





21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-01-FORMAS DE FUNDACAO-R01.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:42:39







**Nome do documento:** PMEI-EST-02-REFORCOS E DET BELICHES-R00.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:43:27







**Nome do documento:** PMEI-EST-03-DET RADIER PARA BELICHES-R00.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:43:44





11. SCS (20)

15. Armelagem vertical das paredes

16. CH489

17. SCS2

18. SCS3

19. SCS4

TABELA DE VERGALHÃO			
POS.	ACD.	DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (mm)
1	CA-50	10,0	7
2	CA-50	8,0	4
3	CA-50	5,0	38
4	CA-50	6,3	40
5	CA-50	8,0	16

TABELA DE VERGALHÃO			
POS.	ACD.	DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (mm)
1	CA-50	10,0	8
2	CA-50	8,0	4
3	CA-50	5,0	38
4	CA-50	6,3	40
5	CA-50	8,0	16

TABELA DE VERGALHÃO			
POS.	ACD.	DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (mm)
1	CA-50	10,0	7
2	CA-50	8,0	4
3	CA-50	5,0	38
4	CA-50	6,3	40
5	CA-50	8,0	16

TABELA DE VERGALHÃO			
POS.	ACD.	DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (mm)
1	CA-50	10,0	8
2	CA-50	10,0	4
3	CA-50	10,0	7
4	CA-50	10,0	7
5	CA-50	10,0	7
6	CA-50	8,0	15
7	CA-50	10,0	124

RESUMO DE AÇO - SAIYATAS CORRIDAS / ALVENARIA PÁTO INDIVIDUAL			
DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (m)	RESUMO	RESUMO
CA-50	5,0	178	27
CA-50	8,0	899	292
CA-50	10,0	4	1116

RESUMO DE AÇO - SAIYATAS CORRIDAS / ALVENARIA PÁTO INDIVIDUAL

DIAM. (mm) COMP. TOTAL (m) RESUMO RESUMO

CA-50 5,0 178 27

CA-50 8,0 899 292

CA-50 10,0 4 1116

Peso Total AÇO = 27kg

14 Kg

11. SCS (20)

15. Armelagem vertical das paredes

16. CH489

17. SCS2

18. SCS3

19. SCS4

11. SCS (20)

15. Armelagem vertical das paredes

16. CH489

17. SCS2

18. SCS3

19. SCS4

11. SCS (20)

15. Armelagem vertical das paredes

16. CH489

17. SCS2

18. SCS3

19. SCS4

11. SCS (20)

15. Armelagem vertical das paredes

16. CH489

17. SCS2

18. SCS3

19. SCS4



21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-04-DET PAREDE PATIO INDIVIDUAL E SAPATAS CORRIDAS-R00.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:44:15







**Propriedades do perfil PC01 (C = 22 X 400 cm)**

Massa linear (kg/m)	11,4
Ø (mm)	101,6
t (mm)	4,75
Área (cm²)	14,45
I (cm⁴)	171
W (cm³)	3,49

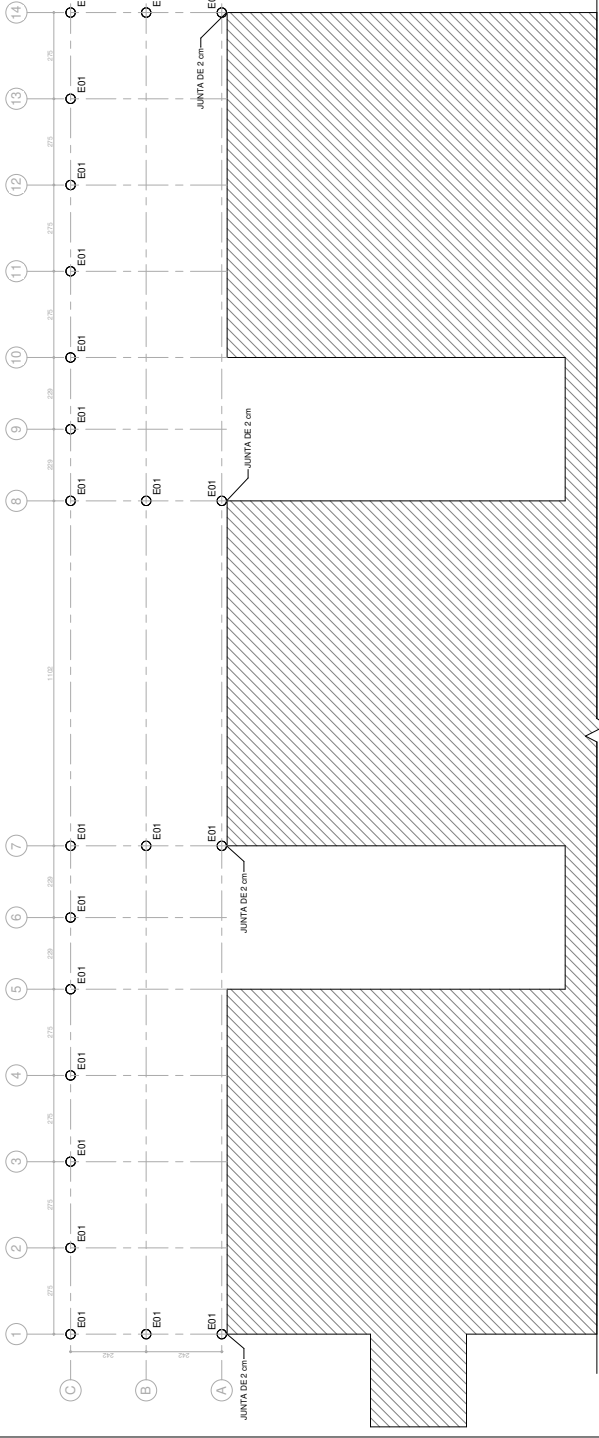
**TABELA DE VERGALHÃO ESTACAS**

POS. AÇO	DIAM. (mm)	QTD.	COMP. TOTAL (cm)	CURVATURA	
1	CA-50	10,0	88	200	17600
2	CA-50	6,3	330	80	26338

**RESUMO DE AÇO - ESTACAS**

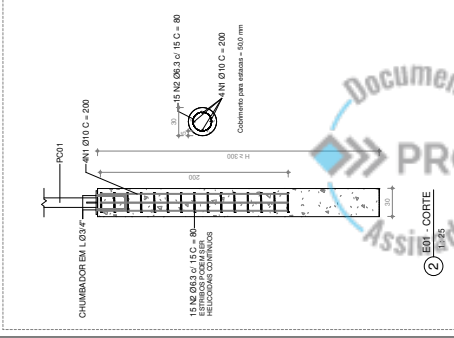
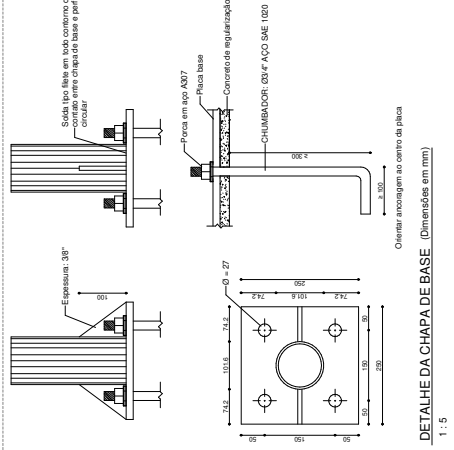
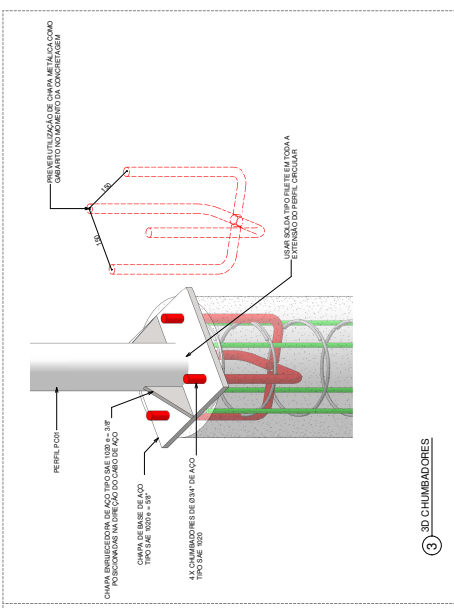
DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (m)	PESO (kg)
CA-50	6,3	263
	10,0	176
		109
		174 kg

**ESTACAS:**  
VOLUME DE CONCRETO: 22 x 0,21 = 4,62 m³



**NOTAS:**

- 1) CONCRETO PARA FUNDAÇÃO ESTACAS:
- 2) CLASSE DE RESISTÊNCIA À COMPRESSÃO: FCD = 20 MPa
- 3) CLASSE DE RESISTÊNCIA À TRACÇÃO: FCTD = 1,4 MPa
- 4) CLASSE DE RESISTÊNCIA À TRACÇÃO: FCTD = 1,4 MPa
- 5) CLASSE DE RESISTÊNCIA À TRACÇÃO: FCTD = 1,4 MPa
- 6) CLASSE DE RESISTÊNCIA À TRACÇÃO: FCTD = 1,4 MPa
- 7) PARA QUANTIDADE DE CONCRETOS MÍNIMOS EXCEDEREM 100 m³, UTILIZAR SEPARADORES PLÁSTICOS
- 8) PARA QUANTIDADE DE CONCRETOS MÍNIMOS EXCEDEREM 100 m³, UTILIZAR SEPARADORES PLÁSTICOS
- 9) ESTE PROJETO PREVE A CONSTRUÇÃO DE FUNDAÇÃO COMPOSTA POR ESTACAS TIPO MISTURADA, BRANCA, COM 30% DE PROFUNDIDADE, SOBRE AS QUAIS SERÃO INSTALADOS PERIS ESTRUTURAS TUBULARES DE FORMADO
- 10) CADA ESTACA RECEBERÁ EM SEU TOPO UMA PLACA DE AÇO TIPO SAE 1020 COM ESPESURA DE 8 E FREQ. PARA CHAMADORES EM L DE AÇO TIPO SAE 1020 COM DIMENSÃO DE 34"
- 11) OS PERIS TUBULARES DE VENTIL. SERÃO INSTALADOS AS CHAVES DE BASE CONSULTA TIPO 1 E TIPO 2 EM TODAS ESTACAS



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE SISTEMAS PENAL E SOCIEDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE INSTRUÇÃO PENAL E SOCIEDUCATIVA

**PENITENCIÁRIA MODULADA ESTADUAL DE LUJI**

RUVA 19 DE OUTUBRO, 550 - LOBOS BARRETO  
FUNDAÇÃO DO PATO VELADO

PROJETO: ESTRUTURAL 05

PROFESSOR: 19103-00094-1



21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-05-FUNDAOES PATIO TELADO-R00.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:45:10







21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-07-IMPLANTACAO RADIERS PPCI-R01.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:45:58





TABELA DE VERGALHÃO				
POS.	ACO	DIAM. (mm)	COMP. TOTAL (cm)	CURVATURA

20. C1 (2X)						
1	CA-60	5.0	32	83	2656	
2	CA-50	8.0	8	254	2032	

21. C3 (2X)						
1	CA-60	5.0	28	83	2324	
2	CA-50	8.0	8	224	1792	

22. Armadura vertical das paredes						
1	CA-50	10.0	13	58	754	
2	CA-50	10.0	13	150	1950	
3	CA-50	10.0	13	188	2438	

23. Verga e contra-verga das janelas						
1	CA-50	10.0	8	221	1768	

24. Verga da porta						
1	CA-50	10.0	2	251	502	

RESUMO DE AÇO - CASA DE BOMBAS			
DIAM. (mm)	COMP. (m)	TOTAL (m)	PESO (kg)
CA-60	5.0	50	8
CA-50	8.0	38	15
10.0	74	46	50
<b>PESO TOTAL</b>			<b>504 = 61 Kg</b>

RESUMO DA ALVENARIA - CASA DE BOMBAS			
TIPO DE ALVENARIA	QUANTIDADE	UNIDADE	VERGALHÃO
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	
ALVENARIA DE CIMENTO	14.170,28	m <sup>2</sup>	

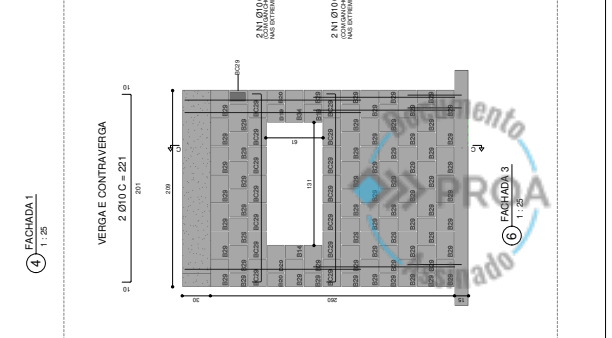
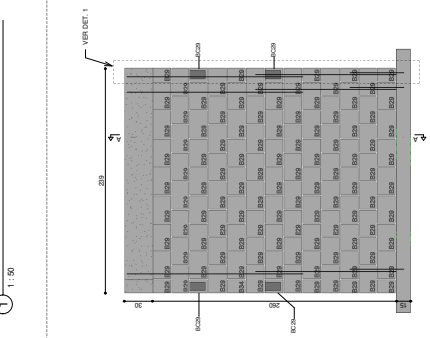
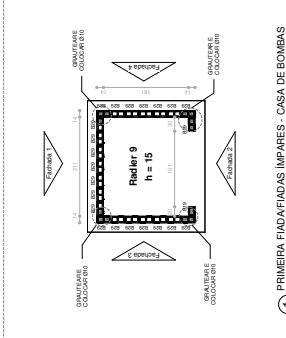
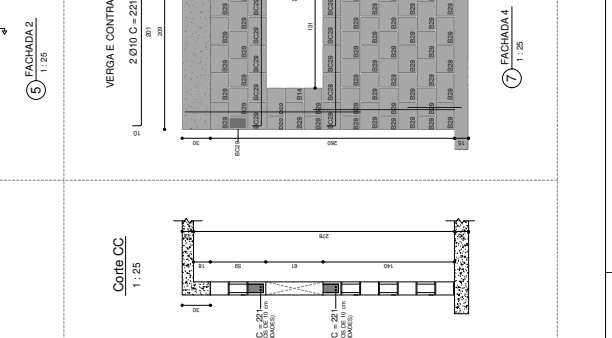
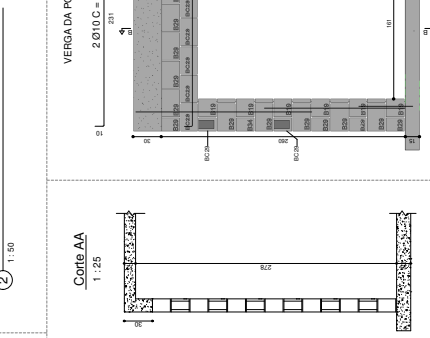
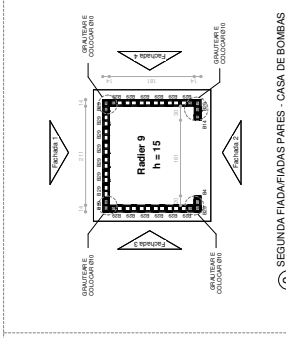
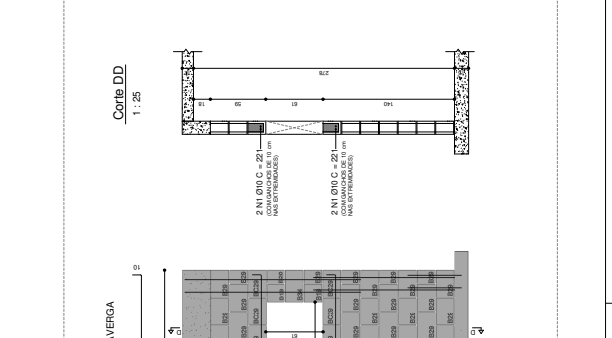
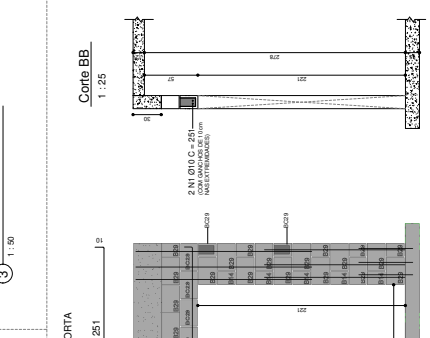
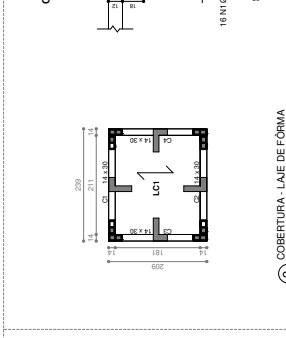
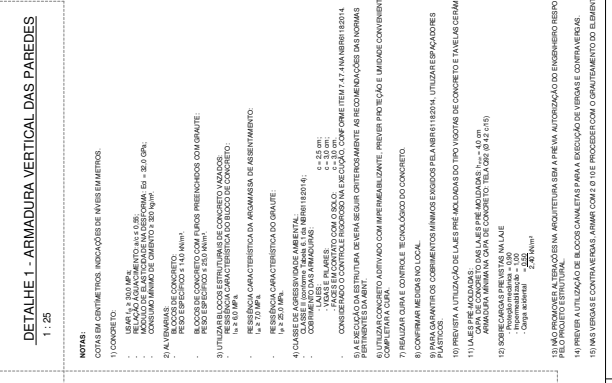
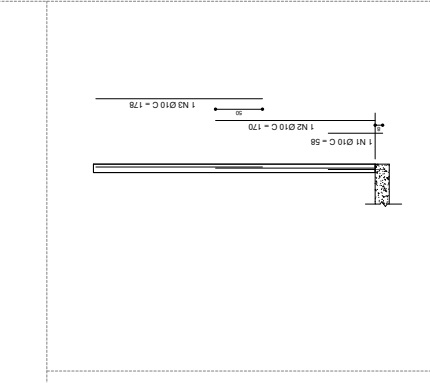
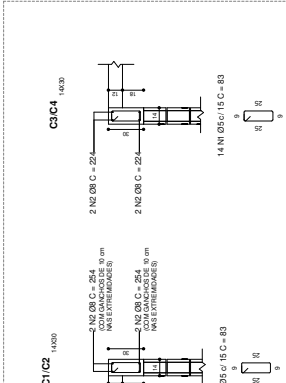
TOAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DEVEM SER CORRIDOS NO LOCAL.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DE SISTEMAS PENAL E SOCIOEDUCATIVO  
DEPARTAMENTO DE PENITENCIÁRIA E INDUSTRIA PENAL E SOCIOEDUCATIVA

**PENITENCIÁRIA MODULADA ESTADUAL DE LUJI**

UNIDADE: LUJI - RIS  
PRIVILEGIADA: LUJI - RIS  
DETALHAMENTO: CASA DE BOMBAS

PROJETO: 14/2010/0004/1-1  
PROPOSTA: 19/2018/0004/1-1





21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-08-DET CASA DE BOMBAS-R00.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 19:46:12





---

## MEMORIAL DESCRITIVO – PROJETO ESTRUTURAL

### REFORMA DO MÓDULO FEMININO

### PENITENCIÁRIA MODULADA ESTADUAL DE IJUÍ

**Estabelecimento:**

Penitenciária Modulada Estadual de Ijuí

Rua 19 de Outubro, 1, esq. Rua Tobias Barreto – Centro – Ijuí/RS

---





---

<b>1</b>	<b>GENERALIDADES</b> .....	<b>3</b>
1.1	Autoria do Projeto .....	4
1.2	Alterações dos Projetos .....	4
1.3	Segurança do Trabalho .....	4
<b>2</b>	<b>MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO E EQUIPE</b> .....	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>LOCAÇÃO</b> .....	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>MOVIMENTOS DE TERRA</b> .....	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS</b> .....	<b>5</b>
5.1	Escavação manual das fundações superficiais .....	6
5.2	Reaterro e Compactação .....	7
5.3	Fôrmas.....	7
5.4	Concreto para as fundações superficiais .....	8
<b>6</b>	<b>REFORÇOS COM PERFIS METÁLICOS</b> .....	<b>9</b>
6.1	Grauteamento .....	10
6.2	Acabamentos .....	10
<b>7</b>	<b>ALVENARIAS</b> .....	<b>10</b>
7.1	Alvenarias no interior da edificação e cercamento do pátio de sol.....	11
7.2	Casa de bombas.....	12
<b>8</b>	<b>FUNDAÇÕES PARA A ESTRUTURA DO PÁTIO (PILARES METÁLICOS) ....</b>	<b>12</b>
8.1	Locação das estacas .....	12
8.2	Especificação do concreto para as fundações profundas .....	13
<b>9</b>	<b>ARMADURAS</b> .....	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>CERCAMENTO E TELAMENTO DOS PÁTIOS DE SOL</b> .....	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>18</b>





## 1 GENERALIDADES

Estas especificações referem-se aos serviços de Projeto Estrutural para a reforma do módulo feminino da Penitenciária Modulada Estadual de Ijuí. Nesta reforma, foi prevista a execução de fundações em radier para apoiar as novas paredes e beliches em concreto armado, além de reforços com perfis metálicos para viabilizar a demolição de paredes existentes. Foi prevista ainda a construção de um pátio individual e um pátio coletivo, ambos telados, que deverão ser apoiados por uma estrutura de cabos de aço. Fora do pátio, há também a previsão de dois raders para apoio de um reservatório de fibra e outro para a casa de bombas do reservatório.

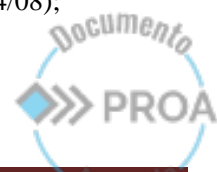
A área de reforma é de aproximadamente 884,10 m<sup>2</sup>, estando localizada na Rua 19 de Outubro, 1, esq. Rua Tobias Barreto – Centro – Ijuí / RS. Registrou-se a ART de nº 12405614 referente ao projeto estrutural.

Os projetos foram elaborados em conformidade com as recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especificamente conforme as normas:

- NBR 6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento;
- NBR 6120 – Cargas para o cálculo de estruturas de edificações – Procedimento;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações – Procedimento;
- NBR 6122 – Projeto e execução de fundações;
- NBR 9061 – Segurança de escavações a céu aberto;
- NBR 12655 – Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e recebimento – Procedimento.

O material técnico contemplado pelo projeto estrutural compreende os seguintes elementos elaborados pelo Departamento de Engenharia e Arquitetura Penal e Socioeducativa (DEAPS):

- Fôrmas dos raders para beliches e fôrmas das sapatas corridas (Prancha 01/08);
- Fôrmas de reforços e armaduras dos beliches (Prancha 02/08);
- Armaduras dos raders para beliches (Prancha 03/08);
- Detalhamento das sapatas corridas / modulação da parede do pátio (Prancha 04/08);
- Fundações do pátio telado (Prancha 05/08);
- Estrutura do telamento do pátio (Prancha 06/08);





- Implantação e detalhamento de radiers para apoio de reservatórios e casa de bombas (Prancha 07/08);
- Detalhamento da casa e bombas (Prancha 08/08);
- O presente memorial descritivo.

Salienta-se que esses arquivos técnicos mencionados, juntamente do projeto arquitetônico e da planilha orçamentária são documentos que se complementam, sendo **indispensáveis** para que a empresa CONTRATADA possa ter ampla ciência e conhecimento da execução dos serviços.

Todos os serviços a serem realizados no deverão ter autorização e acompanhamento da equipe do estabelecimento (direção, fiscalização técnica e administrativa, etc.), devendo ser realizada uma reunião inicial com todos os envolvidos para definição da logística da obra.

### **1.1 Autoria do Projeto**

O projeto é de autoria do Eng<sup>o</sup> Livio Pires de Carvalho Melo, CREA/RS 256105, do Departamento de Engenharia e Arquitetura Penal e Socioeducativa (DEAPS), da Secretaria de Sistemas Penal e Socioeducativo do RS.

### **1.2 Alterações dos Projetos**

Nenhuma alteração nos projetos poderá ser realizada sem a autorização do DEAPS/SSPS. A Empresa só poderá fazer a alteração se esta for aprovada pelo setor de Projeto Estrutural do DEAPS/SSPS.

### **1.3 Segurança do Trabalho**

Deverão ser obedecidas todas as recomendações com relação à segurança do trabalho contidas nas normas reguladoras relativas ao assunto, tais como NR-6 (Equipamentos de Proteção Individual), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura).

O fornecimento e manutenção do uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIS), tais como capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas



de proteção, botas de borracha e outros que se fizerem necessários é de responsabilidade da CONTRATADA.

## **2 MOBILIZAÇÃO/DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTO E EQUIPE**

Todos os serviços de mobilização / desmobilização de equipamentos são de responsabilidade e custos exclusivos da CONTRATADA, o mesmo acontecendo quanto à alojamento e à alimentação da equipe de trabalho. Eventuais custos de manutenção, energia, combustível e água serão também de ônus exclusivos da CONTRATADA.

## **3 LOCAÇÃO**

A locação da estrutura deverá ser feita cuidadosamente por meio de instrumentos apropriados (teodolito, trena etc). Tanto a marcação dos eixos quanto o nivelamento do gabarito deverão ser executados por pessoal habilitado, com conhecimento e prática em serviços desta natureza, capaz de realizar um perfeito trabalho. Tal locação deverá ser feita com rigor, responsabilizando-se a contratada por qualquer desvio de alinhamento, prumo ou nível. Este serviço deverá contar com o acompanhamento e aprovação da fiscalização.

## **4 MOVIMENTOS DE TERRA**

Os serviços de cortes, escavações e aterros necessários à obtenção dos níveis do terreno indicados em projeto serão efetuados pela CONTRATADA, incluindo transporte, descarga, substituição e descarte de materiais.

## **5 FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS**

As fundações especificadas no projeto estrutural consistem em radiers e sapatas corridas. No caso das fundações que estejam nas proximidades da edificação existente, deverá ser deixada uma junta livre de 2,0 cm até as paredes existentes da edificação. As fundações existentes devem ser respeitadas, não devendo ser objeto de modificação.





## 5.1 Escavação manual das fundações superficiais

Para escavação das fundações superficiais, inicialmente deverá ser demolido o piso existente (cerâmico/granitina). Após a demolição, prossegue-se com a escavação do solo até a cota de assentamento da estrutura, considerando a tensão admissível indicada em projeto (tensão admissível  $\geq 0,1$  MPa).

Na execução, as escavações deverão ser abundantemente molhadas com a finalidade de localizar possíveis elementos estranhos (raízes de árvores, formigueiros, etc.) não aflorados, que serão acusados por percolação de água; após o que deverá ser fortemente apiloado com maço de 10 kg ou compactador CM-20.

As cavas para fundações e outras partes da obra serão executadas de acordo com as indicações constantes do projeto de fundações, demais projetos da obra, com a natureza do terreno encontrado e volume de trabalho executado. Se forem encontrados materiais estranhos às constituições normais do terreno, deverão ser removidos sem ônus adicional ao preço das escavações, salvo casos excepcionais a critério da fiscalização.

A cota de assentamento das fundações superficiais da estrutural será definida pelo responsável técnico pela execução, obedecendo à cota e a tensão admissível previstas no projeto estrutural. Para este projeto, foi considerada a tensão admissível da camada de solo suporte maior ou igual 1,0 kgf/cm<sup>2</sup>:

$$\sigma_{adm} \geq 1,0 \text{ kgf/cm}^2 (0,10 \text{ MPa}).$$

Para os radiers, foi prevista a utilização de uma camada de sub-base granular (brita tipo I) com espessura de 15 cm, compactada. Entre a camada de sub-base e o concreto do radier deverá ser colocada uma lona de polietileno com espessura de 0,2 mm. **A Erro! Fonte de referência não encontrada.** ilustra o esquema geral da estrutura do radier.





## DETALHE GERAL DE RADIER

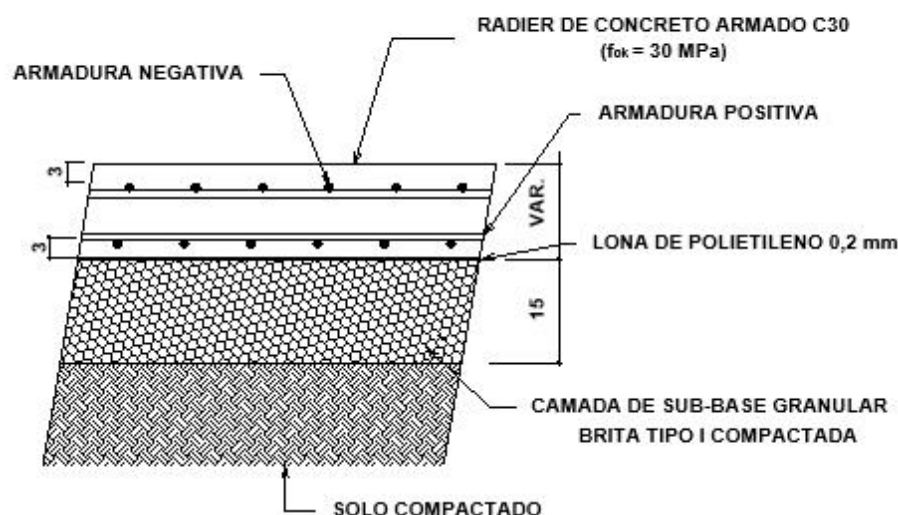


Figura 1: Detalhe geral de radier.

Com relação às sapatas corridas, deve-se executar uma camada de concreto magro com 5,0 cm de espessura na base desses elementos.

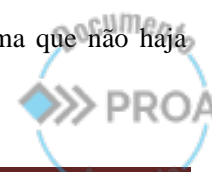
### 5.2 Reaterro e Compactação

Após a escavação, o fundo da escavação dos radiers deverá ser regularizado, de acordo com a profundidade constante no projeto de estrutura/arquitetura, para posterior apiloamento do fundo de vala, corrigindo possíveis falhas.

### 5.3 Fôrmas

Não será permitido a concretagem de elementos de fundação sem fôrmas, sob pena de demolição e não aceitação dos serviços. As fôrmas deverão ser em chapa compensada resinada de 14 mm, obedecendo às especificações a seguir:

- O cimbramento deverá ser feito com sarrafos 2,5 cm por 5,0 cm, de forma que não haja desalinhamento e deformação das formas durante a concretagem;





- A emenda da forma deverá estar perfeitamente alinhada e bem fechada, de modo a não ocorrer o escoamento do concreto durante a concretagem;
- Os cantos deverão estar perfeitamente travados;
- Após a concretagem as formas deverão ser desmontadas e limpas para aproveitamento futuro.

A estanqueidade das juntas será obtida com o emprego de calafetadores, como fitas adesivas tipo crepe ou outro dispositivo eficiente. Para obter superfícies lisas, os pregos serão rebatidos de modo a ficarem embutidos nas formas, sendo o rebaixo calafetado como referido acima, ou dispositivo equivalente. As fôrmas devem ser limpas antes da concretagem. Não serão reaproveitadas chapas que não estejam em perfeitas condições (lascas, rugas, etc.).

A posição das fôrmas (prumo e nível) deverá ser verificada, especialmente durante o processo de lançamento do concreto. Quando necessária, a correção será feita com emprego de cunhas, escoras, etc.

A aplicação de agente protetor de formas será anterior à colocação das armaduras e precederá de 4 (quatro) horas no mínimo, ao lançamento do concreto, para evitar que o agente protetor tenha contato com a armadura. A precisão de colocação das formas será de mais ou menos 5 mm. O espaçamento entre caibros de fixação será no máximo de 35 cm para chapas de 12 mm.

As formas metálicas deverão apresentar-se isentas de oxidação, caso haja opção pelo seu uso em substituição às de madeira. Deverá ser obedecido o recobrimento das armaduras especificado no projeto estrutural. As fôrmas deverão ser mantidas úmidas, desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares, com sacos, lonas ou filme opaco de poliuretano.

#### **5.4 Concreto para as fundações superficiais**

O concreto utilizado na estrutura das fundações superficiais deverá ter as seguintes características:

- a. Resistência característica:  $f_{ck} \geq 30$  MPa;
- b. Relação água/cimento:  $a/c \leq 0,55$ ;
- c. Consumo mínimo de cimento: **maior que 320 kg/m<sup>3</sup>**;



d. Armaduras: **bitola conforme projeto estrutural.**

Ressalta-se que, durante a execução dos radiers, deverão ser observadas as posições de rebaixo indicadas na Prancha 01/08. Além disso, as armaduras das paredes dos beliches de concreto deverão ser inseridas previamente à concretagem dos radiers.

## 6 REFORÇOS COM PERFIS METÁLICOS

Para viabilizar as demolições de paredes indicadas no projeto arquitetônico, foi prevista a colocação de perfis metálicos como reforços nas regiões das paredes a serem demolidas indicadas na Prancha 02/08.

Nesse sentido, calculou-se um perfil de aço de forma em I, laminado, bitola 150 mm e massa linear de 13,0 kg/m (perfil W 150 x 13,0). Esse mesmo perfil foi adotado como reforço nas diferentes paredes a serem demolidas. A superfície de cada perfil deve ser tratada de modo a garantir a proteção contra agentes corrosivos. Além disso, deve-se aplicar tinta intumescente nas superfícies, protegendo-os contra a ação do fogo.

Antes do início dos serviços, as lajes adjacentes deverão ser escoradas, devendo o escoramento estar presente durante todo o procedimento, sendo retirado somente após os elementos do reforço (perfil e coxins grauteados) estiverem devidamente posicionados e em condições de suportar as cargas da estrutura existente.

Após o escoramento preventivo da estrutura, a empresa CONTRATADA deverá verificar a existência ou não de fiada grauteada junto à laje. No caso de existência da fiada grauteada, o perfil metálico deverá ser posicionado logo abaixo da mesma. Caso não seja constatada a presença de fiada grauteada, o perfil metálico será posicionado então junto à laje. A interface superior entre o perfil metálico e o elemento existente (laje ou fiada grauteada) também deverá ser grauteada.

Coxins contendo graute serão criados nas extremidades de cada perfil metálico para oferecer condições de apoio na alvenaria existente. Somente após a inserção do perfil metálico no local apropriado e a cura do graute, pode-se prosseguir com a abertura da alvenaria, devendo ser realizada com disco de corte, a fim de se evitar trepidações por impactos e reduzir os riscos de danos à estrutura.



Conforme a Prancha 02/08 do projeto estrutural, serão executados três reforços em perfil metálico para propiciar a retirada das alvenarias existentes. O reforço VM1 foi projetado considerando a alvenaria com blocos de 19 cm de espessura. Caso a alvenaria apresente blocos de 14 cm de espessura, o reforço poderá ser executado com apenas um perfil metálico W150 x 13,0 kg/m.

### **6.1 Grauteamento**

O graute é um concreto de alta fluidez, apresentando elevada resistência à compressão já nas primeiras idades. Ele deverá ser preparado preferencialmente em betoneira, de modo a garantir bom controle de qualidade, devendo apresentar resistência característica à compressão ( $f_{gk}$ ) mínimo de 25 MPa no terceiro dia.

O executante deverá seguir rigorosamente as informações técnicas e instruções do fornecedor durante o preparo do graute. Após cura e endurecimento, o graute deverá apresentar características de durabilidade, impermeabilidade e constância de volume.

### **6.2 Acabamentos**

Deverá ser feito procedimento de acabamento no perfil metálico de reforço com massa única (tipo emboço paulista), contendo argamassa com traço 1:2:8, recebendo posteriormente pintura no local afetado pela abertura do vão com a mesma cor utilizada nas paredes existentes.

## **7 ALVENARIAS**

Foi prevista a utilização de blocos de concreto vazados, família 15 x 30 (B29, BC29, B14, B9 e B4), além de blocos da família 15 x 40 (B34). As dimensões de cada bloco e sua simbologia estão presentes no projeto estrutural. As juntas de assentamento horizontais e verticais estão especificadas em 1,0 cm, devendo essa espessura ser respeitada, uma vez que variações provocarão perturbações no desempenho das paredes. Deve-se primar pela verticalidade das paredes, evitando qualquer desaprumo. Executar controle tecnológico da alvenaria estrutural conforme prescrições da NBR 16868-2 e NBR 16868-3. O controle tecnológico da argamassa de assentamento e do graute também deverão ser seguidos, observando-se atentamente as regiões a serem grauteadas. Utilizar blocos com cura a vapor e idade superior a 14 dias.





Especificações adotadas para as alvenarias:

- a. Resistência característica do bloco de concreto:  $f_{bk} \geq 6,0$  MPa;
- b. Peso específico do bloco de concreto  $\leq 15,0$  kN/m<sup>3</sup>;
- c. Resistência característica da argamassa de assentamento:  $f_{ak} \geq 7,0$  MPa;
- d. Armaduras: **bitola conforme projeto estrutural.**
- e. Resistência característica do graute:  $f_{gk} \geq 25,0$  MPa.

### 7.1 Alvenarias no interior da edificação e cercamento do pátio de sol

Para construir as paredes indicadas no projeto arquitetônico no interior da edificação, bem como as paredes que cercam o pátio de sol individual, deverão ser utilizados blocos de concreto vazados. Em virtude do elevado nível de segurança necessário, todos os furos dos blocos deverão ser preenchidos com graute.

Além disso, conforme apresentado na Prancha 01/08, em alguns furos dos blocos deverão ser posicionadas armaduras verticais com diâmetro de 10,0 mm. A fiada intermediária e a última fiada deverão ser executadas com blocos tipo canaleta armados com 1 Ø 10 mm grauteados (conforme detalhamento genérico das paredes – vista frontal, apresentado na Prancha 01/08).

Onde houver a previsão de janelas e/ou aberturas nas alvenarias a serem construídas, prever a utilização de vergas e contravergas utilizando blocos canaletas armados com 1 Ø 10 mm ultrapassando em 30 cm para cada lado da abertura.

Onde houver a previsão de portas nas alvenarias a serem construídas, prever a utilização de vergas utilizando blocos canaletas armados com 1 Ø 10 mm ultrapassando em 30 cm para cada lado da abertura.

Com relação às paredes que irão delimitar o pátio de sol individual, deverá ser obedecida a modulação prevista na Prancha 04/08, com a execução de pilaretes e duas cintas: uma intermediária e uma de topo. Na execução da última fiada, dois perfis metálicos tipo W 150 x 13 serão grauteados no interior das cintas de topo para servir de apoio ao telamento que será executado (detalhe indicado na Prancha 06/08).





## **7.2 Casa de bombas**

Para viabilizar a construção da casa de bombas, foi prevista a execução de paredes em alvenaria autoportante para suportar a laje de cobertura indicada no projeto estrutural. Nesse sentido, a alvenaria estrutural deve ser executada seguindo rigorosamente a modulação de primeira e segunda fiadas fornecidas em projeto (Prancha 08/08).

Nas regiões de abertura da porta e das janelas deve-se deixar vãos superiores às medidas das esquadrias, grauteando-se os furos e inserindo armaduras nos blocos de concreto adjacentes, conforme projeto estrutural. Após a execução da alvenaria, foi prevista a utilização de espuma expansiva para ajustar cada vão e proceder com a instalação de cada esquadria. Utilizar aparelho deslizante após a execução da última fiada, com o objetivo de evitar que a dilatação térmica horizontal da laje de cobertura ocasione patologias.

## **8 FUNDAÇÕES PARA A ESTRUTURA DO PÁTIO (PILARES METÁLICOS)**

Conforme indicado na planta de locação e detalhamento do projeto estrutural, Prancha 05/08, deverão ser executadas fundações profundas do tipo broca (microestaca), tendo sido previstas 22 estacas com comprimento estimado de 3,0 metros armadas conforme detalhamento apresentado no projeto estrutural.

### **8.1 Locação das estacas**

A locação das estacas deverá obedecer à planta de locação e cargas das microestacas, constante do projeto estrutural, devendo ser feita cuidadosamente por meio de instrumentos apropriados (teodolito, trena, etc.). Tanto a marcação dos eixos quanto o nivelamento deverá ser feito por pessoal habilitado, com conhecimento e prática em serviços desta natureza. Este serviço deverá ser acompanhado pelo engenheiro responsável pela execução e pela fiscalização.

No topo de cada estaca, quatro chumbadores em L com diâmetro de 3/4" (19,05 mm) deverão ser inseridos no momento da concretagem para fixação de chapa de base. A posição dos chumbadores no interior da estaca deverá obedecer rigorosamente ao previsto na Prancha 05 – Fundações do pátio telado.





## 8.2 Especificação do concreto para as fundações profundas

As fundações profundas deverão ser moldadas *in loco* com concreto usinado, com controle de qualidade. O traço do concreto utilizado na estrutura deverá ser elaborado de tal forma que o concreto apresente as seguintes características mínimas:

- a. Resistência característica à compressão aos 28 dias:  **$f_{ck} \geq 30 \text{ Mpa}$** ;
- b. Relação água/cimento:  **$a/c \leq 0,60$** ;
- c. Consumo mínimo de cimento: **maior que  $400 \text{ kg/m}^3$** ;
- d. Armaduras: **bitola conforme projeto estrutural**.

Quando fresco, o concreto deverá oferecer condições adequadas de trabalhabilidade, impermeabilidade e constância volumétrica. Durante seu lançamento, o mesmo deverá ter adensamento adequado, evitando-se que o vibrador encoste nas armaduras. As concretagens só poderão ser executadas mediante conferência e aprovação das armaduras pela fiscalização, sob pena de reprovação dos serviços e demolição da estrutura. Todos os serviços de concretagem deverão obedecer às normas brasileiras pertinentes ao assunto, com retirada de corpo de prova para posterior rompimento em ensaio de compressão aos 7 e aos 28 dias.

O rompimento terá como objetivo verificar a resistência final à compressão do concreto ( $f_{ck}$ ), devendo ser realizado por laboratório tecnológico independente. A moldagem dos corpos de prova deverá ser realizada conforme a NBR 5738 (Concreto – Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova).

## 9 ARMADURAS

As armaduras utilizadas deverão estar convenientemente limpas, isentas de quaisquer substâncias prejudiciais à aderência, retirando-se as escamas eventualmente destacadas por oxidação.

As armaduras deverão ser executadas mantendo os afastamentos exigidos por Norma, de forma a não sofrer ações de umidade oriunda do terreno. Elas deverão ser acondicionadas de maneira a não sofrer agressões de intempéries, sendo colocadas às fôrmas com uso de espaçadores de plástico ou cimento, conforme espaçamento definido no projeto estrutural.



A armadura deverá estar bem posicionada para que seu recobrimento mínimo seja obedecido, conforme a NBR 6118/2014. As emendas de armadura, quando necessárias, também deverão ser executadas segundo especificações da NBR 6118/2014.

## 10 CERCAMENTO E TELAMENTO DOS PÁTIOS DE SOL

Nos pátios de sol, tanto individual quanto coletivos, foi prevista a instalação de telas tipo Otis com malha de abertura menor ou igual a 1/2" para impedir o arremesso de objetos em seu interior. Nesse sentido, para apoiar essa tela, serão utilizados cabos de aço de arame liso apoiados sobre cabos de aço tensionados. A estrutura prevista para apoiar a tela está ilustrada na Prancha 06 - Estrutura de telamento do pátio.

Para a instalação da tela, foi previsto o uso de arames lisos de aço (cabos guia) espaçados a cada metro, sendo sua disposição dada em projeto. A função deste cabo é de alinhar a tela e possibilitar a costura entre as mesmas. A fixação prevista para os arames lisos de aço é feita por meio de olhal de suspensão tipo porca, sendo esses elementos soldados na face lateral de um perfil retangular de aço, conforme indicado na Figura 2.

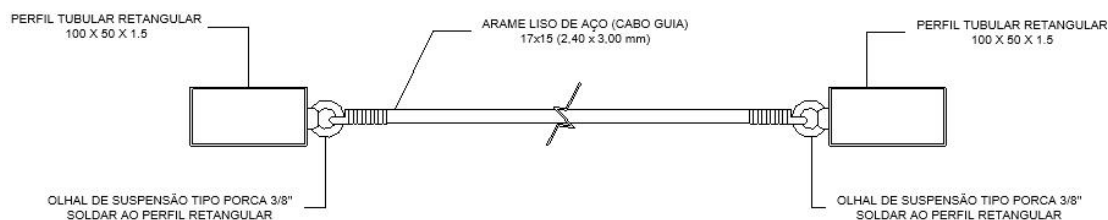


Figura 2: Detalhe da ligação entre cabo guia e perfil tubular.

Ressalta-se que os perfis tubulares de seção retangular serão utilizados para compor a estrutura de gradeamento da grade do pátio.

Os arames lisos de aço serão apoiados por cabos de aço tensionados com diâmetro ( $\varnothing$ ) de 1/4" e carga de ruptura superior a 2000,0 kgf. Em uma extremidade, os cabos deverão ser fixados nas laterais dos perfis circulares estruturais (PC01) e, na outra, na laje da edificação existente.

Para viabilizar a fixação dos cabos de aço tensionados na laje da estrutura existente, barras roscadas com 10 mm de diâmetro deverão ser ancoradas com comprimento de penetração de, no



mínimo, 8,0 cm no interior da estrutura, com a utilização de chumbadores químicos. Em seguida, olhais de suspensão tipo porca com encaixe compatível com a barra serão instalados.

Na outra extremidade, os cabos de aço tensionados serão fixados em olhais de suspensão presos a perfis estruturais tubulares (PC01) de formato circular com  $\varnothing = 101,6$  mm e espessura de parede de 4,75 mm. Os olhais de suspensão deverão ser fixados em barras roscadas passantes por dentro dos perfis circulares e presas por porcas sextavadas. As especificações dos acessórios necessários à montagem podem ser consultadas na Prancha 06, devendo todos os detalhes relacionados aos cabos de aço tensionados (dobra, utilização de grampo e sapatilhas) serem rigorosamente seguidos

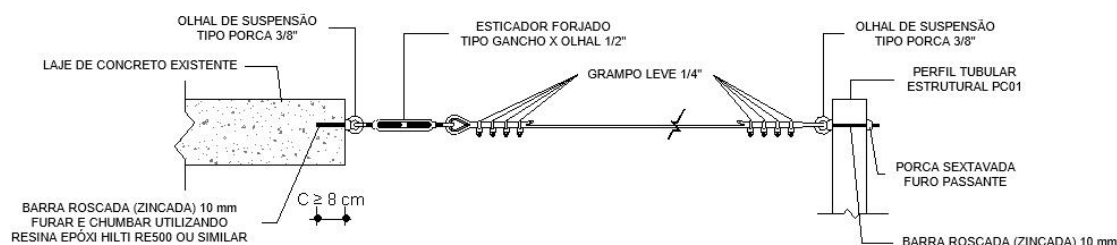


Figura 3: Fixação do cabo de tensionado.

Para fixar esses perfis circulares, serão executadas soldas nas chapas de base fixada em cada estaca (conforme indicado na Prancha 05 – Fundações do pátio telado). Além de servir de apoio para os cabos de aço tensionados, os perfis circulares irão compor a estrutura de gradeamento do pátio. No topo dos perfis circulares, um perfil U com dimensões de 120 x 40 x 3,0 (dimensões em milímetros) deverá ser soldado.

A tela prevista no projeto é do tipo Otis, com as seguintes especificações:

- a. Bitola: **BWG 16 (1,65 mm) ou mais espessa;**
- b. Malha da tela: **menor ou igual a 15 mm;**
- c. Massa: **inferior ou igual a 2,45 kg/m<sup>2</sup>.**



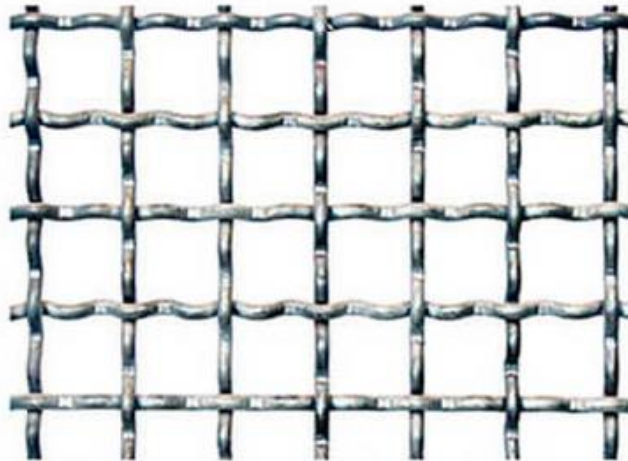


Figura 4: Ilustração de tela Otis a ser utilizada para telamento dos pátios.

Na região do pátio de sol coletivo, nos vazios existentes entre o telhado e a estrutura de concreto, também deverá ser instalado telamento. Para isso, a última linha de telhas deverá ser removida para fixação na laje. Após a instalação da tela, a telha deverá ser recolocada por cima da tela e seu acabamento deverá ser refeito, caso necessário.





Figura 5: Vãos entre o telhado e a estrutura existente onde deverá ser instalado telamento.

Com relação ao pátio de sol individual, a tela tipo Otis deverá ser apoiada dois perfis metálicos tipo W 150 x 13,0 que deverão ser grauteados junto à última fiada do muro do pátio individual (conforme Prancha 06). Deverá ser prevista também a instalação de olhais de suspensão nas últimas fiadas para fixação da tela.

Deverão ser instaladas concertinas (conforme Prancha 06), tanto nos pátios de sol coletivo, quanto no pátio individual, distantes de 25 centímetros do topo da tela superior. Para isso, foi especificada a utilização de perfis cantoneira de 2" x 5/16" para realizar a fixação das concertinas.





---

## 11 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as demolições previstas deverão ser executadas de tal maneira que não sejam impostos impactos e vibrações à edificação existente. Além disso, qualquer dúvida da CONTRATADA na interpretação dos projetos/execução da reforma deverá ser dirimida com a fiscalização ou corpo técnico do DEAPS.

Todo o trabalho realizado deve contar com o acompanhamento constante do responsável técnico pela execução da obra. Além disso, todas as técnicas e materiais empregados nesta reforma devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras pertinentes.

Com relação à resistência e à estabilidade da estrutura, a execução dos serviços implica total responsabilidade da contratada, que deverá apresentar a respectiva ART. Os custos de correção de serviços realizados de maneira errônea correrão por conta da contratada.

Todos os projetos necessários para complementar o Estrutural, que venham viabilizar a execução e que sejam executados pela EMPRESA CONTRATADA, deverão ser entregues no DEAPS/SSPS juntamente com as ARTs de todos os responsáveis técnicos para análise pelo setor competente e arquivamento na mapoteca do DEAPS/SSPS devidamente aprovados, antes do início da obra.

Porto Alegre, 10 de novembro de 2023.

---

**Livio Pires de Carvalho Melo**

Eng. Civil – CREA/RS 256105 - ID 4821050

DEAPS/SSPS





21060200056636

**Nome do documento:** PMEI-EST-MEMORIAL DESCRITIVO-REFORMA MODULO DA BRIGADA.pdf

**Documento assinado por**

**Órgão/Grupo/Matrícula**

**Data**

Lívio Pires de Carvalho Melo

SSPS / DEAPS / 4821050

03/07/2024 22:46:40

