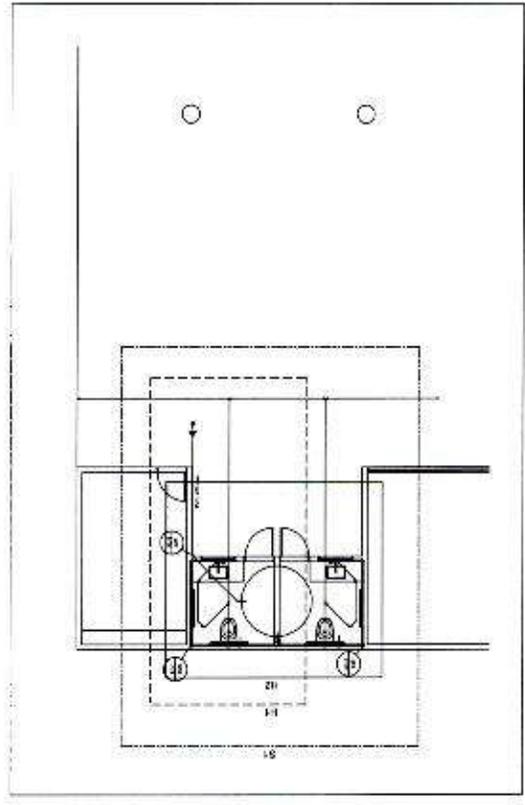


Detalhe H1 - Alimentação
escala 1:25

PROJETO	455/2023
CLIENTE	QI 01
PROJETO	Hidrossanitário - Edifício de 10 Andares
PROJETADEUR(A)	[Logo]
PROJETO	[Logo]

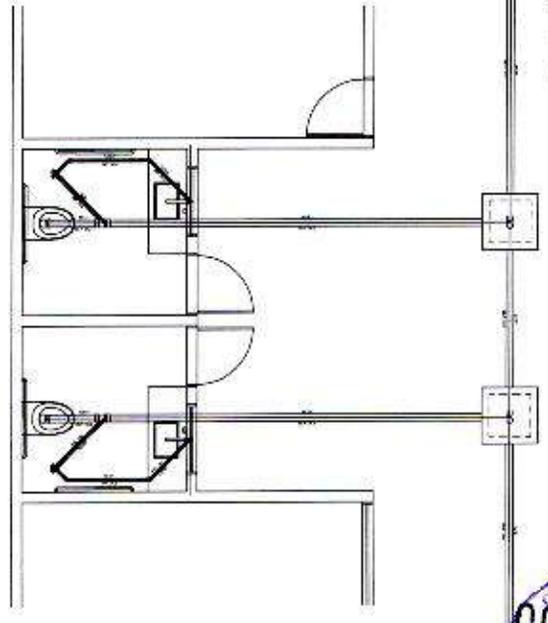


Detalhe H2 - Água fria
escala 1:25



Vista dos detalhes

PROJETO	455/2023
CLIENTE	QI 01
PROJETO	Hidrossanitário - Edifício de 10 Andares
PROJETADEUR(A)	[Logo]
PROJETO	[Logo]



Detalhe S1 - Esgoto
escala 1:25





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: ABD4-3F78-04F9-C888

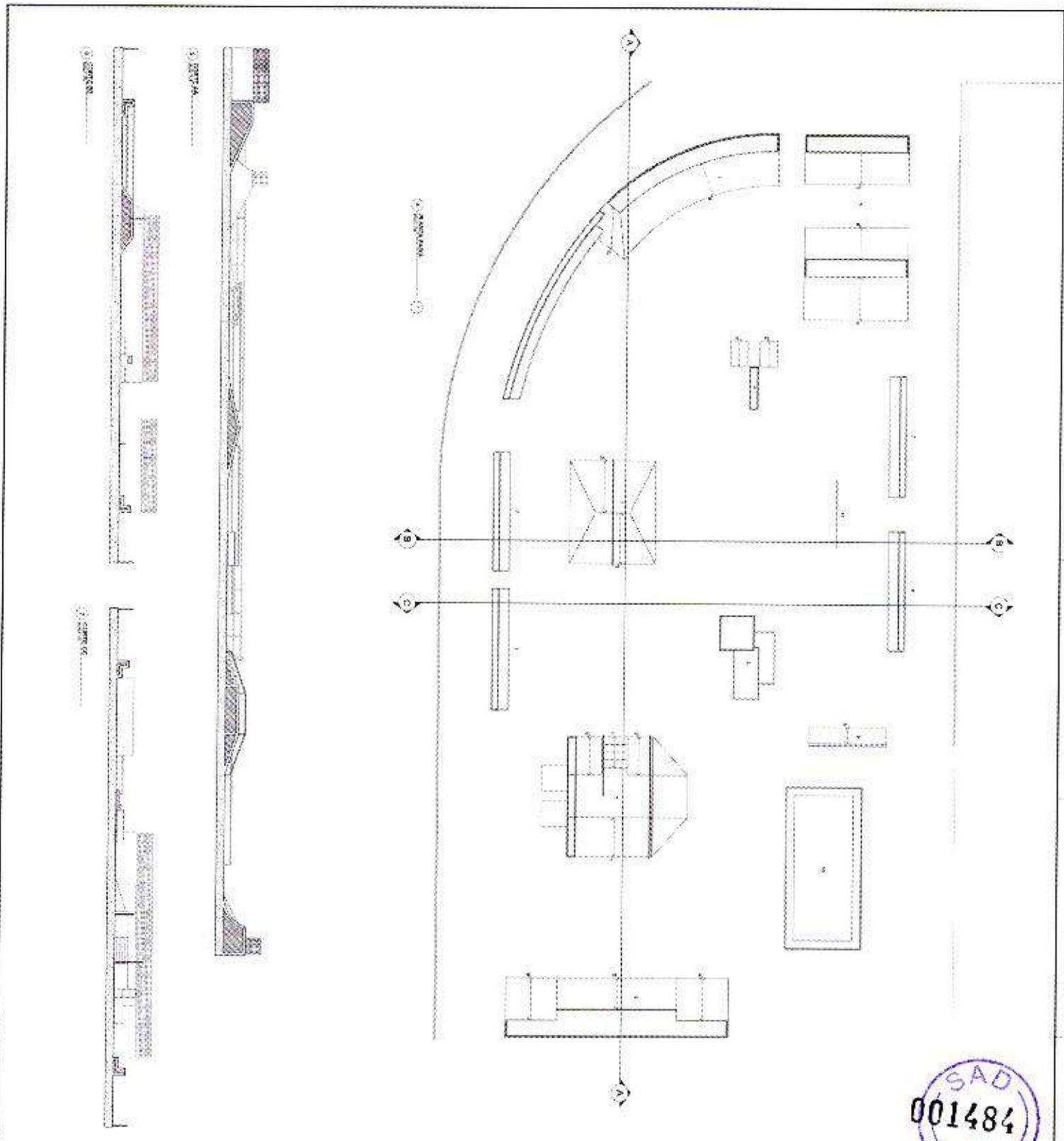
Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 13/02/2023 10:14:35 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/ABD4-3F78-04F9-C888>





Legenda

1 - Muro de fundação

2 - Fundação

3 - Piso de concreto armado

4 - Piso de concreto simples

5 - Piso de madeira

6 - Piso de cerâmica

7 - Piso de pedra

8 - Piso de vidro

9 - Piso de metal

10 - Piso de plástico

11 - Piso de tecido

12 - Piso de papel

13 - Piso de couro

14 - Piso de lã

15 - Piso de algodão

16 - Piso de linho

17 - Piso de juta

18 - Piso de sisal

19 - Piso de bambu

20 - Piso de madeira maciça

21 - Piso de madeira laminada

22 - Piso de madeira compensada

23 - Piso de madeira serrada

24 - Piso de madeira cortada

25 - Piso de madeira esculpida

26 - Piso de madeira pintada

27 - Piso de madeira vernizada

28 - Piso de madeira envernizada

29 - Piso de madeira tratada

30 - Piso de madeira preservada

31 - Piso de madeira autoclaveada

32 - Piso de madeira boraxada

33 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada

34 - Piso de madeira boraxada e preservada

35 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada

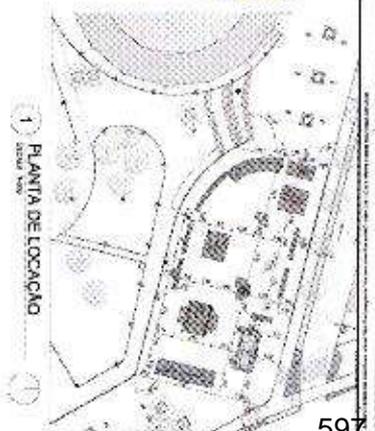
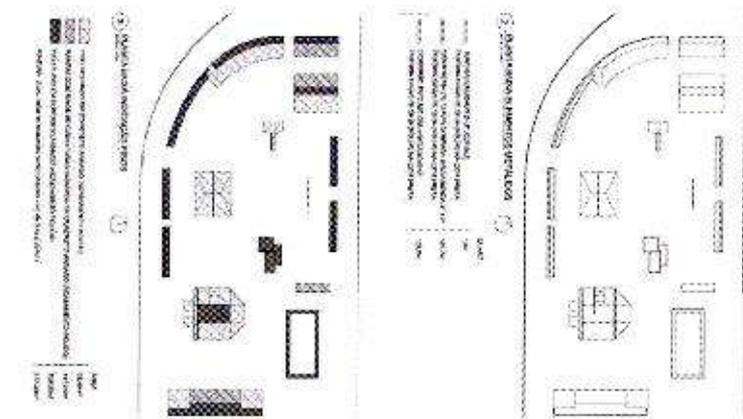
36 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada e tratada

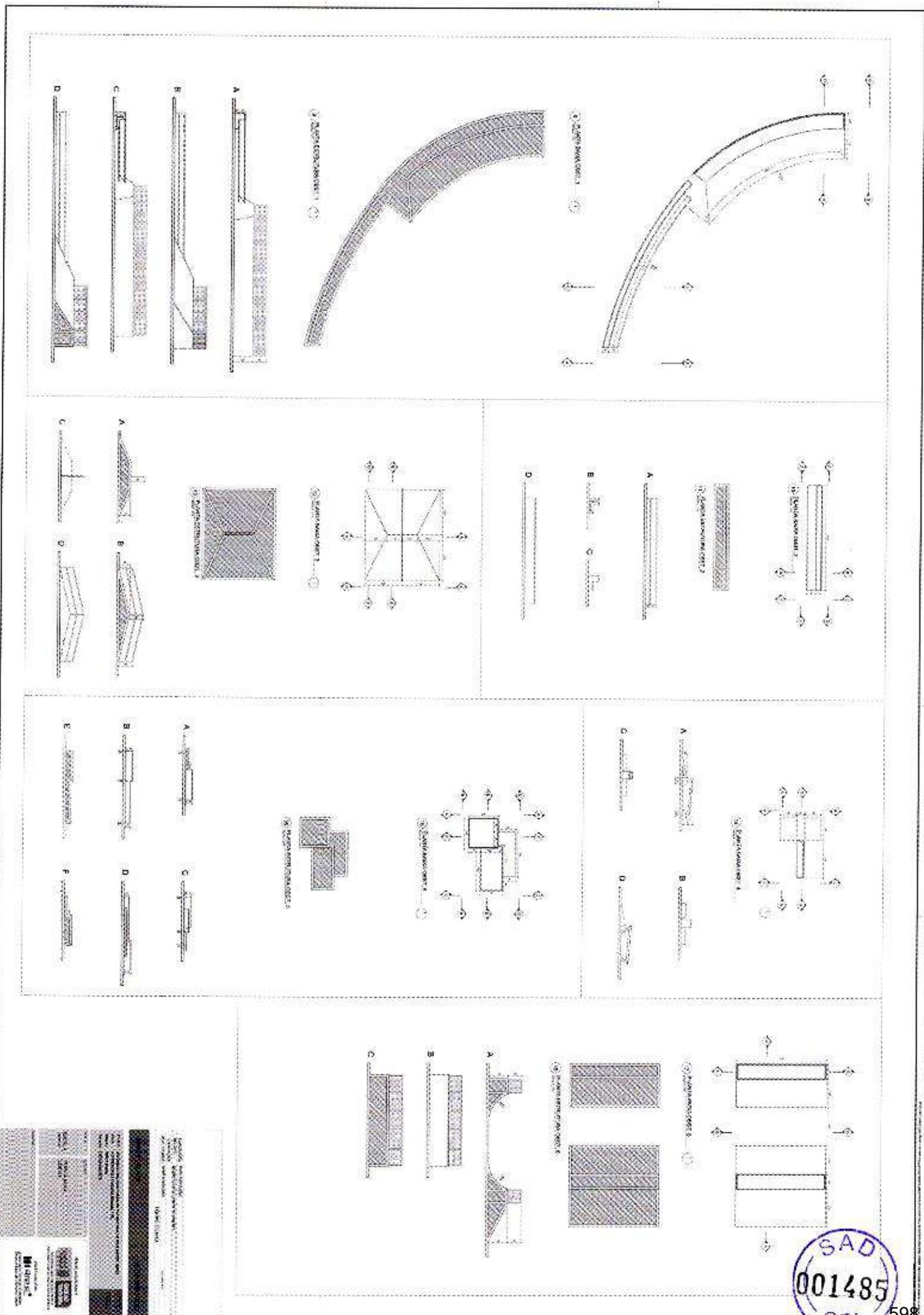
37 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada e tratada e preservada

38 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada e tratada e preservada e preservada

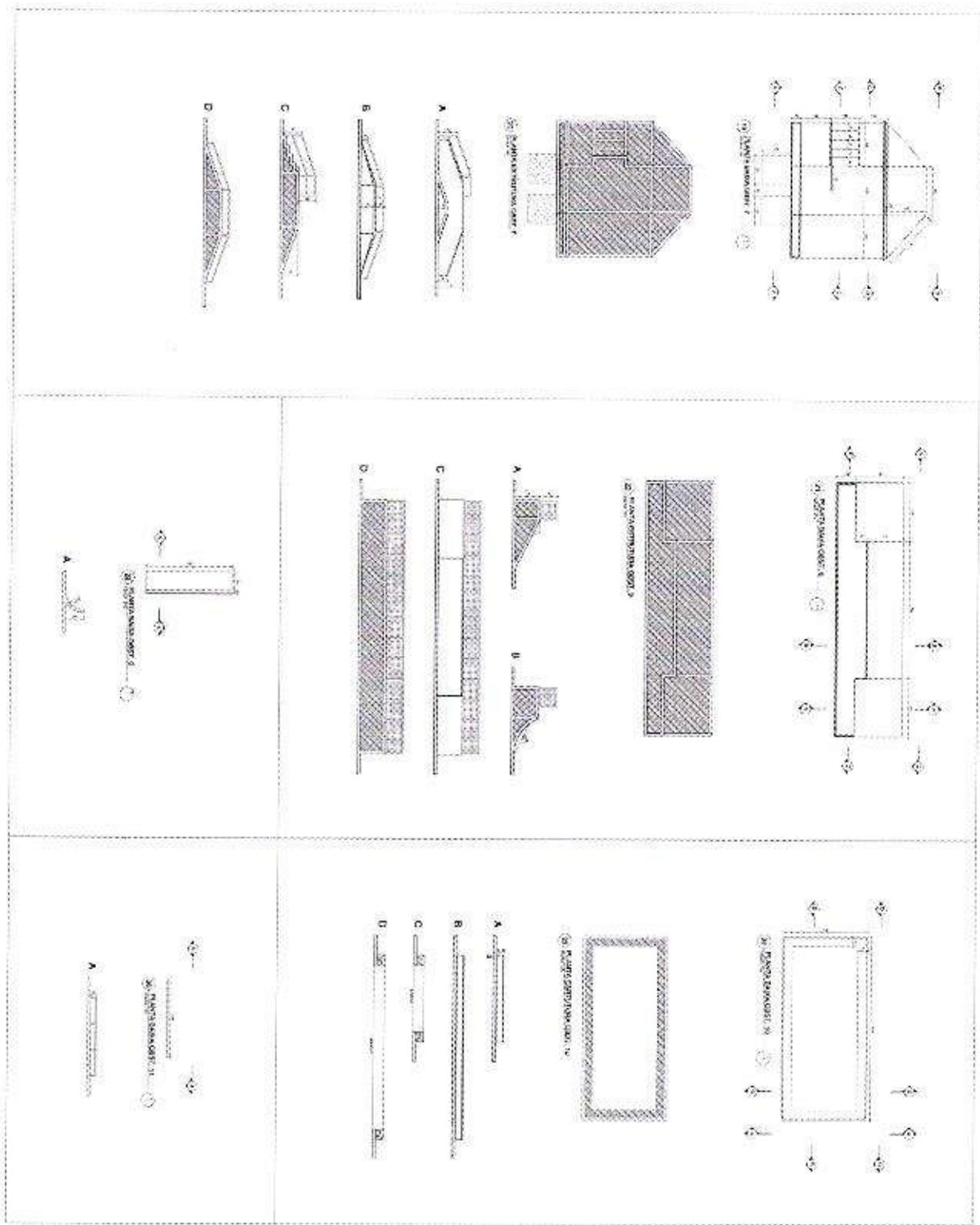
39 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada e tratada e preservada e preservada e preservada

40 - Piso de madeira boraxada e autoclaveada e preservada e tratada e preservada e preservada e preservada e preservada





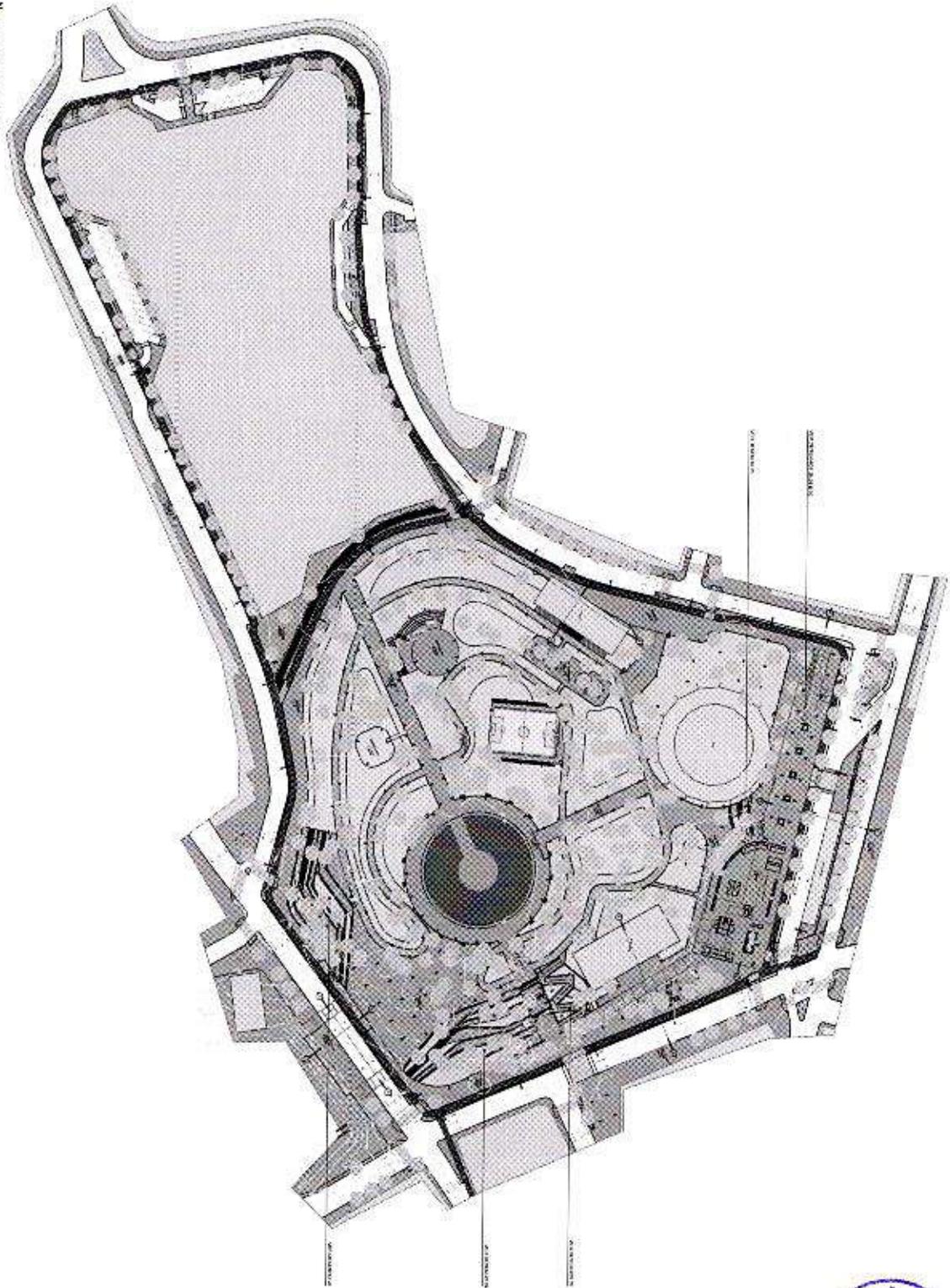
Projeto: [Illegible]
 Autor: [Illegible]
 Data: [Illegible]
 Escala: [Illegible]
 Folha: [Illegible] de [Illegible]
 [Illegible]
 [Illegible]
 [Illegible]



<p>PROJETO DE ARQUITETURA</p> <p>PROJETO BÁSICO</p> <p>PROJETO DE EXECUÇÃO</p>	
<p>PROJETO DE ARQUITETURA</p> <p>PROJETO BÁSICO</p> <p>PROJETO DE EXECUÇÃO</p>	



N
 PLANTA DA BARRA GERAL
 Escala: 1:100

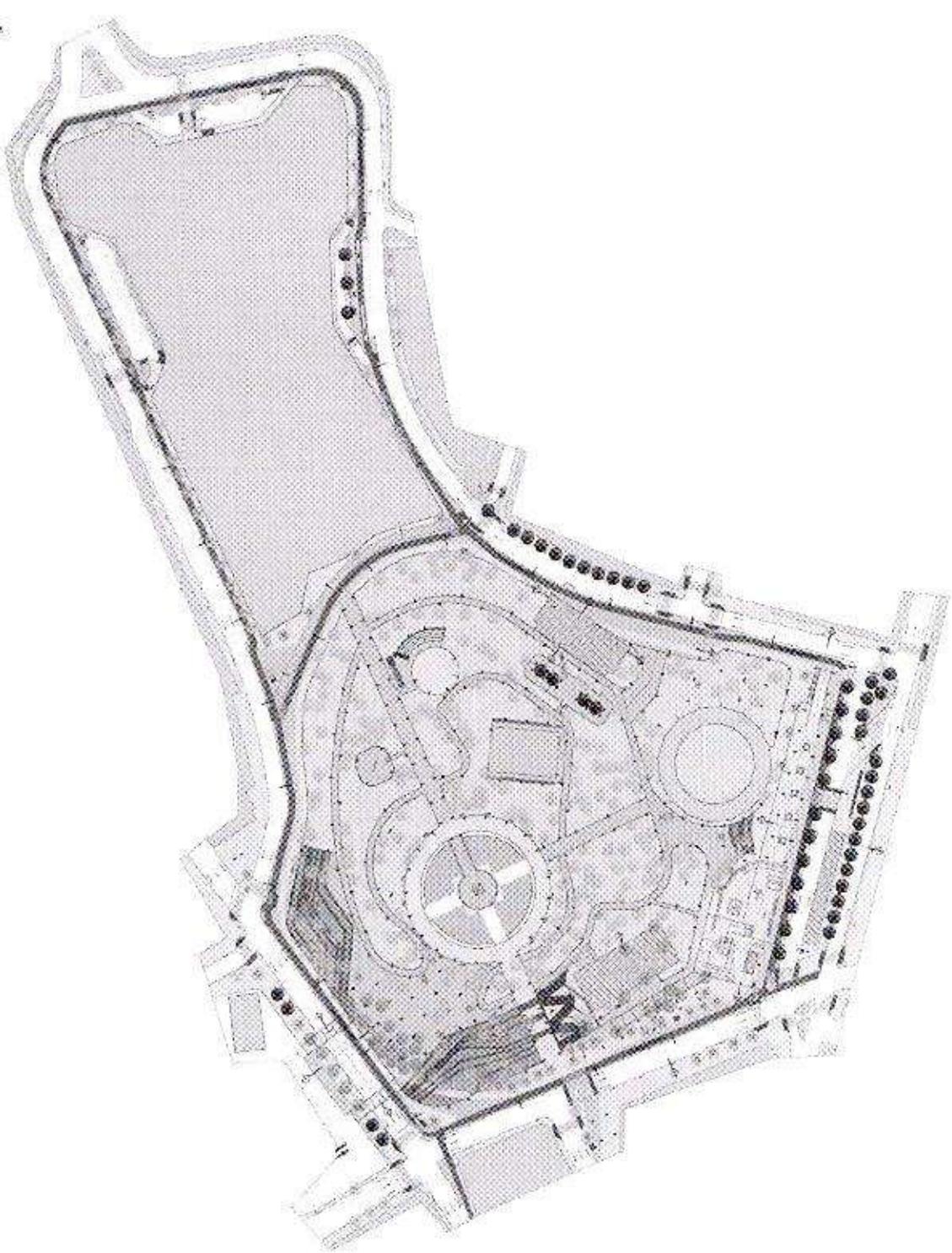


LEGENDA	QUANTIDADE
Área coberta	20.100 m²
Área total	20.100 m²
Área construída	10.100 m²
Área de estacionamento	10.000 m²
Área de circulação	1.000 m²
Área de serviço	1.000 m²
Área de lazer	1.000 m²
Área de manutenção	1.000 m²
Área de armazenamento	1.000 m²
Área de distribuição	1.000 m²
Área de energia	1.000 m²
Área de comunicação	1.000 m²
Área de segurança	1.000 m²
Área de saneamento	1.000 m²
Área de drenagem	1.000 m²
Área de paisagismo	1.000 m²
Área de arborização	1.000 m²
Área de iluminação	1.000 m²
Área de sinalização	1.000 m²
Área de mobiliário	1.000 m²
Área de acessibilidade	1.000 m²
Área de segurança	1.000 m²
Área de saneamento	1.000 m²
Área de drenagem	1.000 m²
Área de paisagismo	1.000 m²
Área de arborização	1.000 m²
Área de iluminação	1.000 m²
Área de sinalização	1.000 m²
Área de mobiliário	1.000 m²
Área de acessibilidade	1.000 m²

QUANTIDADE	DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)	VALOR TOTAL (R\$)
1	Projeto Básico	h	100.000,00	100.000,00
2	Execução de Obras	m²	500,00	10.100,00
3	Instalação de Equipamentos	un	1.000,00	1.000,00
4	Manutenção e Conservação	an	1.000,00	1.000,00
5	Outros Serviços	h	100,00	100,00
6	Impostos e Taxas	h	100,00	100,00
7	Reserva de Contingência	h	100,00	100,00
8	Demais Serviços	h	100,00	100,00
9	Transporte	h	100,00	100,00
10	Aluguel	h	100,00	100,00
11	Seguros	h	100,00	100,00
12	Outros	h	100,00	100,00

ARCEL Engenharia e Arquitetura
 Rua ... nº ...
 Fone: (011) ...
 E-mail: ...

PLANTA BARRA REFORMA



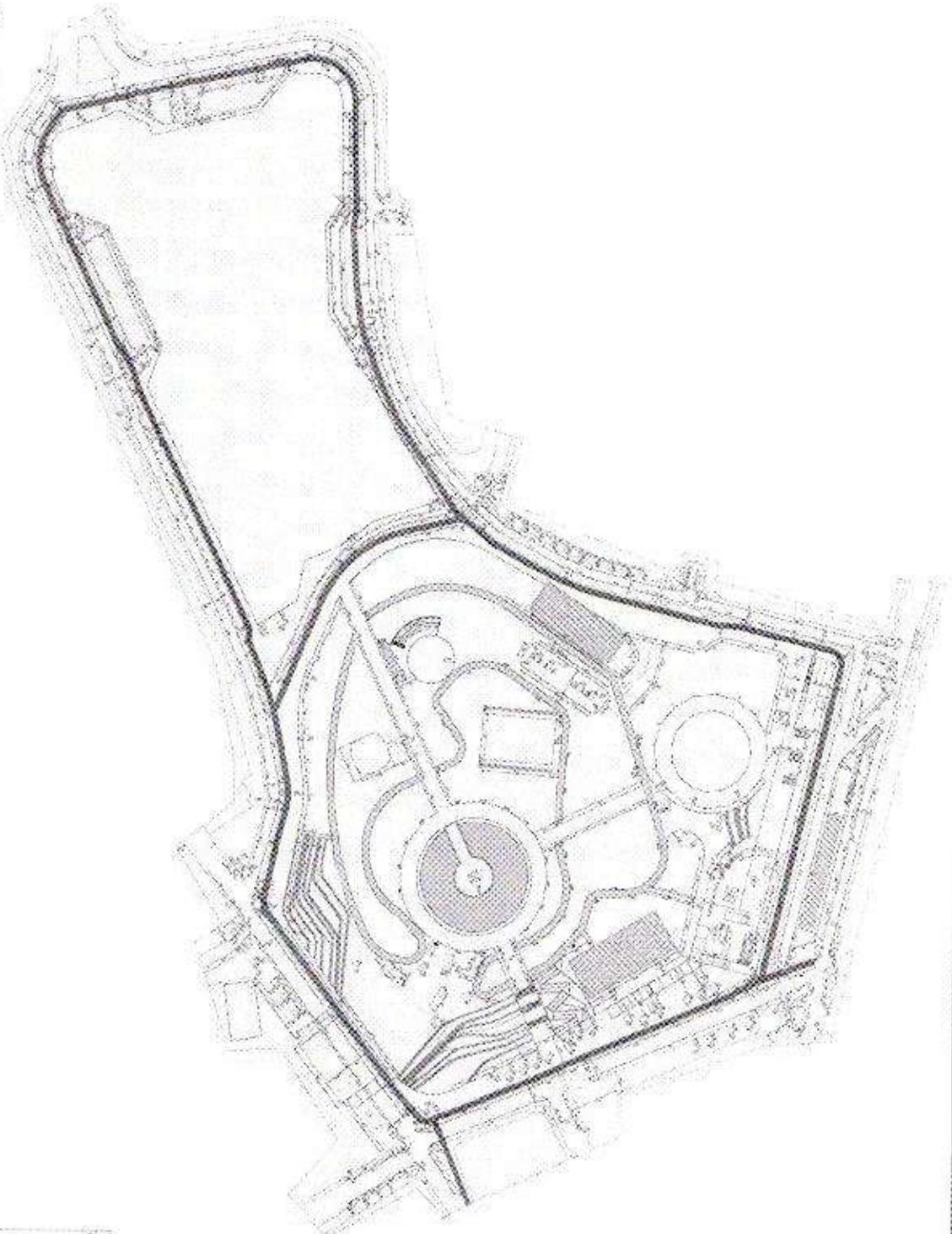
Projeto: 2023/012	Escala: 1:200	AutoCAD: 2023	Arquiteto: V. Cabral
Arquiteto: V. Cabral	Projeto: 2023/012	Escala: 1:200	AutoCAD: 2023
TITULO: PLANTA BARRA REFORMA			
AUTOR: V. Cabral			
DATA: 05/04/2023			

QUADRO DE ESPECIFICAÇÕES

ITEM	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	UNIDADE
01	ESCOVA	15	UNID.
02	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
03	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
04	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
05	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
06	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
07	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
08	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
09	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
10	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
11	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
12	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
13	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
14	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
15	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
16	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
17	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
18	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
19	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
20	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
21	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
22	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
23	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
24	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
25	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
26	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
27	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
28	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
29	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
30	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
31	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
32	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
33	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
34	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
35	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
36	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
37	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
38	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
39	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
40	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
41	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
42	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
43	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
44	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
45	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
46	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
47	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
48	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
49	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.
50	ESCALDA 1000x1000	15	UNID.



PLANTA BAIXA REFORMA COFINS



PROJETO EXECUTIVO

LEGENDA DE ESPECIFICAÇÕES

01	CONCRETO	CONCRETO
02	ALVENARIA	ALVENARIA
03	PROFILADO	PROFILADO
04	ISOLAMENTO	ISOLAMENTO
05	REVESTIMENTO	REVESTIMENTO
06	ACABAMENTO	ACABAMENTO
07	REDE HIDRÁULICA	REDE HIDRÁULICA
08	REDE ELÉTRICA	REDE ELÉTRICA
09	REDE DE ÁGUA FRIA	REDE DE ÁGUA FRIA
10	REDE DE ÁGUA QUENTE	REDE DE ÁGUA QUENTE
11	REDE DE GÁS	REDE DE GÁS
12	REDE DE VENTILAÇÃO	REDE DE VENTILAÇÃO
13	REDE DE SANEAMENTO	REDE DE SANEAMENTO
14	REDE DE DRENAGEM	REDE DE DRENAGEM
15	REDE DE TELEFONE	REDE DE TELEFONE
16	REDE DE TV CABO	REDE DE TV CABO
17	REDE DE DATAS	REDE DE DATAS
18	REDE DE SINALIZAÇÃO	REDE DE SINALIZAÇÃO
19	REDE DE SEGURANÇA	REDE DE SEGURANÇA
20	REDE DE AQUECIMENTO	REDE DE AQUECIMENTO
21	REDE DE RESFRIAMENTO	REDE DE RESFRIAMENTO
22	REDE DE VENTILAÇÃO MECÂNICA	REDE DE VENTILAÇÃO MECÂNICA
23	REDE DE ILUMINAÇÃO	REDE DE ILUMINAÇÃO
24	REDE DE ACOUSTICO	REDE DE ACOUSTICO
25	REDE DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE EMERGENCIA
26	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANCA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANCA
27	REDE DE SINALIZAÇÃO DE INSEGURANCA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE INSEGURANCA
28	REDE DE SINALIZAÇÃO DE MANUTENCAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE MANUTENCAO
29	REDE DE SINALIZAÇÃO DE AVISO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE AVISO
30	REDE DE SINALIZAÇÃO DE PROIBICAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE PROIBICAO
31	REDE DE SINALIZAÇÃO DE PERIGO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE PERIGO
32	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO
33	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE EMERGENCIA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE EMERGENCIA
34	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE SEGURANCA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE SEGURANCA
35	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE INSEGURANCA	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE INSEGURANCA
36	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE MANUTENCAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE MANUTENCAO
37	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE AVISO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE AVISO
38	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE PROIBICAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE PROIBICAO
39	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE PERIGO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE PERIGO
40	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE SINALIZACAO	REDE DE SINALIZAÇÃO DE SINALIZACAO DE SINALIZACAO



PROJETO DE ARQUITETURA	PROJETO DE FUNDAÇÕES	PROJETO DE ESTRUTURA	PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	PROJETO DE INSTALAÇÕES HÍDRICAS	PROJETO DE INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO
PROJETO EXECUTIVO					

PROJETO EXECUTIVO

PROJETO DE ARQUITETURA

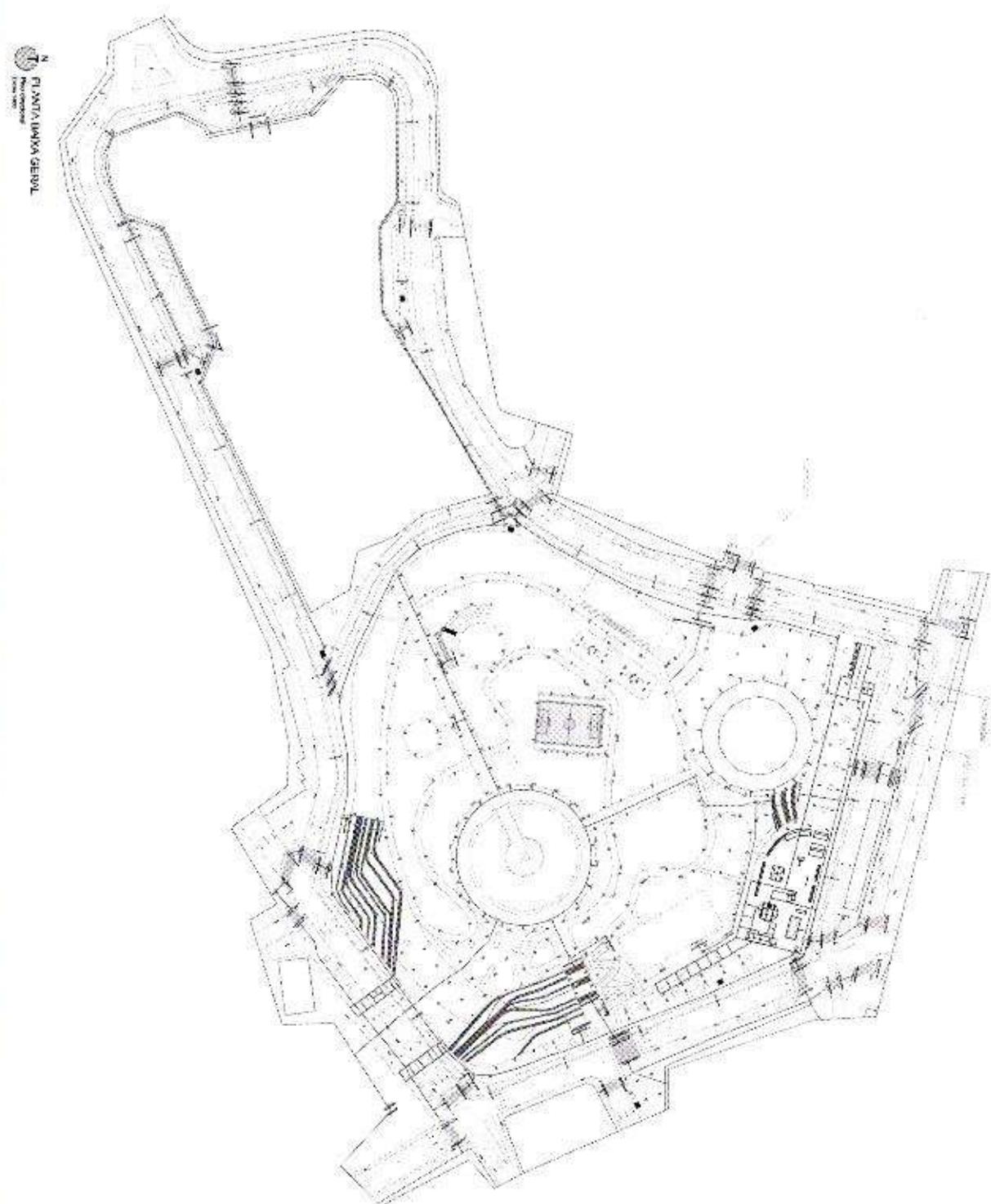
PROJETO DE FUNDAÇÕES

PROJETO DE ESTRUTURA

PROJETO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

PROJETO DE INSTALAÇÕES HÍDRICAS

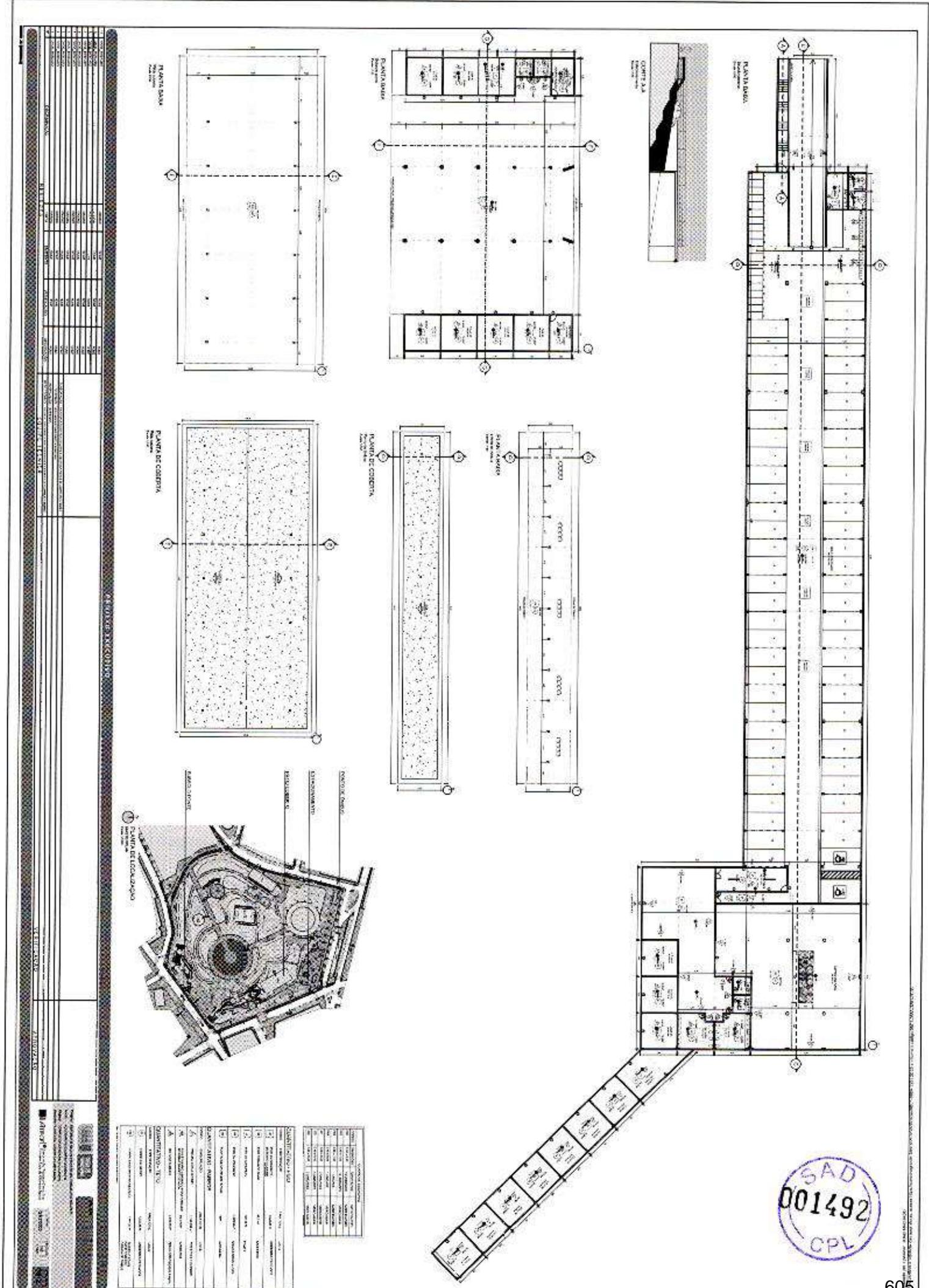
PROJETO DE INSTALAÇÕES DE VENTILAÇÃO

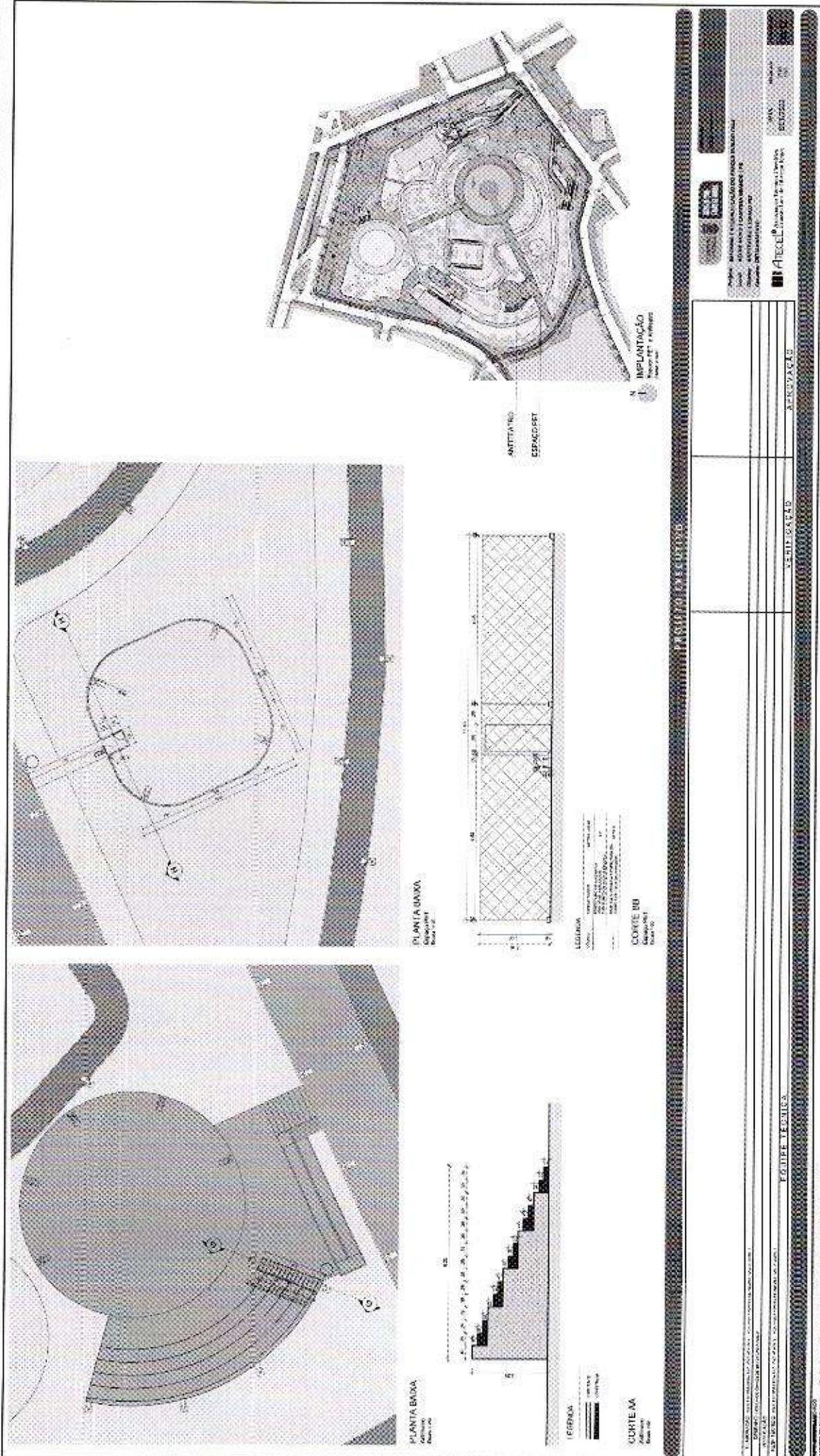


LEGENDA

SÍMBOLO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
	ÁREAS PAVIMENTADAS	ÁREAS PAVIMENTADAS
	GRAMA	GRAMA
	CONCRETO	CONCRETO
	MURTO	MURTO
	LANCELO	LANCELO
	TABULEIRO	TABULEIRO
	TABULEIRO COM ISOLAMENTO	TABULEIRO COM ISOLAMENTO
	TABULEIRO COM ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZANTE	TABULEIRO COM ISOLAMENTO E IMPERMEABILIZANTE
	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE E DRENAGEM	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE E DRENAGEM
	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE, DRENAGEM E ILUMINAÇÃO	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE, DRENAGEM E ILUMINAÇÃO
	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE, DRENAGEM, ILUMINAÇÃO E PINTURA	TABULEIRO COM ISOLAMENTO, IMPERMEABILIZANTE, DRENAGEM, ILUMINAÇÃO E PINTURA

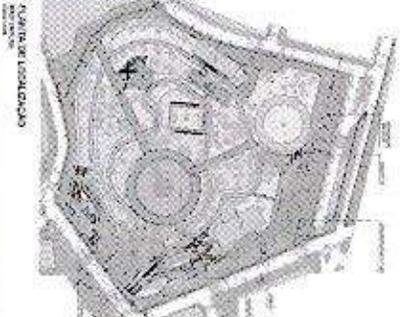
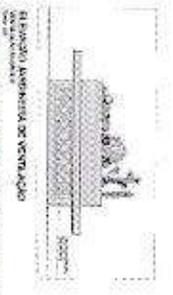
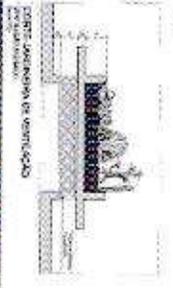
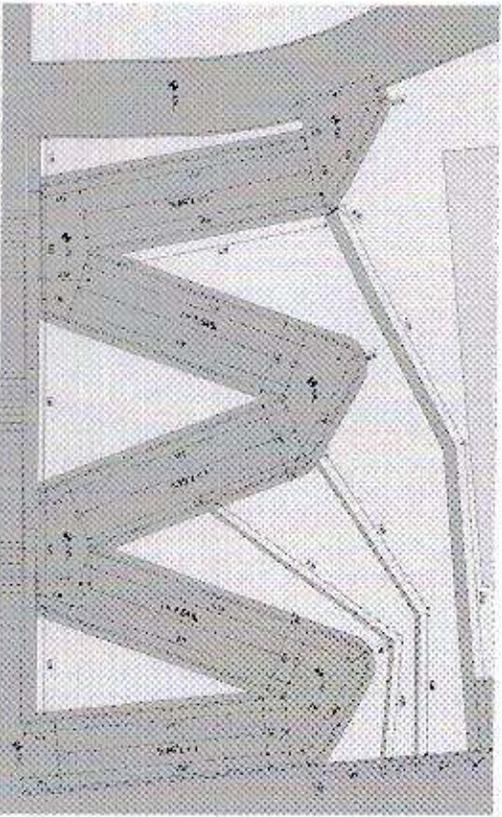
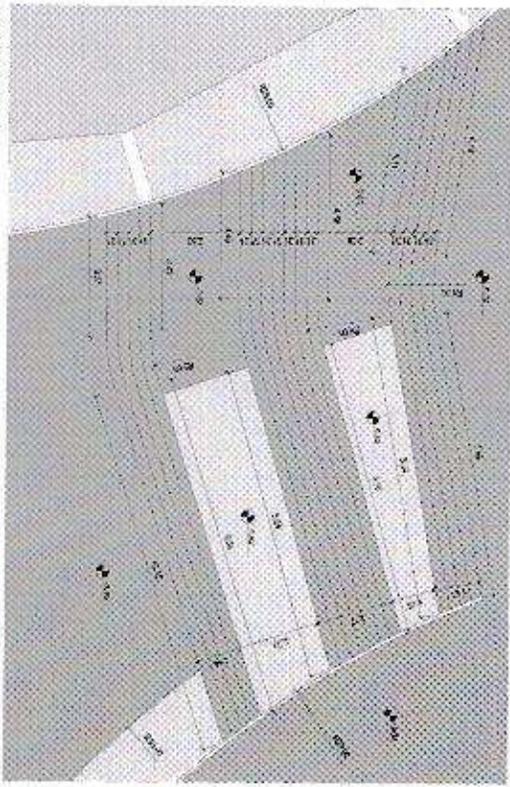
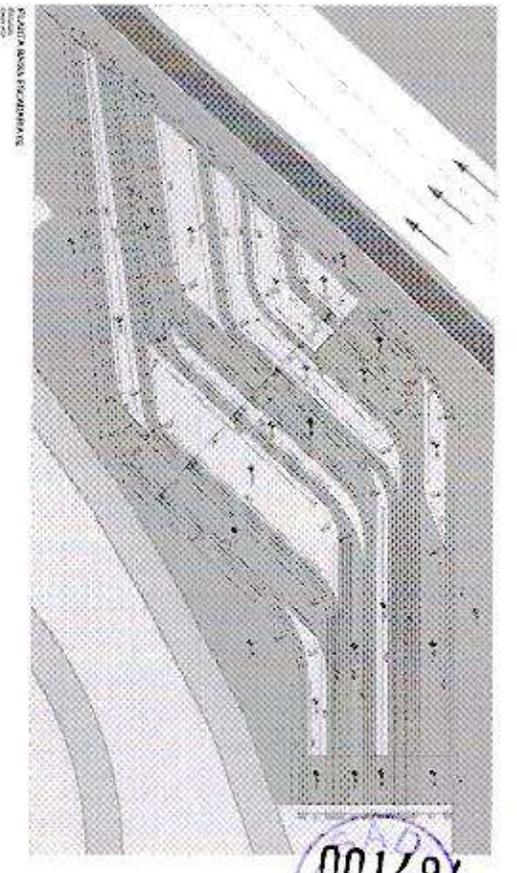
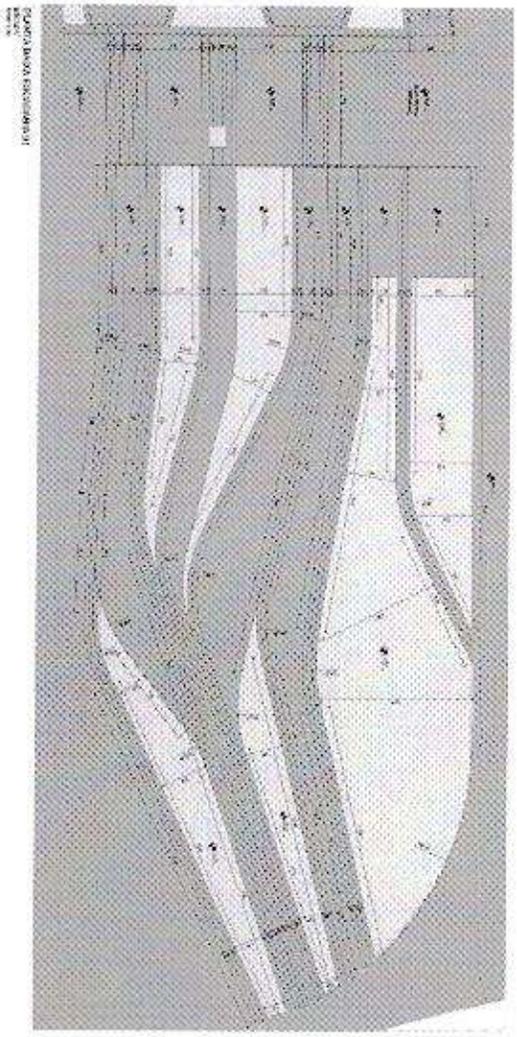






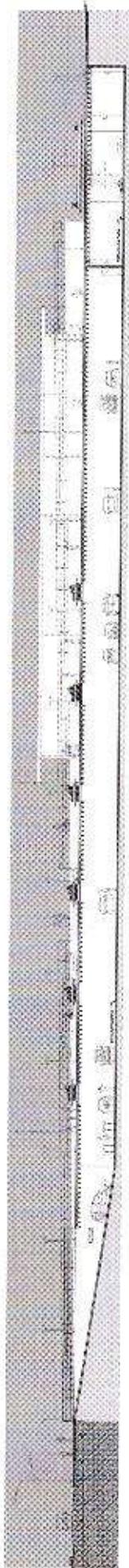
<p>Projeto: Bacia de Retenção e Tratamento de Efluentes Local: Bacia de Retenção e Tratamento de Efluentes Cliente: Prefeitura Municipal de Curitiba Arquivo: 01/2023</p> <p>ATELIER Arquitetura e Engenharia Ltda. Rua: ... Curitiba - PR</p>	
<p>PLANTA BACIA</p>	
<p>PLANTA UNIXA</p>	
<p>CORTE MA</p>	
<p>CORTE MB</p>	
<p>Implantação</p>	
<p>LEGENDA</p>	





N	REVISAO	AUTORIZACAO	DATA	PROJETO			TITULO
				ARQUITETO	PROJETA	PROJETA	
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							

001494



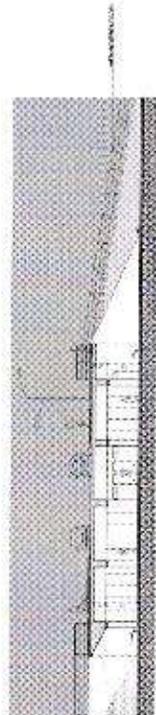
CORTE 02
Elevação Leste



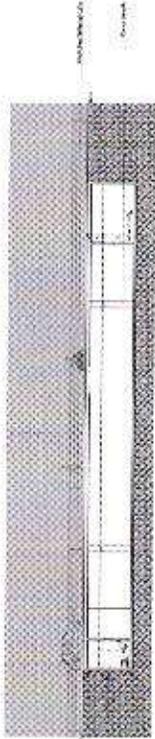
CORTE 03
Elevação Sul



CORTE 04
Elevação Oeste



CORTE 05
Elevação Norte



CORTE 06
Elevação Sudeste

Linha 1				Linha 2				Linha 3				Linha 4				Linha 5			
Item	Descrição	Quantidade	Valor Unit.	Item	Descrição	Quantidade	Valor Unit.	Item	Descrição	Quantidade	Valor Unit.	Item	Descrição	Quantidade	Valor Unit.	Item	Descrição	Quantidade	Valor Unit.
1	2	...	...	...	3	...	...	...	4	...	...	...	5	...	...	...
6	7	...	...	...	8	...	...	...	9	...	...	...	10	...	...	...
11	12	...	...	...	13	...	...	...	14	...	...	...	15	...	...	...
16	17	...	...	...	18	...	...	...	19	...	...	...	20	...	...	...
21	22	...	...	...	23	...	...	...	24	...	...	...	25	...	...	...
26	27	...	...	...	28	...	...	...	29	...	...	...	30	...	...	...
31	32	...	...	...	33	...	...	...	34	...	...	...	35	...	...	...
36	37	...	...	...	38	...	...	...	39	...	...	...	40	...	...	...
41	42	...	...	...	43	...	...	...	44	...	...	...	45	...	...	...
46	47	...	...	...	48	...	...	...	49	...	...	...	50	...	...	...
51	52	...	...	...	53	...	...	...	54	...	...	...	55	...	...	...
56	57	...	...	...	58	...	...	...	59	...	...	...	60	...	...	...
61	62	...	...	...	63	...	...	...	64	...	...	...	65	...	...	...
66	67	...	...	...	68	...	...	...	69	...	...	...	70	...	...	...
71	72	...	...	...	73	...	...	...	74	...	...	...	75	...	...	...
76	77	...	...	...	78	...	...	...	79	...	...	...	80	...	...	...
81	82	...	...	...	83	...	...	...	84	...	...	...	85	...	...	...
86	87	...	...	...	88	...	...	...	89	...	...	...	90	...	...	...
91	92	...	...	...	93	...	...	...	94	...	...	...	95	...	...	...
96	97	...	...	...	98	...	...	...	99	...	...	...	100	...	...	...





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 9BC1-088A-3281-2C35

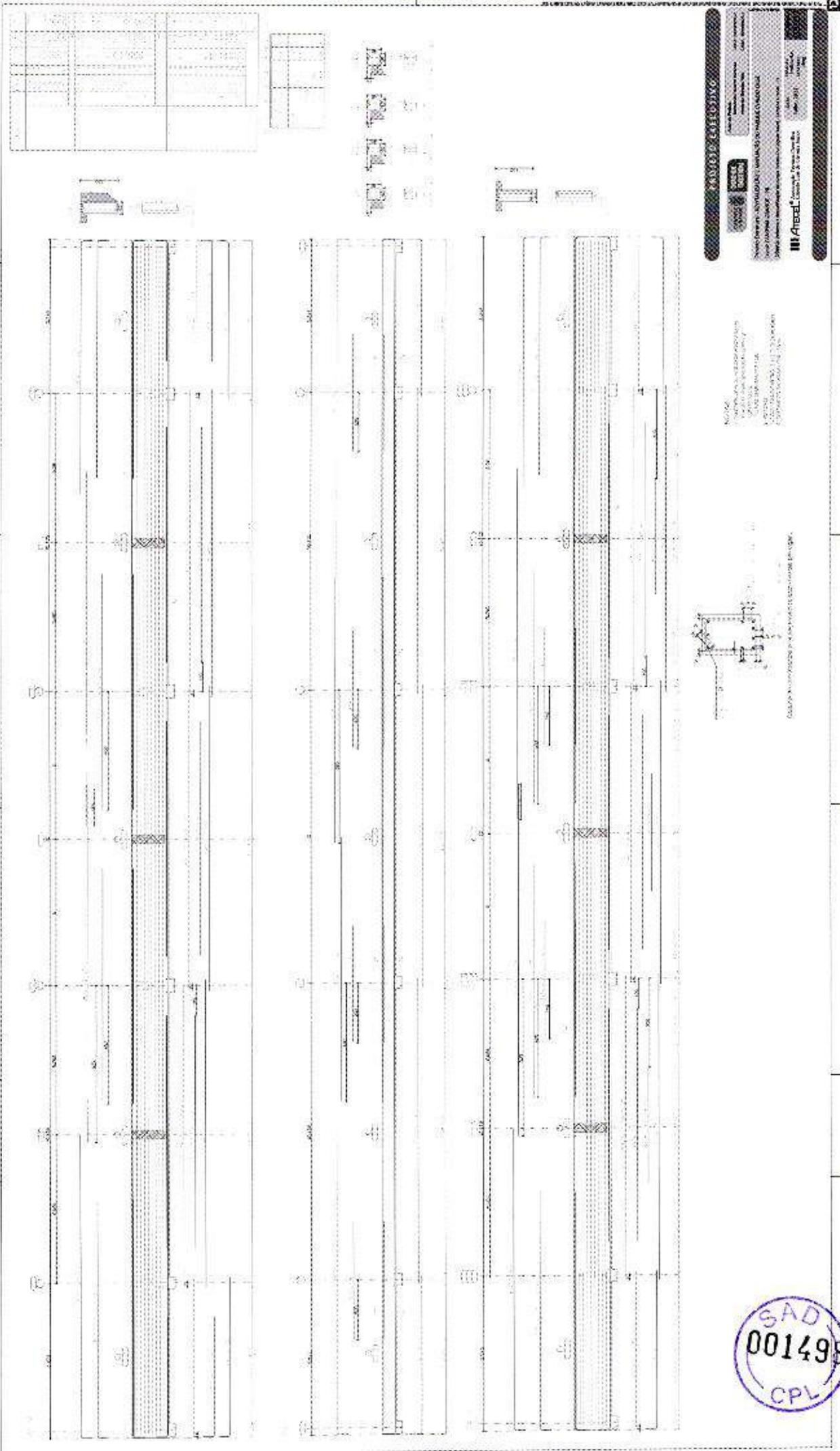
Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

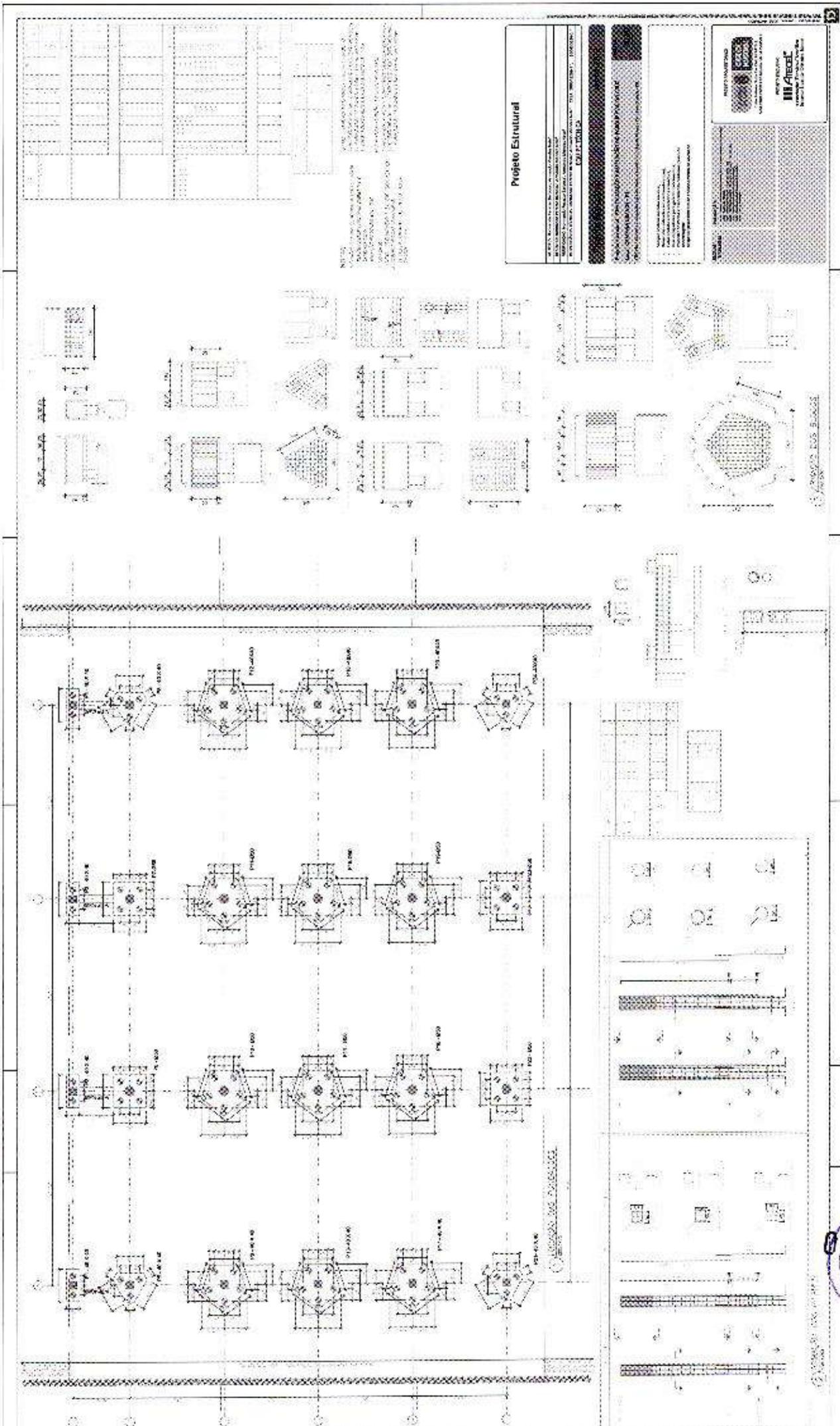
- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 13/02/2023 10:11:16 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

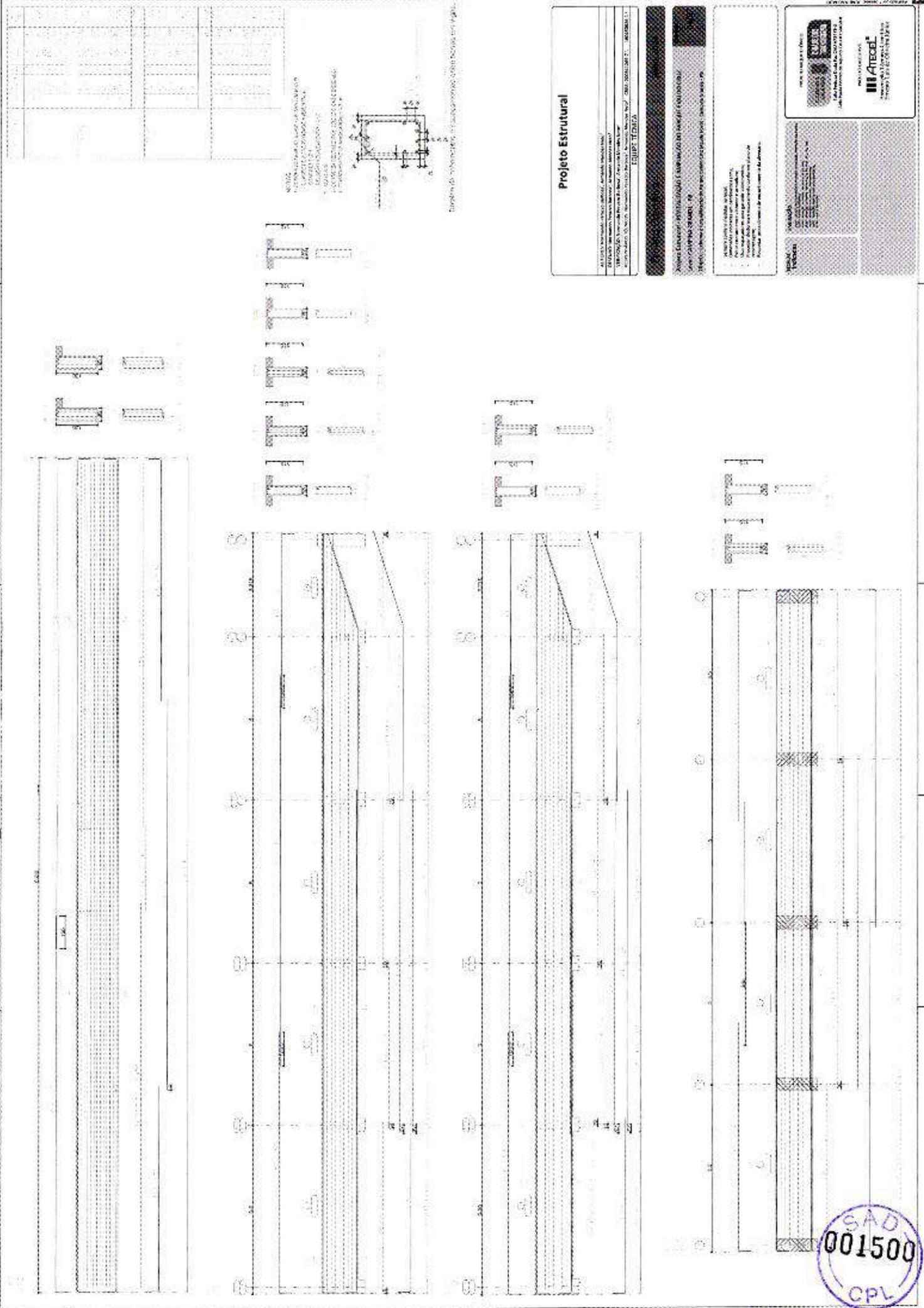
Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/9BC1-088A-3281-2C35>









Projeto Estrutural

PROJETO
 ALLIUS CONSULTING & DESIGN
 Rua ... nº ...
 CEP ...

PROJETO
 ...
 ...

EQUIPE TÉCNICA
 ...

PROJETO
 ...

PROJETO
 ...

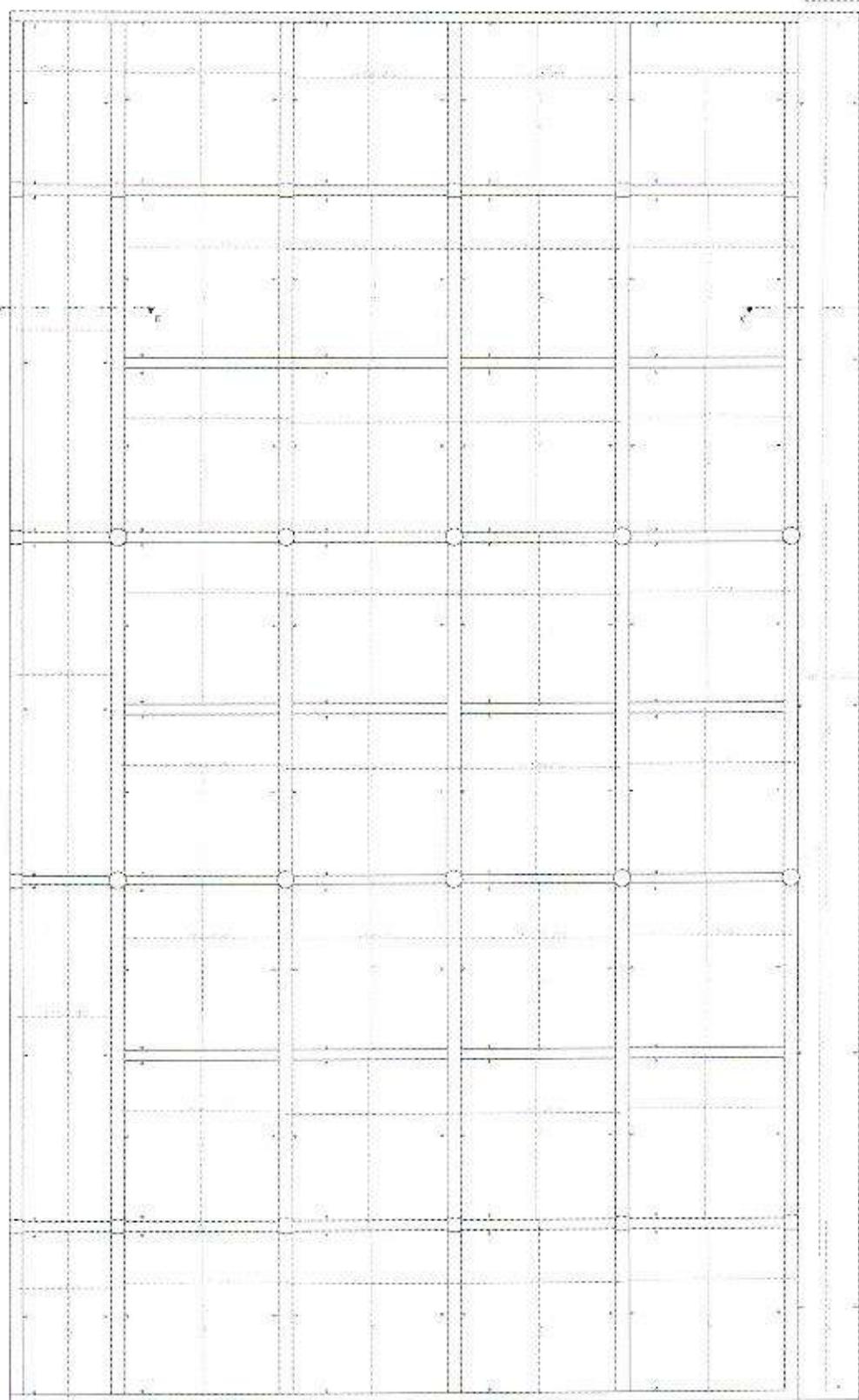
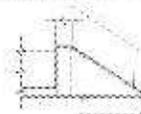
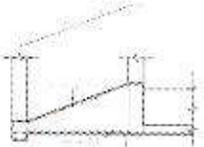
PROJETO
 ...

PROJETO
 ...

PROJETO
 ...



Vitor E. B. Cabral
 Engenheiro de Estrutura
 R. ...
 ...

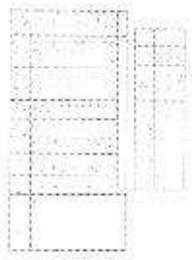


Projeto Estrutural

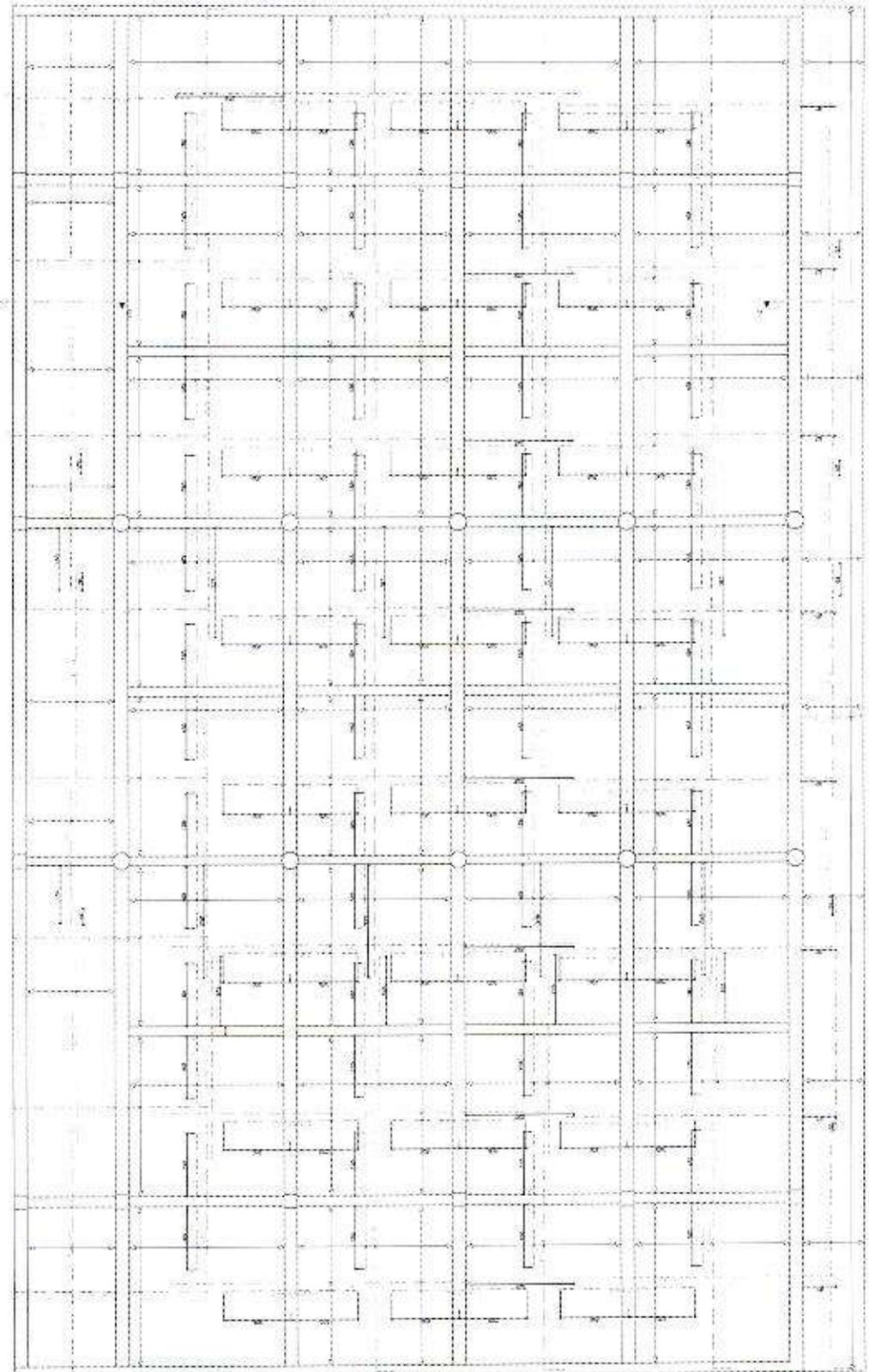
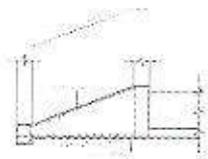
...
 ...
 ...

...
 ...





PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m



Projeto Estrutural

PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m

DELIMITAÇÃO

PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m

PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m

PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m

PROJETO DE FUNDAMENTAÇÃO
 FUNDAÇÃO EM LAJE DE CONCRETO ARMADO
 COM COLUNAS DE CONCRETO ARMADO
 DIMENSÃO: 12,00m x 12,00m





VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 4728-43E9-B2B6-41EB

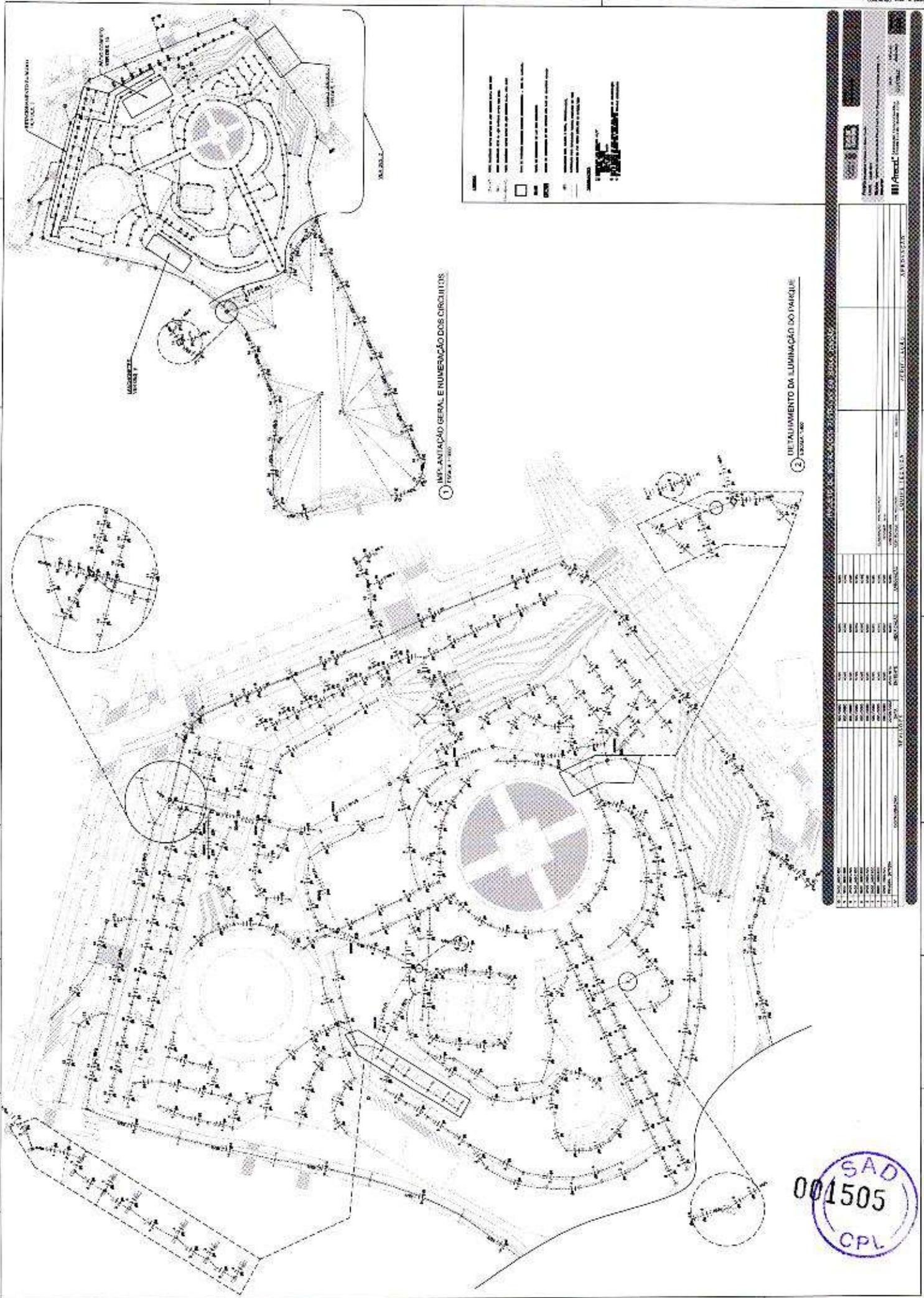
Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 13/02/2023 10:15:37 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/4728-43E9-B2B6-41EB>



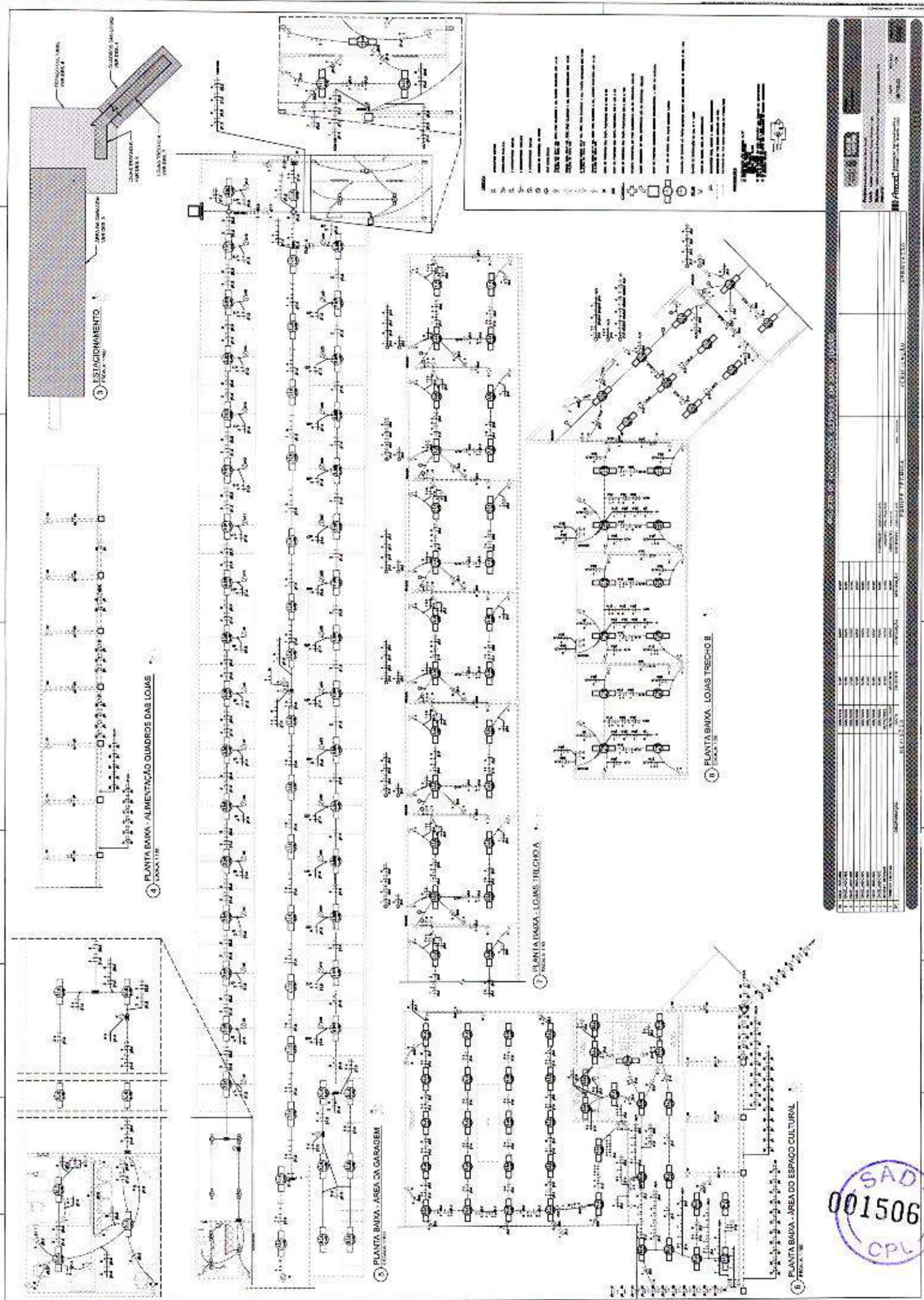


1 IMPLANTAO GERAL E NUMERACAO DOS CIRCUITOS
Escala: 1:1000

2 DETALHAMENTO DA ILUMINACAO DO PARQUE
Escala: 1:500

PROPOSTA DE PROJETO DE ILUMINACAO		PROPOSTA DE PROJETO DE ILUMINACAO		PROPOSTA DE PROJETO DE ILUMINACAO	
QUANTIDADE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	QUANTIDADE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	10000,00	10000,00	1	10000,00	10000,00
2	20000,00	20000,00	2	20000,00	20000,00
3	30000,00	30000,00	3	30000,00	30000,00
4	40000,00	40000,00	4	40000,00	40000,00
5	50000,00	50000,00	5	50000,00	50000,00
6	60000,00	60000,00	6	60000,00	60000,00
7	70000,00	70000,00	7	70000,00	70000,00
8	80000,00	80000,00	8	80000,00	80000,00
9	90000,00	90000,00	9	90000,00	90000,00
10	100000,00	100000,00	10	100000,00	100000,00
11	110000,00	110000,00	11	110000,00	110000,00
12	120000,00	120000,00	12	120000,00	120000,00
13	130000,00	130000,00	13	130000,00	130000,00
14	140000,00	140000,00	14	140000,00	140000,00
15	150000,00	150000,00	15	150000,00	150000,00
16	160000,00	160000,00	16	160000,00	160000,00
17	170000,00	170000,00	17	170000,00	170000,00
18	180000,00	180000,00	18	180000,00	180000,00
19	190000,00	190000,00	19	190000,00	190000,00
20	200000,00	200000,00	20	200000,00	200000,00
21	210000,00	210000,00	21	210000,00	210000,00
22	220000,00	220000,00	22	220000,00	220000,00
23	230000,00	230000,00	23	230000,00	230000,00
24	240000,00	240000,00	24	240000,00	240000,00
25	250000,00	250000,00	25	250000,00	250000,00
26	260000,00	260000,00	26	260000,00	260000,00
27	270000,00	270000,00	27	270000,00	270000,00
28	280000,00	280000,00	28	280000,00	280000,00
29	290000,00	290000,00	29	290000,00	290000,00
30	300000,00	300000,00	30	300000,00	300000,00
31	310000,00	310000,00	31	310000,00	310000,00
32	320000,00	320000,00	32	320000,00	320000,00
33	330000,00	330000,00	33	330000,00	330000,00
34	340000,00	340000,00	34	340000,00	340000,00
35	350000,00	350000,00	35	350000,00	350000,00
36	360000,00	360000,00	36	360000,00	360000,00
37	370000,00	370000,00	37	370000,00	370000,00
38	380000,00	380000,00	38	380000,00	380000,00
39	390000,00	390000,00	39	390000,00	390000,00
40	400000,00	400000,00	40	400000,00	400000,00
41	410000,00	410000,00	41	410000,00	410000,00
42	420000,00	420000,00	42	420000,00	420000,00
43	430000,00	430000,00	43	430000,00	430000,00
44	440000,00	440000,00	44	440000,00	440000,00
45	450000,00	450000,00	45	450000,00	450000,00
46	460000,00	460000,00	46	460000,00	460000,00
47	470000,00	470000,00	47	470000,00	470000,00
48	480000,00	480000,00	48	480000,00	480000,00
49	490000,00	490000,00	49	490000,00	490000,00
50	500000,00	500000,00	50	500000,00	500000,00

SAD
001505
CPL



SAD
001506
CPL

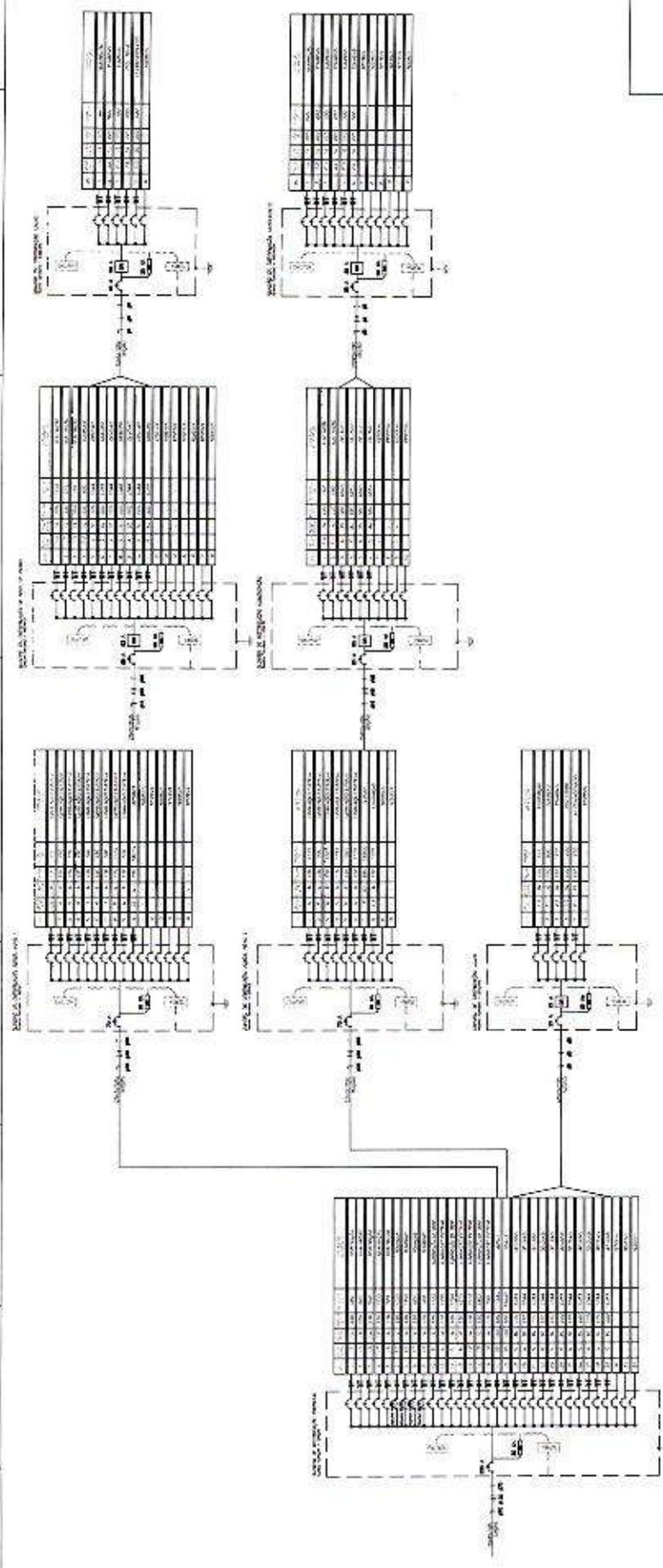


DIAGRAMA UNIFILAR LOCAL DA

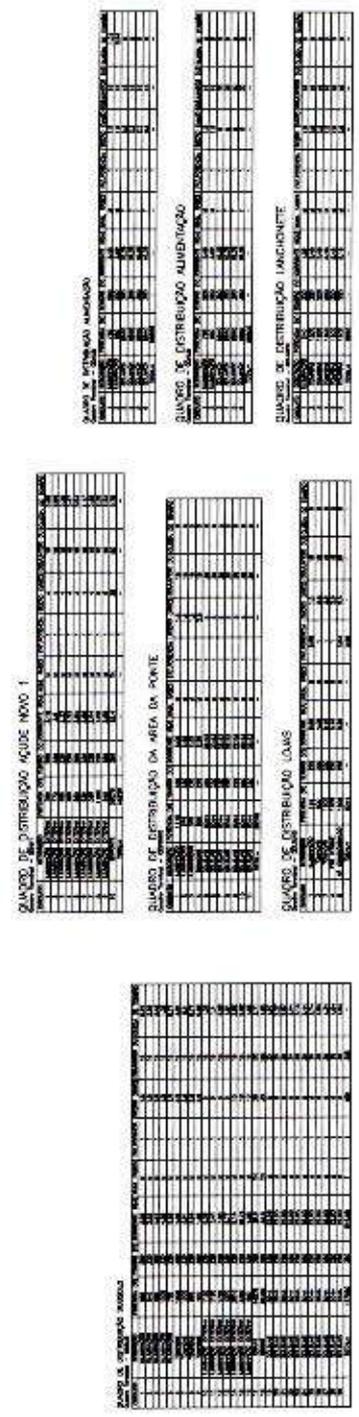
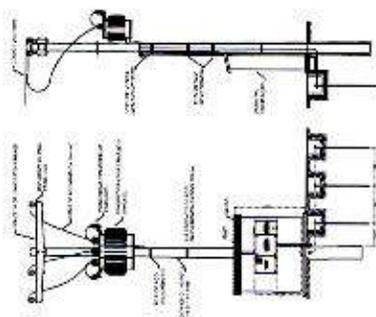
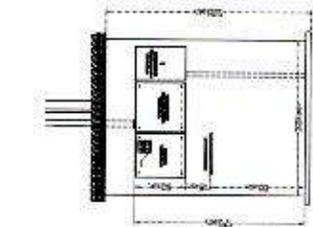


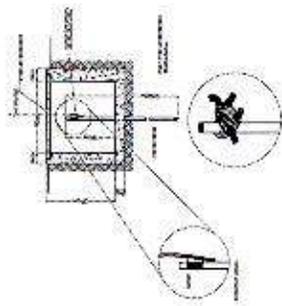
DIAGRAMA DE CARGA LOCAL DA



ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	1	UNIDADE		
2	1	UNIDADE		
3	1	UNIDADE		
4	1	UNIDADE		
5	1	UNIDADE		
6	1	UNIDADE		
7	1	UNIDADE		
8	1	UNIDADE		
9	1	UNIDADE		
10	1	UNIDADE		
11	1	UNIDADE		
12	1	UNIDADE		
13	1	UNIDADE		
14	1	UNIDADE		
15	1	UNIDADE		
16	1	UNIDADE		
17	1	UNIDADE		
18	1	UNIDADE		
19	1	UNIDADE		
20	1	UNIDADE		
21	1	UNIDADE		
22	1	UNIDADE		
23	1	UNIDADE		
24	1	UNIDADE		
25	1	UNIDADE		
26	1	UNIDADE		
27	1	UNIDADE		
28	1	UNIDADE		
29	1	UNIDADE		
30	1	UNIDADE		
31	1	UNIDADE		
32	1	UNIDADE		
33	1	UNIDADE		
34	1	UNIDADE		
35	1	UNIDADE		
36	1	UNIDADE		
37	1	UNIDADE		
38	1	UNIDADE		
39	1	UNIDADE		
40	1	UNIDADE		
41	1	UNIDADE		
42	1	UNIDADE		
43	1	UNIDADE		
44	1	UNIDADE		
45	1	UNIDADE		
46	1	UNIDADE		
47	1	UNIDADE		
48	1	UNIDADE		
49	1	UNIDADE		
50	1	UNIDADE		
51	1	UNIDADE		
52	1	UNIDADE		
53	1	UNIDADE		
54	1	UNIDADE		
55	1	UNIDADE		
56	1	UNIDADE		
57	1	UNIDADE		
58	1	UNIDADE		
59	1	UNIDADE		
60	1	UNIDADE		
61	1	UNIDADE		
62	1	UNIDADE		
63	1	UNIDADE		
64	1	UNIDADE		
65	1	UNIDADE		
66	1	UNIDADE		
67	1	UNIDADE		
68	1	UNIDADE		
69	1	UNIDADE		
70	1	UNIDADE		
71	1	UNIDADE		
72	1	UNIDADE		
73	1	UNIDADE		
74	1	UNIDADE		
75	1	UNIDADE		
76	1	UNIDADE		
77	1	UNIDADE		
78	1	UNIDADE		
79	1	UNIDADE		
80	1	UNIDADE		
81	1	UNIDADE		
82	1	UNIDADE		
83	1	UNIDADE		
84	1	UNIDADE		
85	1	UNIDADE		
86	1	UNIDADE		
87	1	UNIDADE		
88	1	UNIDADE		
89	1	UNIDADE		
90	1	UNIDADE		
91	1	UNIDADE		
92	1	UNIDADE		
93	1	UNIDADE		
94	1	UNIDADE		
95	1	UNIDADE		
96	1	UNIDADE		
97	1	UNIDADE		
98	1	UNIDADE		
99	1	UNIDADE		
100	1	UNIDADE		



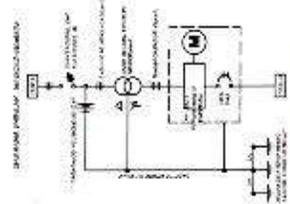
5 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA: 1/10



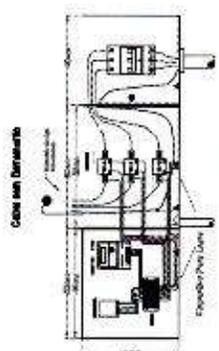
4 CAIXA DE ATERRAMENTO
ESCALA: 1/10



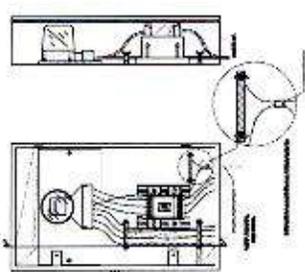
3 PLATAFORMA BASCULANTE
ESCALA: 1/10



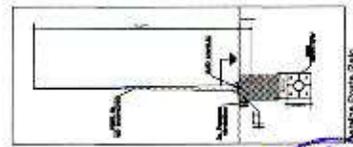
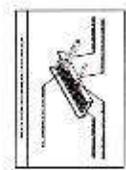
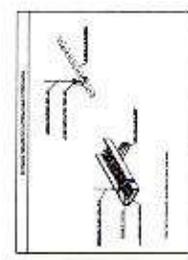
1 DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA: 1/10



1 CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL
ESCALA: 1/10



2 CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA
ESCALA: 1/10



001509
SAD
CPL

PROJETO DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA EM 300V, 1Φ/200V		PROJETO DE INSTALAÇÃO DE ENERGIA EM 300V, 1Φ/200V	
ITEM	QUANTIDADE	UNIDADE	VALOR UNITÁRIO (R\$)
1	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
2	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
3	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
4	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
5	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
6	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
7	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
8	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
9	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
10	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
11	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
12	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
13	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
14	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
15	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
16	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
17	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
18	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
19	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
20	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
21	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
22	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
23	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
24	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
25	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
26	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
27	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
28	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
29	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
30	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
31	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
32	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
33	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
34	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
35	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
36	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
37	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
38	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
39	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
40	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
41	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
42	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
43	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
44	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
45	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
46	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
47	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
48	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
49	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
50	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
51	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
52	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
53	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
54	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
55	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
56	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
57	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
58	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
59	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
60	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
61	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
62	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
63	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
64	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
65	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
66	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
67	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
68	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
69	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
70	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
71	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
72	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
73	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
74	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
75	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
76	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
77	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
78	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
79	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
80	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
81	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
82	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
83	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
84	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
85	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
86	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
87	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
88	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
89	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
90	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
91	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
92	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
93	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00
94	1	CABO DE MEDIÇÃO HORIZONTAL	200,00
95	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9	300,00
96	1	DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
97	1	DIAGRAMA UNIFILAR DA ENTRADA DE ENERGIA	100,00
98	1	CABO PARA MEDIÇÃO INCIERTA CM-9 - VISTA INTERNA	300,00
99	1	CAIXA DE ATERRAMENTO	100,00
100	1	PLATAFORMA BASCULANTE	150,00



VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS



Código para verificação: 5DAD-C558-E9CD-DAA0

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ JOAB MACHADO (CPF 088.XXX.XXX-70) em 13/02/2023 10:07:56 (GMT-03:00)
Papel: Parte
Emitido por: Sub-Autoridade Certificadora 1Doc (Assinatura 1Doc)

Para verificar a validade das assinaturas, acesse a Central de Verificação por meio do link:

<https://campinagrande.1doc.com.br/verificacao/5DAD-C558-E9CD-DAA0>

