

Concorrência Pública

03/2024

Processo Administrativo 44/2024

Protocolo nº 21468/2024

Objeto: Execução de obra de construção do Pronto Atendimento Municipal – PAM, conforme Resolução SESA nº 1864/2023.

Abertura: 03/07/2024

Horário: 09h00min

Volume 02



ESTADO DO PARANÁ
PREFEITURA MUN. FAZENDA RIO GRANDE
[FCPR] - Comprovante de Parecer

Página: 1 / 1

Data: 15/05/2024



Dados Processo:

Número do Processo: 000021468/2024

Número Único: GNK.IHK.INB-IL

Requerente: Gestão Estratégica - SMSFRG

Procedência: Interna

Assunto: Solicitação

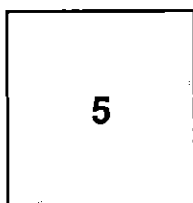
Situação: Em análise

Data Abertura: 09/04/2024 4:06 PM

Dados Parecer:

Organograma: Divisão de Gestão Estratégica Saúde

Encerrou Processo? Não

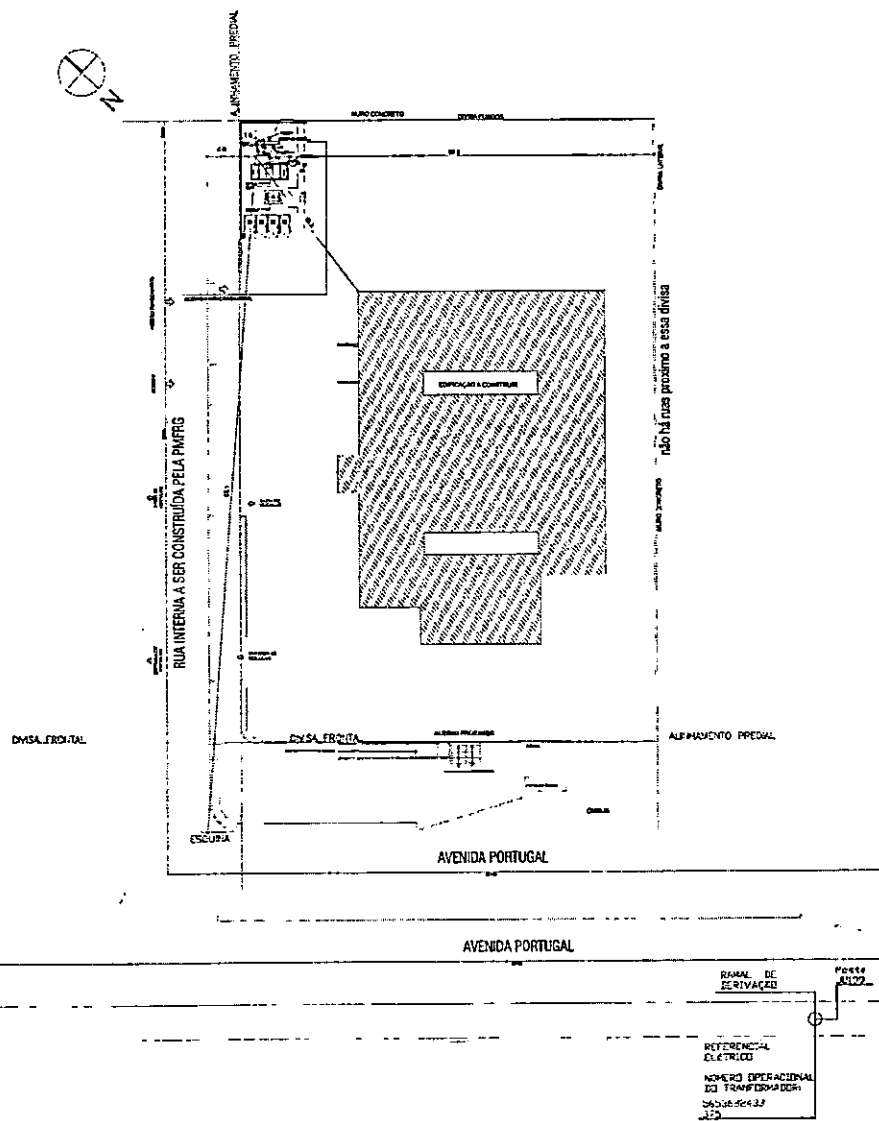


Descrição Parecer:

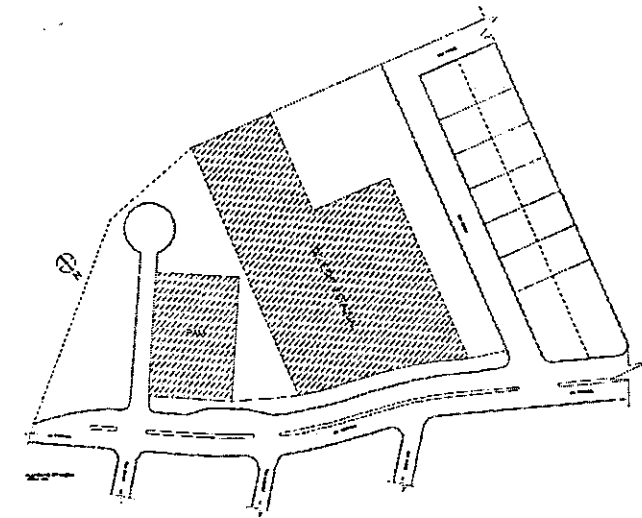
Data Parecer: 30/04/2024 5:24 PM

- Aprovações - copel, corpo de bombeiros, licenças ambientais, sanepar e urbanismo.
- ART's.
- Memoriais.

Camila Kolosovski



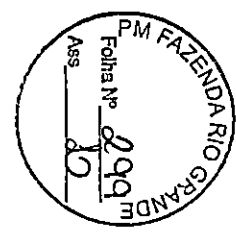
PLANTA SITUAÇÃO
ESCALA 1 : 500



OBS:

- 1- A INDICAÇÃO DA DERIVAÇÃO DO RAMAL COM A IDENTIFICAÇÃO DO REFERENCIAL ELÉTRICO MAIS PRÓXIMO ESTÁ INDICADA NA PLANTA.
- 2-EXISTE APENAS 1 UNIDADE CONSUMIDORA

RESERVADO PARA A COPEL



TÍTULO		LOTE	QUADRA
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL			
ENDEREÇO DA OBRA:		PLANTA	
AVENIDA PORTUGAL -3539 - MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE			
PROPRIETÁRIO		ESCALA	
PREFEITURA DE FAZENDA RIO GRANDE CNPJ: 05.422.988/0001-02 CPF/CNPJ		INDICADA	
RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:		DATA	
NILSON SANTOS CASTRO ENGENHEIRO ELETRICISTA CREA - SC 173353-7		JULHO/2023	
PROJETO		PRANCHAS	
PROJETO ELÉTRICO		REFERÊNCIA	
		PLANTA DE SITUAÇÃO	

A3-01

Curitiba, 28 de Julho de 2023



Responsável NILSON SANTOS DE CASTRO

Telefone (41) 98876-0363

E-mail: rafaelgbur_frg@hotmail.com

Projeto 02423/2023

Protocolo de redes: 20234891906690

Protocolo de análise: 20234875324233

Prezado Sr(a):

Em atenção à solicitação de V.Sa., informamos que o Projeto Elétrico da Entrada de Serviço está de acordo com as normas técnicas da Copel.

Projeto: PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

Endereço da AVENIDA PORTUGAL, 3539 - FAZENDA RIO GRANDE - PR

- A presente aprovação do projeto elétrico não implica a dispensa da vistoria da entrada de serviço;
- O prazo de validade da aprovação do projeto da entrada de serviço é de 3 anos a contar da data de aprovação;

- Contrato de fornecimento de energia assinado.

- O responsável técnico pela execução da obra deve solicitar, antes do agendamento da vistoria, a retirada de equipamentos de medição (TCs e/ou TPs) através do PEW (menu Vistoria), selecionando o tipo de serviço: "Entrega de Equipamentos - TCs e/ou TPs".

- O responsável técnico pela execução da obra deve solicitar a vistoria do projeto aprovado através do PEW (menu Vistoria).

- Consultar o formulário: Check_List_Posto_Transformação_Único – disponível em www.copel.com/formularios – para filio à revisão da obra.

Informativos :

- Canais de atendimento do grupo A: Agência virtual: www.copel.com/avaweb; Telefônico: 0800 643 7575

- O protocolo de redes foi emitido e em até 30 dias será informado o custo referente às obras na rede. Acompanhe o processo através dos canais de atendimento do grupo B: Agência virtual: <https://www.copel.com/hpcweb/>; Telefônico - 0800 51 00 116; WhatsApp: 41 3013-8973; ou consulte a agência de atendimento presencial mais próxima em <https://www.copel.com/hpcweb/copel-distribuicao/agencias-de-atendimento/>, informando o número do protocolo de redes

- A vistoria e a ligação da unidade consumidora estarão condicionadas à assinatura do contrato de fornecimento de energia, através da área comercial da Copel. Em atendimento ao Artigo 27, da Resolução 414/10 da Aneel, para efetivar a ligação será necessária a apresentação de toda a documentação comercial

Curitiba, 28 de Julho de 2023

Responsável NILSON SANTOS DE CASTRO

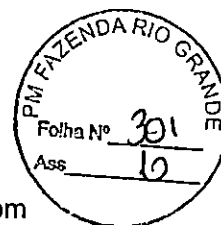
Telefone (41) 98876-0363

E-mail: rafaelgbur_frg@hotmail.com

Projeto 02423/2023

Protocolo de redes: 20234891906690

Protocolo de análise: 20234875324233



para a elaboração do contrato, a liberação do estudo de redes e o agendamento de vistoria. Para a apresentação dos documentos comerciais, formalize seu pedido através do atendimento grupo A: www.copel.com/avaweb, informando o número do protocolo de análise e o tipo de serviço solicitado.

- Documentos necessários para a elaboração do contrato: cópia do cartão CNPJ (para filiais, incluir cópia do CNPJ da sede); e cópia do CICAD.

- Documentos de constituição:

- * cópia do contrato social e a última alteração contratual (se sociedade limitada) ou cópia do estatuto social, (se sociedade anônima ou associação);
- * comprovante de vínculo com o imóvel, quando o endereço da unidade consumidora for divergente do endereço constante no CNPJ (se a unidade consumidora possuir débitos, deverá ser registrado em cartório de títulos e documentos);
- * licença ambiental ou relatório de inspeção ambiental (RIA), fornecido pelo IAP;
- * planilha de dados para contrato – PDC, em anexo – devidamente preenchida e assinada pelo responsável;
- * declaração para fins de classificação tarifária (em anexo), com firma reconhecida caso a atividade da unidade consumidora seja divergente da atividade do CNPJ ou atividade rural.

- Documentos do representante legal:

- * RG e CPF do responsável pela unidade consumidora (cópia autenticada, para envio pelos Correios; ou cópias simples e originais, para apresentação no atendimento presencial);
- * procuração pública registrada em cartório e documentos do procurador (quando o responsável não for o proprietário/titular da unidade consumidora) ou ata de nomeação, eleição, posse e outras (para outros tipos de representantes legais);
- * CAD PRO;
- * nota fiscal de produtor (dentro do prazo de validade).

Observações:

A possibilidade de atendimento conforme indicado no projeto, com rua indicada como interna, deverá ser confirmada com a área de projetos e obras.

Qualquer unidade consumidora existente na propriedade deverá ser desativada.



ESTADO DO PARANÁ
POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ
CORPO DE BOMBEIROS



VPSCIP - VISTO DE PLANO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO
NÚMERO PROCESSO: 2.2.01.23.0001591728-60

O Serviço de Prevenção Contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Paraná, analisou o Plano de Segurança Contra Incêndio e Pânico de PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL (PAM) DE FAZENDA RIO GRANDE, constatando que as medidas de segurança contra incêndio e pânico indicadas estão de acordo com as normas:

Localização da Obra ou Área de Risco Planejada:

AV PORTUGAL, 3539
DAS NACOES
CEP 83.824-462 FAZENDA RIO GRANDE - PR

Inscrição Imobiliária:

Indicação Fiscal:

Responsável Técnico

Inscrição: PR / 152016

Art. do Plano: 1720231793280

Nome: RAFAEL GBUR CARDOSO

Dados da Edificação

Ocupação: H-3 HOSPITAL E ASSEMBLHADO

Classe: RESIDÊNCIAS E COMÉRCIOS, INDÚSTRIAS E SERVIÇOS (MATERIAIS COMUNS)

Classe de Incêndio: RISCO LEVE

Área Planejada: 812,29 m²

Quantidade de Pavimentos: 1

Altura: 3,4 m

Alvara de Construção:

Norma de Segurança: CÓDIGO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Medidas de Segurança Planejadas:

EXTINTORES DE INCÊNDIO

PLANO DE EMERGÊNCIA

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA



**ESTADO DO PARANÁ
POLÍCIA MILITAR DO PARANÁ
CORPO DE BOMBEIROS**



- Este documento não gera direito a liberação junto a outros órgãos, cabendo ao interessado cumprir a legislação específica de cada órgão.
- Caso ocorram alterações das condições planejadas, tais como ampliações, mudança de ocupação, entre outras, o PSCIP perde sua eficácia.
- Após a execução do plano, o responsável deverá solicitar o licenciamento do Corpo de Bombeiros.

36790432.39ec4202.e94b5f57.e2813688-8

A autenticidade deverá ser confirmada no endereço
www.prevfogo.pr.gov.br

FAZENDA RIO GRANDE, PR, 13 de Julho de 2023

IMPORTANTE

A assinatura nos documentos expedidos por meio eletrônico, através do Sistema Prevfogo, fica dispensada nos termos da NPF 001/2011.



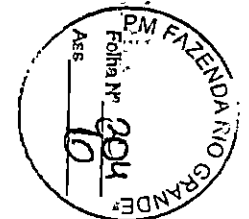
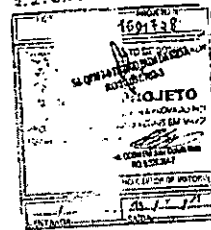
SOLDADO THIAGO PAIM DA SILVA

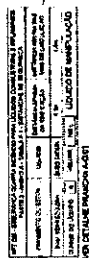
Analista do Serviço de Prevenção

1º TENENTE GUILHERME RENATO HRECZUCK

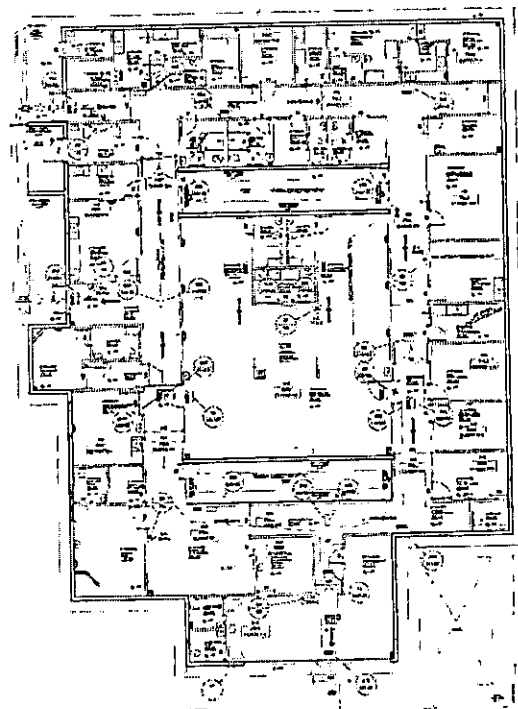
Chefia do Serviço de Prevenção

2.2. of. 23.0001531218-60





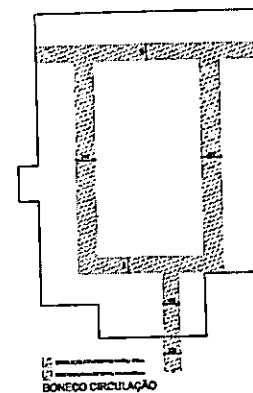
PM FAZENDA RIO GRANDE
Folha Nº 305
Ass. 10



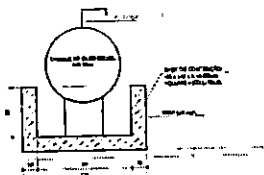
PLANTA PAVIMENTO TÉRREO



PLANTA DE COBERTURA



Formulário de projeto com campos para: Nome do Projeto, Data, Autor, e uma seção de especificações técnicas detalhadas. Inclui uma tabela com colunas para 'Descrição', 'Quantidade', 'Unidade', 'Valor', e 'Total'.



VISTA TANQUE DE ÓLEO DIESEL 500 LITROS

ESPECIFICAÇÃO PARA CIRCULAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...

ESPECIFICAÇÃO PARA CIRCULAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...

ESPECIFICAÇÃO PARA CIRCULAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...

NOTA - ITEM 8

CALCULO PARA DETERMINAÇÃO DE CARGA:

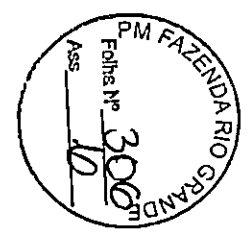
Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...

LEGENDA

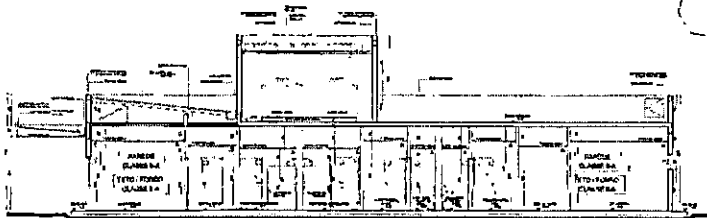
Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...

ESPECIFICAÇÃO PARA CIRCULAÇÃO DE EMERGÊNCIA

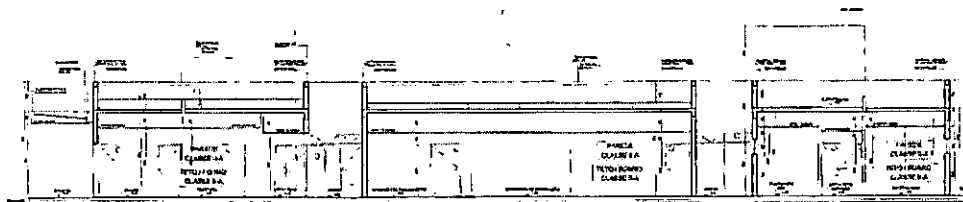
Item	Descrição	Quantidade	Unidade	Valor	Total
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...



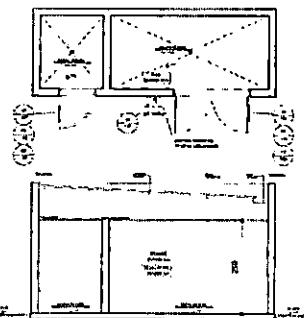
Formulário de projeto com campos para: Nome do Projeto, Data, Autor, e uma seção de especificações técnicas detalhadas. Inclui uma tabela com colunas para 'Descrição', 'Quantidade', 'Unidade', 'Valor', e 'Total'.



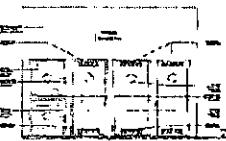
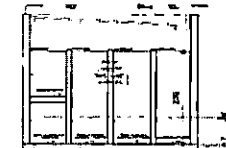
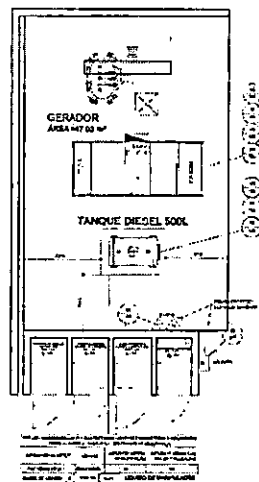
CORTE AA



CORTE BB



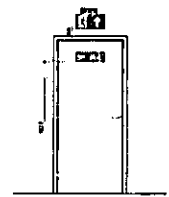
CENTRAL DE OXIGÊNIO



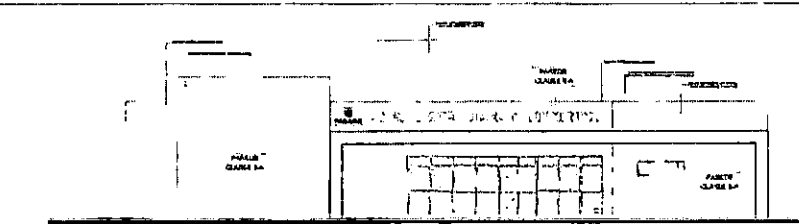
CENTRAL DE RESÍDUOS



CENTRAL DE VÁCUO

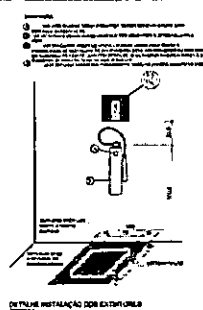


ELEVACÃO 02



ELEVACÃO 01

SINALIZAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
TIPO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA	2	PERIGO
3	PROIBIDO	4	PERIGO
5	PERIGO	6	PERIGO
7	PERIGO	8	PERIGO
9	PERIGO	10	PERIGO



DETALHE INSTALAÇÃO DO EXTINTOR

MPT 001 - ANEXO B			
SINALIZAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
TIPO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA	2	PERIGO
3	PROIBIDO	4	PERIGO
5	PERIGO	6	PERIGO
7	PERIGO	8	PERIGO
9	PERIGO	10	PERIGO

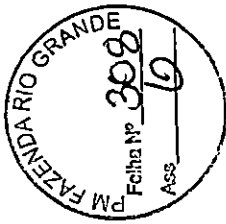
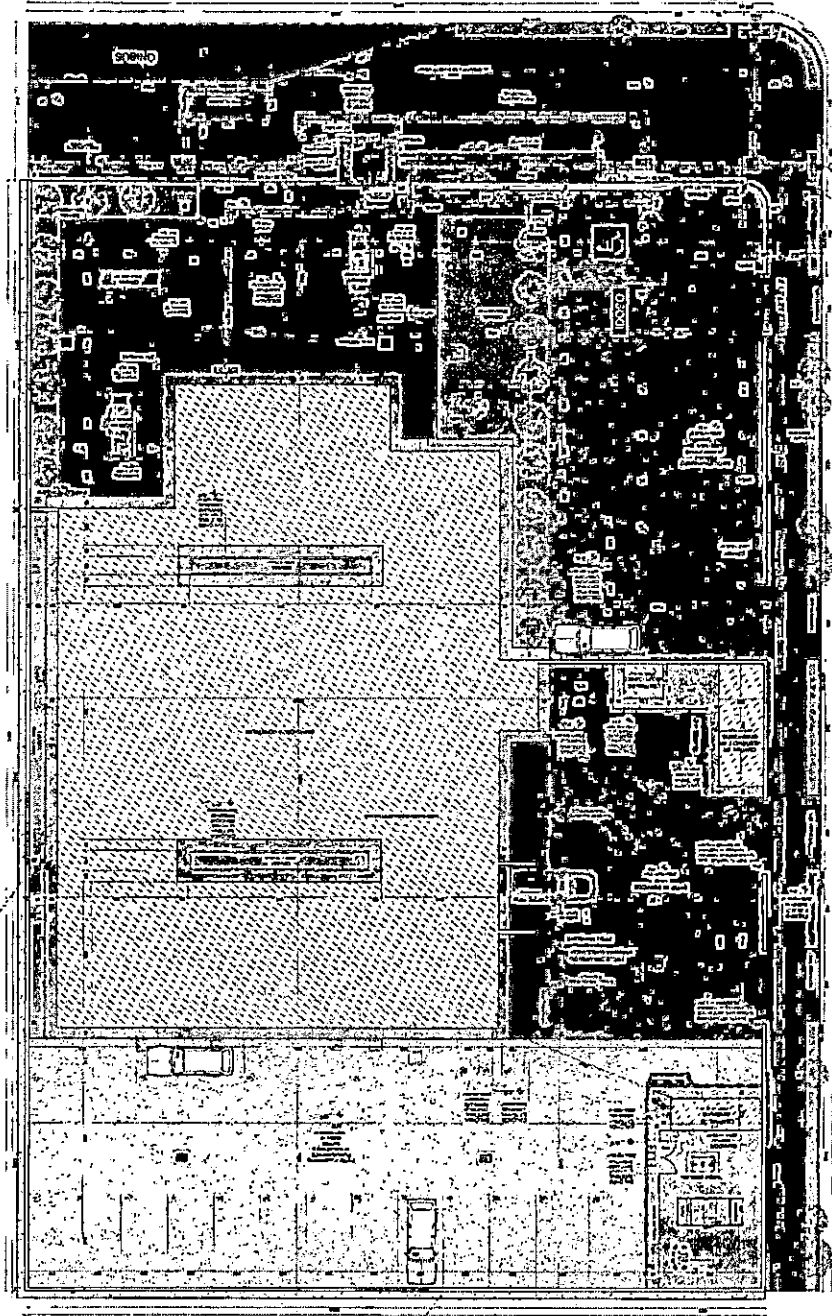
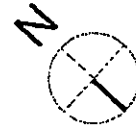
MPT 001 - ANEXO B			
SINALIZAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
TIPO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA	2	PERIGO
3	PROIBIDO	4	PERIGO
5	PERIGO	6	PERIGO
7	PERIGO	8	PERIGO
9	PERIGO	10	PERIGO

DESCRIÇÃO



MPT 001 - ANEXO B			
SINALIZAÇÃO PARA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA			
TIPO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO
1	SAÍDA	2	PERIGO
3	PROIBIDO	4	PERIGO
5	PERIGO	6	PERIGO
7	PERIGO	8	PERIGO
9	PERIGO	10	PERIGO

ESCALA 1:100



FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
 UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE
 MEMORANDUM FOR THE DIRECTOR
 SUBJECT: [REDACTED]
 DATE: [REDACTED]

[illegible]

SECRET

ALL INFORMATION CONTAINED HEREIN IS UNCLASSIFIED
DATE 08-19-2006 BY 60322 UCBAW/SJS/KSP

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

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

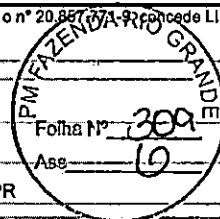


LICENÇA DE INSTALAÇÃO

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 20.857.771-9, concede LI - Licença de Instalação nas condições e restrições abaixo especificadas.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

CPF/CNPJ 95.422.986/0001-02	Nome/Razão Social PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE
RG/Inscrição Estadual ---	Logradouro e Número RUA JACARANDA, 300
Bairro CENTRO	Município / UF Fazenda Rio Grande/PR
	CEP 83.820-000



2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Atividade Serviço de saúde	Porto Médio
Atividade Específica Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia, Serviços de remoção de pacientes, exceto os serviços móveis de atendimento a urgências, Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares, Atividades de atendimento em pronto socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências, Serviços móveis de atendimento a urgências, exceto por UTI móvel	
Detalhes da Atividade serviços ofertados no pronto atendimento municipal	
Coordenadas UTM (E-N) 671094,8 - 7158819,8	Logradouro e Número Avenida Portugal, 3539
Bacia Hidrográfica Iguaçu	Município / UF Fazenda Rio Grande/PR
	CEP 83.823-365

3. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

3.2 ÁGUA UTILIZADA					
Água Pública	Tipo de Uso Humano	Volumo (m³/hora) 0,04	Nº Outorga --	Coordenadas UTM (E-N) --	
3.3 EFLUENTES LÍQUIDOS					
Origem Efluente Efluente de esgoto sanitário	Forma Tratamento Rede Pública	Destino Final Rede Pública	Vazão (m³/hora) 0,04	Nº Outorga --	Coordenadas UTM (E-N) --
3.7 RESÍDUOS SÓLIDOS					
Código e Descrição 180104 - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos,	Quant/Dia 10,00 kg	Destino Final Aterro Sanitário Terceiros (Grande Gerador)			

Obs.: As informações das seções 1, 2 e 3 são de responsabilidade do requerente.

4. CONDICIONANTES

- A presente Licença foi emitida de acordo com o que estabelecem os Artigos 8º, Inciso II da Resolução Nº 237/97 - CONAMA, 3º, Inciso VI da Resolução Nº 107/2020 - CEMA, 09 de Setembro de 2020 e autoriza o início das obras relacionadas ao empreendimento, devendo ser observados, rigorosamente, durante a sua instalação, os itens abaixo listados, bem como outros eventuais, constantes de fase anterior do licenciamento ambiental.
- A Licença de Operação estará condicionada a implantação das medidas de controle constantes no Plano de Controle Ambiental - PCA/PGRS apresentado, devendo quando implantado atender aos padrões estabelecidos por este IAT, sendo responsabilidade do projetista e empreendedor, o seu perfeito funcionamento.
- Não será permitido em qualquer época, o descarte de efluentes líquidos originados diretamente no processo produtivo ou de qualquer natureza, em corpos hídricos (córrego, rio ou riacho) ou galeria de águas pluviais. Os esgotos sanitários e END - esgoto não doméstico, provenientes do centro cirúrgico, enfermarias e afins, obrigatoriamente deverão ser encaminhados à rede coletora pública, conforme Anuência definitiva da SANEPAR a ser apresentada. É proibido o lançamento de esgotos sanitários e de quaisquer outros efluentes líquidos em corpos hídricos naturais e em galerias de águas pluviais.
- O PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, deverá ser previamente analisado e aprovado pela Secretaria Municipal de Saúde - Departamento de Vigilância Sanitária do Município. Apresentar Parecer Técnico respectivo a referida aprovação.
Os resíduos sólidos gerados durante a construção, quaisquer sejam, deverão ser separados, convenientemente armazenados no local e, posteriormente, encaminhados à reutilização e/ou destinação final adequada autorizada.
- Fica terminantemente proibida a queima de qualquer tipo de material no local.
- Tancagens existentes no local, destinadas ao armazenamento de substâncias quaisquer, deverão estar em conformidade com as respectivas NBRs e dotadas das respectivas bacias de contenção, cujos dispositivos de drenagem deverão permanecer sempre fechados.
- Em ocorrendo a necessidade da remoção de cobertura vegetal na área da empresa, esta deverá ser precedida de Autorização específica a ser obtida junto a este Instituto.
- A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.
- O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, e seus decretos regulamentadores
- A presente Licença, em conformidade com o que consta do Artigo 19 da Resolução CONAMA Nº 237/97, poderá ser suspensa ou cancelada, na ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a sua emissão, bem como na superveniência de graves riscos ambientais e de saúde.
- Esta Licença foi concedida com base nas informações constantes do Cadastro específico apresentado pela requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO
EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO
EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO
EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO	EM BRANCO



LICENÇA PRÉVIA

O Instituto Água e Terra, com base na legislação ambiental e demais normas pertinentes, e tendo em vista o contido no expediente protocolado sob o nº 20.381.504-2, concede LP - Licença Prévia nas condições e restrições abaixo especificadas.

1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR											
CPF/CNPJ 95.422.986/0001-02	Nome/Razão Social PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE										
RG/Inscrição Estadual —	Logradouro e Número RUA JACARANDA, 300										
Bairro CENTRO	Município / UF Fazenda Rio Grande/PR										
	CEP 83.820-000										
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO											
Atividade Serviço de saúde											
Atividade Específica Serviços de diagnóstico por imagem com uso de radiação ionizante, exceto tomografia, Serviços de remoção de pacientes, exceto os serviços móveis de atendimento a urgências, Atividade médica ambulatorial com recursos para realização de exames complementares, Atividades de atendimento em pronto socorro e unidades hospitalares para atendimento a urgências, Serviços móveis de atendimento a urgências, exceto por UTI móvel											
Detalhes da Atividade serviços ofertados no pronto atendimento municipal											
Coordenadas UTM (E-N) 671094.8 - 7158819.8	Logradouro e Número Avenida Portugal, 3539										
Bacia Hidrográfica Iguaçu	Bairro Nações										
	Município / UF Fazenda Rio Grande/PR										
	CEP 83.823-365										
3. CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO											
3.2 ÁGUA UTILIZADA											
Água Pública	<table border="1"> <tr> <th>Tipo de Uso</th> <th>Volume (m³/hora)</th> <th>Nº Outorga</th> <th>Coordenadas UTM (E-N)</th> </tr> <tr> <td>Humano</td> <td>0,04</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>	Tipo de Uso	Volume (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)	Humano	0,04	—	—		
Tipo de Uso	Volume (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)								
Humano	0,04	—	—								
3.3 EFLUENTES LÍQUIDOS											
Origem Efluente Efluente de esgoto sanitário	<table border="1"> <tr> <th>Forma Tratamento</th> <th>Destino Final</th> <th>Vazão (m³/hora)</th> <th>Nº Outorga</th> <th>Coordenadas UTM (E-N)</th> </tr> <tr> <td>Rede Pública</td> <td>Rede Pública</td> <td>0,04</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>	Forma Tratamento	Destino Final	Vazão (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)	Rede Pública	Rede Pública	0,04	—	—
Forma Tratamento	Destino Final	Vazão (m³/hora)	Nº Outorga	Coordenadas UTM (E-N)							
Rede Pública	Rede Pública	0,04	—	—							
3.7 RESÍDUOS SÓLIDOS											
Código e Descrição 180104 - Sobras de amostras de laboratório contendo sangue ou líquidos corpóreos,	<table border="1"> <tr> <th>Quant./Dia</th> <th>Destino Final</th> </tr> <tr> <td>10,00 kg</td> <td>Aterro Sanitário Terceiros (Grande Gerador)</td> </tr> </table>	Quant./Dia	Destino Final	10,00 kg	Aterro Sanitário Terceiros (Grande Gerador)						
Quant./Dia	Destino Final										
10,00 kg	Aterro Sanitário Terceiros (Grande Gerador)										

Obs.: As informações das sessões 1, 2 e 3 são de responsabilidade do requerente.

- 4. CONDICIONANTES**
- A presente Licença Prévia emitida de acordo com o que estabelece a legislação vigente e Anuência do Município, atesta a sua viabilidade ambiental e estabelece abaixo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de implementação do empreendimento.
 - As ampliações ou alterações na atividade ora licenciada, de conformidade com o estabelecido no Artigo 73 da RESOLUÇÃO CEMA N.º 065/2008 ensejará novo licenciamento para a parte ampliada ou alterada.
 - Não será permitido qualquer tipo de ocupação, construção e/ou obra em área de preservação permanente.
 - Este empreendimento necessita Licença de Instalação e Operação.
 - A Licença de Instalação está condicionada, além da apresentação da documentação prevista na Resolução CEMA 070/2009, à apresentação do Plano de Controle Ambiental - PCA, para análise do Instituto Água e Terra, elaborado por técnico habilitado, contemplando: Diagnóstico dos impactos ambientais decorrentes da implantação do empreendimento, como por exemplo: obras de terraplanagem, corte de vegetação, canalização de nascentes, entre outros, elaborado por técnico habilitado, com as medidas mitigadoras desses impactos e o PGRSS - Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, previamente analisado e aprovado pela Secretaria Municipal de Saúde - Departamento de Vigilância Sanitária.
 - operação ou funcionamento no local, por sua vez, somente poderá ser levado a efeito, após solicitação e posse pela requerente da respectiva Licença de Operação.
 - Não será permitido em qualquer época, o descarte de efluentes líquidos originados diretamente no processo produtivo ou de qualquer natureza, em corpos hídricos (córrego, rio ou riacho) ou galeria de águas pluviais. Os esgotos sanitários e END - esgoto não doméstico, provenientes do centro de atendimento médico, centro cirúrgico, enfermarias, laboratórios e afins, obrigatoriamente deverão ser encaminhados à rede coletora pública, conforme Anuência da SANEPAR a ser apresentada. É proibido o lançamento de esgotos sanitários e de quaisquer outros efluentes líquidos em corpos hídricos naturais (córrego, rio ou riacho) e em galerias de águas pluviais.
 - Em ocorrendo a necessidade da remoção de cobertura vegetal na área da empresa, esta deverá ser precedida de Autorização específica a ser obtida junto a este Instituto.
 - A presente licença não contempla aspectos de segurança das instalações, estando restrita a aspectos ambientais.
 - Tancagens eventualmente existentes no local, destinadas ao armazenamento de substâncias quaisquer, deverão estar de conformidade com as respectivas NBRs e dotadas das respectivas bacias de contenção, cujos dispositivos de drenagem deverão permanecer sempre fechados.
 - Os níveis de pressão sonora (ruídos), decorrentes da atividade desenvolvida deverão estar de conformidade com aqueles preconizados pela Resolução CONAMA N.º 001/90.
 - Eventuais emissões gasosas, de materiais particulados e odores decorrentes da referida atividade, deverão estar em conformidade com o que preconizam a Lei Estadual N.º 13.806/02 e a Resolução N.º 016/02014 da SEMA-PR.
 - Os critérios adotados poderão ser reformulados e/ou complementados de acordo com o desenvolvimento científico e tecnológico e a necessidade de preservação ambiental.
 - A concessão desta licença não impedirá exigências futuras, decorrentes do avanço tecnológico ou da modificação das condições ambientais, conforme Decreto Estadual 857/79 - Artigo 7º, § 2º.
 - A utilização pelo empreendimento de águas subterrâneas e/ou superficiais, em qualquer época, deverá ser observado o que estabelecem sobre o tema a Lei Estadual N.º 12.726/99 e o Decreto 4646/01.
 - O não cumprimento à legislação ambiental vigente sujeitará a empresa e/ou seus representantes, às sanções previstas na Lei Federal 9.605/98, regulamentada pelo Decreto 6514/08.

18. Esta Licença foi concedida com base nas informações constantes do Cadastro específico apresentado pela requerente e não dispensa, tão pouco, substitui quaisquer outros Alvarás e/ou Certidões de qualquer natureza a que, eventualmente, esteja sujeita, exigidas pela legislação federal, estadual ou municipal.

[illegible]

Curitiba, 25 de Abril de 2023

Esta LICENÇA PRÉVIA, tem a validade acima mencionada e a próxima licença deve ser solicitada ao Instituto Água e Terra com antecedência mínima de 120 (cento e vinte) dias. Esta LICENÇA PRÉVIA deverá ser afixada em local visível.

Assinatura do Representante

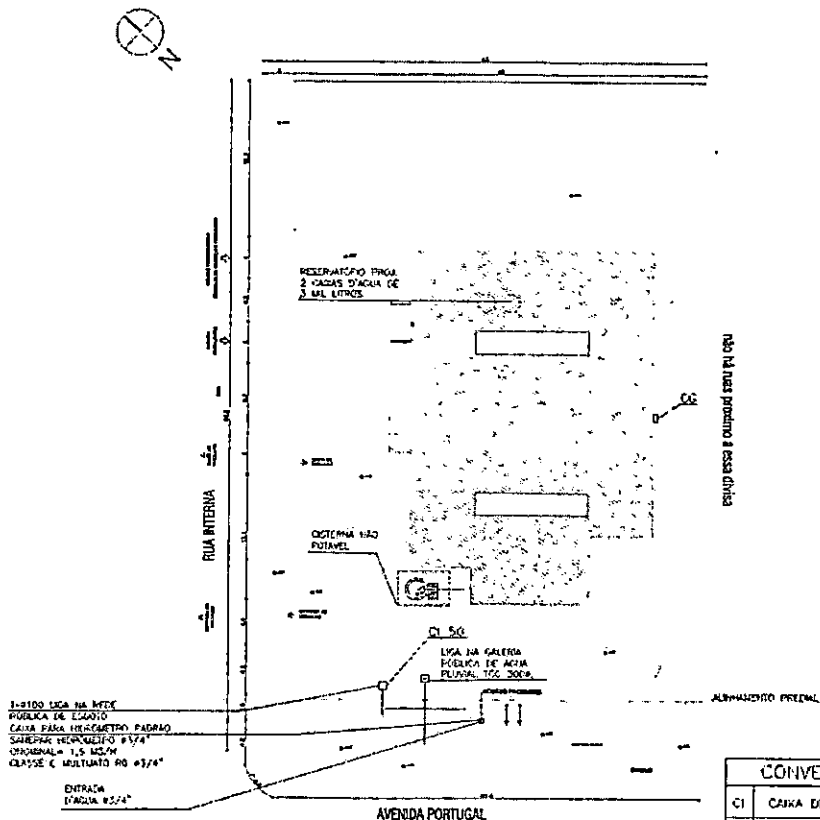


Digitally signed by LUIZ
FORNAZZARI
NETO:69798478991
Date: 2023.04.25
14:47:11 BRT

LUIZ FORNAZZARI NETO
Escritório Regional de Curitiba

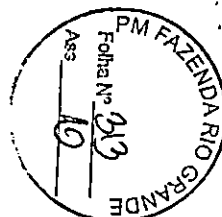
SITUAÇÃO

ESCALA 1/500



PLANTA SITUAÇÃO
ESCALA 1 : 500

CONVENÇÃO	
CI	CAIXA DE INSPEÇÃO
CG	CAIXA DE GORDURA



Folha de Situação e Estatística - FSE

PROTOCOLO Nº:

NA NECESSIDADE DE AMPLIAÇÃO-CAIXA ☒ S/N
ADOTAR SISTEMA INDEPENDENTE ☒ N/S/N

SAP AGUA Nº 2027061612615315

SAP ESGOTO Nº 20230526093209363

20.304.521 / 2

ANALISADO E LIBERADO	
AGUA 01x Ø3/4" C (2,5)	ESGOTO 01 x Ø4"
RESPONSÁVEL LIBERAÇÃO: FABIO SERENISKI	RESPONSÁVEL LIBERAÇÃO: 18/07/2023

PREENCHIMENTO SANEPAR - LIGAÇÃO LIGAÇÃO

PREENCHIMENTO SANEPAR - LIGAÇÃO DO PROJETO

TIPO	UNIJATO-MULTIJATO	VOLTHANS	ECONOMIAS ABASTECIDAS	VOLUME DOS RESERVATÓRIOS	CDIA DE ENTRADA DO RESERVATÓRIO EM RELAÇÃO AO NÍVEL FID (m)
DIÂMETRO	3/4 3/4 1 1 1/2 2 2 3 4			SUPERIOR (m³)	INFERIOR (m³)
Quantidade	0,75 1,5 2,5 3,5 10 15 20 55 93			(2X) 3,00	N/A
CLASSE	R C C C C C C B B B			6,0	N/A
01	01				
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
TOTAL	01		01		

CARACTERÍSTICAS DO EMPREENDIMENTO

TIPO DO EMPREENDIMENTO	PÚBLICO	PADRÃO DO EMPREENDIMENTO	PADRÃO
ESTIMATIVA DE CONSUMO	63,00 m³/mês	Nº DE ECONOMIAS/LOTES	01
ÁREA DO EMPREENDIMENTO (POR UNIDADE)	812,89 m²	FONTE ALTERNATIVA	POÇO ARTESIANO ☒ S/N
DIÂMETRO DA LIGAÇÃO Ø	Ø100	FINALIDADE DO USO DA FONTE:	IRRIGAÇÃO DE JARDIM E LAVAGENS DE PISOS
NÚMERO DE LIGAÇÕES Nº	01	ÁGUA DE CHUVA ☒ S/N	
		OUTRAS FONTES ☒ S/N	
QUADRÍCULA	11/2023	TERMINO DA OBRAS	4,70
DATA	11/2023	PROFUNDIDADE EM RELAÇÃO AO NÍVEL FID	100 cm
Nº DE BLOCOS	1	INFORME O Nº DE PAVIMENTOS	01
Nº DE SUEDELO	1	QUANTIDADE	01
LITRO	1	VOLUME UNITÁRIO (LITROS)	60
FOSSA-CAPACIDADE	1		
CAIXAS DE GORDURA	1		

LOCALIZAÇÃO DA OBRA

RUA/AV.	AVENIDA PORTUGAL	Nº	3539
BARRIO	GRALHA AZUL	CIDADE	FAZENDA RIO GRANDE
INCL. FISCAL / CADASTRAL	01	LOTES	01
PROPRIETÁRIO	PREFEITURA DE FAZENDA RIO GRANDE	CODIGO DO SISTEMA	327
NOME/ASS.	CPF: 65.422.966/0001-02		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA OBRA	OBRA A SER LICITADA PELA PMFRG		
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO PROJETO	ENG. CIVIL - RAFAEL GOUR CARDOSO		
NOME/ASS.	CPF: 153.016.110		

A VERACIDADE DESSAS INFORMAÇÕES SERÁ DE RESPONSABILIDADE DO AUTOR DO PROJETO

OBS: - A CAIXA DE GORDURA ATENDE A NBR8160

NOME DA OBRA SECRETARIA DE PLANEJAMENTO URBANO

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

NOME CONTATO: RAFAEL GOUR CARDOSO

TELEFONE: 3608-7630



ePROTOCOLO



Documento: 2ANALISE_PHS20.304.5212_FSEPAMassinado_LIBERADO.pdf.

Assinatura Simples realizada por: **Fabio de Souza Sereniski (XXX.227.799-XX)** em 18/07/2023 11:39 Local: SANEPAR/09106.

Inserido ao protocolo 20.304.521-2 por: **Fabio de Souza Sereniski** em: 18/07/2023 11:39.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
ece66475216bb477451629b4cd516c20.

Carta de Liberação para Ligação de Água e ou Esgoto de Empreendimento com Projeto Hidrossanitário

Curitiba, 18 de julho de 2023.

Prezado(a) Senhor(a): PREFEITURA DE FAZENDA RIO GRANDE.

Informamos que o empreendimento qualificado abaixo atende às especificações técnicas da Sanepar e está liberado para comercialização de ligações definitivas de água e/ou esgoto.

Protocolo: 20.304.521-2

Município: FAZENDA RIO GRANDE - PR.

Empreendimento: PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL.

Endereço: AV. PORTUGAL Nº: 3539 Bairro: GRALHA AZUL

Categoria do empreendimento: PODER PÚBLICO

Nº de economias: 01

Nº de lotes: 01

Água:

Esgoto:

Ex.:
01 ligação de 3/4" C (2,5)

Ex.:
01 ligação de 4"

Os Protocolos abaixo referem-se as ampliações de redes de abastecimento de água e coleta de esgoto – SAR (Solicitação de Ampliação de Rede).

Protocolo SAR água: 20230616112615315.

Protocolo SAR esgoto: 20230526093209363.

As ligações deverão ser solicitadas em uma Central de Relacionamento em até 02 (dois) anos, a contar desta data.

Atenciosamente,

Fabio de Souza Sereniski
Analista de Projeto Hidrossanitário
Companhia de Saneamento do Paraná

IA/OPE/2041-001



ePROTOCOLO



Documento: PHS20.304.5212_CARTALIBERACAOLIGACOESDEAGUAEEESGOTO.pdf.

Assinatura Simples realizada por: Fabio de Souza Sereniski (XXX.227.799-XX) em 18/07/2023 11:39 Local: SANEPAR/09106.

Inserido ao protocolo 20.304.521-2 por: Fabio de Souza Sereniski em: 18/07/2023 11:39.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:
58d3bcbcd949e765dc8e4e4d22feaca0.



PREFEITURA DE
**FAZENDA
RIO GRANDE**

SECRETARIA MUNICIPAL DE
URBANISMO



ALVARÁ PARA CONSTRUÇÃO

Nº. 347/2023.

Concede-se alvará para execução de obra, conforme segue abaixo:

Interessado:

Protocolo:

MUNICÍPIO DE FAZENDA RIO GRANDE

41213/2023

Endereço:

Avenida Portugal, nº 3539 - Bairro : Nações

Planta:

Quadra:

Lote:

Unidade:

Matrícula:

Inscrição Imobiliária:

Green Portugal

01

51300 FRG

014.015.0652.001

Finalidade:

Construção de "PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL" em alvenaria com 01 pavimento.

Áreas:

A Construir:

812,89 m²

Área Residencial:

0,00 m²

Existente/Aprovada:

0,00 m²

Área Comercial:

0,00 m²

A Demolir/Reformar:

0,00 m²

Área Industrial:

0,00 m²

A Suprimir/Ampliar:

0,00 m²

Área Comum:

0,00 m²

Outras áreas:

812,89 m²

Total:

812,89 m²

812,89 m²

Observações:

Alvará anterior:

CVCO:

Não está inserido em área de manancial, conforme delimitação do Decreto Estadual 4435/2016

Responsável Projeto:

Eng. Civil

Rafael Gbur Cardoso

CREA/PR 152/016-D

ART/RRT/TRT:

1720232678174

Data: 03/07/2023.

Prazo máximo para início construção: 90 dias (art. 18 da Lei Complementar 09/2006).

Validade: 60 dias

Solicitar vistoria de conclusão de obras ao término da construção.

Condicionantes para Vistoria de Conclusão de Obras:

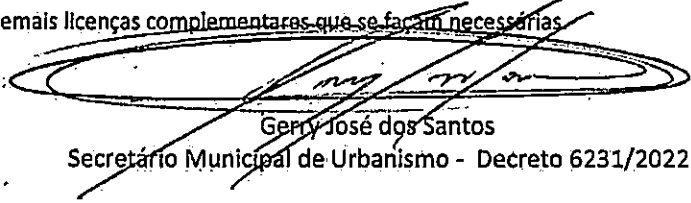
Apresentar Projeto de Prevenção de Incêndios (ou PSS) Aprovado

EMITIDO ALVARÁ DE CONSTRUÇÃO **SOMENTE** PARA FINS DE APROVAÇÃO DO PROJETO JUNTO SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE DO PARANÁ

Atender ao Inciso III do art. 5º da Lei 195/2003

A emissão do presente alvará não substitui ou desobriga o interessado das demais licenças complementares que se façam necessárias.


Simone Haj Mussi Chella de Oliveira
Arquiteta e Urbanista - CAU A35979-3


Gerry José dos Santos
Secretário Municipal de Urbanismo - Decreto 6231/2022



1. Responsável Técnico

RAFAEL GBUR CARDOSO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1715154827

Carteira: PR-152016/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

R JACARANDA, 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

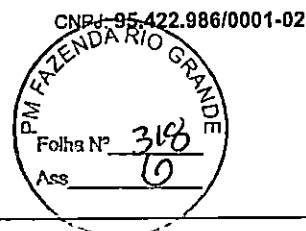
NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 13/04/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)



3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUGAL, 3539

GRALHA AZUL - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83824-245

Data de Início: 13/04/2023

Previsão de término: 30/06/2023

Finalidade: Saúde

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

[Projeto] de edificação de alvenaria

Quantidade

Unidade

[Elaboração de orçamento] de edificação de alvenaria

812,89

M2

[Projeto de instalações] de tubulação de gás

812,89

M2

[Projeto] Implantação de canteiro de obras

812,89

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Implant. PAM - SESA (edificação, gases medicinais (apenas), canteiro); orçamento. *Arquitetônico padrão SESA.

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RAFAEL GBUR CARDOSO, registro Crea-PR PR-152016/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 25/05/2023 e hora 09h33.

Assinado de forma digital por FRANCISCO

ROBERTO BARBOSA: 94632413968

Dados: 2023.05.30 14:27:07 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE - CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Registrada em : 25/05/2023

ART Isenta





1. Responsável Técnico ITAMAR FELIX DA SILVA Título profissional: ENGENHEIRO CIVIL Empresa Contratada: I FELIX DA SILVA - ENGENHARIA		RNP: 1701397846 Carteira: PR-71683/D Registro/Visto: 55523

2. Dados do Contrato Contratante: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P. RUA MILTON GAVETTI, 369 UNIVERSITARIO - LONDRINA/PR 86050-720 Contrato: (Sem número) Celebrado em: 01/03/2022 Valor: R\$ 8.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira		CNPJ: 06.164.906/0001-28

3. Dados da Obra/Serviço R PIQUIRI, 170 REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140 Data de Início: 01/03/2022 Previsão de término: 30/04/2022 Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ		CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica [Projeto] de estrutura metálica para edificação Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART	Quantidade 710,69	Unidade M2

5. Observações
ESTRUTURA METÁLICA DE COBERTURA E MARQUISES PARA PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL - PAM

7. Assinaturas Documento assinado eletronicamente por ITAMAR FELIX DA SILVA registro Crea-PR PR-71683/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 24/03/2022 e hora 11h43. MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P. CNPJ: 06.164.906/0001-28

8. Informações - A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br . - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual. Acesso nosso site www.crea-pr.org.br Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 24/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221537680





1. Responsável Técnico

BRUNO KOWALCZUK NOVAIS

Título profissional:

ENGENHEIRO MECANICO

Empresa Contratada: **MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.**

RNP: 2615627066

Carteira: **SP-5069827200/D**

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

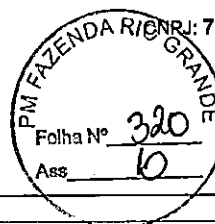
R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: H-2259

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



CNPJ: 76.416.866/0001-40

3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de sistemas térmicos de condicionamento de ar

[Projeto] de sistemas térmicos de ventilação

[Projeto] de sistemas e redes de gases medicinais

[Projeto] de sistemas e redes de vácuo

Quantidade

Unidade

809,11

M2

809,11

M2

809,11

M2

809,11

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de _____ de _____ de _____

BRUNO KOWALCZUK
NOVAIS:08655351911

Assinado de forma digital por BRUNO
KOWALCZUK NOVAIS:08655351911
Dados: 2022.03.09 09:16:48 -03'00'

BRUNO KOWALCZUK NOVAIS - CPF: 086.553.519-11

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 08/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221160764





1. Responsável Técnico

NILSON SANTOS DE CASTRO

Título profissional:

ENGENHEIRO ELETRICISTA

RNP: 1708611320

Carteira: PR-174326/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R JACARANDA, 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

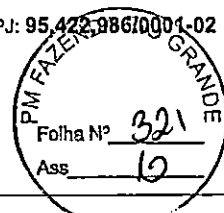
PREFEITURA NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 18/04/2023

Valor: R\$ 1.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUGAL, 3539

PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL NACOES- FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-365

Data de Início: 18/04/2023

Previsão de término: 18/04/2024

Coordenadas Geográficas: -25,67049 x -49,302252

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Projeto] de sistema de utilização da energia elétrica	150,00	KVA
[Projeto] de proteção de sistemas de distribuição de energia elétrica	400,00	A
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART		

5. Observações

PROJ. DE POSTO DE TRANSF. 3-150KVA 13,2KV-220/127V, E.S. 3X400A EM MURETA

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por NILSON SANTOS DE CASTRO, registro Crea-PR PR-174326/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 18/04/2023 e hora 09h44.

Assinado de forma digital por FRANCISCO
ROBERTO BARBOSA:94632413968
Dados: 2023.05.12 09:39:54 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DE FAZENDA RIO GRANDE - CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em: 18/04/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720232014373

NILSON SANTOS DE CASTRO:02189927935

Assinado de forma digital por

NILSON SANTOS DE

CASTRO:02189927935

Dados: 2023.05.11 13:47:58 -03'00'



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná





1. Responsável Técnico

ELITON GOMES FIGUEIRA

Título profissional:

ENGENHEIRO ELETRICISTA

RNP: 1706682565

Carteira: PR-99237/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: H-2259

Celebrado em: 07/03/2022

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 07/03/2022

Previsão de término: 24/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444724 x -49,261033

Finalidade: Saúde

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

Quantidade

Unidade

[Projeto] de *cablagem para instalações elétricas em baixa tensão*

809,11

M2

[Projeto] de *tubulação para instalações elétricas em baixa tensão*

809,11

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

PROJETO DE INFRAESTRUTURA PARA SISTEMA DE COMANDO DE HVAC.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local
ELITON GOMES

FIGUEIRA:04902074990

Assinado de forma digital por ELITON
GOMES FIGUEIRA:04902074990
Dados: 2022.03.10 11:51:11 -03'00'

ELITON GOMES FIGUEIRA - CPF: 049.020.749-90

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 09/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221238097



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná





1. Responsável Técnico

DAVID CANDIDO MORALES

Título profissional:

ENGENHEIRO ELETRICISTA

Empresa Contratada: **MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.**

RNP: **1714947459**

Carteira: **PR-150372/D**

Registro/Visto: **42085**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: **76.416.866/0001-40**

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: **76.416.866/0001-40**

4. Atividade Técnica

Elaboração

- [Projeto] de instalações elétricas de média tensão para fins comerciais
- [Projeto] de instalações elétricas em baixa tensão para fins comerciais
- [Projeto] de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA
- [Projeto] de redes de dados
- [Projeto] de circuito fechado de tv
- [Projeto] de instalações telefônicas internas
- [Projeto] de sistemas de iluminação
- [Projeto] de sistemas eletroeletrônicos

Quantidade

Unidade

150,00 KVA

809,11 M2

809,11 M2

42,00 PONTO

24,00 PONTO

809,11 M2

809,11 M2

16,00 PONTO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

data

DAVID CANDIDO
MORALES:09184799919

Assinado de forma digital por DAVID
CANDIDO MORALES:09184799919
Dados: 2022.03.08 08:43:32 -03'00'

DAVID CANDIDO MORALES - CPF: 091.847.999-19

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 07/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221179210



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná





1. Responsável Técnico

RAFAEL GBUR CARDOSO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1715154827

Carteira: PR-152016/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R JACARANDA, 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 13/04/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)



3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUGAL, 3539

GRALHA AZUL - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83824-245

Data de início: 13/04/2023

Previsão de término: 31/05/2023

Finalidade: Saúde

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

[Projeto] de fundações profundas em estacas de concreto moldadas in loco

Quantidade

Unidade

812,89

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto para estacas do PAM Padrão SESA - Sem considerar blocos e demais elementos do estrutural.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RAFAEL GBUR CARDOSO, registro Crea-PR PR-152016/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 13/04/2023 e hora 15h36.

Assinado de forma digital por

FRANCISCO ROBERTO

BARBOSA:94632413968

Dados: 2023.04.24-15:16:50

-03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE- CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 24/04/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720231946620





1. Responsável Técnico

THIAGO FERNANDO SEGA XAVIER

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.

RNP: 1707630755

Carteira: PR-105125/D

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

CNPJ: 76.416.866/0001-40

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de estrutura de concreto armado

Quantidade

Unidade

[Projeto] de fundações profundas em estacas de concreto moldadas in loco

809,11

M2

809,11

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

, de

data

de

THIAGO FERNANDO SEGA XAVIER - CPF: 056.636.499-99

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 08/03/2022

Nosso número: 2410101720221183420

THIAGO
FERNANDO SEGA
XAVIER:05663649
999

Assinado de forma
digital por THIAGO
FERNANDO SEGA
XAVIER:05663649999
Dados: 2022.03.08
14:09:56 -03'00'





1. Responsável Técnico

RAFAEL GBUR CARDOSO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1715154827

Carteira: PR-152016/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R JACARANDA, 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 05/04/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUGAL, 3539

NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-108

Data de Início: 05/04/2023

Previsão de término: 31/05/2023

Finalidade: Saúde

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

[Projeto] de prevenção e combate a incêndio e pânico

Quantidade

Unidade

812,89

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Execução do Projeto de Prevenção contra Incêndio do PAM, tendo-se como base o projeto padrão.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RAFAEL GBUR CARDOSO, registro Crea-PR PR-152016/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 05/04/2023 e hora 09h45.

Assinado de forma digital por

FRANCISCO ROBERTO

BARBOSA:94632413968

Dados: 2023.05.30 14:26:51 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE - CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 11/04/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720231793280





1. Responsável Técnico

RAFAEL GBUR CARDOSO

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

RNP: 1715154827

Carteira: PR-152016/D

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

R JACARANDA, 300 - PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE, 300

NACOES - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83823-901

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 13/04/2023

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

Ação Institucional: Órgão Público (Servidor/Empregado)



3. Dados da Obra/Serviço

AV PORTUGAL, 3539

GRALHA AZUL - FAZENDA RIO GRANDE/PR 83824-245

Data de Início: 13/04/2023

Previsão de término: 31/05/2023

Finalidade: Saúde

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE**

CNPJ: 95.422.986/0001-02

4. Atividade Técnica

[Projeto] de ligação individual de rede de esgoto

Quantidade

Unidade

812,89

M2

[Projeto] de ligação individual de rede de água

812,89

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Implantação (apenas) do projeto hidrossanitário do PAM - Padrão SESA.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RAFAEL GBUR CARDOSO, registro Crea-PR PR-152016/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 13/04/2023 e hora 15h20.

Assinado de forma digital por

FRANCISCO ROBERTO

BARBOSA:94632413968

Dados: 2023.04.24 15:16:34 -03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DA FAZENDA RIO GRANDE - CNPJ: 95.422.986/0001-02

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 24/04/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720231945900





1. Responsável Técnico

RHIAN PETRIN DOS SANTOS

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.**

RNP: **1715430239**

Carteira: **PR-153970/D**

Registro/Visto: **42085**

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: **76.416.866/0001-40**

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: **28/12/2021**

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: **28/12/2021**

Previsão de término: **27/04/2022**

Coordenadas Geográficas: **-25,444646 x -49,261183**

Finalidade: **Saúde**

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: **76.416.866/0001-40**

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de prevenção e combate a incêndio e pânico

Quantidade

Unidade

[Projeto] de sinalização de emergência em edificação

812,89

M2

[Projeto] de instalação de sistema de esgoto sanitário

812,89

M2

[Projeto] de ligação individual de rede de esgoto

812,89

M2

[Projeto] de ligação individual de rede de água

812,89

M2

[Projeto] de sistema de redes de águas pluviais

812,89

M2

[Projeto] de sistema de água potável

812,89

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por RHIAN PETRIN DOS SANTOS, registro Crea-PR PR-153970/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 23/03/2022 e hora 09h45.

RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905

Assinado de forma digital por RHIAN PETRIN DOS SANTOS:01039953905
Dados: 2022.03.23 09:23:33 -03'00'

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br.

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

Registrada em : 23/03/2022

ART Isenta



**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 11697433



Verificar Autenticidade

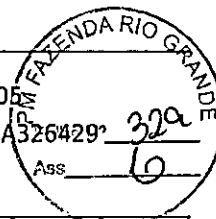
1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 275.XXX.XXX-05

Nº do Registro: 000A326429

**1.1 Empresa Contratada**

Razão Social: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.

CNPJ: 06.XXX.XXX/0001-28

Nº Registro: PJ15833-0

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI11697433I00CT001

Data de Cadastro: 22/02/2022

Data de Registro: 23/02/2022

Tipologia: Hospitalar

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: INICIAL

Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$108,69

Pago em: 22/02/2022

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE**3.1 Serviço 001**

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

Tipo: Órgão Público

Valor do Serviço/Honorários: R\$831.063,77

CPF/CNPJ: 76.XXX.XXX/0001-40

Data de Início: 28/12/2021

Data de Previsão de Término:
24/04/2022**3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico**

CEP: 80230140

Nº: 170

Logradouro: PIQUIRI

Complemento:

Bairro: REBOUÇAS

Cidade: CURITIBA

UF: PR

Longitude:

Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Projeto arquitetônico de pronto atendimento municipal.

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico

Quantidade: 809.11

Unidade: metro quadrado

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 11697433



Verificar Autenticidade

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

Nº do RRT.	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI11697433I00CT001	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ	INICIAL	22/02/2022

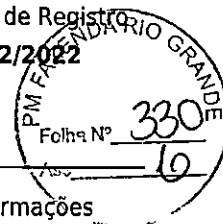
5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI, registro CAU nº 000A326429, na data e hora: 22/02/2022 21:53:06, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.cau.br.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.



PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PROJETO PADRÃO



PROJETO LEGAL

MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETO DE ARQUITETURA PADRÃO

MARÇO / 2022
VERSÃO R02



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



ASSUNTO:	PROJETO LEGAL MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO PROJETO DE ARQUITETURA PADRÃO	
OBRA:	PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL	
LOCAL:	DIVERSOS	
PROPRIETÁRIO:	DIVERSOS MUNICÍPIOS	CNPJ: DIVERSOS

QUADROS DE ÁREAS:	
ÁREA DO TERRENO	2,400,00 m ²
PAVIMENTO TÉRREO	
ÁREA A CONSTRUIR	727,95m ²
SUBTOTAL	727,95m ²
ANEXOS	
CENTRAL DE RESÍDUOS	8,15 m ²
CENTRAL DE GASES	12,70 m ²
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO	3,78 m ²
SUBTOTAL	24,63 m ²
MARQUISES	60,31 m ²
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA	812,89 m ²

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO

AUTOR DO PROJETO:
Carlos Marchesi
ARQUITETO - CAU PR A32642-9
MEP - ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA
CNPJ: 06.164.906/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:
A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS

ESCALA:
INDICADA

DATA:
MARÇO / 2022

TEXTO:
MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
VERSÃO R02

ÍNDICE

1	MEMORIAL JUSTIFICATIVO/DESCRITIVO E PROPOSTA ASSISTENCIAL	
2	LISTAGEM DE ATRIBUIÇÕES DE EAS	8
3	INFRAESTRUTURA PREDIAL, SEGURANÇA E INSTALAÇÕES	11
	Fornecimento de Água	11
	Coleta e Tratamento de Esgoto.....	11
	Prevenção de Incêndio	11
	Projeto de Instalações Mecânicas e Fluido mecânicas.....	11
	Projeto Elétrico.....	11
	Sistema de Telefone	12
	Sistema de Climatização e Ventilação Mecânica	12
	Sistema Estrutural.....	12
	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	13
4	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS	14
5	ANEXO II – PROGRAMA FÍSICO FUNCIONAL	15
6	ANEXO III – REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (RRT)	17
7	ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	18
8	ANEXO V – PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA	19
9	ANEXO VI – PROJETO DE RADIOPROTEÇÃO	20



ACRÔNIMOS E ABREVIações

NBR	Norma Brasileira
SANEPAR	Companhia de Saneamento de Água
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária





1 MEMORIAL JUSTIFICATIVO/DESCRITIVO E PROPOSTA ASSISTENCIAL

O projeto ora apresentado refere-se ao projeto Padrão do Governo do Paraná para PAM - Pronto Atendimento Municipal que serão destinadas através de convenio entre a SESA/PR e alguns Municípios do Paraná.

Os PAMs são edificações destinadas a atendimentos de baixa e média complexidade dentro do programa da Rede de Urgência do Ministério da Saúde

A demanda dos pacientes é espontânea podendo receber pacientes referenciados pelo SAMU caso seja compatível com a complexidade.

O projeto ora apresentado é considerado padrão e será fornecido pela SESA/PR para diversos municípios, para que os mesmos façam a implantação deste no terreno escolhido.

O projeto priorizou a setorização sendo o lado direito destinado a consultas e triagem, o lado esquerdo, exames, suturas, emergência, observação/aplicação de medicamentos no centro da edificação, e no bloco dos fundos apoio logístico e serviço.

Com acessos distintos para serviços, saída de cadáveres, acesso/saída de paciente transportado, acesso de público, o projeto priorizou o fluxo das atividades internas.

A sala de espera principal é destina para o registro e recepção do paciente, sendo que o projeto é dotado de uma sala exclusiva pós-acolhimento (Triagem).

O horário de atendimento do setor do Pronto Atendimento de Baixa Complexidade ficará a cargo do Município, podendo este funcionar por 24 horas ou em horários específicos.

O projeto foi concebido em bloco único, podendo ser implantado somente na sua integra.

O sistema de gases medicinais é centralizado, com pontos de consumo embutidos, sendo um sistema independente para odontologia e o restante da edificação. Não haverá consumo de gás óxido nitroso na edificação por ser atendimento de baixa complexidade.

Não haverá consumo de GLP na edificação.

O processamento de material será centralizado na CME da edificação.

Todo sistema de climatização deverá atender o disposto na NBR7256/2021 quanto aos índices de qualidade, renovação de ar e temperatura do ar.

As implantações deverão ser priorizadas em terrenos dotados com rede coleta de esgoto da SANEPAR e rede de água pluvial. O edifício é dotado de sistema de aproveitamento de água pluvial para uso em jardins e torneiras externas de lavagem.



A previsão de atendimentos do Pronto Atendimento será de 70 pacientes se funcionar 24 horas.

O número previsto de funcionários no maior turno será de 20 funcionários.

O Raio-X atenderá pacientes pediátricos e exames contrastados. O aparelho de Raio-X será digital com sistema de revelação CR.

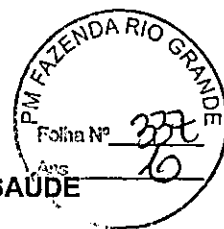
A coleta de exame de sangue será realizada no consultório ou na sala de observação. O processamento dos exames laboratoriais será terceirizado.

O serviço de nutrição e dietética será terceirizado, sendo que o projeto é dotado de copa de distribuição

O serviço de processamento de roupas será terceirizado, sendo que o projeto está dotado de sala para armazenamento de roupa suja e roupa limpa distinto.

No posto de enfermagem está situado refrigerador próprio para estoque de hemocomponentes.

O projeto apresentado contempla o fluxo de atendimento de urgência preconizado pelo Ministério da Saúde (protocolo de Manchester)



2 LISTAGEM DE ATRIBUIÇÕES DE EAS

ATRIBUIÇÃO 2: PRESTAÇÃO DE ATENDIMENTO IMEDIATO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

2.1-Nos casos sem risco de vida (urgência de baixa complexidade):

- 2.1.1-fazer triagem para os atendimentos;
- 2.1.2-prestar atendimento social ao paciente e/ou acompanhante;
- 2.1.3-fazer higienização do paciente;
- 2.1.4-realizar procedimentos de enfermagem;
- 2.1.5-realizar atendimentos e procedimentos de urgência;
- 2.1.6-prestar apoio diagnóstico e terapêutico por 24 hs;
- 2.1.7-manter em observação o paciente por período de até 24hs;e
- 2.1.8-fornecer refeição para o paciente (terceirizado).

2.2- Nos casos com risco de vida (emergência) e nos casos sem risco de vida

- 2.2.1-prestar o primeiro atendimento ao paciente;
- 2.2.2-prestar atendimento social ao paciente e/ou acompanhante;
- 2.2.3-fazer higienização do paciente;
- 2.2.4-realizar procedimentos de enfermagem;
- 2.2.7-manter em observação o paciente por período de até 24 hs;e

ATRIBUIÇÃO 4: PRESTAÇÃO DE ATENDIMENTO DE APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA

ATIVIDADES: 4.1-Patologia clínica:

- 4.1.1- receber ou proceder a coleta de material;
- 4.1.2- fazer a triagem do material;

4.2-Imagenologia:

- 4.2.1-proceder à consulta e exame clínico de pacientes;
- 4.2.2-preparar o paciente;

4.2.3-assegurar a execução de procedimentos pré-anestésicos realizar procedimentos anestésicos;

4.2.5-realizar exames diagnósticos

a) por meio da radiologia

- 4.2.8-assegurar atendimento de emergência;
- 4.2.9-realizar o processamento da imagem;
- 4.2.10-interpretar as imagens e emitir laudo dos exames realizados;
- 4.2.11-guardar e preparar chapas, filmes e contrastes;
- 4.2.12-zelar pela proteção e segurança de pacientes e operadores; e

ATRIBUIÇÃO 5: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO

5.2-Proporcionar assistência farmacêutica:

- 5.2.1-receber e inspecionar produtos farmacêuticos;
- 5.2.2-armazenar e controlar produtos farmacêuticos;
- 5.2.3-distribuir produtos farmacêuticos;
- 5.2.4-dispensar medicamentos;
- 5.2.11-prestar informações sobre produtos farmacêuticos.



5.3-Proporcionar condições de esterilização de material médico, de enfermagem.

- 5.3.1-receber, desinfetar e separar os materiais;
- 5.3.2-lavar os materiais;
- 5.3.3-receber as roupas vindas da lavanderia externa;
- 5.3.4-preparar os materiais e roupas (em pacotes);
- 5.3.5-esterilizar os materiais e roupas, através dos métodos físicos (calor úmido, calor seco e ionização) e/ou químico (líquido);
- 5.3.6-fazer o controle microbiológico e de validade dos produtos esterilizados;
- 5.3.7-armazenar os materiais e roupas esterilizadas;
- 5.3.8-distribuir os materiais e roupas esterilizadas; e
- 5.3.9-zelar pela proteção e segurança dos operadores.

ATRIBUIÇÃO 7: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO DE GESTÃO E EXECUÇÃO ADMINISTRATIVA

ATIVIDADES: 7.1-Realizar os serviços administrativos do estabelecimento:

- 7.1.1-dirigir os serviços administrativos;
- 7.1.2-assessorar a direção do EAS no planejamento das atividades e da política de investimentos em recursos humanos, físicos, técnicos e tecnológicos;
- 7.1.3-executar administração de pessoal;
- 7.1.4-fazer compra de materiais e equipamentos;
- 7.1.5-executar administração orçamentária, financeira, contábil e faturamento;
- 7.1.6-organizar, processar e arquivar os dados de expediente;
- 7.1.7-prestar informações administrativas aos usuários e funcionários; e
- 7.1.8-apurar custos da prestação de assistência e outros;

7.3-Realizar serviços de documentação e informação em saúde:

- 7.3.1-registrar a movimentação dos pacientes e serviços clínicos do estabelecimento;

- 7.3.3-fazer as notificações médicas e as movimentações dos pacientes do atendimento imediato;
- 7.3.4-receber, conferir, ordenar, analisar e arquivar os prontuários dos pacientes;
- 7.3.5-elaborar e divulgar estatísticas de produção e dados nosológicos do estabelecimento; e
- 7.3.6-fazer notificação policial dos casos de acidente e violência.

ATRIBUIÇÃO 8: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO LOGÍSTICO

ATIVIDADES: 8.1-Proporcionar condições de lavagem das roupas usadas



TERCEIRIZADO)

- 8.1.1-coletar e acondicionar roupa suja a ser encaminhada para a lavanderia externa terceirizada;
- 8.1.8-armazenar as roupas lavadas oriunda de lavanderia externa terceirizada;
- 8.1.10-distribuir a roupa lavada;

8.6-Proporcionar condições de conforto e higiene aos:

- 8.6.1-paciente: recepção, espera e higiene pessoal;
- 8.6.3-funcionário: descanso, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal;
- 8.6.4-público: espera e higiene pessoal.

8.7-Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais e instrumentais e equipamentos assistenciais, bem como pelo gerenciamento de resíduos sólidos.

8.8-Proporcionar condições de segurança e vigilância do edifício, instalações e áreas externas.

8.9-Proporcionar condições de infraestrutura predial:

- 8.9.1-de produção:
 - a)abastecimento de água;
 - b)alimentação energética;
- 8.9.2-de distribuição ou coleta:
 - b)resíduos sólidos;
- 8.9.3-reservação, lançamento ou tratamento:
 - a)água;
 - d)gases medicinais.
- 8.9.4-guarda de veículos

3 INFRAESTRUTURA PREDIAL, SEGURANÇA E INSTALAÇÕES

Fornecimento de Água

Concessionária: a depender do Município.

Reservatório de água potável:

-Reservatório: 6.000 litros

O reservatório será em caixa de polietileno, composto por 2 caixas de 3.000 litros cada, totalizando 6.000 litros. O reservatório será localizado na laje superior.



Coleta e Tratamento de Esgoto

Concessionária: a depender do Município.

Quando não atendido por rede pública, haverá a necessidade de elaborar e executar projeto de sistema de tratamento individual.

Prevenção de Incêndio

O projeto de prevenção de incêndio contará com o cumprimento das normas vigentes, instalando os equipamentos necessários para prevenção de incêndio, assim como saídas de emergência, materiais de acabamentos e demais itens que se fizerem necessários.

Contará com extintores.

Não haverá ponto de consumo de GLP no interior da edificação.

Projeto de Instalações Mecânicas e Fluido mecânicas

Para os sistemas de: ar comprimido medicinal; oxigênio medicinal e vácuo clínico foram previstos um sistema primário e um secundário de reserva, através de tubulação embutida na parede

Será respeitado as recomendações específicas da norma para cada tipo de gás e suas instalações. Cada um contará com uma central específica e separada implantada no projeto.

Projeto Elétrico

Concessionária de Energia: a depender do Município

Tensão Secundária de Distribuição (sugerida): 220/127V trifásico

A Entrada de Energia será realizada em Tensão Primária de distribuição.

Sistema de Telefone

Sistema: Digital



Sistema de Climatização e Ventilação Mecânica

O Projeto contará com condicionamento de ar através de sistema de climatização com renovação de ar (área semicríticas e não críticas), ventilação mecânica nos ambientes sem ventilação natural (áreas não críticas) e sistema de ar condicionado central com equipamentos específicos para cada área crítica, conforme NBR 7256/2021 e projeto específico.

Na recepção, áreas administrativas, consultórios, áreas de suporte, dentre outras, os sistemas serão previstos para funcionamento em ciclos de refrigeração, com controle de temperatura e umidade relativa (sem ajuste), dentro das especificações das normas estabelecidas e parâmetros de cálculos.

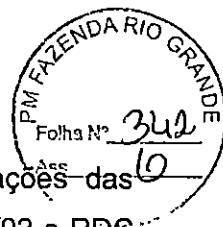
Nas áreas que requerem condições de controles justos e precisos de climatização, tal como Farmácia, setores de apoio destas áreas, dentre outras, a demanda de controles de contaminação, controles de filtragem e renovação de ar fora das condições básicas de conforto são necessárias, conforme consta da tabela A1 da NBR 7256/2021 e das portarias RDC da ANVISA, específicas para cada tipo e característica de ambiente.

Em específico para as áreas de farmácia, está sendo previsto o tratamento térmico individual de cada ambiente, com a instalação de sistema de climatização centralizado para áreas de manipulação e particionamento, sendo que nestas áreas há a previsão de controle de qualidade do ar interior, com sistemas de controle de temperatura e umidade relativa, sistema de filtragem em múltiplos estágios, sistema de exaustão com filtragem na rejeição do ar para o exterior e renovação de ar com captação de ar exterior com filtros.

Todos os fluxos de ar deverão ser controlados e deverá ser previsto e definido os fluxos de ar predominantes por diferenciais de pressão de ambiente para ambiente, com controles e monitoramento.

Sistema Estrutural

A nova edificação adotará o sistema estrutural em concreto armado e laje pré fabricada.



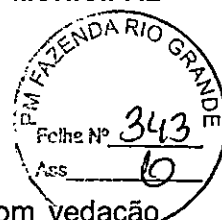
Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Para a escolha do abrigo externo de resíduos foi utilizado as recomendações das legislações específicas referentes a resíduos, sendo elas NBR 11.174/90, NBR 12.235/92 e RDC 222/2018 (ANVISA).

O abrigo projetado armazenará todos os resíduos gerados no AME de forma segregada e de acordo com as suas especificidades e classificação, sendo elas: resíduos do tipo A e E - infectantes; resíduos do grupo D – orgânicos e rejeitos; resíduos do grupo D – comuns e recicláveis;

- Resíduos do tipo A e E – infectantes: serão armazenados em 1 containers de 120 L ou 360kg
- Resíduos do grupo D – orgânicos e rejeitos: serão armazenados em 1 containers de 120 L ou 360kg
- Resíduos do grupo D – comuns e recicláveis: serão armazenados em 14 containers de 120 L ou 360kg

O abrigo contará também com área de pesagem e lavagem de carrinho com iluminação artificial e natural, grelhas no piso em todos os depósitos, portas com veneziana, e janelas de alumínio e vidro com tela mosquiteiro. Será em alvenaria, com revestimento interno em cerâmica e/ou porcelanato com permeabilidade menor do que 4% no piso e nas paredes, e o teto internamente em laje com massa corrida e tinta acrílica.



4 ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS

As edificações terão sua composição em estrutura de concreto armado, com vedação externa em alvenaria de tijolos cerâmicos, rebocados interna e externamente, com laje de forro. As paredes internas de gesso acartonado, conforme indicado em planta. O telhado será em estrutura metálica com telha metálica. Algumas coberturas em laje impermeabilizada ou marquises metálicas conforme indicado no projeto.

As esquadrias serão em alumínio anodizado, vidro, madeira ou ferro, conforme indicado em planta e quadro de esquadrias do Projeto de Arquitetura. As bancadas serão em granito impermeabilizado ou aço inox com acabamento liso hospitalar. As cubas serão em inox ou louça sanitária. Todos os armários serão ser em MDF com revestimento melamínico liso e lavável.

Os materiais de acabamento buscam uma padronização e foram escolhidos em função de sua durabilidade, facilidade de manutenção e higienização.

Abaixo, segue as demais especificações de acabamentos dos ambientes, complementando com a legenda indicativa de materiais para piso, parede e teto em cada ambiente, representada nas plantas do Projeto Básico anexado ao Relatório.

Para as todas as áreas críticas e semicríticas foram especificados em planta, dos materiais listados acima, os resistentes a desinfetantes, com acabamento liso, laváveis e impermeáveis, conforme exigido pelas normativas vigentes.

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

5 ANEXO II – PROGRAMA FÍSICO FUNCIONAL



TÉRREO - +0,00	
AMBIENTE	Área - m²
Sala de Espera	30,86
Sanit. Pac. Fem.	3,40
Sanit. Pac. Masc.	3,40
Recepção	7,81
Classificação de Risco	9,03
Sala de Espera Interna Pós Acolhimento	12,16
Guarda de Cadeira de Rodas	3,21
Consultório com Sanitário Anexo	10,40
Sanitário PCD	3,40
Consultório Indiferenciado	10,40
Administração	12,40
Guarda de Equipamentos	8,20
Copa de Distribuição	7,74
Copa de Funcionários	13,20
Almoxarifado	10,00
Zeladoria	8,00
Plantonista 01	4,72
Banheiro 01	2,50
Plantonista 02	4,72
Banheiro 02	2,50
Vestiário de Funcionário Masculino	6,12
Vestiário de Funcionário Feminino	6,12
Necrotério	8,09
Sala de Utilidades	7,12
Guarda Temporária de Roupa Limpa	3,86
Guarda Temporária de Roupa Suja	3,86
Diluição de Germicida	5,76
Assep. Embalagem	4,36
Frac. Medicamentos	6,40
CAF	8,96
Lavagem de Material	5,76
Vestiário de Barreira	2,70
Esterilização Física	9,98
Desinfecção Química	5,46
Guarda de Material Esterilizado	10,08
Sala de Raio – X	18,94
Sanitário PCD Raio – X	3,71
Central de Revelação	3,76
Sala de Gesso e Frat. Sutura e Curativo	15,40
Antecâmara	4,66
Isolamento	10,08
Banheiro	4,74
Guarda de Macas	2,91
Sala de Emergência	16,86
Enfermaria de Observação 01	34,27
Banheiro 01	4,48
Enfermaria De Observação 02	34,27
Banheiro 02	4,49
Área de Serviço	6,66
Posto de Enfermagem	13,30
Aplicação de Medicamentos	48,61

Central de Resíduos	8,15
Central de Gases	12,70
Gerador	47,03



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

6 ANEXO III – REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (RRT)



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 11697433



Verificar Autenticidade

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI

Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista

CPF: 275.XXX.XXX-05

Nº do Registro: 000A526429

**1.1 Empresa Contratada**

Razão Social: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.

CNPJ: 06.XXX.XXX/0001-28

Nº Registro: PJ15833-0

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI11697433I00CT001

Data de Cadastro: 22/02/2022

Data de Registro: 23/02/2022

Tipologia: Hospitalar

Modalidade: RRT SIMPLES

Forma de Registro: INICIAL

Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R\$108,69

Pago em: 22/02/2022

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE**3.1 Serviço 001**

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

Tipo: Órgão Público

Valor do Serviço/Honorários: R\$831.063,77

CPF/CNPJ: 76.XXX.XXX/0001-40

Data de Início: 28/12/2021

Data de Previsão de Término:
24/04/2022**3.1.1 Dados da Obra/Serviço Técnico**

CEP: 80230140

Nº: 170

Logradouro: PIQUIRI

Complemento:

Bairro: REBOUÇAS

Cidade: CURITIBA

UF: PR

Longitude:

Latitude:

3.1.2 Descrição da Obra/Serviço Técnico

Projeto arquitetônico de pronto atendimento municipal.

3.1.3 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

3.1.4 Dados da Atividade Técnica

Grupo: PROJETO

Atividade: 1.1.2 - Projeto arquitetônico

Quantidade: 809.11

Unidade: metro quadrado

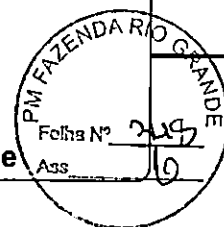
**CAU/BR**Conselho de Arquitetura
e Urbanismo do Brasil

Registro de Responsabilidade Técnica - RRT

RRT 11697433



Verificar Autenticidade

**4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO**

Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI11697433I00CT001	SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ	INICIAL	22/02/2022

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI, registro CAU nº 000A326429, na data e hora: 22/02/2022 21:53:06, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural (**LGPD**)

A autenticidade deste RRT pode ser verificada em: <https://siccau.caubr.gov.br/app/view/sight/externo?form=Servicos>, ou via QRCode.



Conselho de Arquitetura e Urbanismo

Lei nº 12.378, de 31 de dezembro de 2010



Pague via PIX por meio do QR Code ao lado.



001 - 9

00190.00009 02854.195001 15835.962174 6 89180000010869

Recibo do Pagador

do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço
P ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P. / 06.164.906/0001-28 / RUA MILTON GAVETTI, 369, , UNIVERSITÁRIO, Londrina, PR,
CEP:86050-720

CAU/PR / 14.804.099/0001-99 / NOSSA SENHORA DA LUZ 2530 ALTO DA RUA XV Curitiba PR 80045360

Sacador/Avallista

Nosso Número

Nr. Documento

Data de Vencimento

Valor do Documento

(-) Valor Cobrado

28541950015835962-8

15835962

08/03/2022

108,69

108,69

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ/Endereço

CAU/PR / 14.804.099/0001-99 / NOSSA SENHORA DA LUZ 2530 ALTO DA RUA XV Curitiba PR 80045360

3793-1 / 56987-9

Agência/Código do Beneficiário

Autenticação Mecânica

CAU-PR-TAXA-RRT - Exercício 2022 - R\$ 108,69

CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI - CAU nº A32642-9

RRT Nº 11697433 - REFERENTE A 1 (UMA) ATIVIDADE(S)

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ CPF/CNPJ: 76.416.866/0001-40

ATENÇÃO: NÃO EXCLUIR O RRT DURANTE O PERÍODO DE PROCESSAMENTO DO PAGAMENTO (DE 2 A 4 DIAS).

NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. NÃO REALIZAR O PAGAMENTO POR TRANSFERÊNCIA BANCÁRIA.



001 - 9

00190.00009 02854.195001 15835.962174 6 89180000010869

Local de Pagamento

Pagável em qualquer Banco até o vencimento

Data de Vencimento

08/03/2022

Nome do Beneficiário/CPF/CNPJ

CAU/PR / 14.804.099/0001-99 / NOSSA SENHORA DA LUZ 2530 ALTO DA RUA XV Curitiba PR 80045360

Agência/Código do Beneficiário

3793-1 / 56987-9

Data do Documento

Nr. Documento

Espécie DOC

Aceite

Data do Processamento

Nosso-Número

22/02/2022

15835962

DM

N

22/02/2022

28541950015835962-8

Uso do Banco

Carteira

Espécie

Quantidade

xValor

(-) Valor do Documento

17

R\$

108,69

Informações de Responsabilidade do Beneficiário

(-) Desconto/Abatimento

CAU-PR-TAXA-RRT - Exercício 2022 - R\$ 108,69

CARLOS EDUARDO PEREIRA MARCHESI - CAU nº A32642-9

RRT Nº 11697433 - REFERENTE A 1 (UMA) ATIVIDADE(S)

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ CPF/CNPJ: 76.416.866/0001-40

(+) Juros/Multa

(-) Valor Cobrado

108,69

ATENÇÃO: NÃO EXCLUIR O RRT DURANTE O PERÍODO DE PROCESSAMENTO DO PAGAMENTO (DE 2 A 4 DIAS).

NÃO RECEBER APÓS O VENCIMENTO. NÃO REALIZAR O PAGAMENTO POR TRANSFERÊNCIA BANCÁRIA.

Nome do Pagador/CPF/CNPJ/Endereço

MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P. / 06.164.906/0001-28 / RUA MILTON GAVETTI, 369, , UNIVERSITÁRIO, Londrina, PR,

CEP:86050-720

CAU PJ15833-0

Código de Balxa

Sacador/Avallista

Autenticação Mecânica

Ficha de Compensação



SICOOB
SISTEMA DE COOPERATIVAS DE CRÉDITO DO BRASIL
PLATAFORMA DE SERVIÇOS FINANCEIROS DO SICOOB - SISBR
COMPROVANTE PAGAMENTO DE
BOLETO

22/02/2022

21:55:43



Cooperativa:

4355-9/ COOPERATIVA DE CRÉDITO
SICOOB OURO VERDE

Conta:

204536/ MEP ARQUITETURA E
PLANEJAMENTO LTDA

Linha digitável do título

00190.00009 02854.195001 15835.962174 6 89180000010869

Número Documento:

-

Nosso número:

-

N. Agendamento:

16452667

Instituição Emissora:

1-BANCO DO BRASIL S.A.

Beneficiário

Nome Fantasia:

CONSELHO DE ARQUITETURA E
URBANISMO DO P

Nome/Razão Social:

CONSELHO DE ARQUITETURA E
URBANISMO DO PARANA . CA

CPF/CNPJ:

14.804.099/0001-99

Pagador

Nome Fantasia:

MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
LTDA E P P

Nome/Razão Social:

MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
LTDA E P P

CPF/CNPJ:

06.164.906/0001-28

Realizado:

22/02/2022

Pagamento:

22/02/2022

Data de Vencimento:

08/03/2022

Documento:

108,69

Desconto/Abatimento:

0,00

Juros/Multa:

0,00

Pago:

108,69

Situação:

Efetivado

Autenticação

09274c30-5913-4522-90fa-02488bea57b5
OUVIDORIA SICOOB: 08007250996

7 ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA





1. Responsável Técnico

RHIAN PETRIN DOS SANTOS

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: **MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.**

RNP: 1715430239

Carteira: PR-153970/D

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de prevenção e combate a incêndio e pânico

[Projeto] de sinalização de emergência em edificação

[Projeto] de instalação de sistema de esgoto sanitário

[Projeto] de ligação individual de rede de esgoto

[Projeto] de ligação individual de rede de água

[Projeto] de sistema de redes de águas pluviais

[Projeto] de sistema de água potável

Quantidade	Unidade
809,11	M2
809,11	M2
809,11	M2
809,11	M2
809,11	M2
809,11	M2
809,11	M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local
**RHIAN PETRIN DOS
SANTOS:01039953905**

Assinado de forma digital por RHIAN PETRIN
DOS SANTOS:01039953905
Dados: 2022.03.07 15:41:59 -03'00'

RHIAN PETRIN DOS SANTOS - CPF: 010.399.539-05

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 07/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221154721





1. Responsável Técnico

DAVID CANDIDO MORALES

Título profissional:

ENGENHEIRO ELETRICISTA

Empresa Contratada: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.

RNP: 1714947459

Carteira: PR-150372/D

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

CNPJ: 76.416.866/0001-40

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de instalações elétricas de média tensão para fins comerciais
[Projeto] de instalações elétricas em baixa tensão para fins comerciais
[Projeto] de sistemas de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA
[Projeto] de redes de dados
[Projeto] de circuito fechado de tv
[Projeto] de instalações telefônicas internas
[Projeto] de sistemas de iluminação
[Projeto] de sistemas eletroeletrônicos

Quantidade

Unidade

150,00

KVA

809,11

M2

809,11

M2

42,00

PONTO

24,00

PONTO

809,11

M2

809,11

M2

16,00

PONTO

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de de

data

DAVID CANDIDO
MORALES:09184799919

Assinado de forma digital por DAVID
CANDIDO MORALES:09184799919
Dados: 2022.03.08 08:43:32 -03'00'

DAVID CANDIDO MORALES - CPF: 091.847.999-19

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 07/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221179210





1. Responsável Técnico

THIAGO FERNANDO SEGA XAVIER

Título profissional:

ENGENHEIRO CIVIL

Empresa Contratada: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.

RNP: 1707630755

Carteira: PR-105125/D

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

CNPJ: 76.416.866/0001-40

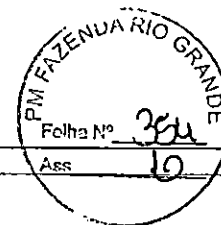
R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira



3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de estrutura de concreto armado

[Projeto] de fundações profundas em estacas de concreto moldadas in loco

Quantidade

Unidade

809,11

M2

809,11

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

6. Declarações

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

THIAGO FERNANDO SEGA XAVIER - CPF: 056.636.499-99

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 08/03/2022

Nosso número: 241010172022118342

THIAGO
FERNANDO SEGA
XAVIER:05663649
999

Assinado de forma
digital por THIAGO

FERNANDO SEGA

XAVIER:056636499999

Dados: 2022.03.08

14:09:56 -03'00'





1. Responsável Técnico

BRUNO KOWALCZUK NOVAIS

Título profissional:

ENGENHEIRO MECANICO

Empresa Contratada: **MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA - E.P.P.**

RNP: 2615627066SS

Carteira: SP-5069827200/D

Registro/Visto: 42085

2. Dados do Contrato

Contratante: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Contrato: H-2259

Celebrado em: 28/12/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

R PIQUIRI, 170

REBOUCAS - CURITIBA/PR 80230-140

Data de Início: 28/12/2021

Previsão de término: 27/04/2022

Coordenadas Geográficas: -25,444646 x -49,261183

Finalidade: Saúde

Proprietário: **SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ**

CNPJ: 76.416.866/0001-40

4. Atividade Técnica

Elaboração

[Projeto] de sistemas térmicos de condicionamento de ar

Quantidade

Unidade

809,11

M2

[Projeto] de sistemas térmicos de ventilação

809,11

M2

[Projeto] de sistemas e redes de gases medicinais

809,11

M2

[Projeto] de sistemas e redes de vácuo

809,11

M2

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local

de

data

de

**BRUNO KOWALCZUK
NOVAIS:08655351911**

Assinado de forma digital por BRUNO
KOWALCZUK NOVAIS:08655351911
Dados: 2022.03.09 09:16:48 -03'00'

BRUNO KOWALCZUK NOVAIS - CPF: 086.553.519-11

SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - CNPJ: 76.416.866/0001-40

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em : 08/03/2022

Valor Pago: R\$ 88,78

Nosso número: 2410101720221160764



8 ANEXO V – PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA



9 ANEXO VI – PROJETO DE RADIOPROTEÇÃO



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

NUCLEO

APRESENTAÇÃO DO SERVIÇO

Razão Social:

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

CPF / CNPJ:

76.416.866/0001-40

Endereço:

DIVERSOS

Telefone:

DIVERSOS

Bairro:

DIVERSOS

CEP:

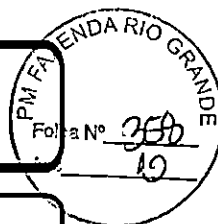
DIVERSOS

Cidade:

DIVERSOS

Estado:

PARANÁ



Serviço Prestado:

MEMORIAL DE CÁLCULO DE BLINDAGEM

Ambientes:

Sala

Aparelho

SALA DE RAIO-X

A SER ADQUIRIDO

www.nucleo.com

APRESENTAÇÃO:

***Alle Dinge sind Gift und nichts is ohne Gift.
Allein die Dosis macht es, dass ein Ding kein Gift is."***

Philippus Theophrastus Bombast von Hoheheim – PARACELSO

O sábio, Médico, Físico, Filósofo nascido na Suíça em dezembro de 1493 definiu bem a filosofia da Radioproteção com estas frases:

"Todas as coisas são venenosas, nada é sem veneno. Apenas a DOSE faz com que uma coisa não seja venenosa."

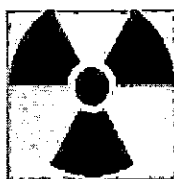
Estamos expostos a radiações de todo o tipo a nossa volta, seja a luz solar, as ondas de rádio, as micro-ondas, o infravermelho (calor) e mesmo os raios cósmicos.

Quanto menor o comprimento de onda, maior a energia contida nestas ondas eletromagnéticas. A maioria delas não nos é prejudicial, seja porque suas energias ou intensidade são muito baixas.

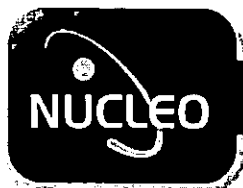


A **Radioproteção** também denominada **Proteção Radiológica** inclui o desenvolvimento de práticas individuais ou públicas de forma a reduzir a exposição à radiação ionizante ao mínimo possível considerando-se o razoável de se obter. Este princípio é denominado de ALARA, sigla formada pelas suas iniciais na língua inglesa. (**As Low As Reasonably Achievable**)

Esta filosofia de se obter um potencial alto de benefício em um exame de risco baixo é que nos orienta neste projeto.



TRIFÓLIO SÍMBOLO DE RADIAÇÃO IONIZANTE



Introdução aos conceitos físicos das radiações

Ao projetarmos um serviço de radiologia em uma clínica ou hospital, um tema de grande interesse é a proteção radiológica.

Quando consideramos os possíveis efeitos a saúde dos pacientes ou trabalhadores é importante a consideração inicial da radiação de fundo. Estas fontes afetam a todos nós e incluem várias origens. Seja do material de construção, radiação cósmica, ou radionuclídeos naturalmente incorporados em nosso corpo (ex: ^{40}K). Estas doses variam conforme o local da instalação em toda Terra, mas podemos aceitar como um valor típico anual a dose de 3mSv por indivíduo por ano.

O dano biológico causado por uma fonte de radiação é proporcional à dose recebida que por sua vez depende da intensidade da fonte emissora e de seu controle; seja devido a distância, tempo de exposição ou quantidade de blindagem para conter sua exposição.

Ao estar próxima a uma fonte de radiação a pessoa não fica radioativa, mas se expõe a energia que dela emana.

As máquinas emissoras de radiação ionizante, como o raio-x e o tomógrafo não oferecem riscos quando estão desligadas.

Como são emitidas por aparelhos eletromagnéticos, as radiações só existem quando há a circulação de corrente elétrica no circuito.

NÃO HÁ RADIAÇÃO PRESENTE COM O APARELHO DESLIGADO, SEJA NA SALA, OU NO PACIENTE.

Sabe-se que grandes exposições a radiação são nocivas, e há evidências consideráveis que não há dose de radiação que seja pequena para ser nulo o risco.

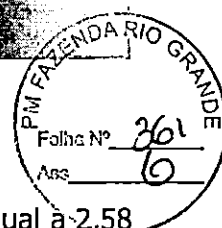
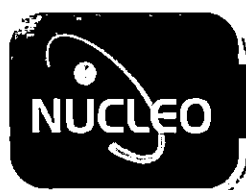
Existem doses máximas permissíveis para cada parte do corpo tanto para pessoas expostas ocupacionalmente quanto para pessoas do público em geral.

Os **princípios básicos de proteção radiológica** ou radioproteção se resumem a três:

- 1) Tornar o tempo de exposição o mínimo possível;**
- 2) Manter a maior distância possível da fonte emissora;**
- 3) Usar barreira protetora (blindar a fonte)**

Na prática a maneira mais eficiente de se reduzir à exposição à radiação é a utilização de blindagens. Estas podem constituir-se em proteção para o público, como no caso do confinamento da radiação ao seu recinto com o acréscimo de materiais protetores nas paredes e portas das salas. As barreiras também podem ser individuais como no caso de EPI Equipamento de Proteção Individual, avental, luva e óculos plumbíferos. Ou mesmo as barreiras destinadas a diminuir as exposições ocupacionais dos técnicos do serviço como é o caso dos biombos de comando.

Para projetarmos as blindagens de um ambiente com emissores de radiação ionizante, uma grandeza fundamental é a exposição que uma fonte proporciona como produto de sua atividade por tempo a uma determinada distância. A unidade tradicional (antiga) de exposição é o roentgen (R).



Uma exposição de 1 R provoca uma ionização que libera uma carga elétrica igual a $2,58 \times 10^{-4}$ coulombs/kg de ar nas CNTP.

A unidade SI para exposição é o C/Kg, no entanto na prática introduziu-se uma nova quantidade conhecida como *Kerma* ar, o qual refere-se a quantidade de energia cinética liberada no meio.

O Kerma air que é a quantidade recomendada no cálculo das blindagens e definida como sendo a soma das energias cinéticas iniciais de todas as partículas carregadas liberadas por partículas não carregadas por unidade de massa do ar, medida em um ponto do ar (ICRU 1998a).

A exposição refere-se a carga de ionização produzido no ar e o kerma a energia depositada. A unidade para o kerma é gray (Gy) expresso em (J/Kg), o mesmo para a dose absorvida. Sabendo-se que são necessários 33,7 eV de energia para produzir um par de íons no ar, podemos obter a correlação entre a exposição X e o kerma.

$$D_{ar} \text{ (Gy)} = X \text{ (C/Kg)} \times 33,7$$

Temos então a correlação entre as unidades de exposição tradicional (R) e o kerma:

$$D_{ar} \text{ (GY)} = X (2,58 \times 10^{-4}) \times 33,7 = 8,6946 \times 10^{-3} = 0,00869$$

Se o kerma ar em Gy é conhecido em um certo local, a dose absorvida em Gy liberada em uma pessoa será estimada por meio de um fator de qualidade f . Este fator f é definido como sendo a proporção entre a dose absorvida em um meio de interesse D_m e a dose absorvida no ar D_{ar} .

$$f = D_m / D_{ar}$$

O fator f depende do coeficiente de atenuação de massa do meio de interesse e do ar e sua dependência de energia. Para tecidos moles esta relação é praticamente igual a unidade. Para fótons de energias abaixo de 100 KeV o fator f para os ossos é maior que a unidade devido a absorção fotoelétrica dos elementos mais pesados dos ossos (como o Ca e o P), neste caso há uma absorção maior de energia. Como a maioria dos radionuclídeos usados em medicina Nuclear emitem fótons acima de 100 KeV, o fator f para os ossos é também igual a unidade. Assim para fins práticos o kerma ar em Gy é numericamente igual a dose absorvida em grays. Por sua vez a dose absorvida em grays é numericamente igual a dose equivalente em sieverts (Sv).

O quadro abaixo apresenta algumas unidades de radiação e seus equivalentes utilizados em radioproteção:

Descrição	Unidade	Equivalente
Dose Absorvida	Gray (Gy)	100 rad
	rad	0,01Gy
Exposição	Coulomb/Kg (C/kg)	$2,58 \times 10^{-4}$ C/Kg
	Roentgen (R)	0.876 rad nas CNTP
Dose Equivalente	Sievert (Sv)	100 rem
	rem	0.01Sv

Definição das doses máximas permissíveis e caracterização dos espaços dentro de departamentos usuários de radiações ionizantes de acordo com as recomendações da ICRP 60, incorporadas na atualização das normas da CNEN.

Limites de Dose Anuais – definido conforme a CNEN-NN-3.01 como:

Dose absorvida – D – Grandeza dosimétrica fundamental expressa por $D = d_s/dm$, onde d_s é a energia média depositada pela radiação em um volume elementar de matéria de massa dm . A unidade no sistema internacional é o joule por

quilograma (J/Kg), denominada gray (Gy). Dose equivalente – H_t – Grandeza expressa por $H_t = D_t \cdot W_r$, onde D_t é dose absorvida média no órgão ou tecido e W_r é o fator de ponderação da radiação. A unidade internacional é o joule por quilograma (J/Kg), denominada Sievert.

Grandeza	Órgão	Indivíduo ocupacionalmente exposto	Indivíduo do público
Dose efetiva	Corpo inteiro	20 mSv [b]	1 mSv [c]

[b] média ponderada em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano.

[c] em circunstâncias especiais, a CNEN poderá autorizar um valor de dose efetiva de até 5 mSv em um ano, desde que a dose efetiva média em um período de 5 anos consecutivos não exceda a 1 mSv por ano.

Recomenda-se que a clínica e o hospital estabeleçam limites operacionais baseados na exposição ambiental a radiação e à contaminação por radionuclídeos.

Áreas Controladas são definidas como aquelas onde o monitoramento ambiental de rotina não é suficiente para prever as doses individuais aos trabalhadores.

Áreas supervisionadas devem ser aquelas onde as doses podem ser previstas com confiança, mas podem exceder a dose limite para membros do público em geral.

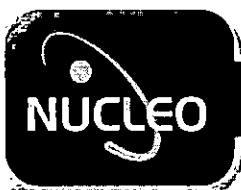
Definições estabelecidas para uma área controlada requerem que os trabalhadores observem procedimentos de segurança de forma a reduzir sua exposição à radiação.

Encerrando estas definições iniciais, cabe o esclarecimento que, embora na prática a exposição a dose absorvida e a dose efetiva se confundam numericamente, é bom ter em mente que representam grandezas diferentes.

A redução da intensidade da radiação incidente em um determinado ponto com o uso de barreiras depende da determinação de um fator de atenuação (A_t).

Este é definido como sendo o valor de I_0/I de forma a atender o limite máximo de dose **P** conforme definido acima de acordo com a norma CNEN-NN-3.01.

Para este cálculo necessitamos saber a carga de trabalho levando em conta alguns fatores tais como a distância da fonte ao ponto de cálculo, o fator de ocupação do local, o tempo de exposição e quem ocupará o local anexo à barreira (Área livre ou controlada).



LIMITES DE EXPOSIÇÃO PESSOAL À RADIAÇÃO:

Os limites de exposição à radiação permitidos em qualquer área são dados pelos valores das doses máximas permissíveis.

De acordo com as orientações da **RDC 330**, temos para efeito de cálculos de blindagem:

5 mSv/ano em áreas controladas;

0,5 mSv/ano em áreas livres.

Sendo assim, a dose máxima permissível para indivíduos não ocupacionalmente expostos é de **0,01 mSv** por semana e para profissionais ocupacionalmente de **0,1 mSv** por semana.

Uma consideração adicional, com relação à redução da exposição, envolve a própria energia dos fótons. A medida que aumentamos a quilovoltagem no aparelho, a qualidade do feixe de radiação se altera, ou seja, os fótons possuem tornam-se mais penetrantes. De forma a explicar as diferentes energias do feixe, definimos uma nova variável de exposição, "K".

Os seguintes fatores determinam a espessura necessária de uma blindagem para reduzir a um determinado nível no ponto de interesse, a exposição aos raios-x:

- 1) Qualidade da radiação produzida. (Kv)
- 2) Quantidade da radiação produzida num dado período. (mAs)
- 3) Distância do tubo de raios-x ao ponto de interesse. (d)
- 4) Material a ser usado.

SÃO PARÂMETROS NO CÁLCULO DE UMA BLINDAGEM:

a) Carga de trabalho (W): Expressa o uso do equipamento de raios-x em miliampere x minuto por semana.

b) Fator ocupacional (T): É o fator pelo qual a carga de trabalho deverá ser multiplicada para ser corrigida para o grau ou tipo de ocupação da área em questão.

c) Fator de uso (U): É a fração de carga de trabalho durante a qual o feixe está apontado na direção considerada.

A exposição de fótons produzidos em um aparelho de raios-x pode ser descrita como:

$$X_b = \frac{W.U.T.K}{d^2}$$

Onde o símbolo X_b é utilizado para identificar a presença de uma barreira.

Reescrevendo-se a equação acima em K:

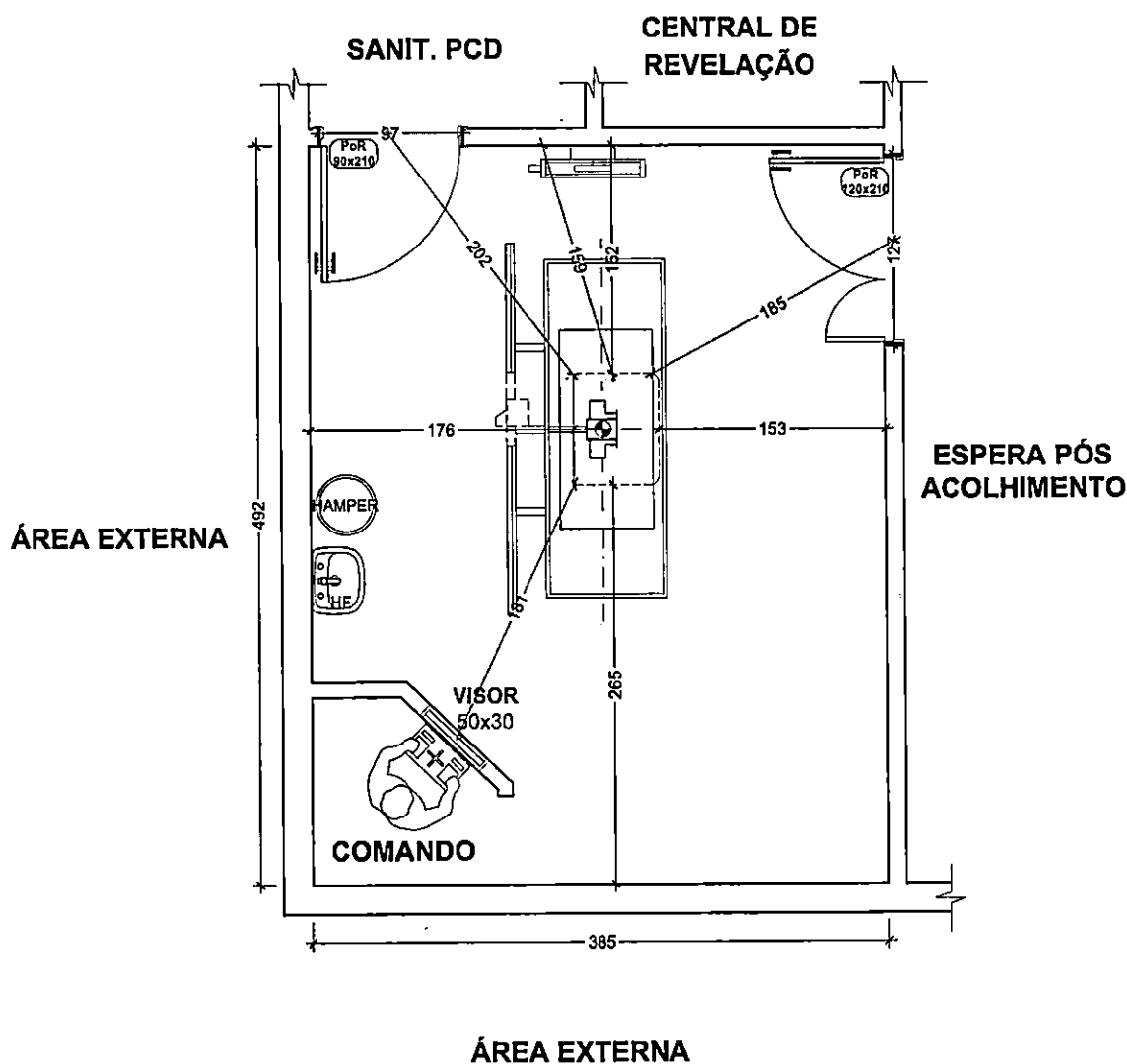
$$K = \frac{P.d^2}{W.U.T}$$

Onde substituímos X_b por **P**, referindo-se a máxima exposição permissível por semana. O valor de **K** é encontrado em tabelas e gráficos produzido pela ICRP (**Comissão Internacional de Proteção Radiológica**).



Referências Bibliográficas:

- *Física Nuclear* – E. de Almeida, L. Tauhata – Guanabara Dois
- *Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology* – Steven B. Dowd, Elwin R. Tilson – W. B. Saunders Company – 2nd ed.
- *Essentials of Radiologic Science* – Robert A. Fosbinder, Charles A. Kelsey – McGraw-Hill
- *Medical Physics* – John R. Cameron, James G. Skofronick – John Wiley & Sons, Inc.
- *The Physics of Diagnostic Imaging* – David J. Dowsett, Patrick A. Kenny and R. Eugene Johnston – Chapman & Hall Medical
- *Definições de unidades: LNMRI*
- *NCRP 49*
- *ICRP 33*
- *ICRP 60*
- *Norma CNEN NN-3.01*
- *RDC 330 ANVISA*



PROJETO:

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

LOCAL:

DIVERSOS - PR

REFERÊNCIA:

SALA DE RAIOS-X

DATA:

22/02/2022

FOLHA:

A4

UN:

cm

ESCALA:

1.50

RESPONSÁVEL:

ALFONSO FLORIAN DE ORTE / PAOLA DA COSTA ROSA

(FÍSICO MÉDICO - ABFM 488)

(ESPECIALISTA EM RADIOPROTEÇÃO)

PRANCHA:

01/03

NÚCLEO

DESENHO: NATHALLY MILENA

TEL/FAX: (41) 3356-9616

MARCA / MODELO:

A SER ADQUIRIDO

REF.:

PLANTA FATORES

W: 650 mA minuto / semana

kVp máx: 125

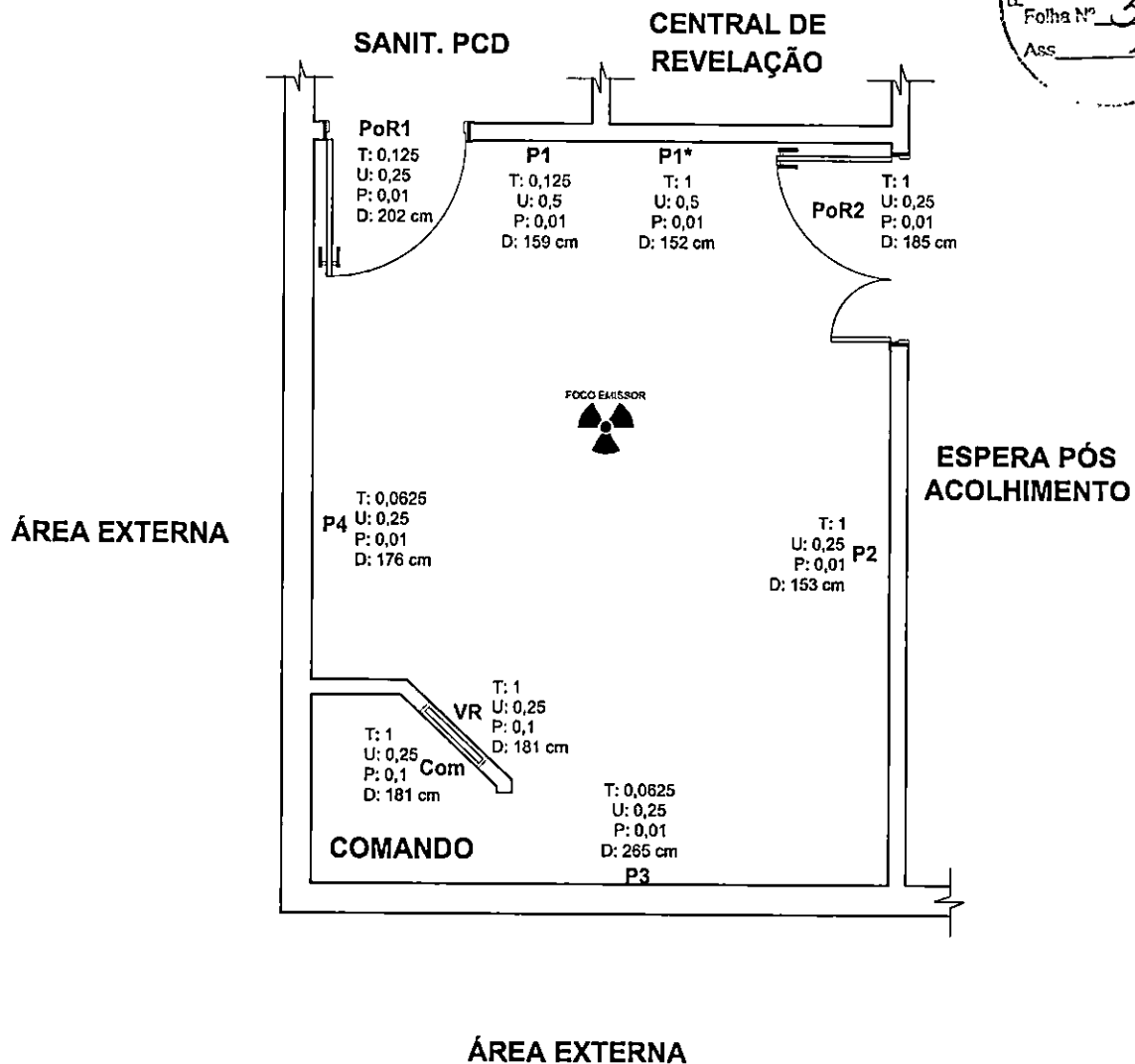
mA máx: 600 mA

CSR: 0,17 (ICRP - 90 kV)

VISOR RADIOLÓGICO:
equivalência de 1,5
mm-ØPORTA (S) RADIOLÓGICA: CHUMBO Pb:
(mm)
PoR 1: 1,5 mm / Por 2: 2,0 mmTETO E PISO:
Não é necessário
blindagemPAREDE (S): BARITA (cm) / CHUMBO Pb: (mm)
P1: 2,0 cm ou 1,8 mm / P1*: 2,5 cm ou 2,3 mm / P2: 2,5 cm ou 2,1 mm /
P3: 1,5 cm ou 1,2 mm / P4: 1,5 cm ou 1,4 mm /
Com: 1,5 cm ou 1,5 mm

REVESTIMENTO DAS PAREDES ATÉ A ALTURA MÍNIMA DE 2,10 m / 2,20 m DO PISO ACABADO

PLANTA:



PROJETO:

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

LOCAL:

DIVERSOS - PR

REFERÊNCIA:

SALA DE RAIO-X

DATA:

22/02/2022

FOLHA:

A4

ESCALA:

1.50

RESPONSÁVEL:

ALFONSO FLORIAN DE ORTE / PAOLA DA COSTA ROSA

(FÍSICO MÉDICO - ABFM 488)

(ESPECIALISTA EM RADIODROTEÇÃO)

PRANCHA:

02/03



DESENHO: NATHALLY MILENA

TEL/FAX: (41) 3356-9616

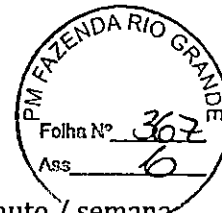
Relatório 223038CB01

MEMORIAL DE CÁLCULO DAS BLINDAGENS

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

LONDRINA - PR

SALA DE RAIOS X



DADOS

W = carga de trabalho p/ semana

W = 650 mA . minuto / semana

kVp_{máx} = 125

mA_{máx} = 600 mA

CSR = 0,17 (ICRP - 90 kV)

APARELHO: A ser adquirido

A carga de trabalho (W) inclui cerca de 10 ~ 15 exames por dia.

A carga de trabalho (W) prevê um acréscimo de exposições projetado para cinco anos.

Parede	Distância	T	U	P	Kp	Ks	Kf
P1	1,59	0,125	0,5	0,01	0,0006	0,3112	11,2014
P1*	1,52	1	0,5	0,01	0,0001	0,0355	1,2796
P2	1,53	1	0,25	0,01	0,0001	0,0360	1,2965
P3	2,65	0,0625	0,25	0,01	0,0069	1,7286	62,2302
P4	1,76	0,0625	0,25	0,01	0,0030	0,7625	27,4495
Porta 01	2,02	0,125	0,25	0,01	0,0020	0,5022	18,0793
Porta 02	1,85	1	0,25	0,01	0,0002	0,0527	1,8955
Comando	1,81	1	0,25	0,1	0,0020	0,5040	18,1446
Visor	1,81	1	0,25	0,1	0,0020	0,5040	18,1446

	Kp	Ks	Kf	nº de CSR p/ Kp	nº de CSR p/ Ks	nº de CSR p/ Kf
P1	1,81	0,29	-0,59	10,6524	1,6847	-3,4864
P1*	2,34	0,82	-0,06	13,7829	4,8152	-0,3558
P2	2,17	0,82	-0,06	12,7638	4,7963	-0,3747
P3	1,22	-0,13	-1,01	7,1777	-0,7898	-5,9608
P4	1,42	0,07	-0,81	8,3588	0,3913	-4,7797
Porta 01	1,52	0,17	-0,71	8,9613	0,9939	-4,1772
Porta 02	2,08	0,72	-0,16	12,2157	4,2482	-0,9228
Comando	1,52	0,17	-0,71	8,9561	0,9887	-4,1824
Visor	1,52	0,17	-0,71	8,9561	0,9887	-4,1824

Parede	P1	área pública

Dados:

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
 Tempo de ocupação (T) 0,125
 Fator de Uso (U) 0,5
 Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
 Distância do foco (d) 1,59 metros

Cálculo da barreira primária: Kp = 0,0006

Nº de Camadas Semi Redutoras 10,65
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira primária: 1,81 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: Ks = 0,3112

Nº de Camadas Semi Redutoras 1,68
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira secundária: 0,29 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: Kf = 11,2014

Nº de Camadas Semi Redutoras -3,49
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira de fuga: -0,59 mm Pb



Parede	P1*	área pública

Dados:

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
 Tempo de ocupação (T) 1
 Fator de Uso (U) 0,5
 Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
 Distância do foco (d) 1,52 metros

Cálculo da barreira primária: Kp = 0,0001

Nº de Camadas Semi Redutoras 13,78
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira primária: 2,34 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: Ks = 0,0355

Nº de Camadas Semi Redutoras 4,82
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira secundária: 0,82 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: Kf = 1,2796

Nº de Camadas Semi Redutoras -0,36
 Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
 Espessura da Barreira de fuga: -0,06 mm Pb

Parede**P2****área pública****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 1
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
Distância do foco (d) 1,53 metros

Cálculo da barreira primária:

$$K_p = 0,0001$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira primária:

12,76
0,17 mm Pb
2,17 mm Pb

Cálculo da barreira secundária:

$$K_s = 0,0360$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira secundária:

4,80
0,17 mm Pb
0,82 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas:

$$K_f = 1,2965$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira de fuga:

-0,37
0,17 mm Pb
-0,06 mm Pb

**Parede****P3****área pública****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 0,0625
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
Distância do foco (d) 2,65 metros

Cálculo da barreira primária:

$$K_p = 0,0069$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira primária:

7,18
0,17 mm Pb
1,22 mm Pb

Cálculo da barreira secundária:

$$K_s = 1,7286$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira secundária:

-0,79
0,17 mm Pb
-0,13 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas:

$$K_f = 62,230$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira de fuga:

-5,96
0,17 mm Pb
-1,01 mm Pb

Parede**P4****área pública****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 0,0625
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
Distância do foco (d) 1,76 metros

Cálculo da barreira primária: Kp = 0,0030

Nº de Camadas Semi Redutoras 8,36
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira primária: 1,42 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: Ks = 0,7625

Nº de Camadas Semi Redutoras 0,39
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira secundária: 0,07 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: Kf = 27,4495

Nº de Camadas Semi Redutoras -4,78
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga: -0,81 mm Pb

**Porta 01****área pública****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 0,125
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
Distância do foco (d) 2,02 metros

Cálculo da barreira primária: Kp = 0,0020

Nº de Camadas Semi Redutoras 8,96
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira primária: 1,52 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: Ks = 0,5022

Nº de Camadas Semi Redutoras 0,99
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira secundária: 0,17 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: Kf = 18,0793

Nº de Camadas Semi Redutoras -4,18
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga: -0,71 mm Pb

Porta 02**área pública****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 1
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,01 mSv/semana
Distância do foco (d) 1,85 metros

Cálculo da barreira primária: $K_p = 0,0002$

Nº de Camadas Semi Redutoras 12,22
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira primária: 2,08 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: $K_s = 0,0527$

Nº de Camadas Semi Redutoras 4,25
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira secundária: 0,72 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: $K_f = 1,8955$

Nº de Camadas Semi Redutoras -0,92
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga: -0,16 mm Pb

**Comando****área restrita****Dados:**

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 1
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,1 mSv/semana
Distância do foco (d) 1,81 metros

Cálculo da barreira primária: $K_p = 0,0020$

Nº de Camadas Semi Redutoras 8,96
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira primária: 1,52 mm Pb

Cálculo da barreira secundária: $K_s = 0,5040$

Nº de Camadas Semi Redutoras 0,99
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira secundária: 0,17 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas: $K_f = 18,1446$

Nº de Camadas Semi Redutoras -4,18
Espessura da camada Semi redutora 0,17 mm Pb
Espessura da Barreira de fuga: -0,71 mm Pb

Dados:

Carga de trabalho (W) 650 mA.minuto/semana
Tempo de ocupação (T) 1
Fator de Uso (U) 0,25
Dose máxima (P) 0,1 mSv/semana
Distância do foco (d) 1,81 metros

Cálculo da barreira primária:

$$K_p = 0,0020$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira primária:

8,96
0,17 mm Pb
1,52 mm Pb

Cálculo da barreira secundária:

$$K_s = 0,5040$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira secundária:

0,99
0,17 mm Pb
0,17 mm Pb

Cálculo da barreira de fugas:

$$K_f = 18,1446$$

Nº de Camadas Semi Redutoras
Espessura da camada Semi redutora
Espessura da Barreira de fuga:

-4,18
0,17 mm Pb
-0,71 mm Pb



CONCLUSÃO:

Informamos que o uso de argamassa baritada com densidade igual a $3,2 \text{ g/cm}^3$ possui a seguinte equivalência ao chumbo para feixes de radiação de em média 100 Kv:

1,0 cm de argamassa baritada = 1,0 mm de chumbo



Considerando-se as barreiras já existentes (paredes de tijolos) e a equivalência em chumbo da argamassa baritada temos o cálculo das barreiras protetoras de forma otimizada, **com incremento** do fator de segurança, como segue. **(levamos em conta inclusive a aplicação prática da massa na obra e sua espessura equivalente).**

Para execução das barreiras protetoras pode-se utilizar ou chumbo ou argamassa baritada.

SALA DE RAIOS X

- Parede P1:** Blindar com 2,0 cm de argamassa baritada OU 1,8 mm de Pb (chumbo)
- Parede P1*:** Blindar com 2,5 cm de argamassa baritada OU 2,3 mm de Pb (chumbo)
- Parede P2:** Blindar com 2,5 cm de argamassa baritada OU 2,1 mm de Pb (chumbo)
- Parede P3:** Blindar com 1,5 cm de argamassa baritada OU 1,2 mm de Pb (chumbo)
- Parede P4:** Blindar com 1,5 cm de argamassa baritada OU 1,4 mm de Pb (chumbo).
- Porta 01:** Blindar com 1,5 mm de Pb (chumbo).
- Porta 02:** Blindar com 2,0 mm de Pb (chumbo).
- Comando:** Blindar com 1,5 cm de argamassa baritada OU 1,5 mm de Pb (chumbo)
- Visor:** Blindar com 1,5 mm de Pb (chumbo).
- Piso:** Não é necessário blindagem.
- Teto:** Não é necessário blindagem.



CONCLUSÃO:

Após estudo das blindagens, levando em consideração os fatores de Uso (U), Ocupação (T) e a carga de trabalho semanal do equipamento (W) na sala, podemos afirmar que, uma vez instaladas as barreiras calculadas, ***a sala encontrar-se-á em condições totalmente satisfatórias, oferecendo uma proteção radiológica adequada aos trabalhadores ocupacionalmente expostos e também aos indivíduos do público, estando de acordo com a legislação vigente, em especial a RDC 330 e RDC 50 da ANVISA.***

Curitiba, 22 de fevereiro de 2022.

Alfonso Florian de Orte
Físico Médico - Presidente
ABFM 468

PORTA RADIOLOGICA

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PROJETO PADRÃO



PROJETO LEGAL

MEMORIAL DESCRITIVO E RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETO DE ARQUITETURA PADRÃO

ABRIL / 2022
VERSÃO R01



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



ÍNDICE

1	MEMORIAL JUSTIFICATIVO/DESCRITIVO E PROPOSTA ASSISTENCIAL	6
2	LISTAGEM DE ATRIBUIÇÕES DE EAS	8
3	INFRAESTRUTURA PREDIAL, SEGURANÇA E INSTALAÇÕES	11
	Fornecimento de Água.....	11
	Coleta e Tratamento de Esgoto.....	11
	Prevenção de Incêndio	11
	Projeto de Instalações Mecânicas e Fluido mecânicas.....	11
	Projeto Elétrico.....	11
	Sistema de Telefone	12
	Sistema de Climatização e Ventilação Mecânica	12
	Sistema Estrutural.....	12
	Gerenciamento de Resíduos Sólidos	13
4	ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS	14
5	ANEXO II – PROGRAMA FÍSICO FUNCIONAL	15
6	ANEXO III – REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (RRT)	17
7	ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)	18
8	ANEXO V – PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA	19
9	ANEXO VI – PROJETO DE RADIOPROTEÇÃO	20

ACRÔNIMOS E ABREVIações

NBR	Norma Brasileira
SANEPAR	Companhia de Saneamento de Água
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária





1 MEMORIAL JUSTIFICATIVO/DESCRITIVO E PROPOSTA ASSISTENCIAL

O projeto ora apresentado refere-se ao projeto Padrão do Governo do Paraná para PAM - Pronto Atendimento Municipal que serão destinadas através de convenio entre a SESA/PR e alguns Municípios do Paraná.

Os PAMs são edificações destinadas a atendimentos de baixa e média complexidade dentro do programa da Rede de Urgência do Ministério da Saúde

A demanda dos pacientes é espontânea podendo receber pacientes referenciados pelo SAMU caso seja compatível com a complexidade.

O projeto ora apresentado é considerado padrão e será fornecido pela SESA/PR para diversos municípios, para que os mesmos façam a implantação deste no terreno escolhido.

O projeto priorizou a setorização sendo o lado direito destinado a consultas e triagem, o lado esquerdo, exames, suturas, emergência, observação/aplicação de medicamentos no centro da edificação, e no bloco dos fundos apoio logístico e serviço.

Com acessos distintos para serviços, saída de cadáveres, acesso/saída de paciente transportado, acesso de público, o projeto priorizou o fluxo das atividades internas.

A sala de espera principal é destina para o registro e recepção do paciente, sendo que o projeto é dotado de uma sala exclusiva pós-acolhimento (Triagem).

O horário de atendimento do setor do Pronto Atendimento de Baixa Complexidade ficará a cargo do Município, podendo este funcionar por 24 horas ou em horários específicos.

O projeto foi concebido em bloco único, podendo ser implantado somente na sua integra.

O sistema de gases medicinais é centralizado, com pontos de consumo embutidos, sendo um sistema independente para odontologia e o restante da edificação. Não haverá consumo de gás óxido nitroso na edificação por ser atendimento de baixa complexidade.

Não haverá consumo de GLP na edificação.

O processamento de material será centralizado na CME da edificação.

Todo sistema de climatização deverá atender o disposto na NBR7256/2021 quanto aos índices de qualidade, renovação de ar e temperatura do ar.

As implantações deverão ser priorizadas em terrenos dotados com rede coleta de esgoto da SANEPAR e rede de água pluvial. O edifício é dotado de sistema de aproveitamento de água pluvial para uso em jardins e torneiras externas de lavagem.

A previsão de atendimentos do Pronto Atendimento será de 70 pacientes se funcionar 24 horas.

O número previsto de funcionários no maior turno será de 20 funcionários.

O Raio-X atenderá pacientes pediátricos e exames contrastados. O aparelho de Raio-X será digital com sistema de revelação CR.

A coleta de exame de sangue será realizada no consultório ou na sala de observação. O processamento dos exames laboratoriais será terceirizado.

O serviço de nutrição e dietética será terceirizado, sendo que o projeto é dotado de copa de distribuição

O serviço de processamento de roupas será terceirizado, sendo que o projeto está dotado de sala para armazenamento de roupa suja e roupa limpa distinto.

No posto de enfermagem está situado refrigerador próprio para estoque de hemocomponentes.

O projeto apresentado contempla o fluxo de atendimento de urgência preconizado pelo Ministério da Saúde (protocolo de Manchester)



2 LISTAGEM DE ATRIBUIÇÕES DE EAS

ATRIBUIÇÃO 2: PRESTAÇÃO DE ATENDIMENTO IMEDIATO DE ASSISTÊNCIA À SAÚDE

- 2.1-Nos casos sem risco de vida (urgência de baixa complexidade):
 - 2.1.1-fazer triagem para os atendimentos;
 - 2.1.2-prestar atendimento social ao paciente e/ou acompanhante;
 - 2.1.3-fazer higienização do paciente;
 - 2.1.4-realizar procedimentos de enfermagem;
 - 2.1.5-realizar atendimentos e procedimentos de urgência;
 - 2.1.6-prestar apoio diagnóstico e terapêutico por 24 hs;
 - 2.1.7-manter em observação o paciente por período de até 24hs;e
 - 2.1.8-fornecer refeição para o paciente (terceirizado).
- 2.2- Nos casos com risco de vida (emergência) e nos casos sem risco de vida
 - 2.2.1-prestar o primeiro atendimento ao paciente;
 - 2.2.2-prestar atendimento social ao paciente e/ou acompanhante;
 - 2.2.3-fazer higienização do paciente;
 - 2.2.4-realizar procedimentos de enfermagem;
 - 2.2.7-manter em observação o paciente por período de até 24 hs;e



ATRIBUIÇÃO 4: PRESTAÇÃO DE ATENDIMENTO DE APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA

ATIVIDADES: 4.1-Patologia clínica:

- 4.1.1- receber ou proceder a coleta de material;
- 4.1.2- fazer a triagem do material;

4.2-Imagenologia:

- 4.2.1-proceder à consulta e exame clínico de pacientes;
- 4.2.2-preparar o paciente;
- 4.2.3-assegurar a execução de procedimentos pré-anestésicos e realizar procedimentos anestésicos;
- 4.2.5-realizar exames diagnósticos
 - a) por meio da radiologia
- 4.2.8-assegurar atendimento de emergência;
- 4.2.9-realizar o processamento da imagem;
- 4.2.10-interpretar as imagens e emitir laudo dos exames realizados;
- 4.2.11-guardar e preparar chapas, filmes e contrastes;
- 4.2.12-zelar pela proteção e segurança de pacientes e operadores; e

ATRIBUIÇÃO 5: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO TÉCNICO

5.2-Proporcionar assistência farmacêutica:

- 5.2.1-receber e inspecionar produtos farmacêuticos;
- 5.2.2-armazenar e controlar produtos farmacêuticos;
- 5.2.3-distribuir produtos farmacêuticos;
- 5.2.4-dispensar medicamentos;
- 5.2.11-prestar informações sobre produtos farmacêuticos.



5.3-Proporcionar condições de esterilização de material médico, de enfermagem.

- 5.3.1-receber, desinfetar e separar os materiais;
- 5.3.2-lavar os materiais;
- 5.3.3-receber as roupas vindas da lavanderia externa;
- 5.3.4-preparar os materiais e roupas (em pacotes);
- 5.3.5-esterilizar os materiais e roupas, através dos métodos físicos (calor úmido, calor seco e ionização) e/ou químico (líquido);
- 5.3.6-fazer o controle microbiológico e de validade dos produtos esterilizados;
- 5.3.7-armazenar os materiais e roupas esterilizadas;
- 5.3.8-distribuir os materiais e roupas esterilizadas; e
- 5.3.9-zelar pela proteção e segurança dos operadores.

ATRIBUIÇÃO 7: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO DE GESTÃO E EXECUÇÃO ADMINISTRATIVA

ATIVIDADES: 7.1-Realizar os serviços administrativos do estabelecimento:

- 7.1.1-dirigir os serviços administrativos;
- 7.1.2-assessorar a direção do EAS no planejamento das atividades e da política de investimentos em recursos humanos, físicos, técnicos e tecnológicos;
- 7.1.3-executar administração de pessoal;
- 7.1.4-fazer compra de materiais e equipamentos;
- 7.1.5-executar administração orçamentária, financeira, contábil e faturamento;
- 7.1.6-organizar, processar e arquivar os dados de expediente;
- 7.1.7-prestar informações administrativas aos usuários e funcionários; e
- 7.1.8-apurar custos da prestação de assistência e outros;

7.3-Realizar serviços de documentação e informação em saúde:

- 7.3.1-registrar a movimentação dos pacientes e serviços clínicos do estabelecimento;

- 7.3.3-fazer as notificações médicas e as movimentações dos pacientes do atendimento imediato;
- 7.3.4-receber, conferir, ordenar, analisar e arquivar os prontuários dos pacientes;
- 7.3.5-elaborar e divulgar estatísticas de produção e dados nosológicos do estabelecimento; e
- 7.3.6-fazer notificação policial dos casos de acidente e violência.



ATRIBUIÇÃO 8: PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE APOIO LOGÍSTICO

ATIVIDADES: 8.1-Proporcionar condições de lavagem das roupas usadas (SERVIÇO

TERCEIRIZADO)

- 8.1.1-coletar e acondicionar roupa suja a ser encaminhada para a lavanderia externa terceirizada;
- 8.1.8-armazenar as roupas lavadas oriunda de lavanderia externa terceirizada;
- 8.1.10-distribuir a roupa lavada;

8.6-Proporcionar condições de conforto e higiene aos:

- 8.6.1-paciente: recepção, espera e higiene pessoal;
- 8.6.3-funcionário: descanso, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal;
- 8.6.4-público: espera e higiene pessoal.

8.7-Zelar pela limpeza e higiene do edifício, instalações e áreas externas e materiais e instrumentais e equipamentos assistenciais, bem como pelo gerenciamento de resíduos sólidos.

8.8-Proporcionar condições de segurança e vigilância do edifício, instalações e áreas externas.

8.9-Proporcionar condições de infraestrutura predial:

- 8.9.1-de produção:
 - a)abastecimento de água;
 - b)alimentação energética;
- 8.9.2-de distribuição ou coleta:
 - b)resíduos sólidos;
- 8.9.3-reservação, lançamento ou tratamento:
 - a)água;
 - d)gases medicinais.
- 8.9.4-guarda de veículos

3 INFRAESTRUTURA PREDIAL, SEGURANÇA E INSTALAÇÕES

Fornecimento de Água

Concessionária: a depender do Município.



Reservatório de água potável:

-Reservatório: 6.000 litros

O reservatório será em caixa de polietileno, composto por 2 caixas de 3.000 litros cada, totalizando 6.000 litros. O reservatório será localizado na laje superior.

Coleta e Tratamento de Esgoto

Concessionária: a depender do Município.

Quando não atendido por rede pública, haverá a necessidade de elaborar e executar projeto de sistema de tratamento individual.

Prevenção de Incêndio

O projeto de prevenção de incêndio contará com o cumprimento das normas vigentes, instalando os equipamentos necessários para prevenção de incêndio, assim como saídas de emergência, materiais de acabamentos e demais itens que se fizerem necessários.

Conterá com extintores.

Não haverá ponto de consumo de GLP no interior da edificação.

Projeto de Instalações Mecânicas e Fluido mecânicas

Para os sistemas de: ar comprimido medicinal; oxigênio medicinal e vácuo clínico foram previstos um sistema primário e um secundário de reserva, através de tubulação embutida na parede

Será respeitado as recomendações específicas da norma para cada tipo de gás e suas instalações. Cada um contará com uma central específica e separada implantada no projeto.

Projeto Elétrico

Concessionária de Energia: a depender do Município

Tensão Secundária de Distribuição (sugerida): 220/127V trifásico

A Entrada de Energia será realizada em Tensão Primária de distribuição.

Sistema de Telefone

Sistema: Digital



Sistema de Climatização e Ventilação Mecânica

O Projeto contará com condicionamento de ar através de sistema de climatização com renovação de ar (área semicríticas e não críticas), ventilação mecânica nos ambientes sem ventilação natural (áreas não críticas) e sistema de ar condicionado central com equipamentos específicos para cada área crítica, conforme NBR 7256/2021 e projeto específico.

Na recepção, áreas administrativas, consultórios, áreas de suporte, dentre outras, os sistemas serão previstos para funcionamento em ciclos de refrigeração, com controle de temperatura e umidade relativa (sem ajuste), dentro das especificações das normas estabelecidas e parâmetros de cálculos.

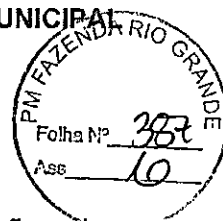
Nas áreas que requerem condições de controles justos e precisos de climatização, tal como Farmácia, setores de apoio destas áreas, dentre outras, a demanda de controles de contaminação, controles de filtragem e renovação de ar fora das condições básicas de conforto são necessárias, conforme consta da tabela A1 da NBR 7256/2021 e das portarias RDC da ANVISA, específicas para cada tipo e característica de ambiente.

Em específico para as áreas de farmácia, está sendo previsto o tratamento térmico individual de cada ambiente, com a instalação de sistema de climatização centralizado para áreas de manipulação e particionamento, sendo que nestas áreas há a previsão de controle de qualidade do ar interior, com sistemas de controle de temperatura e umidade relativa, sistema de filtragem em múltiplos estágios, sistema de exaustão com filtragem na rejeição do ar para o exterior e renovação de ar com captação de ar exterior com filtros.

Todos os fluxos de ar deverão ser controlados e deverá ser previsto e definido os fluxos de ar predominantes por diferenciais de pressão de ambiente para ambiente, com controles e monitoramento.

Sistema Estrutural

A nova edificação adotará o sistema estrutural em concreto armado e laje pré fabricada.



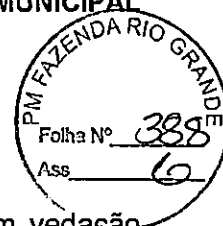
Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Para a escolha do abrigo externo de resíduos foi utilizado as recomendações das legislações específicas referentes a resíduos, sendo elas NBR 11.174/90, NBR 12.235/92 e RDC 222/2018 (ANVISA).

O abrigo projetado armazenará todos os resíduos gerados no AME de forma segregada e de acordo com as suas especificidades e classificação, sendo elas: resíduos do tipo A e E - infectantes; resíduos do grupo D – orgânicos e rejeitos; resíduos do grupo D – comuns e recicláveis;

- Resíduos do tipo A e E – infectantes: serão armazenados em 1 containers de 120 L ou 360kg
- Resíduos do grupo D – orgânicos e rejeitos: serão armazenados em 1 containers de 120 L ou 360kg
- Resíduos do grupo D – comuns e recicláveis: serão armazenados em 14 containers de 120 L ou 360kg

O abrigo contará também com área de pesagem e lavagem de carrinho com iluminação artificial e natural, grelhas no piso em todos os depósitos, portas com veneziana, e janelas de alumínio e vidro com tela mosquiteiro. Será em alvenaria, com revestimento interno em cerâmica e/ou porcelanato com permeabilidade menor do que 4% no piso e nas paredes, e o teto internamente em laje com massa corrida e tinta acrílica.



4 ANEXO I - ESPECIFICAÇÃO BÁSICA DE MATERIAIS

As edificações terão sua composição em estrutura de concreto armado, com vedação externa em alvenaria de tijolos cerâmicos, rebocados interna e externamente, com laje de forro. As paredes internas de gesso acartonado, conforme indicado em planta. O telhado será em estrutura metálica com telha metálica. Algumas coberturas em laje impermeabilizada ou marquises metálicas conforme indicado no projeto.

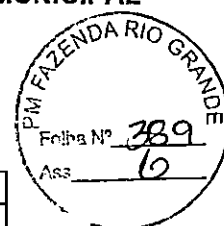
As esquadrias serão em alumínio anodizado, vidro, madeira ou ferro, conforme indicado em planta e quadro de esquadrias do Projeto de Arquitetura. As bancadas serão em granito impermeabilizado ou aço inox com acabamento liso hospitalar. As cubas serão em inox ou louça sanitária. Todos os armários serão ser em MDF com revestimento melamínico liso e lavável.

Os materiais de acabamento buscam uma padronização e foram escolhidos em função de sua durabilidade, facilidade de manutenção e higienização.

Abaixo, segue as demais especificações de acabamentos dos ambientes, complementando com a legenda indicativa de materiais para piso, parede e teto em cada ambiente, representada nas plantas do Projeto Básico anexado ao Relatório.

Para as todas as áreas críticas e semicríticas foram especificados em planta, dos materiais listados acima, os resistentes a desinfetantes, com acabamento liso, laváveis e impermeáveis, conforme exigido pelas normativas vigentes.

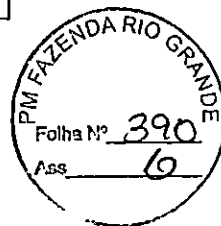
PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA



5 ANEXO II – PROGRAMA FÍSICO FUNCIONAL

TÉRREO - +0,00	
AMBIENTE	Área - m²
Sala de Espera	30,86
Sanit. Pac. Fem.	3,40
Sanit. Pac. Masc.	3,40
Recepção	7,81
Classificação de Risco	9,03
Sala de Espera Interna Pós Acolhimento	12,16
Guarda de Cadeira de Rodas	3,21
Consultório com Sanitário Anexo	10,40
Sanitário PCD	3,40
Consultório Indiferenciado	10,40
Administração	12,40
Guarda de Equipamentos	8,20
Copa de Distribuição	7,74
Copa de Funcionários	13,20
Almoxarifado	10,00
Zeladoria	8,00
Plantonista 01	4,72
Banheiro 01	2,50
Plantonista 02	4,72
Banheiro 02	2,50
Vestiário de Funcionário Masculino	6,12
Vestiário de Funcionário Feminino	6,12
Necrotério	8,09
Sala de Utilidades	7,12
Guarda Temporária de Roupa Limpa	3,86
Guarda Temporária de Roupa Suja	3,86
Diluição de Germicida	5,76
Assep. Embalagem	4,36
Frac. Medicamentos	6,40
CAF	8,96
Lavagem de Material	5,76
Vestiário de Barreira	2,70
Esterilização Física	9,98
Desinfecção Química	5,46
Guarda de Material Esterilizado	10,08
Sala de Raio – X	18,94
Sanitário PCD Raio – X	3,71
Central de Revelação	3,76
Sala de Gesso e Frat. Sutura e Curativo	15,40
Antecâmara	4,66
Isolamento	10,08
Banheiro	4,74
Guarda de Macas	2,91
Sala de Emergência	16,86
Enfermaria de Observação 01	34,27
Banheiro 01	4,48
Enfermaria De Observação 02	34,27
Banheiro 02	4,49
Área de Serviço	6,66
Posto de Enfermagem	13,30
Aplicação de Medicamentos	48,61

Central de Resíduos	8,15
Central de Gases	12,70
Gerador	47,03



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

6 ANEXO III – REGISTRO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (RRT)



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

7 ANEXO IV – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA (ART)



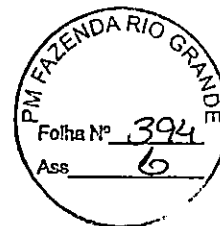
PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

8 ANEXO V – PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA



9 ANEXO VI – PROJETO DE RADIOPROTEÇÃO

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA



PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
PADRÃO - PAM
PR

PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DESCRITIVO E
CADERNO DE ENCARGOS

PROJETO DE ARQUITETURA

ABRIL / 2022
VERSÃO R00



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ENCARGOS
ARQUITETURA
PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PADRÃO
PARANÁ

ASSUNTO:	PROJETO EXECUTIVO MEMORIAL DESCRITIVO E CADERNO DE ENCARGOS PROJETO DE ARQUITETURA	
OBRA:	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL	
LOCAL:	DIVERSOS	
PROPRIETÁRIO:	DIVERSOS MUNICÍPIOS	CNPJ: DIVERSOS

QUADROS DE ÁREAS:

ÁREA DO TERRENO	2.400,00 m²
PAVIMENTO TERREO	
ÁREA A CONSTRUIR	727,95m²
SUBTOTAL	727,95m²

ANEXOS	
CENTRAL DE RESÍDUOS	8,15 m²
CENTRAL DE GASES	12,70 m²
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO	3,78 m²
SUBTOTAL	24,63 m²

MARQUISES	60,31 m²

ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	812,89 m²

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO

AUTOR DO PROJETO:
Carlos Marchesi
ARQUITETO – CAU PR A32642-9
MEP – ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
LTDA
CNPJ: 06.164.906/0001-28

RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:
A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS

ESCALA:
INDICADA

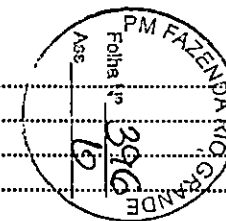
DATA:
ABRIL / 2022

TEXTO:
MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
VERSÃO R00

ÍNDICE

1	OBJETO	10
2	DEFINIÇÕES	12
2.1	Cademo De Encargos e Especificações Técnicas	12
2.2	Contratada	12
2.3	Registro de Ocorrências	12
2.4	Discriminação Técnica	12
2.5	Disposições Gerais	12
2.6	Especificações de Materiais e Acabamentos	22
2.7	Fiscalização	22
2.8	Instruções Técnicas	22
2.9	Materiais ou Equipamentos Similares	23
2.10	Medição de Serviços	24
2.11	Aprovação de Projetos	24
2.12	Transporte e Alimentação de Pessoal	24
2.13	Detalhamento Complementar	24
2.14	Arremates Finais	24
2.15	Metodologia e Normalização	24
3	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	27
3.1	SUSAMB – Sustentabilidade Ambiental	27
4	VEDAÇÕES E DIVISÓRIAS	31
4.1	Alvenaria de Vedação	31
4.2	Paredes de Gesso	32
4.3	Divisórias em Granito	33
5	ARGAMASSAS	35
5.1	Chapisco para Parede Externa	35
5.2	Massa Única para Revestimento de Pintura Interna e Externa	35
5.3	Argamassa Baritada	36
5.4	Lastro de Contrapiso	37
5.5	Contrapiso Autonivelante	38
6	VERGAS E CONTRA-VERGAS	39

7	COBERTURA	40
7.1	Condições Gerais	40
7.2	Telha Metálica Galvanizada	41
7.3	Calhas	42
7.3.1	Dimensionamento de Calhas Retangulares, Rufos e Contra Rufos	42
8	ESQUADRIAS	43
8.1	Esquadrias de Madeira e Ferragens	43
8.2	Esquadrias de Alumínio e Ferragens	44
8.3	Esquadrias Blindadas	46
8.4	Vidros	46
8.4.1	Vidro Temperado	47
9	ACABAMENTOS	48
9.1	Revestimentos de Piso	48
9.1.1	Piso Porcelanato Técnico para Áreas Internas	48
9.1.2	Piso Cimentado Alisado Mecanicamente	50
9.2	Revestimentos de Paredes	50
9.2.1	Revestimentos de Paredes Internas	50
9.2.2	Revestimentos de Paredes Externas	52
9.3	Pinturas de Paredes	54
9.3.1	Pintura Interna	54
9.3.2	Pintura Externa	56
9.4	Revestimentos de Teto	57
9.4.1	Forro de Gesso Fixo	57
9.4.2	Forro de Gesso Removível	58
10	ELEMENTOS INTERNOS	59
10.1	Soleiras, Rodapés e Pingadeiras	59
10.2	Cortina Hospitalar	59
10.3	Bancadas	61
10.3.1	Bancada em Inox	61
10.4	Metais e Acessórios	62



10.5 Louças e Acessórios Sanitários	67
11 ELEMENTOS INTERNOS E EXTERNOS	70
11.1 Escada Marinheiro	Erro! Indicador não definido.
11.2 Sinalização No Piso	70
11.3 Piso Intertravado De Concreto (PAVER).....	70
11.4 Piso Tátil	71
11.5 Pedrisco	71
11.6 Marquise em ACM	72
11.7 Forração	72
11.8 Pavimentação em Piso Cimentado	73
12 Cercamento	74
12.1 Alambrado	74
12.1.1 Medição	74
12.1.2 Pagamento.....	74
12.2 Muro em Blocos de Concreto.....	75
13 Meio fio, guias e sarjetas	76
13.1 Meio Fio	76
13.2 Meio Fio sem Sarjeta	77
13.3 Meio Fio com Sarjeta	78
13.4 Material.....	78
13.5 Equipamentos	79
13.6 Execução	79
13.7 Cuidados Ambientais	80
13.8 Medição	80
13.9 Pagamento	80
14 Mobiliário urbano	81
14.1 Lixeiras	Erro! Indicador não definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Granito Cinza Andorinha	34
Figura 2 - Telha Metálica Galvanizada	42
Figura 3 - Trinco para Porta Divisória	46
Figura 4 - Porcelanato Técnico 45x45cm Retificado Extra Off White	48
Figura 5 - Porcelanato 20x20cm Off White.	51
Figura 6 - Pastilha cerâmica / porcelana 5x5cm, cor verde, azul e cinza.	52
Figura 7 - Detalhe esquemático junta de dilatação fachada	54
Figura 8 - Pintura Interna cores	55
Figura 9 - Pintura externa cor cinza claro.	56
Figura 10 - Cinza Andorinha.....	59
Figura 11 - Cortina Hospitalar.....	60
Figura 12 - Bancada em inox.....	61
Figura 13 - Cuba em inox.....	61
Figura 14 - Pia de Despejo.....	62
Figura 15 - Válvula de Escoamento.....	63
Figura 16 - Torneira de parede para uso geral	63
Figura 17 - Torneira de mesa tipo pressmatic	64
Figura 18 - Torneira de parede.....	64
Figura 19 - Chuveiro elétrico	64
Figura 20 - Engate flexível em inox.....	65
Figura 21 - Acabamento para registro de gaveta e pressão	65
Figura 22 - Ducha higiênica.....	65
Figura 23 - Barra de apoio reta.....	66
Figura 24 - Barra de apoio tipo "U"	66
Figura 25 - Barra de apoio articulada para bacia sanitária.....	67
Figura 26 - Assento para banho articulado	67
Figura 27 - Lavatório com coluna suspensão	68
Figura 28 - Vaso sanitário.....	68
Figura 29 - Válvula de descarga.....	69
Figura 30 - Tanque.....	69
Figura 31 - Escada Marinheiro	Erro! Indicador não definido.
Figura 32 - Piso Tátil	71
Figura 33 - Pedrisco	71

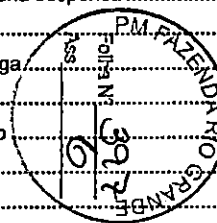
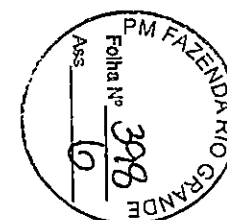


Figura 34 – Pantone 355 C	72
Figura 35 – Alambrado em arame galvanizado	74
Figura 36 - Guia Pré-fabricada sem Sarjeta	77
Figura 37 - Guia Pré-fabricada com Sarjeta	78
Figura 38 - Lixeiras para Coleta Seletiva.....	Erro! Indicador não definido.

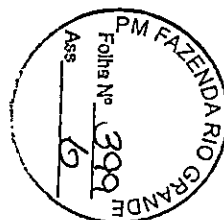
ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Espessuras utilizadas no projeto	36
Tabela 2 - Especificação Técnica da Grama Esmeralda (Zoysia japonica).....	73



ACRÔNIMOS E ABREVIações

NBR	Norma Brasileira
AME	Ambulatórios Médicos de Especialidades



1 OBJETO

O presente documento tem como objetivo especificar e apresentar a proposta referente ao Projeto de ARQUITETURA, a partir do diagnóstico situacional da infraestrutura e instalações existentes do objeto, e apresentar as estratégias e soluções de sistemas mais adequadas para o desenvolvimento do Projeto, denominado como Memorial Descritivo e Justificativo, para a construção o Pronto Atendimento Municipal -PR,

As soluções ora propostas são tecnicamente justificadas. Sendo que as mesmas devem ser validadas pela Fiscalização deste Contrato para que o Projeto de ARQUITETURA possa avançar seu desenvolvimento para a fase de Projeto Executivo onde serão melhor desenvolvidas e especificadas através de detalhes específicos.

O projeto ora apresentado refere-se ao projeto Padrão do Governo do Paraná para PAM - Pronto Atendimento Municipal que serão destinadas através de convenio entre a SESA/PR e alguns Municípios do Paraná.

Os Pronto Atendimento Municipais (PAMs) são edificações destinadas a atendimentos de baixa e média complexidade dentro do programa da Rede de Urgência do Ministério da Saúde. A demanda dos pacientes é espontânea podendo receber pacientes referenciados pelo SAMU caso seja compatível com a complexidade. O projeto ora apresentado é considerado padrão e será fornecido pela SESA/PR para diversos municípios, para que os mesmos façam a implantação deste no terreno escolhido.

O projeto priorizou a setorização sendo o lado direito destinado a consultas e triagem, o lado esquerdo, exames, suturas, emergência, observação/aplicação de medicamentos no centro da edificação, e no bloco dos fundos apoio logístico e serviço. Com acessos distintos para serviços, saída de cadáveres, acesso/saída de paciente transportado, acesso de público, o projeto priorizou o fluxo das atividades internas. A sala de espera principal é destina para o registro e recepção do paciente, sendo que o projeto é dotado de uma sala exclusiva pós-acolhimento (Triagem).

O horário de atendimento do setor do Pronto Atendimento de Baixa Complexidade ficará a cargo do Município, podendo este funcionar por 24 horas ou em horários específicos.

O projeto foi concebido em bloco único, podendo ser implantado somente na sua integra.

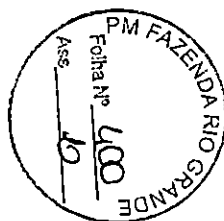
O sistema de gases medicinais é centralizado, com pontos de consumo embutidos, sendo um sistema independente para odontologia e o restante da edificação. Não haverá consumo de gás óxido nitroso na edificação por ser atendimento de baixa complexidade. Não haverá consumo de GLP na edificação. O processamento de material será centralizado na CME da edificação. Todo sistema de climatização deverá atender o disposto na NBR7256/2021 quanto aos índices de qualidade, renovação de ar e temperatura do ar.

As implantações deverão ser priorizadas em terrenos dotados com rede coleta de esgoto da SANEPAR e rede de água pluvial. O edifício é dotado de sistema de aproveitamento de água pluvial para uso em jardins e torneiras externas de lavagem. A previsão de atendimentos do Pronto Atendimento será de 70 pacientes se funcionar 24 horas. O número previsto de funcionários no maior turno será de 20 funcionários.

O Raio-X atenderá pacientes pediátricos e exames contrastados. O aparelho de Raio-X será digital com sistema de revelação CR.

A coleta de exame de sangue será realizada no consultório ou na sala de observação. O processamento dos exames laboratoriais será terceirizado. O serviço de nutrição e dietética será terceirizado, sendo que o projeto é dotado de copa de distribuição. O serviço de processamento de roupas será terceirizado, sendo que o projeto está dotado de sala para armazenamento de roupa suja e roupa limpa distinto.

No posto de enfermagem está situado refrigerador próprio para estoque de hemocomponentes. O projeto apresentado contempla o fluxo de atendimento de urgência preconizado pelo Ministério da Saúde (protocolo de Manchester)



2 DEFINIÇÕES

2.1 Caderno De Encargos e Especificações Técnicas

Conjunto de especificações, critérios, condições e procedimentos técnicos estabelecidos pelo Contratante para a contratação, execução, fiscalização e controle de obras ou serviços.

2.2 Contratada

Empresa ou profissional contratado, de acordo com a legislação em vigor, para execução da obra ou serviço.

2.3 Registro de Ocorrências

São todos os documentos gerados entre o Contratante e a Contratada, como atas de reunião, diário de obra, correio eletrônico, informações e ofícios entre outros, que subsidiam e comprovam a coordenação do objeto pela Fiscalização em conjunto com a executante, além de fatos, observações e comunicações relevantes ao andamento do serviço.

2.4 Discriminação Técnica

Conjunto de materiais, equipamentos e técnicas de execução a serem empregados na obra ou serviço.

2.5 Disposições Gerais

Conjunto de normas, instruções e procedimentos técnicos para a licitação, contratação e fiscalização de obras ou serviços.

Antes de apresentar sua proposta, o licitante deverá analisar todos os documentos do edital, sendo recomendada a vistoria do local da obra, executando todos os levantamentos necessários ao desenvolvimento de seus trabalhos, de modo a não incorrer em omissões, as quais não poderão ser alegadas em favor de eventuais pretensões de acréscimo de preços (aditivos de obra).

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções dos projetos ora fornecidos não poderão constituir pretexto para o CONTRATADO cobrar "serviços extras" e/ou alterar a composição de preços unitários. Considerar-se-á o CONTRATADO como altamente especializado nos serviços em questão e que, por conseguinte, deverá ter computado, no valor global da sua proposta, também, as complementações e acessórios por acaso omitidos nos projetos, mas implícitos e necessários ao perfeito e completo funcionamento de todas as instalações, máquinas, equipamentos e aparelhos.

Os materiais a serem empregados, as obras e os serviços a serem executados deverão obedecer rigorosamente:

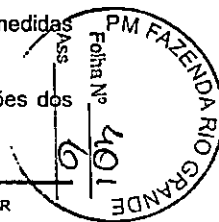
- a) Às normas e especificações constantes deste caderno;
- b) Às normas da ABNT;
- c) Às disposições legais da União, do Governo Estadual e do Município onde será realizada a obra;
- d) Aos regulamentos das empresas concessionárias;
- e) Às prescrições e recomendações dos fabricantes;
- f) Às normas internacionais consagradas, na falta das normas da ABNT;
- g) Às normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho;
- h) Às práticas SEAP – Projetos, execução e manutenção;
- i) Para elaboração das estratégias sustentáveis deverão ser seguidos os manuais e recomendações do CBCS (Conselho Brasileiro de Construção Sustentável).

Os casos não abordados serão definidos pela FISCALIZAÇÃO, de maneira a manter o padrão de qualidade previsto para a obra em questão.

No caso de divergência de informações entre os desenhos de execução dos projetos e as especificações, prevalecerá primeiramente o contido nas especificações, seguido da planilha orçamentária e, por último, dos desenhos, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.

Em caso de divergência entre desenho de escalas diferentes, prevalecerão sempre os de maior escala. Na divergência entre cotas dos desenhos e suas dimensões medidas em escala, prevalecerão as primeiras, sempre consultada a FISCALIZAÇÃO.

Nenhuma modificação poderá ser feita nos desenhos e nas especificações dos projetos sem autorização expressa da FISCALIZAÇÃO.



Os equipamentos que o CONTRATADO levar para o canteiro, ou as instalações por ele executadas e destinadas ao desenvolvimento de seus trabalhos, só poderão ser retirados com autorização formal da FISCALIZAÇÃO.

Todos os materiais a serem empregados nos serviços deverão ser comprovadamente de primeiro uso e devem atender rigorosamente aos padrões especificados e às normas da ABNT, devendo ser submetidos à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

A FISCALIZAÇÃO não aceitará a alegação de atraso dos serviços devido ao não fornecimento tempestivo dos materiais pelos fornecedores.

As marcas e produtos indicados nas plantas, especificações e listas de material admitem o similar se devidamente comprovado seu desempenho através de testes e ensaios previstos por normas e desde que previamente aceito pela FISCALIZAÇÃO.

A similaridade indicada é em relação ao atendimento aos requisitos e critérios mínimos de desempenho especificados e normatizados, coincidência de aspectos visuais (aparência/acabamento), de materiais de fabricação, de funcionalidade e de ergonomia. A similaridade será avaliada pela FISCALIZAÇÃO, antes do fornecimento efetivo, mediante apresentação do material proposto pelo CONTRATADO, laudos técnicos do material ou produto, laudos técnicos comparativos entre o produto especificado e o produto alternativo, emitidos por laboratórios conceituados, com ônus para o CONTRATADO.

Se julgar necessário, a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar ao CONTRATADO a apresentação de informação, por escrito, dos locais de origem ou de certificados de conformidade ou de ensaios relativos aos materiais, aparelhos e equipamentos que pretende aplicar, empregar ou utilizar, para comprovação da sua qualidade. Os ensaios e as verificações serão providenciados pelo CONTRATADO sem ônus para o CONTRATANTE e executados por laboratórios reconhecidos pela ABNT ou outros aprovados pela FISCALIZAÇÃO.

O CONTRATADO deverá submeter à aprovação da FISCALIZAÇÃO amostras dos materiais a serem empregados, e cada lote ou partida de material será confrontado com respectiva amostra previamente aprovada pela FISCALIZAÇÃO.

Depois de autenticadas pela FISCALIZAÇÃO e pelo CONTRATADO, as amostras serão cuidadosamente conservadas no canteiro de obras, até o final dos trabalhos, de

forma a facultar, a qualquer tempo, a verificação de sua perfeita correspondência com os materiais fornecidos ou já empregados.

Caberá ao CONTRATADO executar, na presença da FISCALIZAÇÃO, os testes de recebimento dos equipamentos especificados. Tais testes serão executados de acordo com as normas pertinentes.

Os produtos e subprodutos florestais de origem nativa da flora brasileira aplicados na obra deverão ser provenientes de empresas que pratiquem o manejo sustentável, devidamente cadastradas e fiscalizadas pelo IBAMA e/ou com certificação de instituições reconhecidas pelo mesmo. Tais produtos englobam as madeiras em toras, toretes, postes não imunizados, escoramentos, palanques roliços, dormentes, estacas e mourões, fôrmas, achas e lascas, pranchões desdobrados com motosserra e madeira serrada sob qualquer forma, faqueada ou em lâminas.

O CONTRATADO fica obrigado a apresentar as notas fiscais expedidas na compra dos subprodutos florestais utilizados na obra, sempre que a FISCALIZAÇÃO solicitar, discriminando produto e quantidade em metros cúbicos, bem assim o número do Documento de Origem Florestal – DOF, Guias Florestais e/ou outros eventualmente criados para o controle de produtos e subprodutos florestais, relativos à respectiva operação de venda.

Deverão ser utilizados materiais e tecnologias de baixo impacto ambiental, que promovam a conservação e o uso racional da água, a eficiência energética e a especificação de produtos com certificação ambiental, sempre que possível e que os custos forem compatíveis com o praticado no mercado.

Todos os equipamentos a serem fornecidos e instalados durante a obra, portanto, deverão possuir etiquetas Classe A do Selo Procel de Economia de Energia, instituído pelo Decreto Presidencial de 08/12/1993. O Selo Procel, tipo A, é um produto desenvolvido e concedido pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, com sua Secretaria-Executiva mantida pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A – Eletrobrás.

Os materiais que não atenderem às especificações não poderão ser estocados no canteiro de obras.

Os materiais inflamáveis só poderão ser depositados em áreas autorizadas pela FISCALIZAÇÃO, devendo o CONTRATADO providenciar para estas áreas os dispositivos de proteção contra incêndios determinados pelos órgãos competentes.

O CONTRATADO deverá levar em conta todas as precauções e zelar permanentemente para que as suas operações não provoquem danos físicos ou materiais a terceiros, cabendo-lhe, exclusivamente, todos os ônus para reparação de eventuais danos causados.

Os detritos resultantes das operações de transporte ao longo de qualquer via pública serão removidos imediatamente pelo CONTRATADO, às suas expensas.

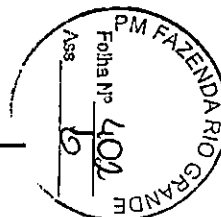
A remoção de todo entulho gerado na obra para fora do canteiro e para local permitido pelo Governo Estadual e/ou Municipal será feita pelo CONTRATADO e o pagamento realizado em item específico da planilha orçamentária.

O CONTRATADO será responsável, nas áreas em que estiver executando os serviços, pela proteção de toda a propriedade pública e privada, linhas de transmissão de energia elétrica, adutoras, telégrafo ou telefone, dutos de água, esgoto e drenagem pluvial e outros serviços de utilidade pública, nas áreas do Hospital e adjacentes, devendo corrigir imediatamente, às suas expensas, quaisquer avarias que nelas provocar, deixando as conforme seu estado original.

No caso em que o CONTRATADO venha a, como resultado das suas operações, prejudicar áreas não incluídas no setor de seu trabalho, ele deverá recuperá-las deixando as conforme seu estado original.

Correrá por conta exclusiva do CONTRATADO a responsabilidade por quaisquer acidentes na execução das obras e serviços contratados, pelo uso indevido de patentes registradas e pela destruição ou danificação das demais obras em construção até sua definitiva aceitação.

As normas de segurança constantes destas especificações não desobrigam o CONTRATADO do cumprimento de outras disposições legais, federais e estaduais pertinentes, sendo de sua inteira responsabilidade os processos, ações ou reclamações movidas, por pessoas físicas ou jurídicas, em decorrência de culpa nas precauções exigidas no trabalho ou da utilização de materiais inaceitáveis na execução dos serviços.



O CONTRATADO cuidará para que as obras a serem executadas acarretem a menor perturbação possível aos serviços públicos, às vias de acesso, e a todo e qualquer bem, público ou privado, adjacente ao terreno do local da obra.

Todas as questões, reclamações, demandas judiciais, ações por perdas ou danos e indenizações oriundas de danos causados pelo CONTRATADO serão de sua inteira responsabilidade, não cabendo responsabilidade solidária ou subsidiária por parte do CONTRATANTE.

O CONTRATADO cuidará para que o transporte de cargas especiais seja feito sem causar danos ou interrupções nas vias públicas de acesso ao terreno do local da obra. Serão escolhidos trajetos e veículos adequados e controlados as cargas, a fim de compatibilizar as solicitações com os meios de acesso disponíveis.

Se o CONTRATADO necessitar deslocar para o terreno do local da obra qualquer equipamento, completo ou em partes, que possa acarretar danos às vias públicas – pavimentos, pontes, viadutos, canalizações ou outras instalações, deverá comunicar o fato à FISCALIZAÇÃO, informando-a também das providências que pretende adotar para a proteção e o eventual reforço das obras viárias existentes, ficando o CONTRATADO responsável pela efetivação de todas as providências necessárias junto a órgãos públicos federais, estaduais e municipais, a entidades privadas e a pessoas físicas envolvidas.

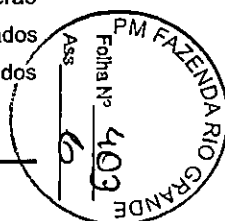
Cabe ao CONTRATADO providenciar o pessoal habilitado necessário para a execução da obra até o cumprimento integral do Contrato.

Os representantes da FISCALIZAÇÃO da obra darão suas instruções diretamente ao preposto do CONTRATADO.

A equipe técnica do CONTRATADO responsável pelos serviços deverá contar com profissionais especializados e devidamente habilitados para desenvolverem as diversas atividades necessárias à execução da obra.

A qualquer tempo a FISCALIZAÇÃO poderá solicitar a substituição de membro da equipe técnica do CONTRATADO, desde que entenda que seja benéfico ao desenvolvimento dos trabalhos.

Os representantes da FISCALIZAÇÃO e toda pessoa autorizada pela mesma terão livre acesso às obras, ao canteiro, e a todos os locais onde estejam sendo realizados trabalhos, estocados e/ou fabricados materiais e equipamentos relativos à execução dos serviços contratados.



Todas as atividades que ocorrerem fora do horário padrão de execução de serviços (entre 7h e 18h) deverão ser precedidas de autorização expressa da FISCALIZAÇÃO, registrada no Diário de Obras.

O CONTRATADO interromperá total ou parcialmente a execução dos trabalhos sempre que:

- Assim estiver previsto e determinado no Contrato;
- For necessário para execução correta e fiel dos trabalhos, nos termos de Contrato e de acordo com o projeto;
- Houver influências atmosféricas sobre a qualidade ou a segurança dos trabalhos na forma prevista no Contrato;
- Houver alguma falta cometida pelo CONTRATADO, desde que esta, a juízo da FISCALIZAÇÃO, possa comprometer a qualidade dos trabalhos subsequentes; e
- A FISCALIZAÇÃO assim o determinar ou autorizar por escrito, no Diário de Obra.

O CONTRATADO deverá providenciar Diário de Obra como disposto nas condições do Edital.

O CONTRATADO cuidará para que todas as partes do canteiro de obras e da própria obra permaneçam sempre limpas e organizadas, com os materiais estocados e empilhados em local apropriado, por tipo e qualidade. Deverá ainda promover a coleta seletiva dos resíduos (entulhos) para reciclagem e instalar sistema de retenção de material particulado nos acessos ao canteiro, em conformidade com a Resolução nº307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, entre outras disposições legais, regulamentares e normas aplicáveis.

As instalações deverão apresentar sempre bom aspecto, não sendo admitidas construções desalinhadas, desleixo, barracões que não inspirem segurança e que sejam desconfortáveis à vista e ao uso.

Os níveis de segurança e higiene a serem providenciados pelo CONTRATADO aos usuários das instalações na obra serão, no mínimo, os determinados pelo Departamento Nacional de Higiene e Segurança do Trabalho do Ministério do Trabalho.

Se, para facilitar seus trabalhos, o CONTRATADO necessitar elaborar desenhos de execução adicionais, além dos detalhamentos constantes dos desenhos apresentados

pela FISCALIZAÇÃO, deverá fazê-lo às suas expensas exclusivas, submetendo os à aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Os desenhos de execução adicionais, se necessários, poderão ser entregues por partes, de acordo com as prioridades e em função do cronograma da obra, em três vias, sendo uma delas devolvida ao CONTRATADO após análise. Os serviços contidos nestes desenhos não poderão ser iniciados sem aprovação formal da FISCALIZAÇÃO.

Para as obras e serviços objetos destas especificações e projetos, caberá ao CONTRATADO fornecer e conservar o equipamento mecânico e o ferramental necessários, usar mão-de-obra hábil e idônea, agrupando permanentemente em serviço uma equipe homogênea e suficiente de operários, mestres e encarregados que assegurem progresso satisfatório às obras, bem como obter os materiais necessários e em quantidades suficientes para a conclusão da obra no prazo fixado.

A FISCALIZAÇÃO não aceitará a transferência de qualquer responsabilidade do CONTRATADO para outras entidades, sejam fabricantes, técnicos, subempreiteiros, entre outros.

A FISCALIZAÇÃO poderá admitir os subempreiteiros previamente autorizados pela Administração, sem que tal aprovação implique qualquer aceitação de transferência de responsabilidade.

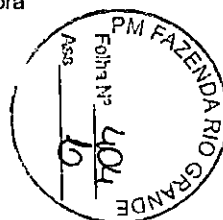
Não será permitido que o pessoal do CONTRATADO permaneça no canteiro fora dos horários de trabalho definidos.

Quando houver necessidade de movimentar ou modificar outros equipamentos e elementos existentes no local da obra a fim de facilitar a execução de seus serviços, o CONTRATADO deverá solicitar previamente à FISCALIZAÇÃO autorização para tais deslocamentos e modificações.

Não poderão ser realizados na obra processos industriais que empreguem produtos ou produzam e/ou desprendam resíduos corrosivos ou tóxicos sólidos, líquidos, pulverulentos ou gasosos, nem que sejam origem de ruídos que causem incômodo à obra ou à vizinhança.

São inaceitáveis na obra:

- Decapagem ou limpeza química de metais;
- Qualquer processo de eletrodeposição química;



Processos industriais ruidosos, a exclusivo critério da FISCALIZAÇÃO, poderão ser empregados na obra desde que o local onde se desenvolvam sejam providos de tratamento acústico para que os níveis de ruído externo junto ao elemento divisor sejam inferiores a:

- 85 dB em frequências abaixo de 100 Hz;
- 75 dB em frequências entre 100 e 500 Hz;
- 70 dB em frequências entre 500 e 1000 Hz;
- 65 dB em frequências acima de 1000 Hz.

O impedimento de realização de processos de industrialização na obra, apontado pela FISCALIZAÇÃO, não acarretará acréscimos aos preços propostos, sejam decorrentes de transportes, carga e descarga, embalagem ou acondicionamento, tributos de qualquer natureza, aumento de mão de obra ou quaisquer outros.

Também não acarretarão quaisquer acréscimos aos preços propostos as exigências da FISCALIZAÇÃO relativas à instalação, colocação, emprego ou utilização de equipamentos de proteção individual, coletiva e ambiental e outros que julgar necessários, visto que já deverão estar previstos em seus preços unitários.

O CONTRATADO fornecerá as máquinas, os equipamentos, as ferramentas, os materiais, a mão de obra (inclusive os encargos sociais), os insumos, todos os tipos de transporte e tudo mais que for necessário para a execução, a conclusão e a manutenção das obras, sejam eles definitivos ou temporários. Os custos relativos a esses itens deverão estar embutidos nos respectivos custos unitários ou no BDI.

Também serão de responsabilidade do CONTRATADO todos os impostos, taxas, emolumentos, alvarás e encargos necessários à execução dos serviços. Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços descritos nesse documento.

Considera-se sempre que o CONTRATADO dispõe da totalidade dos conhecimentos técnicos, gerenciais e administrativos e dos meios de produção necessários, suficientes e adequados à execução dos serviços para a realização do objeto, os quais deverá mobilizar e empregar com eficiência e eficácia no cumprimento do Contrato que celebrar. Não caberá qualquer pleito de alteração dos valores contratados pela substituição de métodos e meios de produção incompatíveis com o conjunto dos serviços a realizar nas quantidades, prazos e qualidade requeridos.

Todo resto de construção e/ou demolição deverão ser bem acondicionados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas até a área externa onde será situada a caçamba para o seu armazenamento.

As composições de custos unitários elaboradas pelo CONTRATANTE são instrumentos para a elaboração do orçamento estimativo. Cada licitante deve elaborar suas composições de custos incluindo todos os materiais, equipamentos e mão-de-obra que entenderem necessário para a conclusão do serviço de acordo com a especificação técnica. Não poderá haver nenhum pleito de alteração de valores do CONTRATADO em função das composições apresentadas pelo CONTRATANTE.

O julgamento da compatibilidade de métodos e meios de produção com a obra será sempre faculdade intransferível e irreconstruível da FISCALIZAÇÃO.

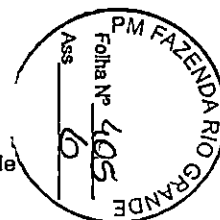
É da competência do CONTRATADO registrar no Diário de Obras todas as ocorrências diárias, bem como especificar detalhadamente os serviços em execução, devendo a FISCALIZAÇÃO, neste mesmo Diário, confirmar ou retificar o registro.

A abertura do diário de obras deverá ser feita juntamente com a Fiscalização no dia de início dos serviços. Será tolerado um prazo máximo de 48 horas, em casos excepcionais, para o preenchimento do Diário de Obras durante a execução do objeto. A partir desse prazo poderão ser aplicadas as sanções previstas no Edital.

As despesas com despachantes, deslocamentos de funcionários, utilização de veículos, entre outros, que não forem computados nos itens próprios da Planilha Orçamentária serão sempre consideradas como incluídas no custo de administração central do CONTRATADO e não devem, portanto, constar nas composições de preços de serviços.

De acordo com as condições do Edital, serão incorporadas nos preços dos serviços, além das despesas com fornecimento dos materiais e da mão-de-obra essenciais à execução dos serviços, todas as decorrentes do emprego, aplicação ou utilização de:

- Ferramentas manuais, elétricas ou não;
- Ferramentas de corte e/ou desgaste;
- Andaimes, exceto fachadeiros;
- Escoramentos;
- Outros serviços auxiliares necessários e não individualizados como itens de custo próprio na Planilha Orçamentária.



Deverão ser incorporadas nos preços dos serviços, quaisquer que sejam, as perdas ou desperdícios de insumos diretos ou indiretos, inclusive mão-de-obra.

Haverá entregas parciais do objeto da licitação conforme especificado no Edital. O cronograma a ser apresentado pelo CONTRATADO deverá atender aos critérios de execução para que possa ser cobrado da empresa. Os prazos para cada entrega estão definidos no Edital e não poderão ser modificados. O atraso na entrega parcial poderá ensejar sanções conforme item específico.

Nas hipóteses de sinistro, abandono da obra, falência do CONTRATADO ou rescisão unilateral, os valores dos insumos que porventura já tenham sido adquiridos pelo CONTRATANTE, por força de contrato anterior, devem ser suprimidos ou disponibilizados, no que couber, e pelos seus valores atuais, dos contratos posteriormente firmados para continuação da execução do objeto da licitação.

2.6 Especificações de Materiais e Acabamentos

Normas destinadas a fixar as características, condições ou requisitos exigíveis para matérias-primas, produtos semiacabados, elementos de construção, materiais ou produtos industriais semiacabados.

2.7 Fiscalização

Atividade de acompanhamento sistemático da obra ou serviço de Engenharia e Arquitetura, verificando o cumprimento das disposições contratuais em todos os seus aspectos pela Contratante.

2.8 Instruções Técnicas

Conjunto de indicações para se tratar e levar a termo um serviço técnico de Engenharia e Arquitetura, definindo e caracterizando o seu objeto, nelas incluindo-se o Caderno de Encargos e Especificações Técnicas.

2.9 Materiais ou Equipamentos Similares

A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos, aceitos pelo Contratante e adotando-se os seguintes critérios:

- Materiais ou equipamentos similar-equivalentes – que desempenham idêntica função e apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será realizado mediante análise por parte da Fiscalização e autorização por meio de Diário de Obras com sua devida formalização através de aditivo contratual se for o caso.
- Materiais ou equipamentos similar-semelhantes – que desempenham idêntica função, mas não apresentam as mesmas características exigidas nos projetos. O ajuste será realizado mediante análise por parte da Fiscalização e autorização por meio de Diário de Obras com sua devida formalização através de aditivo contratual obrigatoriamente.
- Materiais ou equipamentos simplesmente adicionados ou retirados – que durante a execução foram identificados como sendo necessários ou desnecessários à execução dos serviços e/ou obras. O ajuste será realizado mediante análise por parte da Fiscalização e autorização por meio do Diário de Obras com sua devida formalização através de aditivo contratual obrigatoriamente.

Todos os materiais a serem empregados deverão obedecer às especificações dos projetos e deste memorial. Na comprovação da impossibilidade de adquirir e empregar determinado material especificado deverá ser solicitada sua substituição, condicionada à manifestação da Fiscalização, e bem assim à aprovação dos arquitetos e engenheiros autores dos projetos.

A substituição de materiais especificados por outros equivalentes pressupõe, para que seja autorizada, que o novo material proposto possua, comprovadamente, equivalência nos itens qualidade, resistência e aspecto.



2.10 Medição de Serviços

Apuração dos quantitativos e valores realizados nas obras ou serviços. Casos omissos serão definidos com base nas orientações emanadas pelo Tribunal de Contas da União ou por sistemas técnicos oficiais.

2.11 Aprovação de Projetos

Em caso de necessidade de revalidação da aprovação dos projetos, esta será de responsabilidade do CONTRATADO.

2.12 Transporte e Alimentação de Pessoal

As despesas decorrentes do transporte de pessoal administrativo e técnico, bem como de operários, serão de responsabilidade do CONTRATADO e deverão estar incluídos nos encargos sociais.

2.13 Detalhamento Complementar

Qualquer detalhamento complementar será elaborado pelo CONTRATADO, com o acompanhamento da empresa projetista/Fiscalização.

2.14 Arremates Finais

Após a conclusão dos serviços de limpeza, o CONTRATADO se obrigará a executar todos os retoques e arremates necessários, apontados pela Fiscalização.

2.15 Metodologia e Normalização

Todas as grandezas mencionadas nestas e em quaisquer documentos relativos aos serviços e obras propostos deverão estar expressas nas unidades do Sistema Internacional de Unidades - SI, adotado também pelo Brasil em 1962 e ratificado pela Resolução nº 12 de 1988 do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, de uso obrigatório em todo o Território Nacional.

Deverão ser respeitadas as Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, as portarias ministeriais e interministeriais e as normas das agências

reguladora nos devidos serviços executados e na definição dos insumos, assim como as normas aceitas e aprovadas em âmbito internacional quando as normas nacionais não contemplam as especificações e serviços propostos, tais como as publicações elaboradas pela TIA/EIA (Telecommunications Industry Association / Electronic Industries Association), pela ISO (International Organization for Standardization), pela BICSI (Building Industry Consulting Service International), pela CCITT (Comité Consultatif International Téléphonique et Télégraphique); pela FM (Factory Mutual); pela IEC (International Electrotechnical Code); pela IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers); pela NEC (National Electrical Code); pela NEMA (National Electrical Manufacturers Association); pela NFPA (National Fire Protection Association); pela UL (Underwriters Laboratories); pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers); pela AMCA (Air Movement and Control Association International); pela AISI (American Iron and Steel Institute); pela ANSI (American National Standards Institute); pela ASTM - American Society for Testing and Materials International; e pela SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association).

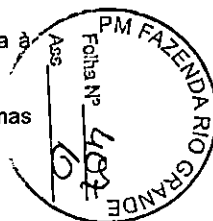
Além disso, deverão ser respeitadas as Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria nº 3.214 de 08/06/1978, em particular a NR-7 (Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional), NR-9 (Programa de Prevenção de Riscos Ambientais) e NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura).

Na eventualidade de conflitos entre este Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, códigos, normas, desenhos etc., prevalecerá o critério mais rigoroso, de melhor qualidade e eficácia, sendo que as questões remanescentes deverão ser apresentadas à Fiscalização, para aprovação por escrito, sempre antes de se iniciar o projeto e/ou fabricação de componentes das instalações ou sistema.

As adequações dos desenhos, que sejam necessárias, deverão ser comunicadas à fiscalização para avaliação em conjunto com o autor do projeto.

A Contratada deverá providenciar toda e qualquer documentação necessária à execução dos serviços contratados.

Acatará, prontamente, às exigências e observações da fiscalização, baseadas nas especificações, projetos e regras técnicas.



Realizará, às suas expensas, ensaios e provas aconselháveis a cada tipo de instalações ou materiais, apresentando os resultados à fiscalização.

Responsabilizar-se-á por todas as providências necessárias às ligações provisórias e definitivas, dos pontos de energia elétrica, de água e de telefonia, bem como despesas referentes a seus consumos mensais, enquanto ocorrer os serviços pertinentes à obra.

Durante todo o período de obra e até o recebimento definitivo, o Contratado deverá fornecer toda a assistência técnica necessária à solução de eventuais dúvidas detectadas nos projetos complementares de engenharia, bem como as surgidas neste período, independentemente de sua responsabilidade civil.

Deverá ser providenciada, pela Contratada, baixas da ART e RRT de todos os envolvidos, junto ao CREA e ao CAU, em cuja jurisdição for exercida a atividade, entregando à Fiscalização toda a documentação referente a essas providências.

Imprevistos diversos serão de ônus exclusivo da Contratada, até o limite estabelecido no edital de licitação. Serviços extras com ônus para o Contratante somente poderão ser executados, se autorizados expressamente pela autoridade competente.

A Contratada assumirá integral responsabilidade pela boa realização e eficiência dos serviços que efetuar, de acordo com o presente Caderno de Encargos e Especificações Técnicas, Edital e demais documentos técnicos fornecidos, bem como por quaisquer danos eventualmente decorrentes da realização dos trabalhos.

A Contratada também assumirá a integral responsabilidade e garantia pela administração da obra, execução de qualquer modificação, ou projeto alternativo que forem eventualmente por ele propostos e aceitos pelo Contratante, incluindo eventuais consequências advindas destas modificações nos serviços seguintes.

3 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As presentes Especificações Técnicas visam estabelecer as condições gerais de execução por parte da empresa contratada dos serviços conforme tá escrito na definição do objeto do MEM-CAD

O regime de execução dos serviços é de empreitada por preço unitário, sendo o critério de julgamento das propostas o de menor preço global.

A CONTRATADA atualizar conforme definido no estudo de faseamento da obra, indicando em dias, e indicando tanto para a fase 1, tanto para a fase intermediária e tanto para a fase 2. O BDI será de 30,09% e o valor total da obra conforme planilha de orçamento.

3.1 SUSAMB – Sustentabilidade Ambiental

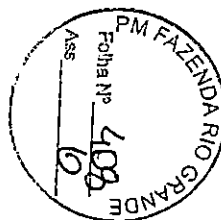
A Contratada deverá:

1.1 Comprovar a procedência legal dos produtos ou subprodutos florestais utilizados em cada etapa da execução contratual, nos termos do artigo 4º, inciso IX, da Instrução Normativa SLTI/MPOG n° 1, de 19/01/2010, por ocasião da respectiva medição, mediante a apresentação dos seguintes documentos, conforme o caso:

1.1.4 Cópias autenticadas das notas fiscais de aquisição dos produtos ou subprodutos florestais;

1.1.5 Cópia dos Comprovantes de Registro do fornecedor e do transportador dos produtos ou subprodutos florestais junto ao Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF, mantido pelo IBAMA, quando tal inscrição for obrigatória, acompanhados dos respectivos Certificados de Regularidade válidos, conforme artigo 17, inciso II, da Lei n° 6.938, de 1981, e Instrução Normativa IBAMA n° 31, de 03/12/2009, e legislação correlata; e

1.1.6 Documento de Origem Florestal – DOF, instituído pela Portaria n° 253, de 18/08/2006, do Ministério do Meio Ambiente, e Instrução Normativa IBAMA n° 112, de 21/08/2006, quando se tratar de produtos ou subprodutos florestais de origem nativa cujo transporte e armazenamento exijam a emissão de tal licença obrigatória.



1.1.6.1 Caso os produtos ou subprodutos florestais utilizados na execução contratual tenham origem em Estado que possua documento de controle próprio, a CONTRATADA deverá apresentá-lo, em complementação ao DOF, a fim de demonstrar a regularidade do transporte e armazenamento nos limites do território estadual.

1.2 Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução n° 307, de 05/07/2002, com as alterações da Resolução n. 448/2012, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, conforme artigo 4º, §§ 2º e 3º, da Instrução Normativa SLTI/MPOG n° 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:

1.2.4 O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso;

1.2.5 Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA n° 307, de 05/07/2002, a CONTRATADA deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:

1.2.5.1 resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

1.2.5.2 resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

1.2.5.3 resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados,

transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

1.2.5.4 resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

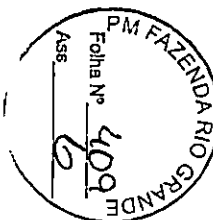
1.2.6 Em nenhuma hipótese a Contratada poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de "bota fora", encostas, corpos d'água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas;

1.2.7 Para fins de fiscalização do fiel cumprimento do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, conforme o caso, a contratada comprovará, sob pena de multa, que todos os resíduos removidos estão acompanhados de Controle de Transporte de Resíduos, em conformidade com as normas da Agência Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ABNT NBR ns. 15.112, 15.113, 15.114, 15.115 e 15.116, de 2004.

1.3 Observar as seguintes diretrizes de caráter ambiental:

1.3.4 Qualquer instalação, equipamento ou processo, situado em local fixo, que libere ou emita matéria para a atmosfera, por emissão pontual ou fugitiva, utilizado na execução contratual, deverá respeitar os limites máximos de emissão de poluentes admitidos na Resolução CONAMA n° 382, de 26/12/2006, e legislação correlata, de acordo com o poluente e o tipo de fonte;

1.3.5 Na execução contratual, conforme o caso, a emissão de ruídos não poderá ultrapassar os níveis considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou aqueles estabelecidos na NBR-10.152 - Níveis de Ruído para conforto acústico, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, nos termos da Resolução CONAMA n° 01, de 08/03/90, e legislação correlata;



1.3.6 Nos termos do artigo 4°, § 3°, da Instrução Normativa SLTI/MPOG n° 1, de 19/01/2010, deverão ser utilizados, na execução contratual, agregados reciclados, sempre que existir a oferta de tais materiais, capacidade de suprimento e custo inferior em relação aos agregados naturais, inserindo-se na planilha de formação de preços os custos correspondentes.

4 VEDAÇÕES E DIVISÓRIAS

4.1 Alvenaria de Vedação

Os painéis de alvenaria externas, nos locais indicados em projeto como paredes de alvenaria externa, do prédio serão erguidos em bloco cerâmico furado, nas dimensões nominais de 14x19x39cm, classe 10 (resistência mínima à compressão na área bruta igual a 1,0MPa), recomendando-se o uso de argamassa no traço 1:2:8 (cimento: cal hidratada: areia sem peneirar), com juntas de 12mm de espessura, obtendo-se ao final, parede com 14cm de espessura (desconsiderando futuros revestimentos).

O bloco cerâmico a ser utilizado deverá possuir qualidade comprovada pela Certificação Nacional de Qualidade - o "PSQ", uma certificação da ANICER em parceria com a ABNT e o Ministério das Cidades do governo federal.

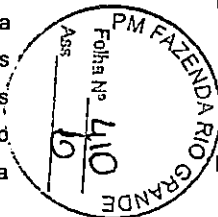
O bloco cerâmico a ser utilizado quanto à obtenção de combustível para os fornos de fabricação dos seus produtos, deverá o fornecedor ter uma mentalidade preventiva com relação ao meio ambiente, dispondo de um sistema de queima que se aproveita dos refugos de madeira e de pó de serra das serrarias circunvizinhas evitando, assim, o desmatamento de pequenas áreas para este fim.

A Contratada deverá observar todo o Projeto Executivo de Arquitetura e seus detalhes, a fim de proceder à correta locação da alvenaria, bem como seus. A Fiscalização conferirá todos os painéis de alvenaria levantados, e caso o executado apresente discordâncias do projeto fornecido, a Contratada reparará (sem ônus ao Contratante) o posicionamento da alvenaria, refazendo todo o serviço.

Empregar-se-á blocos com junta amarrada, os quais devem ser previamente umedecidos (ou mesmo molhados), quando do seu emprego.

A Contratada inspecionará a qualidade do material empregado, procedendo-se a todos os procedimentos de controle de qualidade preconizados na NBR 7171/1992 (desvios em relação ao esquadro, planeza das faces, determinação das dimensões, e outras pertinentes), responsabilizando-se por resultados negativos de desempenho ao longo do uso da edificação, face ao emprego de material de qualidade questionável, advindos da não conferência vide norma, ou por ocorrência de processos executivos deficientes.

Deverão ser observadas as seguintes recomendações, relativas à locação:



- Paredes internas e externas sob vigas deverão ser posicionadas dividindo a sobra da largura do bloco (em relação à largura da viga) para os dois lados.
- Caso o bloco apresente largura igual ou inferior à da viga, nas paredes externas alinhar pela face externa da viga.

Na alvenaria a ser levantada sobre as vigas baldrame (semienterrado), deve-se reforçar o bloqueio à umidade ambiente e ascensão higroscópica, empregando-se argamassa com aditivo impermeabilizante nas três primeiras fiadas.

Para levantar a parede, utilizar-se-á, obrigatoriamente, escantilhão como guia das juntas horizontais; a elevação da alvenaria far-se-á, preferencialmente, a partir de elementos estruturais (pilares), ou qualquer outro elemento da edificação. Nesse caso, deve-se chapiscar o elemento que ficará em contato com a alvenaria.

Na fixação das paredes ao elemento estrutural devem ser utilizados "ferros-cabelo" – os quais podem ser barras dobradas em forma de "U", barras retas, em ambos os casos com diâmetro de 5,0 mm, ou telas de aço galvanizado de malha quadrada 15x15mm – posicionados de duas em duas fiadas, a partir da segunda.

Deve-se primar pela verticalidade e pela horizontalidade dos painéis, utilizando-se guia na execução do serviço. As fiadas deverão ser individualmente niveladas e aprumadas com a utilização de nível de bolha e prumo.

O encunhamento deve ser feito com cunhas de cimento ou "argamassa expansiva" própria para esse fim e, preferencialmente, de cima para baixo; ou seja, após o levantamento das alvenarias dos pavimentos superiores, para permitir a acomodação da estrutura e evitar o aparecimento de trincas. Para tanto, deve-se deixar uma folga de 3,0 a 4,0mm entre a alvenaria e o elemento estrutural (viga ou laje), o qual somente será preenchido após 15 dias das paredes executadas.

4.2 Paredes de Gesso

Conforme indicado no Projeto Arquitetônico, nos locais indicados em projeto como paredes de paredes de drywall especificadas serão realizadas nas seguintes composições:

- **Composição 1:** Parede de gesso acartonado placa resistente à umidade (RU - placa verde), uma placa em cada face, espessura total da parede de 115mm, tamanho da placa 1200mm x 1800mm e espessura 12,5mm, montante simples

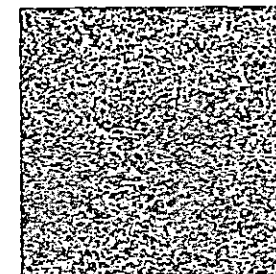
formato em "c" com espessura 90mm, distância entre montantes 50mm, isolamento acústico com lã de rocha e=50mm D32.

- **Composição 2:** Parede de gesso acartonado placa standard (ST), uma placa em cada face, espessura total da parede de 115mm, tamanho da placa 1200mm x 1800mm e espessura 12,5mm, montante simples formato em "c" com espessura 90mm, distância entre montantes 50mm, isolamento acústico com lã de rocha e=50mm D32.
- **Composição 3:** Parede de gesso acartonado placa standard (ST) e placa resistente à umidade (RU), uma placa em cada face, espessura total da parede de 115mm, tamanho da placa 1200mm x 1800mm e espessura 12,5mm, montante simples formato em "c" com espessura 90mm, distância entre montantes 50mm, isolamento acústico com lã de rocha e=50mm D32.
- **Composição 4:** Parede de gesso acartonado placa resistente à umidade (RU), uma placa em cada face, espessura total da parede de 250mm, tamanho da placa 1200mm x 1800mm e espessura 12,5mm, dois montantes simples formato em "c" com espessura 90mm, duas chapas em MDF de espessura 22,5mm, distância entre montantes 50mm, isolamento acústico com lã de rocha e=50mm D32.

4.3 Divisórias em Granito

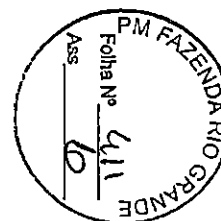
Nos sanitários, banheiros, vestiários e onde indicado no projeto arquitetônico, as divisórias deverão ser em granito Cinza Andorinha, para separação dos boxes. A divisória de granito deverá ter espessura de 2 cm, com acabamento polido e impermeabilizado nas duas faces. Deverão ser chumbadas à parede e sustentadas por cantoneiras metálicas. (Figura 1).

Figura 1 - Granito Cinza Andorinha



Fonte: Acervo Autor

Não serão aceitas no assentamento peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos.



5 ARGAMASSAS

5.1 Chapisco para Parede Externa

As alvenarias da edificação (e outras superfícies componentes) serão inicialmente protegidas com aplicação de chapisco, homogeneamente distribuído por toda a área considerada. Serão chapiscadas paredes (internas e externas) por todo o seu pé-direito (espaçamento compreendido entre a laje de piso e a laje de teto subsequente), caixas de elevador e de escadas, e lajes utilizadas em forros nos pontos devidamente previstos no projeto executivo de arquitetura.

Inicialmente aplicar-se-á chapisco com argamassa preparada mecanicamente em canteiro, na composição 1:3 (cimento: areia média), com 0,5 cm de espessura. Em superfícies bastante lisas, a exemplo das lajes de forro, a Contratada deverá adicionar aditivo adesivo ou cola concentrada para chapisco ao traço, nas quantidades indicadas pelo fabricante.

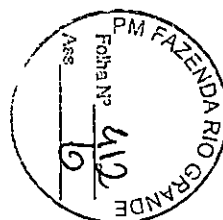
A Contratada deverá, ao executar os serviços, empregar métodos executivos adequados, observando, entre outros:

- A umidificação prévia da superfície a receber o chapisco, para que não haja absorção da água de amassamento por parte do substrato, diminuindo, por conseguinte a resistência do chapisco;
- O lançamento vigoroso da argamassa sobre o substrato;
- O recobrimento total da superfície em questão.

5.2 Massa Única para Revestimento de Pintura Interna e Externa

Após a cura do chapisco (no mínimo 24 horas), nas paredes externas aplicará o emboço ou massa única em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico com betoneira 400l, aplicada manualmente em panos de fachada com presença de vãos, espessura de 1.5cm.

Após a cura do chapisco (no mínimo 24 horas), nas paredes internas aplicará o emboço ou massa única em argamassa traço 1:2:8, preparo mecânico em betoneira 400l, aplicada manualmente em faces internas de paredes para recebimento de pintura com execução de taliscas, espessura de 1cm.



A Contratada deverá preparar mecanicamente a argamassa, a fim de obter mistura homogênea e conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade.

A aplicação na base chapiscada será feita em chapadas com colher ou desempenadeira de madeira, até a espessura prescrita. Quando do início da cura, sarrafear com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. Ao final, o acabamento será feito com esponja densa.

5.3 Argamassa Baritada

A argamassa baritada deverá ser utilizada nas paredes da Sala de Raio-X até altura de 2,20m. A argamassa baritada utilizada deverá ser de densidade de 3,2g/cm³, e espessura de acordo com o projeto radiológico em anexo.

Para o preparo, adicionar água limpa na argamassa baritada em um recipiente livre de sujeira ou outros produtos. A quantidade ideal de água é de, aproximadamente, 5 a 6 litros para o volume ensacado de 25 kg, oferecendo assim, uma consistência pastosa que é a ideal para o assentamento do reboco.

A mistura pode ser feita de forma manual utilizando uma enxada ou mecanicamente com uma betoneira, desde que sejam seguidos, os procedimentos exigidos pelas normas de segurança do trabalho.

As ferramentas necessárias para aplicação da argamassa são: Uma desempenadeira de madeira ou plástica, uma régua de alumínio, uma espuma de borracha e uma colher de pedreiro.

Utilizando a colher de pedreiro jogue nas paredes ou teto ou espalhe no piso. Em seguida uniformize a espessura do material indicado pelo responsável pelo projeto. Utilizando a desempenadeira e a espuma de borracha procure aprimorar o acabamento.

Tabela 1 – Espessuras utilizadas no projeto

Espessura (cm)	Ambiente
1,50	Raio - X
2,00	Raio - X
2,50	Raio - X

Fonte: Autores

Para espessuras de até 2,5 cm, a aplicação, pode ser feita em uma única camada. Quando houver necessidade de espessuras maiores, outra camada pode somente ser aplicada, quando a anterior estiver suficientemente firme. Neste caso, a camada interna poderá ficar no formado de montes, ou seja, deve-se apenas passar levemente a régua de alumínio visando a padronização da altura dos montes.

Para espessuras superiores a 5 cm, aplicar a argamassa sobre uma tela metálica, permitindo assim, uma melhor estruturação.

Aguardar de 2 a 3 dias, após a aplicação, para a colocação do acabamento, que pode ser: pintura, azulejo, gesso, papel de parede, etc., sem nenhuma restrição.

5.4 Lastro de Contrapiso

Nas áreas de piso em contato com o solo, após a execução das cintas e blocos, e antes da execução dos pilares, paredes ou pisos, será executado o lastro de concreto, com impermeabilizante e 10 centímetros de espessura.

O lastro de contrapiso terá argamassa traço 1:4 (cimento e areia), preparo mecânico com betoneira 400l, aplicado em áreas secas sobre o lastro de concreto, com espessuras variáveis conforme indicadas em projeto e nos elementos do modelo seguindo o detalhamento indicado no projeto estrutural.

Os lastros só serão executados depois que o terreno estiver perfeitamente nivelado, molhado, convenientemente apiloado com maço de 30 kg e que todas as canalizações e tubulações que devam passar sob o piso estejam colocadas.

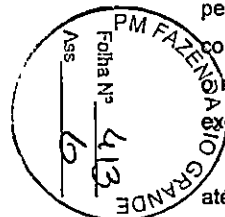
É imprescindível manter o contrapiso molhado e abrigado do sol, frio ou corrente de ar, por um período mínimo de 8 dias para que cure.

Todos os pisos terão declividade de 1% no mínimo (ou conforme indicado em projeto), em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água.

As áreas molhadas terão seus pisos com caimento para os ralos.

A argamassa de regularização será sarrafeada e desempenada, a fim de proporcionar um acabamento sem depressões ou ondulações.

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a proteção de todos os pisos até que a resistência tenha sido alcançada.



5.5 Contrapiso Autonivelante

Os contrapisos internos às edificações serão em argamassa traço 1:4, compostos por cimento e areia, preparo mecânico com betoneira 400l, aplicados em sobre a laje de concreto, limpa e seca, com espessuras variáveis conforme indicadas em projeto e nos elementos do modelo.

As técnicas construtivas para execução do contrapiso autonivelante devem estar de acordo com a NBR 13276, NBR 7200 e NR 18.

A preparação da laje para aplicação do contrapiso requer que a área seja lavada com jateamento de água sob pressão um dia antes da aplicação do contrapiso, garantindo que o ambiente esteja limpo e desimpedido, livre de restos de argamassa, pó e outras partículas soltas.

Deve ser colocado o feltro de polietileno nos contornos internos de contato ao contrapiso, com a função de junta perimetral nas paredes estruturais, pilares e alvenarias.

Todos os pisos terão declividade de 1% no mínimo (ou conforme indicado em projeto), em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água.

As áreas molhadas terão seus pisos com caimento para os ralos.

A cura deve ser iniciada assim que a argamassa estiver visualmente em processo de pega, esta verificação deverá ser realizada através do atrito de um prego com a argamassa aplicada.

Após 24 horas da aplicação, molhar toda a área com um centímetro de lâmina d'água, minimizando assim as fissuras provocadas pela perda excessiva de água durante o processo de pega da argamassa.

Manter a cura por pelo menos por três dias.

A área onde o contrapiso foi aplicado deve ser isolada, evitando o trânsito de pessoas por pelo menos dois dias. Para nivelamento e imperfeições no acabamento o contrapiso pode ser conferido após a cura. Porém o teste para som cavo deve ser realizado o mais tardiamente possível, pois essas patologias acontecem entre 14 e 28 dias após a execução.

Será de inteira responsabilidade da CONTRATADA a proteção de todos os pisos até que a resistência tenha sido alcançada.

6 VERGAS E CONTRA-VERGAS

Deverá ser empregado, em todos os vãos de portas e janelas, vergas e contravergas (este último, evidentemente, não será empregado em portas, e poderá ser dispensado quando da ocorrência de vãos menores que 60cm).

O engastamento lateral mínimo é de 30,0cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo o maior. Quando os vãos forem relativamente próximos e na mesma altura, recomenda-se uma única verga sobre todos. Além disso, para vãos maiores que 2,40m, a verga deverá ser calculada como viga.

7 COBERTURA

7.1 Condições Gerais

Só poderá ser aplicado telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9000 ou superior ou atestado do IPT ou outro aceito pela FISCALIZAÇÃO, que atenda as normas da ABNT, no que couber.

Os serviços a serem executados, bem como, os materiais empregados nas obras deverão obedecer às normas pertinentes da A.B.N.T - NR-18 - SEÇÃO 18.18 - (SERVIÇOS EM TELHADOS).

As coberturas serão executadas ou substituídas conforme o projeto de arquitetura, em telhas onduladas de fibrocimento, com comprimento variado.

Será obedecido rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz respeito aos cuidados com relação a cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra rufos e demais acessórios conforme recomendações do fabricante.

A CONTRATADA obedecerá às indicações do fabricante no que diz respeito aos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte das peças até sua colocação, sentido de montagem, corte de cantos, furação, fixação, vão livre máximo, etc.

A inclinação da cobertura deverá ser obtida através da posição dos correia dos seus apoios e de sua inclinação.

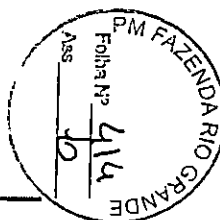
Não será permitido o uso de 02 ou mais telhas para cobrir um vão, se o mesmo puder ser coberto com 01 (uma).

Em cada fixação das telhas da cobertura será colocado uma chapa metálica, medindo 7,5 cm x 15,0 cm, mais os acessórios indicados pelo fabricante, por cima da telha.

Toda fixação de pingadeiras, calhas e rufos na alvenaria deverá ser feita com a utilização de bucha de nylon, parafusos zincados - cabeça panela e arruela lisa zincada.

Serão obedecidas rigorosamente as prescrições do fabricante no que diz respeito à cuidados quanto aos cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimento laterais, longitudinais, fixações, uso de rufos, contra rufos e demais acessórios.

São consideradas partes do item de cobertura, elementos de fixação, apoios, suporte de abas, tirantes de contraventamento, afastadores, travas, peças



complementares, cumeeiras, terminais de abas planas, rufos, tampões, placas pingadeiras, ralos tipo abacaxi quando necessários.

A estrutura será em madeira e orientada conforme itens 92543 e 92566 da tabela PRED.

Todos os materiais a empregar nas obras deverão ser novos, comprovadamente de primeira qualidade e satisfazer rigorosamente as normas da ABNT. O dimensionamento levará em conta as considerações da NBR 8800, NBR 14762/2000, NBR 6123, e especificações da ASTM A-36 e SAE 1010/1020, salvo disposições expressas e estabelecidas por Especificações Complementares.

7.2 Telha Metálica Galvanizada

As telhas das marquises serão do tipo telha metálica galvanizada com trapezoidais, chapa de aço espessura 0,50mm no formato de perfil trapézio 40/980, inclinação da telha conforme especificado em projeto.

Antes do início dos serviços de colocação das telhas, devem ser conferidas as disposições de tesouras, meia-tesouras, terças, elementos de contraventamento e outros. Deve ainda ser verificado o distanciamento entre terças, de forma a se atender ao recobrimento transversal especificado no projeto e/ou ao recobrimento mínimo estabelecido pelo fabricante das telhas.

A colocação deve ser feita por fiadas, com as telhas sempre alinhadas na horizontal (fiadas) e na vertical (faixas). A montagem deve ser iniciada do beiral para a cumeeira, sendo as águas opostas montadas simultaneamente no sentido contrário ao vento predominante (telhas a barlavento recobrem telhas a sotavento).

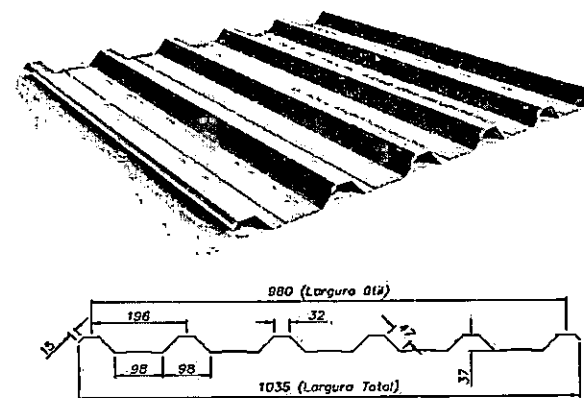
Fixar as telhas em quatro pontos alinhados, sempre na onda alta da telha, utilizando gancho em ferro galvanizado ou haste de alumínio. Na fixação não deve ser dado aperto excessivo, que venha a amassar a telha metálica. Fixar um trapézio sim e um não; e a fixação de costura no remonte lateral deverá ser a cada 0,50cm.

A largura útil da peça trapezoidal 40 é sempre de 0,98cm, sendo o comprimento sob encomenda, não ultrapassando 10m, devido à dificuldade de transporte e manuseio.

As peças da cumeeira devem ser montadas no sentido contrário aos ventos dominantes no local da obra, ou seja, peças a barlavento recobrem peças a sotavento.



Figura 2 - Telha Metálica Galvanizada



Fonte: Regional Telhas (site)

7.3 Calhas

7.3.1 Dimensionamento de Calhas Retangulares, Rufos e Contra Rufos

As calhas serão em chapas galvanizadas número 24, corte 100 cm, fixadas com prego de aço polido com cabeça 18x27, rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 x 8 mm, com soldas de barra de estanho-chumbo 50/50, selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas.

Os rufos e contra rufos serão em chapas galvanizadas número 26, corte 50cm, fixadas com prego de aço polido com cabeça 18x27, rebite de alumínio vazado de repuxo, 3,2 x 8 mm, com soldas de barra de estanho-chumbo 50/50, selante elástico monocomponente a base de poliuretano para juntas diversas.

Deverão atender a NBR 10844 e todas as medidas das calhas deverão seguir o dimensionamento do Projeto Hidrossanitário.

8 ESQUADRIAS

8.1 Esquadrias de Madeira e Ferragens

As portas deverão de espessura mínima de 35mm, acabamento pintado esmaltado fosco, cor indicada no detalhamento, encabeçadas com requadro de fechamento em madeira maciça.

Na execução do serviço, a madeira deverá ser de boa qualidade, seca e isenta de defeitos, tais como rachaduras, nós, escoriações, empenamento etc.

As folhas respeitarão o padrão comercial: 72, 82, 92, 112 e etc.

Toda madeira que for utilizada em qualquer fase da obra e no canteiro de obras deverá ser possuir certificação FSC (Forest Stewardship Council) ou Conselho de Manejo Florestal. A comprovação através de documentos e nota fiscal deverá ser entregue para a fiscalização juntamente com a medição.

Todas as portas de madeira terão acabamento em pintura esmaltada fosca cor cinza claro, duas demãos.

As ferragens para as portas de abrir deverão ser cromadas.

Serão todas em acabamento cromado. As ferragens não poderão receber pintura.

As dobradiças deverão ser de aço com acabamento cromada em portas de madeira.

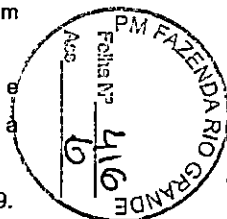
As ferragens deverão ser executadas rigorosamente em perfeito acabamento, sem folgas ou emendas, nela inclusa seus rebaixos ou encaixes, devendo ser preliminarmente vistoriadas e aprovadas pela Fiscalização.

Caberá a Contratada a verificação das cargas das peças a serem fixadas pelas ferragens, principalmente as dobradiças, que deverão ser suficientemente robustas, de forma a suportarem com folga, o regime de trabalho a que venham a ser submetidas.

Todas as chaves deverão possuir numeração correspondente às portas e serem fornecidas em duas vias.

Para o assentamento serão empregados parafusos de qualidade, acabamento e dimensões correspondentes aos das peças que fixarem, devendo aqueles satisfazer a Norma NB-45/53.

Os vidros utilizados nas esquadrias deverão obedecer a NBR 11706 e NBR 7199.



8.2 Esquadrias de Alumínio e Ferragens

As janelas e portas serão em alumínio anodizado natural com locais, características, dimensões, revestimentos indicados em projeto e no quadro de esquadrias (janelas e portas).

As portas terão maçaneta em latão, do tipo roseta, com acabamento cromado acetinado.

Normas: EB-1968/89 - Caixilho para edificação - janela (NBR-10821), MB-1226/89.

Janelas e portas externas em edificação - penetração de água (NBR-6486), MB-1227/89 - Janelas e portas externas em edificação - resistência à carga de vento (NBR-6497).

O alumínio puro será do tipo H - metalúrgico - e obedecerá ao disposto na P-NB-167/ABNT e na DIN-1712. A terminologia será regida pela TB-57/ABNT.

Os alumínios deverão estar de acordo com as normas da ABNT / NBR 12609 e NBR 9243 e a anodização será classe A18 (processo de oxidação anódica para proporcionar recobrimento de óxido com espessura mínima de 18 micras), isento de defeitos. No caso de cortes após a anodização dos perfis, as superfícies sem anodização não poderão estar visíveis.

As ligas de alumínio - considerados os requisitos de aspecto decorativo, inércia química ou resistência à corrosão e resistência mecânica - serão selecionadas em total conformidade com os especificados nos projetos de arquitetura.

As serralherias de alumínio serão confeccionadas com perfis fabricados com liga de alumínio que apresentem as seguintes características:

- Limite de resistência à tração: 120 a 154 MPa
- Limite de escoamento: 63 a 119 MPa
- Alongamento (50 mm): 18% a 10%
- Dureza (brinell) - 500/10: 48 a 68

O acabamento das superfícies dos perfis de alumínio será caracterizado pelas definições dos projetos arquitetônicos e que sejam fabricadas com ligas de alumínio que apresentem bom aspecto decorativo, inércia química e resistência mecânica.

A execução será esmerada, evitando-se por todas as formas e meios, emendas nas peças e nos encontros dos montantes verticais e horizontais. Terá vedação perfeita

contra ventos e chuvas sendo que se apresentarem qualquer vazamento será imediatamente corrigido.

Os materiais a serem empregados deverão ser de boa qualidade, novos, limpos, perfeitamente desempenados e sem nenhum defeito de fabricação ou falhas de laminação com acabamento superficial uniforme, isento de riscos, manchas, faixas, atritos e/ou outros defeitos.

Os quadros serão perfeitamente esquadriados, tendo os ângulos soldados bem esmerilhados ou limados, permanecendo sem rebarbas ou saliências de soldas. As esquadrias não serão jamais forçadas nos rasgos porventura fora de esquadro, ou de escassas dimensões. Haverá especial cuidado para que as armações não sofram distorções quando aparafusadas aos chumbadores.

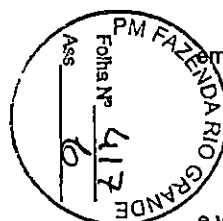
As barras e os perfis serão extrudados necessariamente na liga ABNT 6063-T5 e as roldanas, fechos, recolhedores, escovas de vedação, guarnições de EPDM, comandos, alças e demais acessórios deverão ser de primeira qualidade proporcionando funcionamento preciso, suave e silencioso ao conjunto por longo tempo.

Deverá ser apresentada à Fiscalização, para verificação das especificações de projeto e aprovação para fabricação, uma amostra de cada peça, sendo ainda permitido ao Contratante a verificação e inspeção da fabricação das esquadrias no local de sua fabricação.

A inspeção da fabricação e da instalação das esquadrias, bem como a autenticação do detalhamento dos projetos de esquadrias, pelo Contratante, não elimina a responsabilidade total da Contratada quanto à qualidade dos materiais e serviços, resistência, vedação e perfeito funcionamento das esquadrias.

Caberá à Contratada executar preliminarmente os levantamentos e medições no local para conferi-las nos projetos, antes de iniciar os serviços de esquadrias e, posteriormente, assentar as esquadrias nos vãos e locais indicados, cabendo-lhe inteira responsabilidade pelo prumo e nível das mesmas, bem como pelo seu perfeito funcionamento.

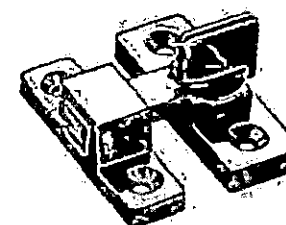
Todas as esquadrias fornecidas à obra terão embalagem de proteção em papel crepe, serão transportadas e estocadas com sarrafos de madeira entre as peças e manuseadas com o maior cuidado, uma vez que não serão aceitas esquadrias com



arranhões, vestígios de pancadas ou pressões etc. A retirada da embalagem de proteção só será efetuada no momento da colocação da esquadria.

As portas divisórias dos vestiários serão em alumínio anodizado natural, com veneziana ventilada e deverão ter trincos tipo tranqueta para porta de alumínio, na cor do próprio alumínio e acabamento cromado conforme Figura 3.

Figura 3 - Trinco para Porta Divisória



Fonte da imagem: Anchieta Materiais ou equivalente técnico

Os guichês de alumínio terão trinco borboleta niquelado. As janelas projetantes terão fecho punho. As janelas de correr terão fecho concha. Os vidros utilizados nas esquadrias deverão obedecer a NBR 11706 e NBR 7199.

8.3 Esquadrias Blindadas

O visor plumbífero a ser utilizado no biombo do comando da sala de Raio-X deverá ser fabricado em chapa de aço pintado revestido com chumbo. O visor deverá atender a NBR 61331-2 ABNT. A moldura deve ser instalada na parede e o vidro pode ser removido para limpeza ou troca.

As portas da sala de Raio-X deverão receber blindagem em Chumbo.

Para as dimensões e a equivalência Pb, consultar o projeto de proteção radiológica em anexo e o Detalhe de Esquadrias.

8.4 Vidros

No projeto serão utilizados vidro comum liso (incolor), vidro temperado liso (incolor e verde), espessuras de acordo com o projeto.

8.4.1 Vidro Temperado

Nas esquadrias especificadas a utilização de vidro temperado, empregar vidro temperado liso incolor nos tamanhos e recortes indicados em projeto.

As chapas serão inspecionadas no recebimento quanto à presença de bolhas, fissurações, manchas, riscos, empenamentos e defeitos de corte, e serão rejeitadas quando da ocorrência de qualquer desses defeitos; ficará a cargo da Contratada escolher o adequado acabamento das bordas (corte limpo, filetado, lapidado redondo, ou lapidado chanfrado). Aceitar-se-á variação dimensional de, no máximo 3,0 mm para maior ou para menor.

Deverão, ainda, ser instalados nos respectivos caixilhos observando-se a folga entre a chapa de vidro e a parte interna, a qual deve ser aproximadamente 6,0 a 8,0 mm para cada lado.



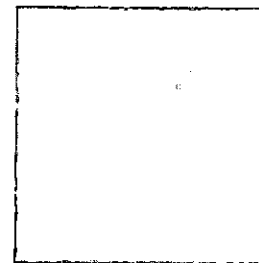
9 ACABAMENTOS

9.1 Revestimentos de Piso

9.1.1 Piso Porcelanato Técnico para Áreas Internas

Será utilizado para as áreas internas dos edifícios, conforme indicado no Projeto Arquitetônico, piso porcelanato, cor *off white*, 45x45cm com rejunte branco a base epóxi, retificado extra, absorção de água menor ou igual a 0,5%, PEI maior ou igual a 4 e coeficiente de atrito maior ou igual a 0,4.

Figura 4 – Porcelanato Técnico 45x45cm Retificado Extra Off White



Fonte: Eliane ou equivalente técnico.

Todas as juntas deverão ser rejuntadas utilizando rejunte epóxi impermeável, conforme indicado no Projeto Arquitetônico, nas cores branca. Devem estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, as quais não poderão exceder a 2 mm, observando sempre as indicações especificadas pelo fabricante.

Para preparação da base, verificar se a base está curada há mais de 14 dias, limpa, seca e plana e que tenham sido efetuadas todas as retrações próprias do cimento e estabilizadas as possíveis fissuras, e, se necessário, nivelá-la.

Respeitar e tratar as juntas estruturais, devendo rejuntá-las com materiais de elasticidade permanente, realizar uma junta perimetral para evitar tensões entre o pavimento e o revestimento, e efetuar juntas de dilatação conforme projeto do responsável técnico.

Na aplicação, utilizar espaçadores entre peças para manter os alinhamentos. Rejuntar após 72 horas com o rejunte indicado. Deixar as juntas entre peças no mínimo 2mm, observando as indicações do fabricante.

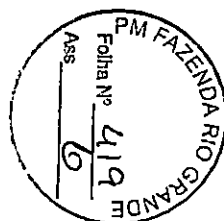
Não será permitida a passagem sobre a pavimentação dentro de três dias do seu assentamento. A pavimentação será convenientemente protegida com camada de pó de serra, tábuas ou outro processo, durante a construção.

Não será tolerado o assentamento de peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com quaisquer outros defeitos.

Deverão ser previstas juntas de trabalho ou juntas de movimentação executadas seccionando-se toda ou parte da espessura do substrato e preenchendo-se este espaço aberto com material elastomérico como selante, que não deve preencher todo o espaço deixado pelo seccionamento do revestimento, sendo necessário utilizar material de enchimento que deve ser colocado no fundo da junta.

As juntas do revestimento deverão respeitar a posição e abertura das juntas estruturais permitindo uma deformação igual àquela prevista no projeto estrutural do edifício e indicada em projeto de paginação de piso, devendo, caso necessário, serem também preenchidas com material elastomérico como selante com material de enchimento no fundo da junta.

Caberá a Contratada minimizar ao máximo as variações de tamanho e tonalidade especificadas em relação às cores existentes buscando sua aproximação evitando assim caracterizar diferentes cores no piso.



9.1.2 Piso Cimentado Alisado Mecanicamente

Conforme indicado no Projeto Arquitetônico, o piso será cimentado, com argamassa leve traço 1:3 (cimento e areia) servindo como o próprio contrapiso de nivelamento com aditivo impermeabilizante, espessura de 2,5cm. O acabamento deverá ser alisado e desempenado mecanicamente. Deverá contar com juntas plásticas de dilatação para piso.

Para sua execução, sobre a base estrutural limpa, deverá ser definido os pontos de nível para assentar as juntas plásticas com a própria argamassa do piso. Todos os pisos terão declividade de 1% no mínimo (ou conforme indicado em projeto), em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água.

Deverá ser lançado e espalhado a argamassa, procurando obter o máximo de adensamento contra a base. Após isso, nivelar com sarrafo e desempenar com desempenadeira de madeira, efetuar o polvilhamento de cimento e alisar com equipamento alisador de piso de concreto, de modo a obter uma camada superficial de pasta de cimento de 1mm.

9.2 Revestimentos de Paredes

9.2.1 Revestimentos de Paredes Internas

9.2.1.1 Revestimento cerâmico

Será utilizado para revestimento nas paredes de ambientes de áreas molhadas, conforme indicado no Projeto Arquitetônico, revestimento cerâmico cor *off white* 20x20cm com rejunte branco comum, esmaltada, PEI 3, borda tradicional/arredondada.

Figura 5 – Porcelanato 20x20cm Off White.



Fonte: Acervo autor

Todas as juntas deverão ser rejuntadas utilizando rejunte comum, na cor branca. Devem estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, as quais não poderão exceder a 2 mm, observando sempre as indicações especificadas pelo fabricante.

Após a execução da alvenaria e drywall, efetua-se o tamponamento dos orifícios existentes na superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede.

Concluída a operação de tamponamento, será procedida a verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha, após a conclusão do revestimento, superfície perfeitamente desempenada, no esquadro e no prumo.

O assentamento deste revestimento será procedido a seco, com emprego de argamassa pronta de alta adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do revestimento. A argamassa deve atender ao recomendado pelo fabricante.

Quando necessário, os cortes e os furos das peças só poderão ser feitos com equipamentos próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual. Os cortes e furos deverão ser preenchidos com o mesmo material utilizado para o rejuntamento.

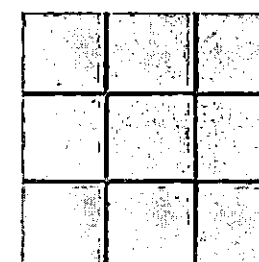
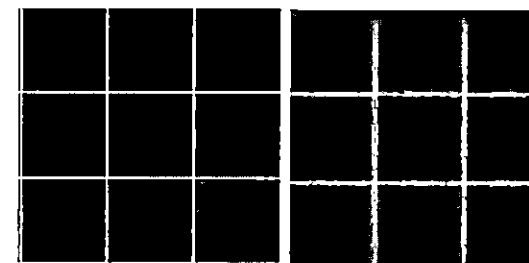
No acabamento das quinas, serão utilizadas cantoneiras em alumínio em barras de 3 metros de comprimento, com 1mm de espessura, peso 0,210 kg, coladas na cerâmica, forma de L, largura 12,7mm, cor de alumínio fosco.

9.2.2 Revestimentos de Paredes Externas

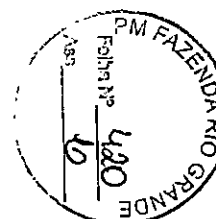
9.2.2.1 Pastilha Cerâmica/Porcelana

Será utilizado, conforme indicados no Projeto Arquitetônico e nos detalhes específicos, revestimento em pastilha cerâmica / porcelana decorativo 5x5cm, cor conforme figura abaixo, PEI-4, com espessura não inferior a 5mm, absorção de água inferior a 4%, será aplicado nas paredes conforme os detalhes específicos de projeto, serão de primeira qualidade (Classe A), apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração perfeitamente uniforme, dureza e sonoridade características e resistência suficientes, totalmente isentos de qualquer imperfeição, de padronagem especificada em projeto.

Figura 6 – Pastilha cerâmica / porcelana 5x5cm, cor verde, azul e cinza.



Fonte: Acervo Autor.



Todas as juntas deverão ser rejuntadas, utilizando duas possibilidades de material: rejunte flexível a base de Cimento Portland com agregados minerais e polímeros (com índice de absorção de água inferior a 4%) e rejunte epóxi impermeável, conforme indicado no Projeto Arquitetônico, ambos nas cores branca. Devem estar perfeitamente alinhadas e de espessuras uniforme, as quais não poderão exceder a 2 mm, observando sempre as indicações especificadas pelo fabricante.

Após a execução da alvenaria e drywall, efetua-se o tamponamento dos orifícios existentes na superfície, especialmente os decorrentes da colocação de tijolos ou lajotas com os furos no sentido da espessura da parede.

Concluída a operação de tamponamento, será procedida a verificação do desempenho das superfícies, deixando "guias" para que se obtenha, após a conclusão do revestimento, superfície perfeitamente desempenada, no esquadro e no prumo.

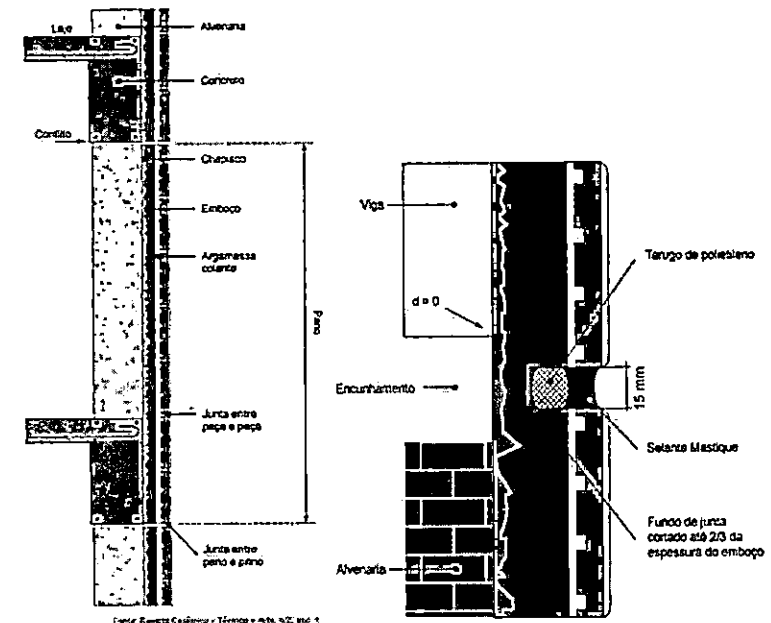
O assentamento deste revestimento será procedido a seco, com emprego de argamassa pronta de alta adesividade, o que dispensa a operação de molhar as superfícies do emboço e do revestimento. A argamassa deve atender ao recomendado pelo fabricante.

Quando necessário, os cortes e os furos das peças só poderão ser feitos com equipamentos próprio para essa finalidade, não se admitindo o processo manual. Os cortes e furos deverão ser preenchidos com o mesmo material utilizado para o rejuntamento.

No acabamento das quinas, serão utilizadas cantoneiras em alumínio em barras de 3 metros de comprimento, com 1mm de espessura, peso 0,210 kg, coladas na cerâmica, forma de L, largura 12,7mm, cor de alumínio fosco.

As juntas serão em material indicado pelo fabricante, dentro de nível e prumo. Em áreas externas pisos ou paredes diretamente expostas à insolação e/ou umidade, as juntas são necessárias sempre que a área for igual ou maior que 20 m² ou sempre que uma das dimensões for maior que 4 m. Para revestimentos externos de fachadas, são recomendadas juntas horizontais de movimentação espaçadas no máximo a cada 3 metros ou a cada pé direito, na região de encunhamento da alvenaria, e, ainda, juntas verticais espaçadas no máximo a cada 6 metros. As juntas de movimentação devem ter de 8 a 12 mm de profundidade e entre 8 a 15 mm de largura.

Figura 7 - Detalhe esquemático junta de dilatação fachada



Fonte: acervo do autor.

9.3 Pinturas de Paredes

9.3.1 Pintura Interna

Será utilizado nos ambientes pintura acrílica semi-brilho sobre massa acrílica, duas demãos, cor branco (11-0602 TCX Snow White).

Em alguns ambientes específicos será aplicada pintura acrílica fosca, duas demãos, cor branco (11-0602 TCX Snow White).

Em alguns lugares específicos haverá pinturas de destaque, com tinta acrílica fosca sobre massa acrílica, nas seguintes cores:

Azul claro (Pantone 552C) e Verde Claro (Pantone 621C), (conforme Figura 8). As paredes que receberão estas cores serão indicadas em detalhamento específico.

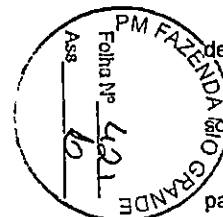
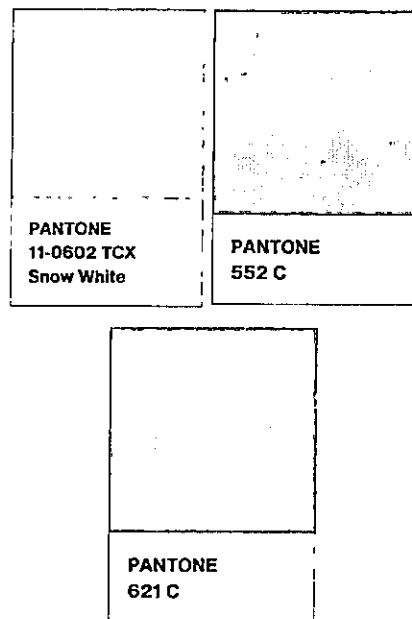


Figura 8 - Pintura Interna cores



Fonte: Pantone.

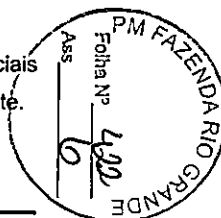
Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5m x 1m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destinam.

A tinta utilizada deverá anteder a norma DIN 55649 ou outra norma de sustentabilidade; e deverá ser livre de solventes e odor.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.



Receberão duas demãos, sendo que, cada demão de tinta somente poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

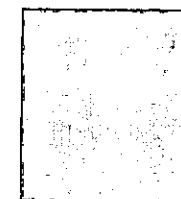
Serão adotadas precauções especiais e proteções, tais como o uso de fitas adesivas de PVC e lonas plásticas, no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

9.3.2 Pintura Externa

As alvenarias externas dos anexos serão em pintura texturizada acrílica fosca na seguinte cor: Cinza Claro (Pantone 14-4102 TPX Glacier Gray) (Figura 09) conforme indicado no projeto.

Figura 9 - Pintura externa cor cinza claro.



PANTONE
14-4102 TPX
Glacier Gray

Fonte: Pantone.

Antes da execução de qualquer pintura, será submetida à aprovação da FISCALIZAÇÃO uma amostra, com as dimensões mínimas de 0,5m x 1m, sob iluminação semelhante e em superfície idêntica à do local a que se destinam.

A tinta utilizada deverá anteder a norma DIN 55649 ou outra norma de sustentabilidade; e deverá ser livre de solventes e odor.

As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam.

A eliminação da poeira deverá ser completa, tomando-se precauções especiais contra o levantamento de pó durante os trabalhos até que as tintas sequem inteiramente.

As superfícies só poderão ser pintadas quando perfeitamente secas.

Receberão duas demãos, sendo que, cada demão de tinta somente poderá ser aplicada depois de obedecido a um intervalo de 24 (vinte e quatro) horas entre demãos sucessivas, possibilitando, assim, a perfeita secagem de cada uma delas.

Serão adotadas precauções especiais e proteções, tais como o uso de fitas adesivas de PVC e lonas plásticas, no sentido de evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura.

As tintas aplicadas serão diluídas conforme orientação do fabricante e aplicadas nas proporções recomendadas. As camadas deverão ser uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis.

9.4 Revestimentos de Teto

9.4.1 Forro de Gesso Fixo

- Forro de gesso comum, com placa pré-fabricada, sistema teto unidirecional, com placas de standard, espessura 12mm, borda quadrada ou similar, com lâ de rocha (1 face revestida com papel aluminizado em rolo, densidade = 32kg/m², E=50mm) colocada sobre o forro, acabamento em pintura acrílica semibrilho, duas demãos.
- Forro de gesso comum fixo, com placa pré-fabricada, sistema teto unidirecional, com chapa RU (resistente a umidade), espessura 12mm, borda quadrada ou similar, com lâ de rocha (1 face revestida com papel aluminizado em rolo, densidade = 32kg/m², E=50mm) colocada sobre o forro, acabamento em pintura acrílica semibrilho, duas demãos.

As placas deverão ser suspensas por tirantes rígidos reguláveis, com perfis de aço zincado.

Após a instalação, todas as placas deverão ser rejuntadas para o perfeito acabamento.

A estrutura e os tirantes deverão ser fixados as lajes por parafusos e buchas.

A estrutura deverá receber reforço nos locais onde serão instaladas luminárias.

Todas as recomendações técnicas do fabricante do forro deverão ser rigorosamente obedecidas quanto ao transporte, armazenamento, manuseio e montagem das peças.

As alturas dos forros serão especificadas em detalhe específico.

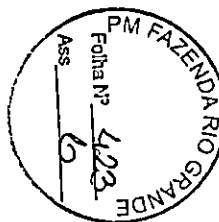
As placas não conterão substâncias que resultem no aparecimento de machas e/ou eflorescências. As placas deverão seguir o determinado pela NBR 12775/1992.

9.4.2 Forro de Gesso Removível

Placa de gesso removível, dimensões 625x1250mm, espessura 12mm, acabamento vinílico liso em uma das faces, borda reta, perfil "T" clicado 24mm.

Todas as recomendações técnicas do fabricante do forro deverão ser rigorosamente obedecidas quanto ao transporte, armazenamento, manuseio e montagem das peças.

Conferir indicação dos forros removíveis junto ao projeto arquitetônico.



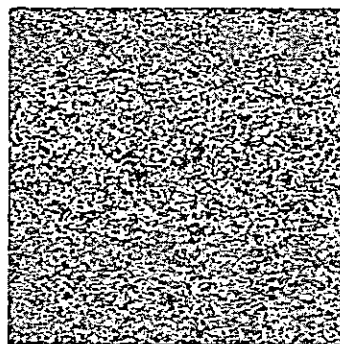
10 ELEMENTOS INTERNOS

10.1 Soleiras, Rodapés e Pingadeiras

Os rodapés deverão ser dos mesmos materiais que estiverem especificados no piso do ambiente e com altura de 7cm.

As soleiras e pingadeiras deverão ser em granito Cinza Andorinha (Figura 10), com acabamento polido e impermeabilizado, com espessura mínima de 2cm, nas dimensões exatas dos vãos. Não serão aceitas no assentamento peças rachadas, emendadas, com retoques visíveis de massa, com veios capazes de comprometer seu aspecto, durabilidade e resistência ou com outros quaisquer defeitos.

Figura 10 – Cinza Andorinha



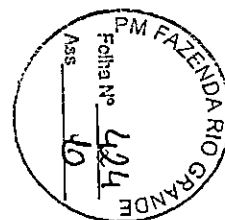
Fonte: Acervo Autor.

10.2 Cortina Hospitalar

As cortinas serão em tecido com tela integrada.

1. Características da tela:

- Antichama, bactericida, antimoho;
- Sem encolhimento, desbotamento, manchas e deformação;
- Fitas de fixação com ilhós em latão cromado, antiferrugem;



2. Características do tecido:

- Nylon 100%, lavável e incombustível;
- Antimicrobiano, com tratamento bioativo que impede a proliferação de bactérias nas fibras do tecido;
- Antichamas, de acordo com as normas de prevenção de incêndios;
- Dupla-face, com trama fechada, c/ impedimento de visão através da cortina;
- Antimofo e antifungo;
- Sem possibilidade de manchar com gordura, sangue ou produtos de uso hospitalar;
- Sem encolhimento, desbotamento, manchas e deformação;
- De acordo com normas nacionais e internacionais para áreas de saúde e de uso público, própria para ambiente hospitalar.
- Cor: cinza ou similar.

Figura 11 - Cortina Hospitalar



Fonte: Mercex ou equivalente técnico

3. Características do trilho:

- Trilhos de alumínio, com pintura eletrostática branca;
- Curvas em 45°, 60° e/ou 90° para total ou parcial fechamento de leitos;
- Rodízios em nylon de alta resistência;

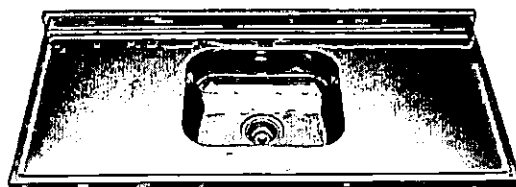
- Facilidade para retirada das cortinas;
- Fixados diretamente no teto por buchas metálicas e parafusos removíveis (verificar c/ fabricante a possibilidade de instalação direto no forro de gesso).

10.3 Bancadas

10.3.1 Bancada em Inox

As bancadas deverão ser em Aço Inox 304/20 ou 18, enchimento em concreto aramado leve (s/ brita), solda de argônio, testeira de 10cm, acabamento liso;

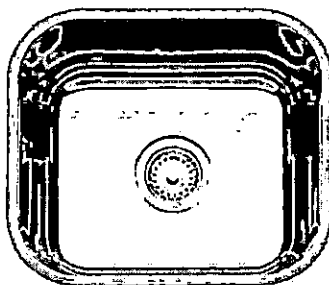
Figura 12 - Bancada em inox



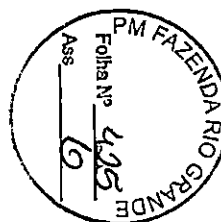
Fonte: ProjInox ou equivalente técnico

As cubas das bancadas de inox deverão ser em aço inox e com a mesma especificação do inox das bancadas.

Figura 13 - Cuba em inox



Fonte: ProjInox ou equivalente técnico

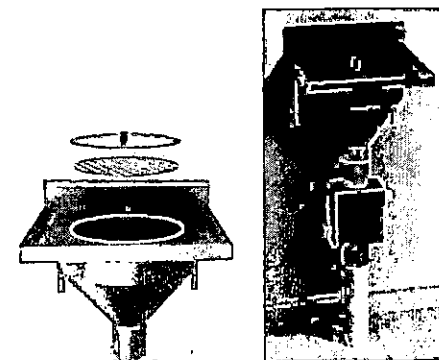


As bancadas serão fixadas com suporte mão francesa em aço, abas iguais 40cm, capacidade máxima 70cm com bucha basculante com braço metálico e parafusos. Nas paredes de gesso, prever reforço estrutural com chapa de aço galvanizado com espessura nominal de 0,95mm H= 250mm para comprimento de 600mm, H=200mm para comprimento de 400mm e fixação em parafusos com bucha basculante com braço metálico, conforme indicadas em detalhamento específico.

10.4 Metais e Acessórios

- Pia de despejo com sifão em aço inox. AISI 304/20, tipo funil, com rebaixo, tampa basculante, ralo removível, dimensões 60x50cm.

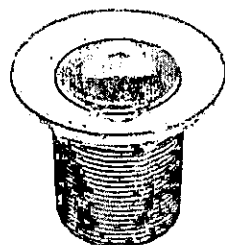
Figura 14 - Pia de Despejo



Fonte: Palmetal ou equivalente técnico

- Válvula de escoamento em metal cromado com ladrão e tampa para tanques, lavatórios e cubas em louça sanitária.

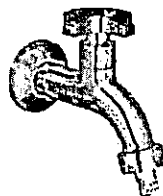
Figura 15 - Válvula de Escoamento



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Tubo de ligação para bacia cromado.
- Acabamento para válvulas de descargas em metal cromado (para sala de Utilidades);
- Tubo de ligação cromado flexível, engate/rabicho flexível inox ½ x 30cm e 40cm.
- Torneira de parede cromada com bico para jardim/tanque.

Figura 16 - Torneira de parede para uso geral



Fonte da imagem: Deca, ou equivalente técnico.

- Torneira de mesa tipo pressmatic para lavatório, fabricada em metal cromado.

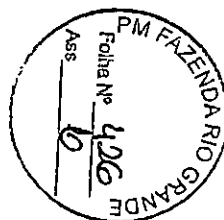
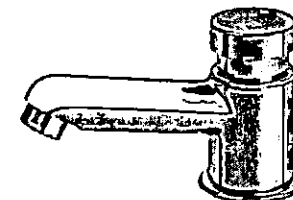


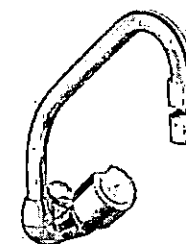
Figura 17 - Torneira de mesa tipo pressmatic



Fonte: Docol, ou equivalente técnico.

- Torneira de parede, acabamento cromado, bica móvel c/ arejador articulável.

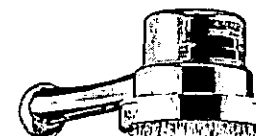
Figura 18 - Torneira de parede



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Chuveiro elétrico com quatro temperaturas, com mangueira, tensão 220v, potência 6.800w, fabricado em termoplástico resistente cromado.

Figura 19 - Chuveiro elétrico

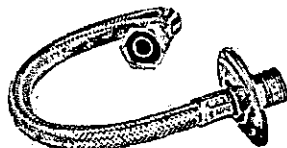


Fonte: Lorenzetti, ou equivalente técnico.

- Sifão flexível em PVC, cor branco para pias e cubas.

- Engate flexível para torneiras de mesa/bancada em aço inox, ½ x 30cm.

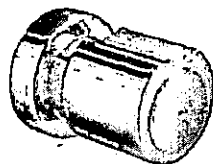
Figura 20 – Engate flexível em inox



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Acabamento para registro de gaveta até 1" e pressão ½" e ¾". Linha de referência Deca Targa ou equivalente técnico.

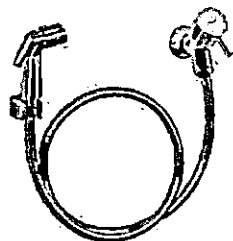
Figura 21 – Acabamento para registro de gaveta e pressão



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Ducha higiênica com registro gatilho, cromado.

Figura 22 - Ducha higiênica

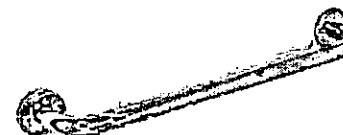


Fonte: Deca, ou equivalente técnico.



- Barra de apoio reta em aço inoxidável tipo AISI 304, acabamento polido, diâmetro de 32 mm, comprimentos de 40cm, 60cm, 70cm e 80cm, de acordo com a ABNT 9050.

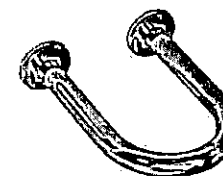
Figura 23 - Barra de apoio reta



Fonte: Crismoe – Metalworks, ou equivalente técnico.

- Barra de apoio para lavatório tipo "U", em aço inoxidável tipo AISI 304, acabamento polido, diâmetro de 32 mm, comprimento 30cm, dimensões de acordo com a ABNT 9050.

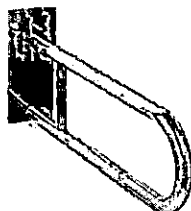
Figura 24 - Barra de apoio tipo "U"



Fonte: Crismoe – Metalworks, ou equivalente técnico.

- Barra de apoio lateral articulada para bacia sanitária em aço inoxidável tipo AISI 304, comprimento de 70cm, acabamento polido, diâmetro de 32mm, fixação de acordo com a NBR 9050.

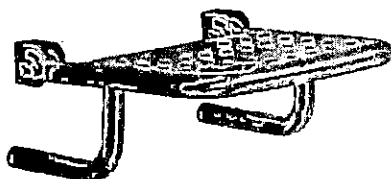
Figura 25 - Barra de apoio articulada para bacia sanitária



Fonte: Crismoe – Metalworks, ou equivalente técnico.

- Banco articulado para Banho em aço inox Aisi 304, com base em chapa bitola 14 (espessura 2mm) perfurado para a passagem de água e sabão.

Figura 26 - Assento para banho articulado



Fonte: Construinox, ou equivalente técnico.

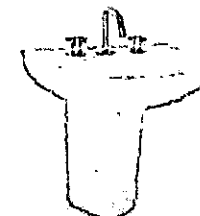
10.5 Louças e Acessórios Sanitários

Seguir o Projeto Hidrossanitário e detalhes do Projeto Arquitetônico.

- Lavatório pequeno com coluna suspensa, branco, uso profissional, 445x335mm.



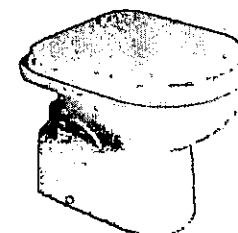
Figura 27 - Lavatório com coluna suspensa



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Vaso sanitário sifonado convencional, sem abertura frontal, h=40cm, cor branco, incluindo vedações, conexões de entrada e demais acessórios cromados.
- Vaso sanitário sifonado convencional, sem abertura frontal, h=44cm (para sanitários PCD), cor branco, incluindo vedações, conexões de entrada e demais acessórios cromados.
- As válvulas de retenção serão inteiramente de bronze ou de ferro fundido, com vedação de metal contra metal, tipo vertical ou horizontal. Tipo com flanges, de ferro, vedação de borracha ou bronze.

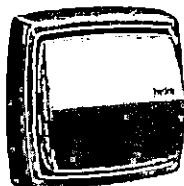
Figura 28 – Vaso sanitário



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Alarme de emergência em plástico ABS de alta resistência, dimensões 7,8x2,8cm, estanque, antichamas, com acionador por pressão
- Válvula de descarga hidra para pia de despejo com um acionamento em metal cromado.

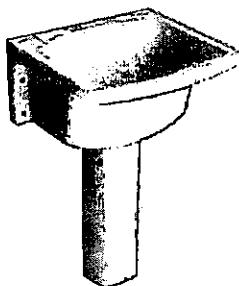
Figura 29 - Válvula de descarga



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

- Tanque de louça branca, cantos arredondados, estrias profundas, 535X510mm com semi coluna 30L, incluso sifão em PVC e válvula de plástico.

Figura 30 - Tanque



Fonte: Deca, ou equivalente técnico.

11 ELEMENTOS INTERNOS E EXTERNOS

11.1 Sinalização No Piso

No estacionamento, as faixas demarcatórias das vagas e numeração das vagas serão pintadas com tinta acrílica.

Cor: Diversas, conforme determinado pelo projeto de comunicação visual a ser desenvolvido no projeto executivo.

Acabamento: Semi brilhante (em dois componentes).

Execução: Deverá ser diluída a tinta acrílica com água, 10% do volume. Deverá ser aplicada de duas demãos a três demãos, com intervalo de 4 horas entre demãos, sendo a tinta acrílica aplicada com trincha ou rolo de lã dentro das demarcações.

Observações: As superfícies danificadas deverão ser recuperadas e tratadas previamente antes da pintura final.

11.2 Piso Intertravado De Concreto (PAVER)

Piso tipo paver (bloco de concreto intertravado), com dimensões de 10x20x8cm, 35MPa de resistência, cores indicadas no projeto, subleito com 5cm de pó de pedra e 10cm de base de brita, de acordo com a NBR 9780 e 9781.

Usado em pisos externos, em áreas destinadas ao tráfego de veículos ou pedestres, nos locais determinados no projeto arquitetônico.

Para sua aplicação, deve-se regularizar o terreno, apiloando fortemente.

Assentar o piso sobre base de areia grossa ou pó de pedra, com espessura de 5cm, que deve ser compactada até a espessura de 3cm.

Executar a pavimentação partindo do meio-fio lateral, mantendo a declividade mínima de 0,5% para as sarjetas, canaletas ou pontos de escoamento de água.

Executar o piso com fiadas regulares, as peças perfeitamente encaixadas e as juntas com espessura constante. Compactar as peças por percussão.

As juntas podem ser tratadas com aplicação de asfalto quente (neste caso, sua espessura deve ser, no máximo, igual a 10mm), ou com preenchimento com pó de pedra socado.



Arrematar com concreto as bordas laterais do piso e encontros com bueiros e poços de inspeção, para evitar o escorregamento das lajotas.

Quando for necessário o corte dos elementos para execução de arremates, este deve ser feito com instrumento (serra, guilhotina ou outros) que possa permitir perfeito acabamento nas bordas da peça cortada.

O piso, quando pronto, não deve apresentar empoçamento de água ou deslocamento das juntas.

11.3 Piso Tátil

Na calçada externa (ver detalhe) deverá ser utilizado piso em placa de concreto tátil 40x40cm, alerta, cor terracota (vermelho), conforme NBR/ABNT 9050 (Figura 31).

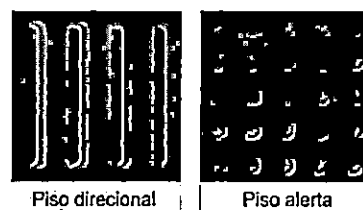
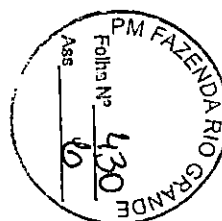
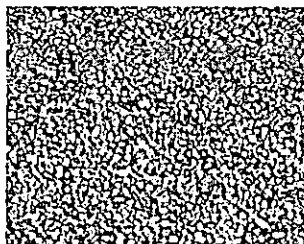


Figura 31 - Piso Tátil

11.4 Pedrisco

Será utilizado no Projeto Arquitetônico (ver implantação) pedra britada número 0 ou pedrisco. (Figura 33)

Figura 32 - Pedrisco

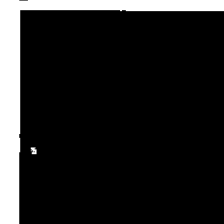


Fonte: Acervo Autor

11.5 Marquise em ACM

As marquises metálicas, conforme indicado no Projeto Arquitetônico, serão revestidas em Material de Alumínio Composto (ACM) com acabamento em PVDF e espessura de 4mm, cor verde (Pantone 355 C) conforme Figura 34.

Figura 33 – Pantone 355 C



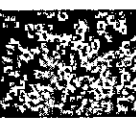
PANTONE®
355 C

Fonte: Pantone

11.6 Forração

A grama para forração será fornecida em placas retangulares ou quadradas, com 40cm de largura e espessura máxima de 5cm. A terra que acompanha deverá ter a mesmas características de terra de plantio. As placas deverão chegar à obra podadas, retificadas, compactadas e empilhadas, com altura máxima de 50 cm, em local próximo à área de utilização, no máximo com um dia de antecedência, para evitar perdas

Tabela 2 - Especificação Técnica da Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*)

GRAMA ESMERALDA				
	NOME:	<i>Zoysia japonica</i>		
	SÍMBOLO:		ALTURA MUDA:	0,05 metros
	PORTE FINAL:	Menos de 0,15 metros	QTD. POR M²:	4 placas
	CICLO DE VIDA:	Perene	ÁREA TOTAL:	Conforme tabela em planilha
	LUMINOSIDADE:	Mela sombra ou Sol pleno	ESPAÇAMENTO:	-
OBSERVAÇÃO: Planta de folhas estreitas, pequenas e pontiagudas, de coloração verde intensa. É perfeita para jardins, formando gramados muito densos e macios quando bem cuidados. Embora resistente ao pisoteio não deve ser utilizada em tráfego intenso. Deve ser aparada sempre que alcançar 2 cm. Vendida comumente na forma de placas e mudas (plugs). Rústica, deve ser cultivada a pleno sol, em solos férteis, com adubações semestrais e regas regulares. Não é indicada para locais de tráfego intenso, nem para áreas sombreadas.				

11.7 Pavimentação em Piso Cimentado

Em trechos específicos de calçadas que serão indicados em projeto, a pavimentação será com piso cimentado sarrafeado, desempenado e alisado, moldado "in loco", com traço 1:3:4 (cimento areia, grossa e pedra britada), espessura 5cm, com juntas de dilatação a cada 3m.

Sobre a camada granular devidamente nivelada e regularizada, montam-se as fôrmas que servem para conter e dar forma ao concreto a ser lançado. Finalizada a etapa anterior é feito o lançamento, espalhamento, sarrafeamento e desempeno do concreto. Caso haja necessidade de aumentar a rugosidade do pavimento, fazer uma textura superficial por meio de vassouras, aplicadas transversalmente ao eixo da pista com o concreto ainda fresco. Por último, são feitas as juntas de dilatação.

Obedecer a um intervalo de 24 horas sem qualquer tráfego.



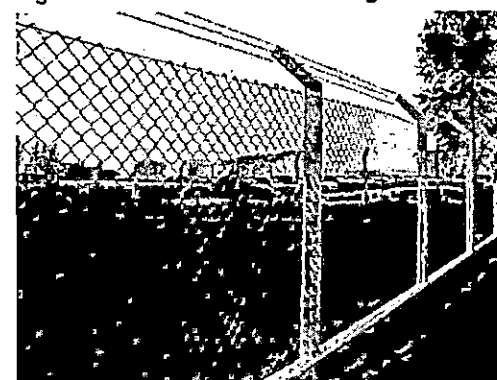
12 . CERCAMENTO

12.1 Alambrado

Os alambrados de fechamento e de abertura (portões) das áreas externas conforme especificados nos detalhes serão do mesmo material.

Alambrado em arame galvanizado e mureta em concreto. A mureta terá altura de 20cm e o mourão, alinhado ao alambrado, terá altura de 2,00m. A altura total será de 2,20m.

Figura 34 – Alambrado em arame galvanizado



Fonte: Google, 2021.

12.1.1 Medição

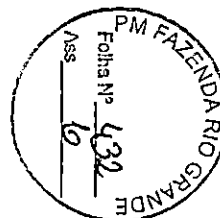
Medições mensais. Serão efetuadas com base nos metros lineares instalados no mês em questão, levantados no projeto executivo

12.1.2 Pagamento

Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

12.2 Muro em Blocos de Concreto

Será construído muro para cercamento em determinados trechos e para limitação de alguns espaços, através de blocos de concreto aparentes, com dimensão de 9x19x39cm e altura total de 2,20m, conforme indicado em projeto.



13 MEIO FIO, GUIAS E SARJETAS

13.1 Meio Fio

O meio-fio ou guia, feitos de concreto, serão dispostos um após outro, definindo os limites entre as calçadas e a ruas/vias e vagas. Neles se encontram as sarjetas que escoam as águas pluviais até os bueiros ou bocas-de-lobo.

Esse limitador físico tem diversas finalidades, entre as quais, destaca-se a função de proteger o bordo da pista dos efeitos da erosão causada pelo escoamento das águas precipitadas sobre a plataforma que, decorrentes da declividade transversal, tendem a verter sobre os taludes dos aterros. Desta forma, os meios-fios têm a função de interceptar este fluxo, conduzindo os deflúvios para os pontos previamente escolhidos para lançamento.

Os dispositivos abrangidos por esta Especificação serão executados de acordo com as indicações do projeto. Na ausência de projetos específicos deverão ser utilizados os dispositivos padronizados pelo DNER, que constam do Álbum de Projetos-Tipo de dispositivos de Drenagem.

A principal característica da guia é a de constituir um obstáculo ou uma separação entre o tráfego de veículos na faixa de rolamento e o trânsito de pedestres nos passeios. A guia tem ainda por função delimitar a faixa de rolamento da via pública e os passeios laterais ou refúgios centrais, protegendo-os e mantendo-lhes os bordos alinhados.

Além disso, constitui uma ótima referência para o tráfego de veículos, pois orientam os seus condutores indicando-lhes as linhas extremas de faixa onde ele é permitido; é assim, também, um elemento indispensável à segurança dos transeuntes, nos passeios e nos refúgios centrais. Altura da guia acima do nível das ruas.

A altura da guia acima da superfície de rolamento dos veículos deve ser tal que ofereça proteção suficiente aos pedestres, nos passeios ou abrigos centrais das ruas, sem constituir, entretanto, um inconveniente ao movimento dos veículos e ao seu estacionamento junto aos passeios.

Nas guias é sempre conveniente que o canto superior externo seja arredondado e, ainda que a face externa seja ligeiramente inclinada, a fim de não danificar os pneumáticos dos automóveis ou os aros das rodas e seus acessórios. Esses detalhes facilitarão aos

veículos colocarem-se, quando estacionados, bem junto dos passeios, deixando assim, largura suficiente na faixa de trânsito.

As peças serão pré-fabricadas, entretanto para curvas de pequeno raio, será preciso moldar as guias no próprio local, ou fazer, em cada caso, as necessárias formas para fabricação em canteiro. A não ser nos casos excepcionais, de curvas que devam ser moldadas no próprio local de assentamento.

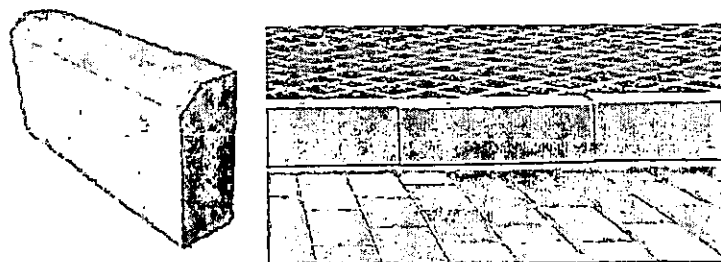
As sarjetas terão espessura mínima de 10 cm. Ainda, a guia e a sarjeta serão apoiados sobre lastro de 10 cm de espessura de concreto magro.

13.2 Meio Fio sem Sarjeta

Será utilizado guia pré-fabricada de concreto, do tipo I: com 20 cm de altura, 100 cm de comprimento com canto superior arredondado e face externa ligeiramente inclinada. Será empregado nas situações em que o piso do passeio estiver ao lado de faixa de grama, canteiro gramado, jardim, ou diferença de nível do passeio.

A Contratada poderá adquiri-las de fábricas de produtos pré-moldados, ou confeccioná-las em canteiro com o uso de formas padronizadas para tal; deverá, pois, consultar qual traço será o mais recomendável, observar os processos de adensamento e cura, e empregá-los na obra somente após atestados positivamente pela Fiscalização quanto aos aspectos dimensionais, de acabamento (lisos, sem fendilhamentos e bolhas) e de resistência.

Figura 35 - Guia Pré-fabricada sem Sarjeta



Fonte: Google, 2021.

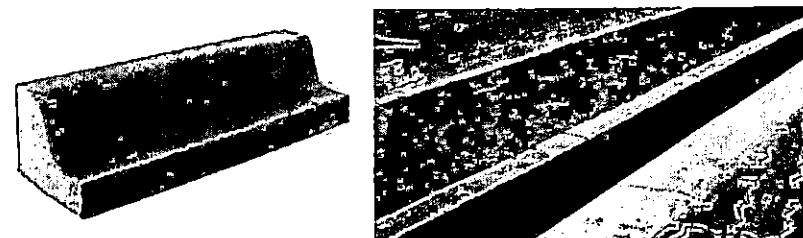


13.3 Meio Fio com Sarjeta

Será utilizado meio fio pré-fabricado de concreto, tipo I, com sarjeta com 20 cm de altura, 100 cm de comprimento com canto superior arredondado e face externa ligeiramente inclinada. Será empregado em vias para veículos, sejam elas de asfalto ou paver. No caso da utilização deste meio fio com a via em paver, verificar a real necessidade confirme o projeto hidrossanitário.

A Contratada poderá adquiri-las de fábricas de produtos pré-moldados, ou confeccioná-las em canteiro com o uso de formas padronizadas para tal; deverá, pois, consultar qual traço será o mais recomendável, observar os processos de adensamento e cura, e empregá-los na obra somente após atestados positivamente pela Fiscalização quanto aos aspectos dimensionais, de acabamento (lisos, sem fendilhamentos e bolhas) e de resistência.

Figura 36 - Guia Pré-fabricada com Sarjeta



Fonte: Google, 2021.

13.4 Material

O concreto utilizado deve atender as NBR. O concreto deve ser dosado racionalmente e deve possuir as seguintes resistências características:

- Meios-fios ou guias, sarjetas e moldados no local: fck 20 MPa;
- Lastro de concreto: fck 15 MPa.

- Argamassa, utilizada para o preenchimento das juntas, deve ser de cimento e areia, no traço de 1:3, em peso.

13.5 Equipamentos

Os equipamentos devem ser do tipo, tamanho e quantidade que venham a ser necessários para a execução satisfatória dos serviços. Os equipamentos básicos necessários à execução dos meios-fios compreendem:

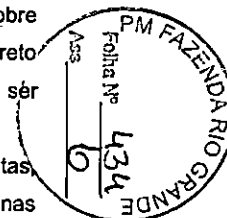
- Betoneira;
- Caminhão de carroceria fixa;
- Depósito de água;
- Carrinho de concretagem;
- Ferramentas manuais.

13.6 Execução

Para o assentamento dos meios fios, sarjetas, o terreno de fundação deve estar com sua superfície devidamente regularizada, bem como as cotas previstas no projeto, apresentando-se liso. Devem estar, também, sem umidade excessiva. Para efeito de compactação, o solo deve estar no intervalo de mais ou menos 1,5% em torno da umidade ótima de compactação, referente ao ensaio de Proctor Normal. Não é permitida a execução dos serviços durante dias de chuva.

Os meios fios pré moldados devem ser executados em peças de 20 cm de altura, 100 cm de comprimento, base de 20cm, com sarjeta, base 10cm, sem sarjeta, e topo de 13cm, com canto superior arredondado e face externa ligeiramente inclinada, as quais devem ser vibradas até seu completo adensamento e, devidamente curadas antes de sua aplicação. Seu comprimento deve ser reduzido para a execução de segmentos em curva. As formas para a execução dos meios fios devem ser metálicas, ou de madeira revestida, que permita acabamento semelhante àquele obtido com o uso de formas metálicas. Sobre o terreno de fundação devidamente preparado, deve ser executado o lastro de concreto das sarjetas, de acordo com as dimensões especificadas no projeto. O lastro deve ser apiloado, convenientemente, de modo a não deixar vazios.

Depois de alinhados os meios fios, deve ser feita a moldagem das sarjetas, utilizando-se concreto com plasticidade e umidade compatível com seu lançamento nas



formas, sem deixar buracos ou ninhos. As sarjetas devem ser moldadas in loco. Estas juntas devem ser preenchidas com argamassa de cimento e areia de traço 1:3. A colocação do meio-fio deve preceder à execução da sarjeta adjacente.

Estes dispositivos devem estar concluídos antes da execução do revestimento betuminoso. O concreto empregado na moldagem dos meios-fios, sarjetas devem possuir resistência mínima de 20 MPa no ensaio de compressão simples, aos 28 dias de idade.

13.7 Cuidados Ambientais

Durante a execução devem ser observadas as seguintes recomendações:

- Todo o material excedente da escavação, ou da própria execução dos dispositivos, deve ser removido das proximidades dos serviços, cuidando-se que este material não seja conduzido para os cursos d'água, de modo a não causar seu assoreamento.
- Nos pontos de deságue dos dispositivos devem ser executadas obras de proteção, para impedir a erosão das vertentes ou assoreamento de cursos d'água.

13.8 Medição

Medições mensais. Serão efetuadas com base nos metros lineares executados no mês em questão, levantados no projeto executivo.

13.9 Pagamento

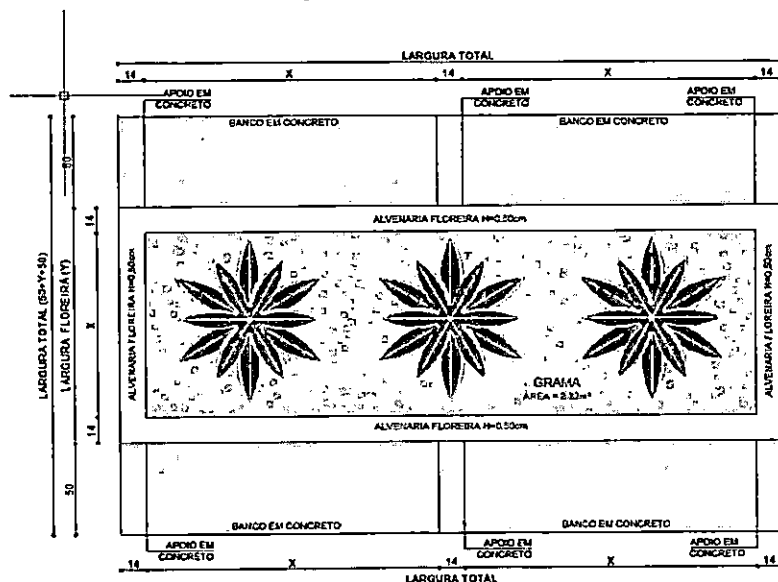
Os serviços serão pagos pelos preços unitários contratuais, em conformidade com a medição referida no item anterior.

14 MOBILIÁRIO EXTERNO

14.1 Bancos

Os bancos serão produzidos em concreto armado com resistência característica (fck) de 25Mpa, conforme detalhamento em prancha específica.

Figura 37 - Banco em Concreto



15 LIMPEZA DE OBRAS

Durante a obra preservar a limpeza e a organização sobre todos os aspectos.

A obra deverá ser entregue livre de empecilhos de qualquer natureza, que possa prejudicar, ainda que minimamente, o desenvolvimento normal do trabalho nas dependências do edifício.

Limpeza geral final de pisos, paredes, vidros, equipamentos (louças, metais, etc.) e áreas externas, inclusive jardins.

Para a limpeza deverá ser usada de modo geral água e sabão neutro: o uso de detergentes, solventes e removedores químicos deverão ser restritos e feitos de modo a não causar danos nas superfícies ou peças.

Todos os respingos de tintas, argamassas, óleos, graxas e sujeiras em geral deverão ser raspados e limpos.

O entulho, restos de materiais, andaimes e outros equipamentos da obra deverão ser totalmente removidos no término da mesma.

Outros serviços de limpeza geral poderão ser solicitados pela fiscalização.





PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS

**PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL - PAM
PROJETO PADRÃO**

MARÇO 2022



arquitetura e
planejamento

MEP Arquitetura e Planejamento – EPP.

CNPJ: 06.164.906/0001-28

Rua Milton Gavetti, 369 - Londrina-PR

CEP: 86.050-720

Fone (0xx43) 3328-1020

mep@meparquitetura.arq.br

www.meparquitetura.arq.br

[illegible]

SUMÁRIO



1	MÉTODOS DE TRABALHO	3
2	ASSISTÊNCIA DA CONTRATADA	4
3	DIMENSIONAMENTO.....	5
4	PROGRAMA DO CANTEIRO	5
5	PREMISSAS DO CANTEIRO	6
6	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS	8
6.1	SERVIÇOS PRELIMINARES	8
6.1.1	MOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS	8
6.1.2	LOCAÇÃO DA OBRA.....	13
6.1.3	DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO	14
6.1.4	INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS	16
6.1.5	ARMÁRIO DE AÇO PARA VESTIÁRIOS (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA).....	17
6.1.6	BANCO SIMPLES PARA VESTIÁRIO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA).....	17
6.1.7	MARMITEIRO ELÉTRICO PARA REFEITÓRIO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA).....	18
6.1.8	BEBEDOURO DE PRESSÃO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA) ..	18
6.2	INSTALAÇÕES DE COMBATE AO INCÊNDIO	18
6.2.1	EXTINTORES DE INCÊNDIO MÓVEIS.....	18
6.2.2	ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE BRITA GRADUADA.....	19
6.2.3	ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE BRITA.....	20
6.3	TUBULAÇÕES.....	20
6.3.1	TUBOS E DUTOS	20
6.4	INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS	21
6.5	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÓNICAS E DE COMUNICAÇÃO	22
6.5.1	ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES.....	22
6.5.2	QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA.....	23
6.5.3	CONDUTORES ELÉTRICOS	25
6.5.4	ACESSÓRIOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	25
6.5.5	INSTALAÇÕES DA INFRAESTRUTURA LÓGICA E DE TELEFONIA	26
6.5.6	COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS	26
6.6	SERVIÇOS COMPLEMENTARES.....	28
6.6.1	DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS	28
7	ANEXOS: PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS E RRT	28

INTRODUÇÃO

Este documento estabelece padrões gerais para os materiais de acabamento e demais elementos que deverão ser utilizados como referencia para a execução do canteiro de obras a ser utilizado durante a construção do Pronto Atendimento Municipal – PAM.

Os materiais empregados, as obras e os serviços a serem executados obedecerão rigorosamente aos seguintes critérios:

- Atedimento as NBR 18, NBR 24 e demais normas e especificações constantes deste documento;
- Prescrições e recomendações dos fabricantes;
- Normas internacionais consagradas, na falta das citadas.



OBJETIVOS

As presentes Especificações visam estabelecer os procedimentos básicos a serem seguidos pela CONTRATADA para execução do canteiro de obras para as obras civis.

Estas Especificações fixam os padrões de execução, materiais, etc., a serem empregados, bem como as diretrizes a serem adotadas para os serviços a realizar, sendo que todos os materiais ou equipamentos aqui especificados admitem estrita similaridade.

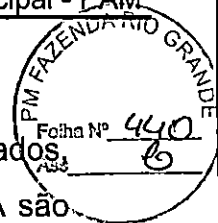
Caberá à CONTRATADA a verificação, junto às obras, da obediência ao Projeto, Especificações e qualidade dos serviços.

À CONTRATANTE reserva-se o direito de interferir nos trabalhos sempre que estes não se desenvolverem de forma racional e correta.

Qualquer serviço executado em desacordo com as presentes Especificações ou com os desenhos de projeto e do fabricante, deverá ser refeito pela CONTRATADA sem ônus para a CONTRATANTE.

1 MÉTODOS DE TRABALHO

Os métodos e meios empregados para a execução dos serviços, serão de livre opção da CONTRATADA, sujeitos entretanto a sugestões e aprovações da CONTRATANTE, quando se torne necessário salvaguardar as características, o cronograma e os resultados de todos os serviços, sem restrição às responsabilidades da CONTRATADA, conforme definido no Contrato.



Se em qualquer ocasião a CONTRATANTE julgar que os métodos empregados a aplicação da mão-de-obra, do material e do equipamento da CONTRATADA são ineficientes ao ritmo dos trabalhos ou inadequados à segurança e estabilidade da obra, à segurança dos trabalhadores ou de terceiros, no seu todo ou em parte, poderá ser exigido da CONTRATADA, sem ônus para a CONTRATANTE, o aumento de equipamentos ou mão-de-obra, de sua segurança, de sua eficiência e adequabilidade, devendo a CONTRATADA atender tais exigências com a devida presteza.

A CONTRATADA não ficará exonerada da obrigação de empregar os meios adequados ao maior rendimento dos serviços, mesmo que a CONTRATANTE não lhe faça tais exigências. Somente a CONTRATADA será e permanecerá responsável pela segurança, eficiência e adequabilidade dos métodos de trabalho, mão-de-obra e equipamentos empregados.

Os trabalhos deverão ser executados em estrita observância às instruções e desenhos fornecidos, bem como às disposições de Contrato e das presentes Especificações.

Caberá à CONTRATADA orientar os trabalhadores sobre os riscos para garantir a segurança dos trabalhos. Desse modo, a CONTRATANTE se exime da responsabilidade sobre qualquer acidente que venha a ocorrer que coloque em risco a saúde dos trabalhadores e de terceiros.

Ferramentas, materiais e equipamentos deverão ser limpos e guardados em locais apropriados diariamente, ao final da jornada de trabalho, assim como os materiais de bota-fora, embalagens e entulho deverão ser destinados às caçambas.

Caso a CONTRATADA por motivo de força maior propor alteração do layout do canteiro de obra apresentado, o mesmo deverá ser submetido a análise por parte da fiscalização da obra.

2 ASSISTÊNCIA DA CONTRATADA

A CONTRATADA deverá dedicar particular e constante atenção à fiel execução dos trabalhos e deverá estar pessoalmente representada no local da obra por profissional com experiência atestada em execução e acompanhamento de serviços de obras civis e montagem de equipamentos. A CONTRATADA ainda deverá providenciar o acompanhamento de um técnico de segurança do trabalho, legalmente habilitado, em tempo integral durante o andamento da obra. Manterá no escritório da

obra uma cópia completa do Contrato e seus anexos, em perfeito estado de conservação para permitir sua consulta a qualquer momento.

3 DIMENSIONAMENTO

O projeto do canteiro de obras foi desenvolvido de acordo com o programa mínimo, definido com base nas necessidades da equipe que irá ocupar o espaço provisoriamente durante a execução das obras, executando e fiscalizando a construção do empreendimento.

O projeto ora apresentado teve como dimensionamento para o fluxo de materiais e funcionários os seguintes parâmetros:

Área a ser contruída: 812,89 m²

Número de pavimentos: 1 pavimentos

Área do terreno: 2.400m²

Tempo de Obra: 12 meses

Estimativa máxima do número de funcionários (5º ao 7º mês de obra): 14 funcionários.

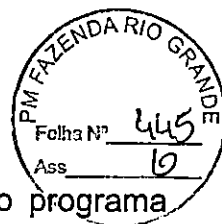
Estimativa mínima do número de funcionários (12º mês de obra): 2 funcionários.

NÚMERO TOTAL DE FUNCIONÁRIOS POR MÊS					
MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6
03	08	10	12	14	14
MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12
14	13	12	09	06	02

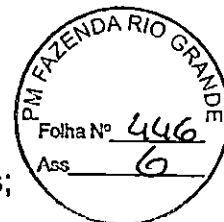
4 PROGRAMA DO CANTEIRO

O projeto foi desenvolvido contemplando os seguintes setores e áreas:

- Área administrativa, incluindo escritório para construtora, escritório para gerenciadora/fiscalização, escritório para mestre e encarregado de obra, e sanitário administrativo;
- Sanitário feminino e masculino incluindo baias com vasos sanitários, mictórios (banheiro msc.), chuveiros e pias para higienização;



- Vestiários com armários para todos os funcionários da obra;
- Refeitório com copa de apoio (sem preparo de refeições);
- Central para corte e dobra de aço;
- Central para marcenaria;
- Almoxarifado e área de armazenamento de materiais volumosos;
- Baías para agregados;
- Baías de resíduos e de armazenamento de materiais perigosos (em concordância com a Resolução Federal nº 307/2002 do CONAMA e Resoluções complementares, NBR 12235/92 relativa aos Resíduos Sólidos Perigosos e NBR 17505 relativa aos Líquidos Inflamáveis e Combustíveis, além do exigido pela certificação AQUA-HQE);
- Guarita no principal acesso para caminhões e demais veículos de carga atendendo também o acesso de pedestres;
- Lava-rodas;



5 PREMISSAS DO CANTEIRO

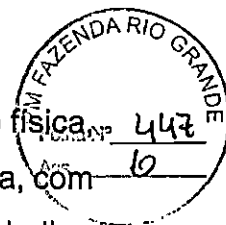
O terreno de esquina receberá tapume em telha metálica trapezoidal no alinhamento da calçada que faz limite com as duas vias de acesso ao terreno. Já na divisa do lote com os lotes vizinhos, a delimitação se dará por meio de muro em alvenaria com altura de 2,20m como previsto no projeto arquitetônico utilizando o princípio da economia em gastos com instalações temporárias tipo tapumes.

O canteiro contará com dois portões de acesso instalados no tapume. O primeiro acesso será para veículos pesados e de serviços e o segundo para pedestres.

Na saída de veículos pesados e de serviços, será implantado o Lava-Rodas para que os veículos tenham suas rodas lavadas na saída, evitando o carreamento de sedimentos para fora do terreno.

O lava-rodas será dotado de uma caixa separadora de água e óleo, que será conectada à canaleta do lava-rodas, visando evitar a contaminação da água de lavagem. A água separada será armazenada em um reservatório ao lado, possibilitando seu reuso em um circuito fechado, com o auxílio de uma bomba. O reservatório deverá ser reabastecido quando o nível da água de reuso estiver baixo.

Todas as áreas do canteiro onde haverá circulação de pedestres ou de veículos deverá ser estabilizada com brita no piso, de modo a evitar a aspersão de poeira no



ar e o carreamento de sedimentos para fora do terreno. Haverá uma separação física por meio de tela tapume, entre as circulações e a área da obra propriamente dita, com poucas entradas, de maneira a aumentar a segurança e reduzir acidentes de trabalho. As circulações de pedestres serão demarcadas nas duas laterais da obra.

As baias de resíduos deverão cumprir com os requisitos legais e permitir o agrupamento de resíduos conforme o tipo. Da mesma forma, deverão estar em local de fácil acesso para retirada do material através de caminhões.

Os vestiários ficarão localizados próximos ao refeitório e sanitários e contarão armários para todos os funcionários e a proporção de no mínimo 1,50m² por trabalhador.

Os sanitários serão dimensionados conforme a NR-18, cumprindo as seguintes exigências:

- 1 Conjunto de 1 lavatório, 1 vaso sanitário e 1 mictório para cada 20 trabalhadores, sendo que os lavatórios terão espaçamento mínimo entre torneiras de 60cm, baias com vasos sanitários com área mínima de 1m² e divisórias com altura mínima de 1,80m, mictórios com seguimentos de 60cm.
- 1 Chuveiro para cada 10 trabalhadores, com área mínima de 0,80m² e 1 suporte de sabonete e cabide para toalha.

O refeitório irá receber refeições prontas, que poderão ser armazenadas ou esquentadas na copa de apoio. No entanto, não será prevista cozinha para preparação de refeições no interior deste canteiro. O refeitório deverá abrigar dois turnos de almoço, sendo no mínimo 1,00m² por usuário.

Os barracões serão projetados de maneira modular, de forma a facilitar a construção e futura desmontagem. Os módulos são compostos de painéis de compensado com dimensões 1,10 x 2,20m, estruturados por montantes e pilaretes de madeira.



6 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DE SERVIÇOS

6.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1.1 MOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS

A mobilização do canteiro de serviços compreende todas as providências que a CONTRATADA deve tomar para a aquisição e transporte de equipamentos e materiais, mobilização e estada do pessoal e todos os recursos necessários à instalação do canteiro.

a. Tapume em telha metálica trapezoidal $e=0,50\text{mm}$, ou similar.

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários à instalação das chapas de telha de aço galvanizado tipo trapezoidal $e=0,50\text{mm}$, medindo $1048 \times 2200\text{mm}$ / cada, largura e altura respectivamente, conforme estabelecido em projeto.

Deverá ser fixada, com os frizos na vertical, às estruturas em barrotes de $3 \times 3"$ e sarrafos de $1 \times 4"$ ambos em madeira mista, estas terão suas bases fixadas ao solo como estacas na profundidade de $0,50\text{m}$, tendo seu nível de fundo concretado no espaçamento indicado em projeto.

A medição e pagamento deverá ser feita por m^2 instalado.

Deve ser observado o projeto, pois existe alguns lugares no perímetro onde optamos por já executar o fechamento metálico previsto no projeto final.

b. Placa de obra em chapa de aço galvanizado, ou similar

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários à instalação da placa de aço galvanizado bitola nº 22 $e=0,80\text{mm}$, com dimensões $2,0 \times 1,25\text{cm}$, largura e altura respectivamente, conforme estabelecido em projeto. Serão instaladas 2 placas.

A medição deverá ser feita por área (m^2).

c. Portões Manuais Provisórios

Compreende o fornecimento das esquadrias, mão-de-obra para colocação, acessórios, pintura e todos os demais serviços necessários à perfeita execução desse item.



Todos os trabalhos de serralheria comum, artística ou especial serão realizados com a maior perfeição, mediante emprego de mão-de-obra especializada de primeira qualidade e executados rigorosamente de acordo com os respectivos desenhos e detalhes.

Deverá ser empregado material novo, limpo, perfeitamente desempenado e sem nenhum defeito de fabricação.

Todas as unidades de esquadrias, uma vez armadas, serão marcadas com clareza, de modo a permitir a fácil identificação e assentamento nos respectivos locais da construção.

Deverão ser tomados os cuidados necessários para garantir o prumo e nível das esquadrias e o seu perfeito funcionamento, depois de definitivamente montadas. As esquadrias não deverão ser forçadas para colocação em aberturas que porventura estiverem fora do esquadro.

Os quadros deverão ser perfeitamente esquadriados e terão todos os ângulos ou linhas de emendas bem aparelhados, de modo a desaparecerem as saliências ou rebarbas.

Deverá ser providenciado o aterramento das esquadrias por meio da ligação, com cabo de aterramento de cobre nu, até o condutele mais próximo.

- **PT01, manual de abrir, uma folha, medindo 0,90m x 2,00m, largura e altura respectivamente, fechamento em telha metálica trapezoidal.**
- **PT02, manual de abrir, duas folhas, medindo 4,60m x 2,00m, largura e altura respectivamente, fechamento em telha metálica trapezoidal.**

A estrutura deverá ser em quadro Metálico (Perfis Tubulares Retangulares 5x3cm) com ligação soldada à dobradiça metálica nos pilares metálicos de aço (Perfil Tubular Redondo diâmetro 10 cm), que deverão ter suas bases chumbadas, no espaçamento indicado em projeto, com no mínimo 50cm de profundidade, através de preenchimento com concreto no buraco.

A medição deverá ser feita por m² instalado.

**d. Ligação Provisória de Água**

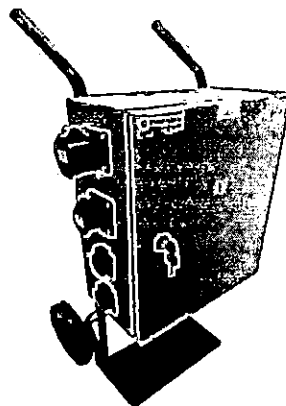
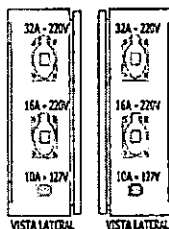
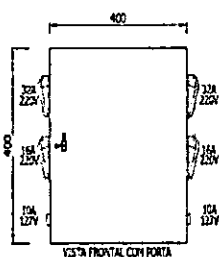
Kit Cavalete para medição de água – entrada principal em aço galvanizado DN 50 (2") fornecimento e instalação (exclusive hidrômetro). Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários para corte, limpeza, encaixe e instalação da tubulação. Deverão ser ligados a rede pública através de concessionária local, conforme estabelecido em projeto.

A medição deverá ser feita por unidade de ligação realizada.

e. Instalação / Ligação Provisória Elétrica Baixa tensão

Deverá ser montado um padrão de energia trifásico de 200 A – 220/127 V – Padrão Copel para as instalações provisórias do canteiro de obras.

Junto ao padrão deverá ser montado um QPDG conforme o diagrama unifilar em anexo. Este QPDG será responsável para alimentar os ROBOS, quadros provisórios de obra.

**f. Cone de Sinalização em PVC**

Serão disponibilizados no canteiro, cones de sinalização em PVC rígido com faixa refletiva e altura igual a 70/76cm para eventuais indicações conforme necessidade ao longo da obra.

A medição deverá ser feita por unidade locada.

NORMAS PARA INSTALAÇÕES ELÉTRICAS CANTEIRO DE OBRAS (NR 18)

A execução e manutenção das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhador qualificado, e a supervisão por profissional legalmente habilitado.

Somente podem ser realizados serviços nas instalações quando o circuito elétrico não estiver energizado.



Quando não for possível desligar o circuito elétrico, o serviço somente poderá ser executado após terem sido adotadas as medidas de proteção complementares, sendo obrigatório o uso de ferramentas apropriadas e equipamentos de proteção individual.

É proibida a existência de partes vivas expostas de circuitos e equipamentos elétricos.

As emendas e derivações dos condutores devem ser executadas de modo que assegurem a resistência mecânica e contato elétrico adequado.

O isolamento de emendas e derivações deve ter característica equivalente à dos condutores utilizados.

condutores devem ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas.

Os circuitos elétricos devem ser protegidos contra impactos mecânicos, umidade e agentes corrosivos.

Sempre que a fiação de um circuito provisório se tornar inoperante ou dispensável, deve ser retirada pelo eletricista responsável.

As chaves blindadas devem ser convenientemente protegidas de intempéries e instaladas em posição que impeda o fechamento acidental do circuito.

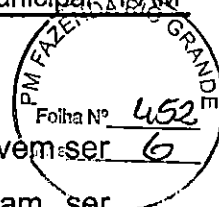
porta-fusíveis não devem ficar sob tensão quando as chaves blindadas estiverem na posição aberta.

As chaves blindadas somente devem ser utilizadas para circuitos de distribuição, sendo proibido o seu uso como dispositivo de partida e parada de máquinas.

As instalações elétricas provisórias de um canteiro de obras devem ser constituídas de:

- a) chave geral do tipo blindada de acordo com a aprovação da concessionária local, localizada no quadro principal de distribuição.
- b) chave individual para cada circuito de derivação;
- c) chave-faca blindada em quadro de tomadas;
- d) chaves magnéticas e disjuntores, para os equipamentos.

Os fusíveis das chaves blindadas devem ter capacidade compatível com o circuito a proteger, não sendo permitida sua substituição por dispositivos improvisados ou por outros fusíveis de capacidade superior, sem a correspondente troca da fiação.



Em todos os ramais destinados à ligação de equipamentos elétricos, devem ser instalados disjuntores ou chaves magnéticas, independentes, que possam ser acionados com facilidade e segurança.

As redes de alta-tensão devem ser instaladas de modo a evitar contatos acidentais com veículos, equipamentos e trabalhadores em circulação, só podendo ser instaladas pela concessionária.

Os transformadores e estações abaixadoras de tensão devem ser instalados em local isolado, sendo permitido somente acesso do profissional legalmente habilitado ou trabalhador qualificado.

As estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser eletricamente aterradas.

Nos casos em que haja possibilidade de contato acidental com qualquer parte viva energizada, deve ser adotado isolamento adequado.

Os quadros gerais de distribuição devem ser mantidos trancados, sendo seus circuitos identificados.

Ao religar chaves blindadas no quadro geral de distribuição, todos os equipamentos devem estar desligados.

Máquinas ou equipamentos elétricos móveis só podem ser ligados por intermédio de conjunto de plugue e tomada.

A NORMA NR 10 - SEGURANÇA EM INSTALAÇÕES E SERVIÇOS EM ELETRICIDADE DEVERÁ TAMBÉM SER SEGUIDA NO CANTEIRO DE OBRAS, CONFORME TEXTO ABAIXO.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO COLETIVA

Em todos os serviços executados em instalações elétricas devem ser previstas e adotadas, prioritariamente, medidas de proteção coletiva aplicáveis, mediante procedimentos, às atividades a serem desenvolvidas, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores.

As medidas de proteção coletiva compreendem, prioritariamente, a desenergização elétrica conforme estabelece esta NR e, na sua impossibilidade, o emprego de tensão de segurança.

Na impossibilidade de implementação do estabelecido no subitem devem ser utilizadas outras medidas de proteção coletiva, tais como: isolamento das partes vivas,

obstáculos, barreiras, sinalização, sistema de seccionamento automático de alimentação, bloqueio do religamento automático.

O aterramento das instalações elétricas deve ser executado conforme regulamentação estabelecida pelos órgãos competentes e, na ausência desta, deve atender às Normas Internacionais vigentes.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Nos trabalhos em instalações elétricas, quando as medidas de proteção coletiva forem tecnicamente inviáveis ou insuficientes para controlar os riscos, devem ser adotados equipamentos de proteção individual específicos e adequados às atividades desenvolvidas, em atendimento ao disposto na NR 6.

As vestimentas de trabalho devem ser adequadas às atividades, devendo contemplar a condutibilidade, inflamabilidade e influências eletromagnéticas. 10.2.9.3 É vedado o uso de adornos pessoais nos trabalhos com instalações elétricas ou em suas proximidades.

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários para instalação e ligação provisória elétrica baixa tensão. Deverão ser ligados a rede pública através de concessionária local, conforme estabelecido em projeto.

A medição deverá ser feita por unidade de ligação realizada.

6.1.2 LOCAÇÃO DA OBRA

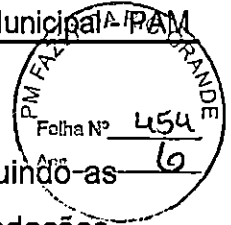
A locação convencional da obra deverá ser através de gabarito de tabuas corridas pontaletadas, com reaproveitamento em 3 vezes, medição por m², conforme SINAPI.

Todos os serviços de locação e nivelamento da obra deverão ser feitos topograficamente por profissionais competentes e com aparelhos e ferramentas de comprovada precisão, sob inteira responsabilidade e ônus da CONTRATADA.

A FISCALIZAÇÃO poderá, a qualquer momento, solicitar a aferição ou a substituição dos aparelhos ou ferramentas defeituosas.

A CONTRATADA será responsável por qualquer erro de alinhamento, de nivelamento ou de esquadro que venha a ser constatado em qualquer etapa da obra. Neste caso os serviços deverão ser refeitos sem ônus para a CONTRATANTE.





A locação de qualquer elemento construtivo que compõe a obra, incluindo-as paredes, passeios, bases de equipamentos, caixas, reservatórios, fundações, estruturas, postes, canaletas etc, deverá ser demarcada à partir das construções ou marcos existentes, conforme indicado nos desenhos do projeto executivo e após a verificação destas medidas in loco.

No caso de diferenças encontradas em relação aos desenhos de projeto, o fato deverá ser comunicado imediatamente à FISCALIZAÇÃO, que após manter os contatos necessários, dará a solução, anotando-a em livro de ocorrência.

A locação deverá ser feita sobre quadros de madeira que envolvam todo o perímetro da obra, ou de partes dela, conforme o caso. Os quadros em tábuas ou sarrafos deverão ser perfeitamente nivelados e fixados de tal modo que resistam às tensões dos fios de marcação, sem oscilação nem possibilidade de fuga da posição correta. A marcação deverá ser feita com cortes na madeira e pregos.

6.1.3 DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO

Antes de iniciar os serviços, caso exista, todas as redes existentes, por exemplo, linhas de fornecimento de água, energia elétrica, líquidos inflamáveis e gasosos liquefeitos, substâncias tóxicas e canalizações de esgotos devem ser remanejadas para garantir seu funcionamento durante todo o período de obras.

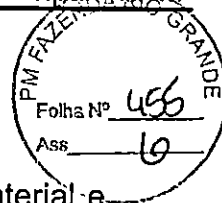
a. Destocamento Mecânico de tocos

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários à destocamento mecânico de tocos, conforme estabelecido em projeto.

Destocamento Mecânico de tocos utilizando trator sobre esteiras, diesel, potência 185 HP (138 kW), fator de carga médio, com lâmina angulável e ríper paralelogramo, capacidade da lâmina de 3,93 m³ - vida útil 8.000 h.

A medição deverá ser feita por unidade de material removido/retirado.

As árvores a serem retiradas constam no projeto de paisagismo.

**b. Limpeza Mecanizada de Terreno**

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários à limpeza mecanizada de terreno, conforme estabelecido em projeto.

Desmatamento e limpeza mecanizada de terreno com árvores Ø até 15 cm, com enleiramento até 60 m, utilizando trator sobre esteiras, diesel, potência 150 HP, capacidade da lâmina de 3,18 m³. O desmatamento compreende a licença para os cortes, quando se fizer necessário, junto aos órgãos competentes, do Município, Estado ou União.

Compreende também todos os serviços relativos a capina, roçada e remoção da vegetação.

A limpeza do terreno compreende a limpeza geral do mesmo, com retirada de todo e qualquer entulho proveniente ou não do desmatamento. Além disso constitui limpeza do terreno a carga, transporte e bota-fora de todo material de modo a apresentar no final dos serviços, uma área sem vegetação, isenta de tocos e raízes.

A medição deverá ser feita pelo volume de material demolido.

c. Demolição de meios-fios e sarjetas

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários à demolição de meios-fios e sarjetas conforme estabelecido em projeto.

A demolição deverá abranger apenas as áreas indicadas no projeto. Qualquer dano às peças de concreto adjacentes implicará em substituição destas pela CONTRATADA, sem qualquer ônus para a contratante.

Na visita ao local constatamos que não existe meio fios e sarjetas no local.

d. Carga, transporte e destinação dos materiais

Todos os materiais removidos e demolidos, exceto os que serão reaproveitados, deverão ser destinados para bota-fora, e o restante para bota-espera. A carga, e o transporte deverão estar incluídos neste serviço.

Compreende todas as ferramentas, equipamentos, fornecimento de material e serviços necessários ao transporte de entulho com caminhão basculante e a locação de caçambas 4m³ para depósito de lixo/entulho, conforme estabelecido em projeto.

Transporte de entulho utilizando caminhão basculante, diesel, potência 228HP (170kw), capacidade carga útil 15,46t caçamba 6m³.

A medição deverá ser feita pelo volume de material transportado.

Caçambas com capacidade volumétrica de 3m³, 4m³ e 5m³, Fabricadas em aço carbono 1010/1020, Espessura entre 3,0mm (Laterais) e 4,75mm (Fundo) ,Reforços com perfil "U" de 4", Solda Inteira - Processo MIG, Acabamento com fundo em tinta Epóxi.

A medição deverá ser feita por unidade através de aluguel/mês.

O destino do bota-fora será determinado pela CONTRATADA, sob sua inteira responsabilidade, fora do terreno da CONTRATANTE e em local apropriado, segundo a legislação ambiental vigente. É de responsabilidade da CONTRATADA consultar os órgãos ambientais quanto ao destino do bota-fora e providenciar as licenças e aprovações necessárias à execução dos serviços.

6.1.4 INSTALAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS

Os projetos do canteiro de serviços, bem como o dimensionamento e a compatibilidade das instalações, foram elaborados juntamente com a FISCALIZAÇÃO considerando prazo de execução da obra, sua natureza e características, os aspectos operacionais, construtivos, econômicos e ambientais, com a finalidade de subsidiar as decisões quanto à obtenção da melhor alternativa a realização do projeto do Canteiro de Obras.

O canteiro de serviços será fornecido pela CONTRATADA e deverá ser constituído de todas as instalações necessárias à realização da obra, conforme estabelecido em projeto.

Os efluentes dos banheiros serão dispostos na rede pública de esgotos.

A montagem de armaduras e a construção das formas deverão ser feitas fora da obra, de preferência no galpão multiuso.

As instalações do canteiro, tais como escritórios, depósitos e tapumes, deverão ser pintadas com tinta à base de cal na cor branca e se houver necessidade repintadas no decorrer da obra, a critério da FISCALIZAÇÃO.

As instalações provisórias do canteiro de serviços, terão instalações hidráulicas, sanitárias e elétricas, executadas conforme as normas vigentes (ABNT) e compatíveis com o número de funcionários.





A iluminação do local das obras deverá atender às necessidades do serviço de 457 vigilância e eventuais serviços noturnos.

As instalações elétricas para o canteiro serão de responsabilidade da CONTRATADA, incluindo instalação de geradores, extensão de rede ou instalação de transformador, conforme estabelecido em projeto. As tensões de serviços serão as comerciais locais.

A distribuição de energia elétrica na obra deverá ser executada em fios e cabos com capacidade suficiente e isolamento previsto em projeto.

Todos os equipamentos elétricos instalados deverão ter dispositivos locais de proteção.

O fornecimento e distribuição de água necessária à obra será de responsabilidade da CONTRATADA, cabendo à mesma as adaptações, novos ramais e tudo mais que for necessário, conforme estabelecido em projeto.

Diariamente a área do canteiro de serviços deverá ser limpa, sendo procedida a remoção de todo o entulho e detritos acumulados no decorrer dos trabalhos, para local determinado pela CONTRATADA, fora do terreno da obra e acondicionado em caçambas próprias para esta finalidade.

Se o material for reaproveitado o mesmo deverá ser armazenado dentro do terreno da obra em local definido pela CONTRATADA.

6.1.5 ARMÁRIO DE AÇO PARA VESTIÁRIOS (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA)

Compreende o fornecimento e instalação de Armário de aço leve, na cor branca, com 20 portas e pitão para cadeado, medindo 100 X 197 X 40cm, largura e altura e profundidade respectivamente, conforme estabelecido em projeto.

Os armários deverão ser transportados e instalados nos vestiários do Canteiro de serviços.

6.1.6 BANCO SIMPLES PARA VESTIÁRIO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA)

Compreende o fornecimento e instalação de Banco para Vestiário, com pés em alumínio e assento em madeira pintada, na cor branca, com medidas 150 x 38 x 30cm, largura e altura e profundidade respectivamente, conforme estabelecido em projeto.

Os bancos deverão ser transportados e instalados nos vestiários do Canteiro de serviços.

6.1.7 MARMITEIRO ELÉTRICO PARA REFEITÓRIO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA)



Compreende o fornecimento e instalação de Marmiteiro com bandeja em aço inox 430 (Banho Maria); nas dimensões: 100 x 60 x 8 cm; com capacidade aproximada para 25 marmitas; altura total com cavalete fixo em inox 90cm; sem plug; com cabo de ligação; 3500w / 220v.

Os marmiteiros deverão ser transportados e instalados no refeitório do Canteiro de serviços.

6.1.8 BEBEDOURO DE PRESSÃO (INCLUSO NO BDI ADMINISTRAÇÃO OBRA)

Compreende o fornecimento e instalação de depósito de água em aço inox com serpentina externa, com gabinete e tampo confeccionado em aço inox, relevos para evitar respingos; torneira (copo e jato) em latão cromado, com regulagem de jato d'água; Ralo sifonado; Filtro de água com carvão ativado; fabricados conforme norma NBR 14908.

Os bebedouros deverão ser transportados e instalados nos locais previstos, conforme estabelecido em projeto. 3 unidades.

6.2 INSTALAÇÕES DE COMBATE AO INCÊNDIO

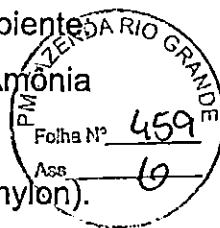
6.2.1 EXTINTORES DE INCÊNDIO MÓVEIS

Compreende o fornecimento de material e mão-de-obra para instalação, sinalização vertical e horizontal, fixação e todos os demais materiais necessários para a perfeita instalação de extintores de incêndio móveis, tipo ABC, 4Kg, conforme o tipo definido em projeto.

Os extintores deverão ter selo de aprovação da ABNT e etiqueta onde deverá estar anotada a data da próxima recarga, a qual na data da instalação não deverá ser inferior a um ano.

A CONTRATADA deverá informar o fornecedor, antes de efetuar a compra dos extintores, para aprovação pela fiscalização.

Cilindro fabricado em aço carbono SAE 1010/1020. Espessura da parede: 1,21 mm (nominal). Rosca métrica M30. Diâmetro externo: 159 mm. Altura do recipiente: 275 mm. Volume hidráulico: 4,1 litros. Agente extintor: Monofosfato de Amônia siliconizado.



Fixar o suporte para extintor na parede, através de buchas plásticas (nylon). Quando a inspeção, manutenção ou recarga forem efetuadas, estas deverão ser efetuadas por pessoal habilitado com equipamentos apropriados. Os extintores são recipientes pressurizados e tem que ser manuseados com cuidado. A instalação deve ser feita de acordo com o decreto do Corpo de Bombeiros de cada estado, inspecionar os extintores mensalmente de acordo com a NR-23, do Ministério do Trabalho. Os extintores deverão ser colocados em locais, de fácil visualização e fácil acesso. Os locais destinados aos extintores devem ser sinalizados na parede por um círculo vermelho ou por uma seta larga, vermelha, com bordas amarelas. Deverá ser pintada de vermelho uma larga área do piso embaixo do extintor, a qual não poderá ser obstruída de forma nenhuma. Essa área deverá ser no mínimo de 1m x 1m. Quando os extintores forem instalados em paredes ou colunas deverão ser observadas as seguintes alturas e recomendações: O extintor deverá ser instalado em local protegido contra intempéries e danos físicos potencial. A posição da alça de manuseio do extintor não deve exceder 1,60 metros do piso acabado. A parte inferior deve guardar distância de, no mínimo, 0,20 metros do piso acabado (os extintores portáteis não devem ficar em contato direto com o piso). Ser instalado em local visível, desobstruído, próximo ao acesso dos riscos e em local com menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso (não instalar em escadas).

Extintor tipo ABC de 4kg.

A medição deverá ser feita ser por unidade instalada.

6.2.2 ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE BRITA GRADUADA

Execução e compactação de sub base com brita graduada simples para o canteiro de obras, nas áreas limitadas no projeto e com espessura de 3cm.

Não é permitida a execução de camadas de sub-base ou base de brita graduada em dias chuvosos.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de placa vibratória, ou rolos vibratórios lisos e rolos pneumáticos de pressão regulável.

A compactação deverá ser feita com cuidados adicionais nos limites da área reparada, para que a base fique bem compactada, sem a danificação do revestimento do pavimento adjacente.

Onde houverem patologias tais como afundamento por trilho de roda, trincas, panelas, entre outros, a FISCALIZAÇÃO, se julgar necessário, poderá solicitar a recomposição do revestimento

A medição deverá ser feita pelo volume geométrico de brita graduada espalhada e compactada. Medição m³.

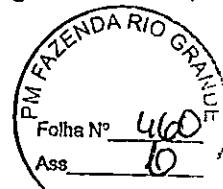
6.2.3 ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO DE BRITA

Compreende o fornecimento dos materiais, serviços e disponibilização de equipamentos necessários para a execução da base de brita para área do canteiro de obras, conforme estabelecido em projeto.

Base de saibro compactada por meio de placa vibratória.

A compactação deverá ser feita com cuidados adicionais nos limites da área reparada, para que a base fique bem compactada, sem a danificação do revestimento do pavimento adjacente.

A medição deverá ser feita pelo volume geométrico de saibro espalhado e compactado.



6.3 TUBULAÇÕES

6.3.1 TUBOS E DUTOS

Compreende o fornecimento de tubos, conexões, juntas, braçadeiras, buchas, arruelas, anéis, arame guia, tampões, conexões, cones, terminais, transporte, montagem, assentamento, escavação, envelopamentos, reaterros, rasgos na alvenaria e rejunte, bem como todos os serviços necessários à perfeita execução destes itens.

As tubulações enterradas obedecerão as cotas de projeto e em locais sujeitos a tráfego de veículos, os tubos de PVC ou outro material sujeito a deformações serão assentados a uma profundidade mínima de 80 cm, ou envelopados com concreto não-estrutural. O reaterro será com material escolhido, isento de pedras ou outro material que possa danificar os tubos.

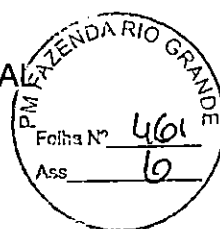
Durante o assentamento, os tubos serão protegidos contra invasão de detritos, terra, argamassa e quaisquer elementos que diminuam a seção interna da tubulação ou prejudiquem sua função. Da mesma forma, na união de um tubo a outro, serão utilizadas conexões especiais, juntas ou rejuntas, que garantam a continuidade da superfície interna da canalização, sua estanqueidade e que permitam ainda os movimentos devido à dilatação térmica do material. As eventuais rebarbas que surjam na junção dos tubos deverão ser imediatamente removidas.

Os serviços de escavação e reaterro, inclusos para a passagem de tubos e dutos, deverão ser realizados conforme os seguintes itens de serviço:

TER.01 ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL

TER.02 REATERRO APILOADO

TER.04 BOTA-FORA DO MATERIAL ESCAVADO



SINAPI	93358	ESCAVAÇÃO MANUAL DE VALA COM PROFUNDIDADE MENOR OU IGUAL A 1,30 M. AF_03/2016	M3
SINAPI	101616	PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MENOR QUE 1,5 M (ACERTO DO SOLO NATURAL). AF_08/2020	M2
SINAPI	93382	REATERRO MANUAL DE VALAS COM COMPACTAÇÃO MECANIZADA. AF_04/2016	M3
SINAPI	100981	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE ENTULHO EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 0,80 M³ / 111 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	M3
SINAPI	97914	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	M3XKM

6.4 INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

As instalações a serem executadas no canteiro de obras permanecerão em caráter provisório durante o período de execução da obra. Será executado apenas a infraestrutura necessária para interligação junto as estruturas propostas.

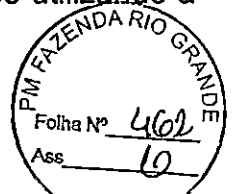
Deverá ser previsto infraestrutura para a Guarita, Escritório com banheiro, Vestiários e Refeitório.

Todas as instalações obedecerão, quanto à sua execução, as Normas Técnicas Brasileiras aplicáveis, bem como aos Regulamentos e Posturas das concessionárias dos serviços e órgãos municipais.

A locação da infraestrutura no projeto de canteiro de obras trata-se apenas de uma sugestão podendo ser alterada a critério da construtora responsável.

1. Instalações Hidráulicas

Será executada a entrada d'água provisória para utilização durante a construção da edificação, esta ligação deverá ser na mesma ligação da futura ligação do Ambulatório, conforme demonstrado no projeto do canteiro de obras. A solicitação da ligação deverá ser feita junto a Sanepar, devendo ser realizada pela empresa responsável pela construção da edificação. Deve ser previsto 2 unidades de reservatório de água em canteiro com 2000 litros de capacidade e base utilizando a terra resultante da terraplanagem.



2. Instalações Sanitárias

Deverá ser ligado as instalações sanitárias diretamente na rede de coleta-pública de esgoto.

Caso tenha produção de gordura no refeitório deverá ser previsto utilização de caixa de gordura com volume a ser calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$V = 2N + 20$$

Onde:

N= Número de refeições diárias.

V= Volume mínimo calculado.

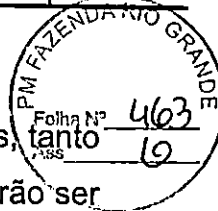
Tendo em vista que o refeitório atual não possui a função de produção de refeições, fica para confirmação do uso da caixa de gordura de acordo com a construtora responsável.

6.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS E DE COMUNICAÇÃO

6.5.1 ELETRODUTOS, CAIXAS DE PASSAGEM E CONDULETES

Compreende o fornecimento de material, mão-de-obra, disponibilização de equipamentos e todos os demais materiais e serviços necessários para a instalação de eletrodutos, incluindo conexões, caixas de passagem, condutes, buchas, emendas e dispositivos de fixação para o fornecimento da instalação em conformidade com os projetos, especificações e normas aplicáveis.

Os eletrodutos poderão ser embutidos nos pisos, ou enterrados em locais sujeitos a tráfego de veículos, neste caso deverão ser envelopadas em concreto, ou poderão ser aparentes, conforme indicação do projeto.



Antes da enfição, deverão ser feitas limpeza e secagem dos eletrodutos, na parte interna quanto externa. As ligações dos eletrodutos com caixas deverão ser feitas com arruelas pelo lado externo e buchas pelo lado interno. As caixas deverão ser obturadas com papel ou serragem para evitar a penetração de argamassa.

Os eletrodutos poderão ser emendados através de luvas atarrachadas em ambas as extremidades a serem ligadas, os quais deverão ser introduzidos na luva até se tocarem para assegurar a continuidade interna da tubulação.

Os eletrodutos rígidos só poderão ser cortados perpendicularmente ao seu eixo e as rebarbas resultantes das operações de corte ou de abertura de novas roscas devem ser retiradas.

Os eletrodutos, sempre que possível, deverão ser assentados em linha reta de modo a permitir e manter permanente o alinhamento e a estanqueidade.

As extremidades dos eletrodutos, quer sejam internos ou externos, embutidos ou não, deverão ser protegidas com buchas de vedação.

Não será permitida a instalação de fios de energia elétrica dentro dos eletrodutos destinados ao sistema de telefonia e lógica.

Todos os eletrodutos deverão ser aterrados.

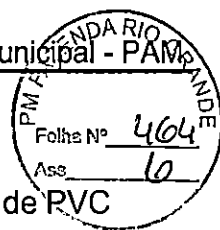
A infraestrutura/tubulação de telefonia pode ser dispensada caso a CONTRATADA opte por telefonia celular para o canteiro de obras, desde que seja mantido disponibilidade de conexão a internet no escritório do Canteiro de Obras.

6.5.2 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO ELÉTRICA

Compreende fornecimento do material, mão-de-obra para instalação, todos os acessórios e outros serviços necessários à perfeita instalação do quadro e/ou caixa constante desse item, incluindo invólucro, disjuntores, barramentos, condutores, canaletas, chicotes, terminais, barras de neutro e de aterramento, identificação dos condutores, régua de bornes e proteção contra surto de tensão, conforme descrito nas Especificações e nas notas e desenhos dos projetos executivos.

As caixas e/ou quadros, deverão ser confeccionados nos padrões das concessionárias competentes, de acordo com o projeto e as especificações.

Canaletas ou chicotes



A fiação dos painéis deverá ser instalada em canaletas, onde aplicáveis, de PVC rígido não inflamável, com recorte aberto e tampa facilmente manejável. Cada canaleta deverá conter apenas a fiação de seu próprio circuito. O encontro das canaletas horizontal e vertical, sempre que possível, deverá ser a 45°.

Deverá ser previsto um afastamento mínimo entre as canaletas e os componentes (relés, bornes, etc), a fim de facilitar o manuseio da fiação.

Onde as canaletas não forem aplicáveis, deverão ser executados chicotes amarrados por meio de fita PVC.

Cada chicote deverá conter apenas a fiação de seu próprio circuito. Os chicotes deverão ser fixados individualmente nos painéis, de modo a não provocarem e nem sofrerem esforços nas conexões com os dispositivos e permitirem que estes sejam retirados sem interferir na fiação dos demais.

Na interligação entre painéis ou circuitos de um mesmo painel, a fiação deverá ser levada a régua terminal em ambas as extremidades.

Terminais

Todas as ligações dos condutores aos equipamentos serão feitas por meio de terminais pré-isolados de compressão, adequados à seção do condutor a ligar. Os condutores serão fixados nos terminais, por compressão, com ferramentas adequadas que utilizem um sistema que garanta uma compressão uniforme e perfeita.

Somente serão aceitos 2 (dois) condutores por ponto físico de ligação quando os dispositivos oferecerem terminação apropriada. Em todos os demais casos, admitir-se-á, no máximo, 1 (um) condutor por ponto físico de ligação. Nos casos de 2 (dois) condutores ligados a um mesmo ponto, cada condutor deverá ter o seu próprio terminal.

A fiação correspondente aos dispositivos futuros deverá ser totalmente executada com identificação e terminais.

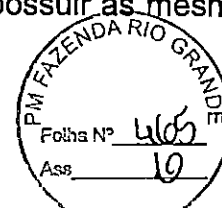
Identificação dos condutores

Todas as extremidades dos condutores deverão ser identificadas por meio de anilhas. A identificação deverá conter letras e/ou o número do terminal ao qual a ponta do condutor estiver ligada. Caso o terminal não contenha identificação, deverá ser usada aquela descrita pelos esquemas de fiação.

O posicionamento das anilhas deverá ser tal que permita uma identificação completa e fácil dos condutores.

Todas as identificações deverão ser feitas em locais de fácil acesso e visão, não sendo admitidas trocas de posições, inversões ou desalinhamentos dos caracteres. As identificações deverão ser feitas seguindo-se, sempre, o sentido natural de leitura (i.e. para as posições verticais, o sentido será do ponto inferior para o ponto superior e, nas posições horizontais, o sentido será da esquerda para a direita).

Os condutores de neutro e terra deverão possuir as cores azul claro e verde/amarelo respectivamente. Os condutores de fase deverão possuir as mesmas cores dos barramentos.



6.5.3 CONDUTORES ELÉTRICOS

Compreende o fornecimento, corte, enfição nos eletrodutos, ligação aos dispositivos de proteção, rede local e acessórios de acionamento da instalação, bem como todos os serviços necessários ao perfeito funcionamento da fiação.

As cores dos condutores deverão obedecer a padronização adotada no projeto.

Os diversos circuitos deverão ser diferenciados pela cor dos condutores e por anilhas de identificação, colocadas em local de fácil acesso.

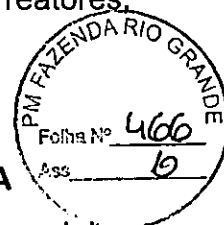
Como lubrificante, para facilitar a enfição dos condutores, será permitido o uso de talco ou vaselina em pasta. Os condutores somente deverão ser enfiados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos e concluídos todos os serviços que possam danificá-los. Recomenda-se a utilização de arame-guia.

Todas as emendas deverão ser eletricamente perfeitas, estanhadas e cobertas com fita isolante para 1 kV, até formar espessura igual à do isolamento normal do condutor. Somente poderão ser executadas emendas no interior de caixas e nunca nos eletrodutos.

6.5.4 ACESSÓRIOS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Compreende o fornecimento de todos os materiais, serviços e disponibilização de equipamentos acessórios da parte elétrica, tomadas, espelhos, reatores, sensores de presença, interruptores, luminárias, lâmpadas, temporizador cíclico etc., para a perfeita execução desse item, conforme projeto. Compreende ainda os serviços de

instalação e testes das tomadas, interruptores, sensores de presença, reatores, luminárias e lâmpadas.



6.5.5 INSTALAÇÕES DA INFRAESTRUTURA LÓGICA E DE TELEFONIA

Optou-se pela utilização de telefonia e internet através de telefonia celular, dispensando assim a infraestrutura em obra para lógica e telefonia.

6.5.6 COMUNICAÇÃO VISUAL E SINALIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

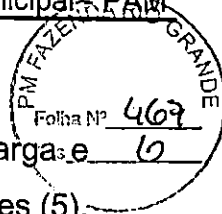
O canteiro de obras deverá contar com sinalização conforme a legislação vigente, principalmente atendendo ao exigido nas normas NR-18, NR-26, NBR13434 e NR-10. As placas deverão seguir as orientações detalhadas abaixo, porém confeccionadas em PVC 2mm, antichamas, nas dimensões de 40cm de base e 20cm de altura, conforme padrão da construtora, com a respectiva aprovação por parte da fiscalização da CONTRATANTE.

- Sinalização de Segurança na Obra e Meio Ambiente:

A sinalização de PERIGO deverá ser feita por meio de placas na horizontal dimensões 40mm x 200mm, adesivada sobre PVC, na cor Pantone 185c (vermelho), com os seguintes textos e quantidades: Choque elétrico (3); Depósito de inflamáveis (2); Içamento de carga (2); Condutor elétrico (3); Não entre, somente pessoal autorizado (3); Risco de morte (2); Quadro energizado (colocar voltagem) (10).

A sinalização de CUIDADO deverá ser feita por meio de placas na horizontal dimensões 400mm x 200mm, adesivada sobre PVC, na cor Pantone 107c (amarelo), com os seguintes textos e quantidades: Desligue a corrente elétrica depois de terminar os serviços (2); Tráfego de veículos (4); Proteja os olhos (2); Proibido fumar neste local (5); Entrada e saída de veículos (4); Risco de queda de pessoas (3); Máquinas em movimento (2); Piso escorregadio (4); Risco de projeção de partículas (2).

A sinalização de ATENÇÃO deverá ser feita por meio de placas na horizontal, dimensões 400mm x 200mm, adesivada sobre PVC, na cor Pantone 3305c (azul), com os seguintes textos e quantidades: Uso de EPI obrigatório (6); Área exclusiva para fumantes (2); Mantenha esta área limpa (4); Utilize a máscara de proteção a poeiras (3); Utilize o capacete (3); Utilize o protetor auricular (3); Identifique-se na portaria (2); Inspecione os equipamentos antes da utilização (3); Utilize o cinto de segurança acima



de 2m de altura (2); Utilize óculos de segurança (2); Estacione de ré (2); Cargas e descarga de materiais (3); Andaime liberado (2); Água potável (5); Evite acidentes (5).

A sinalização de AVISO deverá ser feita por meio de placas na vertical, dimensões 420mm x 297mm (formato A3), adesivada sobre PVC e fixada com dupla-face esponjosa, na cor Pantone 3305c (azul), com os seguintes textos e quantidades: Baia de areia (1); Baia de brita (1); Baia de saibro (1); Baia de pó de pedra (1); Baia de pedrisco (1).

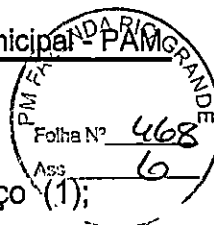
A sinalização de TRÂNSITO deverá seguir o padrão da Companhia de Engenharia de Tráfego do município ou DNIT (SINAPI 34723), em chapa de aço numero 16 com pintura refletiva, tamanho 50x70cm e diâmetro de 50cm. Deverão ser adquiridas placas verticais com os seguintes textos e quantidades: Pare (2); Sentido proibido (2); Proibido estacionar (2); Estacionamento permitido (1); Siga em frente (2); Velocidade máxima permitida (4).

A sinalização de MEIO AMBIENTE deverá ser feita por meio de placas na horizontal, dimensões 400mm x 200mm, adesivada sobre PVC, nas cores Pantone 3305c, 185c, 360c, 160c, 107c, Cool Gray 8c, 1505c, com os seguintes textos e quantidades: Reduza, reaproveite e recicle (3); Esta obra tem coleta seletiva (2); Resíduo de vidro (1); Resíduos de saco de cimento (1); Entulho limpo (1); Resíduo de metal (1); Resíduo de madeira (1); Resíduo de papel (1); Resíduo orgânico (1); Resíduo contaminado com óleo (1); Resíduo de papel e papelão (1); Limpe sua área de trabalho no fim do dia (3); Evite o desperdício de papel (4). Evite o desperdício de água (5); Evite o desperdício de copos (2); Kit de emergência ambiental (4); Mantenha a baia limpa e organizada (4); Reduza o uso de papel (2).

- Sinalização de Fluxo e Ambiente:

A sinalização de FLUXO deverá ser feita por meio de placas na vertical, dimensões 400mm x 200mm, em PVC, adesivada sobre PVC, a uma altura de 1600mm, nas cores padrão da construtora. Deverão ser elaboradas placas com pictogramas e texto objetivo para Sanitário masculino (1); Sanitário feminino (1); Copa (1); Vestiário feminino (1); Vestiário masculino (1).

Também deverá ser prevista sinalização de FLUXO para as portas de cada ambiente, dimensões 400mm x 200mm, em PVC, adesivada sobre PVC, a uma altura de 1600mm, nas cores padrão da construtora, com os seguintes textos e quantidades:



Armazenamento (1); Almoxarifado (1); Marcenaria (1); Corte e dobra de aço (1); Laboratório controle tecnológico (1); Câmara úmida (1); Refeitório (1); Copa de apoio (1); Administração (1); Sala reunião (1); Gerenciadora (1); Construtora (2); Fiscalização (1); Depósito (1); Ambulatório (1).

Além da sinalização citada, deverão ser previstas as placas relacionadas ao projeto de Sistema de Prevenção e Controle de Incêndio (8) com dimensões de 400mmx200mm, em PVC 2mm, antichamas, fotoluminescente, adesivada sobre PVC, conforme detalhado em planta e em memorial específico, seguindo a NBR 13434, que padroniza as formas, dimensões, símbolos e cores das sinalizações de segurança contra incêndio.

A disposição das placas descritas no item acima serão instaladas conforme orientação do responsável pela segurança do trabalho presente na obra, com a respectiva aprovação do fiscal da obra por parte da CONTRATANTE.

6.6 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

6.6.1 DESMOBILIZAÇÃO DO CANTEIRO DE SERVIÇOS

A desmobilização do canteiro de serviços compreende todas as providências que a CONTRATADA deve tomar, no final da obra, para a completa retirada das instalações do canteiro de serviços e limpeza da obra.

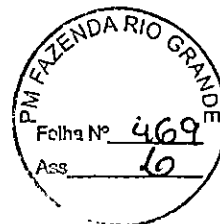
A CONTRATADA deverá remover todos os seus equipamentos, ferramentas, materiais, sobras de materiais e restos de construção de qualquer espécie.

Os locais utilizados para a instalação do canteiro deverão ser completamente limpos e integrados ao paisagismo.

A CONTRATADA deverá também fornecer os materiais, serviços e equipamentos necessários para a substituição de tampas de bueiros, de caixas de inspeção ou de caixas de passagem que estiverem quebradas.

7 ANEXOS: PROJETO DE CANTEIRO DE OBRAS E RRT

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL - PROJETO PADRÃO



PROJETO EXECUTIVO

MEMORIAL DE SELECIONAMENTO

PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO EXAUSTÃO MECÂNICA

ABRIL / 2022
VERSÃO R02



**MEP Arquitetura e Planejamento
Ltda. – EPP**

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020



ASSUNTO:	PROJETO EXECUTIVO MEMORIAL DE SELECIONAMENTO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA	
OBRA:	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL - PROJETO PADRÃO	
LOCAL:	DIVERSOS	
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - SESA-PR	CNPJ: 76.416.866/0001-40
CONTRATANTE:	SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - SESA-PR	CNPJ: 76.416.866/0001-40

[illegible]



ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Localização	5
2 SELECIONAMENTO DOS VENTILADORES DE insuflamento	6
2.1 VI-01	6
3 SELECIONAMENTO DOS SISTEMAS VRF	7
4 LISTA DE MATERIAL	8
5 DETALHE DA UNIDADE INTERNA.....	9
6 DADOS DAS UNIDADES CONDENSADORAS	10
6.1 UC-01 - RXQ46ATL	10
6.1.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (100%) inserida	10
.....	11
6.2 UC-02 - RHXYQ8ATL	12
6.2.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (62%) inserida	12
.....	12
6.3 UC-03 - RHXYQ40ATL	13
6.3.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (100%) inserida	13
7 DETALHES DAS UNIDADES EXTERNAS	14
8 DETALHES EXTERNOS	15
Error! Indicador Não Definido .	
9 Diagramas da Tubulação	16
9.1 Tubulação UC-01	16
9.2 Tubulação UC-02	17
.....	17
9.3 Tubulação UC-03	18
..... Error! Indicador Não Definido .	
10 Diagrama elétricos	19

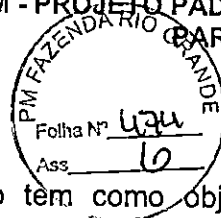
10.1 Fiação UC-01	19
10.2 Fiação UC-02	19
10.3 Fiação UC-03	20
10.4	20
11 FANCOLETES HOSPITALES HORIZOLTAL MODULAR DE FORRO	22
11.1 FC-01	22
11.2 FC-02	23
11.3 FC-03	24
11.4 FC-04	25
11.5 FC-05	26
12 Detalhes	27
12.1 CONSTRUTIVO	27
13 UTA – UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR	28
13.1 UTA-01	28
13.2 UTA-02	29
13.3 UTA-03	30
13.4 UTA 04	31
13.5 UTA-05	32
13.6 EX. ISOL-01	33
14 Detalhes	34
14.1 CONSTRUTIVO	34



ACRÔNIMOS E ABREVIações



ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	<i>American National Standard Institute</i>
ARI	<i>Air Conditioning and Refrigerant Institute</i>
ASHRAE	<i>American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers</i>
ASME	<i>American Society of Mechanical Engineers</i>
CC	<i>Centro Cirúrgico</i>
CME	Central de Materiais Esterilizados
DIN	<i>Deutsche Industrie Normen</i>
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
PDF	Portable Document Format
SMACNA	<i>Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.</i>
VRF	<i>Variable Refrigerant Flow</i>
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
UTA	Unidade de Tratamento de Ar



1 INTRODUÇÃO

O presente Caderno de Especificações Técnicas da edificação tem como objetivo apresentar os requisitos e dados técnicos construtivos do projeto executivo das instalações de Climatização, Ventilação e Exaustão Mecânica para o Pronto Atendimento Municipal – PAM - PROJETO PADRÃO, localizado em diversos municípios.

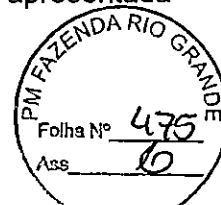
Por decisão da SESA, estão sendo considerados em projeto apenas os seguintes ambientes climatizados: Emergência, Isolamento, CME, Farmácia e Raio-X. Os demais ambientes ficarão com seus equipamentos e infraestrutura a cargo do Município, que deverá atender as normativas em vigor.

1.1 Localização

O complexo do Pronto Atendimento Municipal – PAM - PROJETO PADRÃO está localizado em diversos municípios.

2 SELECIONAMENTO DOS VENTILADORES DE INSUFLAMENTO

- Todos os equipamentos desse capítulo são bi-volt, porém a tensão apresentada para os mesmos é de 380V – 3F.



2.1 VI-01

Especificação do ventilador			
Tipo Rotor:	Limit load	☒ Simples aspiração ☐ Dupla aspiração ☐ Acoplamento direto ☒ Polias e correias	
Modelo:	BBL-S 170 / 3		
Quantidade:	1		
Posição descarga:			
Posição motor:			

Ponto de operação do ventilador					
Vazão de ar:	480	m ³ /h	Rotação:	3657	1/min
Pressão estática 20°C:	52,0	mmCA	Velocidade de descarga:	4,5	m/s
Temperatura de operação:	32	°C	Pot. absorvida 20°C:	0,09	kW
Altitude:	430	m	Velocidade periférica:	32,6	m/s
Densidade do fluido:	1,101	kg/m ³	Rendimento total:	74	%
			Potência sonora total LwA:	71	dB(A)

Motor elétrico			
Tipo / Proteção:	IR3 Premium: IP55	Fases:	3F
Potência:	0,18 kW	Tensão:	220/380V
Pólos:	2	Freq:	60 Hz

Especificação dos materiais			
Carcasa:	SAE 1020	Espessura:	0,95 mm
Rotor:	SAE 1020	Espessura:	1,90 mm
Eixo:	SAE 1045	Diâmetro:	20 mm

Acessórios	
Posição e montagem ventilador	
Polias fixas e correias	
Montagem motor	

FILTROS G4+F8

3 SELECIONAMENTO DOS SISTEMAS VRF

Relatório gerado em 29/03/2022 com o seleção VRV Xpress 9.7.0 - banco de dados DIL 17.2.1

Nome do projeto	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
Endereço do projeto	Brasil
Referência	PROJETO Padrão
Nome do cliente	SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA
Revisão	R00



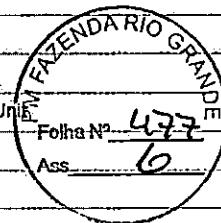
Os parâmetros de seleção das unidades internas podem ser encontrados no capítulo "Detalhes das unidades internas".

Os parâmetros de seleção das unidades externas podem ser encontrados no capítulo "Detalhes das unidades externas".

Somente os dados publicados no manual de engenharia estão corretos. Este programa utiliza aproximações para gerar estes dados.

4 LISTA DE MATERIAL

Model Type	Model Name	Quantidade	Descrição
Unidade externa	RHXYQ16ATL	2	Bomba de calor VRV IV 220V(TL)
	RHXYQ22ATL	1	Bomba de calor VRV IV 220V(TL)
	RHXYQ8ATL	2	Bomba de calor VRV IV 220V(TL)
Unidade interna	EKEXV125	1	AHU connection box EKEXV
	EKEXV250	5	AHU connection box EKEXV
	EKEXV500	4	AHU connection box EKEXV
	FXMQ48MPVJU	1	Outdoor air FXMQ-MF - Outdoor Air Processing Unit
Branch unit	BHFP22P151	1	Outdoor unit multi connection piping kit
	KHRP26A22T	3	Kit REFNET de derivação
	KHRP26A72T	2	Kit REFNET de derivação
	KHRP26A73T + KHRP26M73TP	3	Kit REFNET de derivação
Controladores centralizados	DCM601A51(BRAZIL)	1	Intelligent Touch Manager
	DMS502B51	1	[DMS502B51]BACnet Interface-Integrated control system connecting VRV system with BMS system
Option or add-on	DCM007A51	1	HTTP Interface option
	SVMPC1	1	VRV controller
	BRC1E62	11	Wired Remote Controller (Navigation-Remote Controller)
	EKEQMCBA	10	VRV AHU Control box kit
Refrigerante	R410A	26,8kg	Carga extra de refrigerante
Tubo de cobre	Tubulação Ø 1/4"	9,9m	Tubo de cobre
	Tubulação Ø 3/8"	69,6m	Tubo de cobre
	Tubulação Ø 1/2"	15,4m	Tubo de cobre
	Tubulação Ø 3/4"	11,4m	Tubo de cobre
	Tubulação Ø 1"	55,0m	Tubo de cobre
	Tubulação Ø 1 1/2"	17,6m	Tubo de cobre





5 DETALHE DA UNIDADE INTERNA

TABELA DE ABREVIações

Nome	Nomes lógicos dos dispositivos
FCU	Nome do modelo do dispositivo
Tmp C	Condições internas para resfriamento (temperatura de bulbo seco /RH)
Rq TC	Capacidade de resfriamento total necessária
Cap. Total Máx.	Capacidade de resfriamento total disponível
Rq SC	Capacidade de resfriamento sensível necessária
Cap. Sensível Máx.	Capacidade de resfriamento sensível disponível
Tévap	Temperatura de evaporação da serpentina da unidade interna
Tdis Resfr.	Temperatura da descarga de ar da unidade interna em resfriamento
Tmp H	Temperatura interna no aquecimento
Rq HC	Capacidade de aquecimento necessária
Cap. Aquec. Máx	Capacidade de aquecimento disponível
Tdis Aquec.	Temperatura da descarga de ar da unidade interna em aquecimento
Fluxo de ar	Vazão do ar de insuflação
Som.	Pressão sonora baixa e alta
PS	Alimentação (tensão e fase)
MCA	Corrente mínima do circuito
LxAxP	Largura x Altura x Profundidade
Peso	Peso dos dispositivos
Temp. mínima do ventilador	Somente a temperatura mínima do ventilador
Somente Temperatura máxima do	Somente a temperatura máxima do ventilador

6 DADOS DAS UNIDADES CONDENSADORAS



6.1 UC-01 - RXQ46ATL

6.1.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (100%) inserida

Nome	FCU	Tmp C	Rq TC	Cap. Total Máx.	Rq SC	Cap. Sensível Máx.	Tevap	Tdis-Resfr.	Tmp H	Rq HC	Cap. Aquec. Máx.	Tdis Aquec.	Fluxo de ar
		°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	°C	kW	kW	°C	l/s
FC-05		24,0 / 50%	4,3	4,8	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	2,1	6,3	n/a	n/a
FC-04		24,0 / 50%	1,6	4,8	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	1,6	6,3	n/a	n/a
FC-03		24,0 / 50%	3,6	4,8	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	3,6	6,3	n/a	n/a
UTA-01		24,0 / 50%	1,9	24,3	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	1,9	31,5	n/a	n/a
UTA-02		24,0 / 50%	3,6	24,3	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	3,6	31,5	n/a	n/a
UTA-03		24,0 / 50%	1,7	24,3	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	1,7	31,5	n/a	n/a
UTA-04		24,0 / 50%	2,5	24,3	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	2,5	31,5	n/a	n/a

Capacidade de refrigeração necessária para a unidade externa: 24,2kW.

Capacidade de aquecimento necessária para a unidade externa: 28,6kW.

O cálculo mostra as temperaturas de descarga de pico (temperatura mais baixa em caso de modo de resfriamento / temperatura mais alta em caso de modo de aquecimento), assumindo que a unidade interna está funcionando a plena carga nas condições de projeto do ambiente interno fornecidas. Na prática, a temperatura de descarga irá modular com base nos requisitos reais de capacidade e durante o modo de descongelamento (modo de aquecimento).

A análise das temperaturas de sucção e descarga podem ajudar na prevenção de correntes de ar fria e a garantir o conforto térmico.

Nome	Som	PS	MCA	LxAxP	Peso		
	dBa		A	mm	kg		
FC-05						n/a	n/a
FC-04						n/a	n/a
FC-03						n/a	n/a
UTA-01						n/a	n/a
UTA-02						n/a	n/a
UTA-03						n/a	n/a
UTA-04						n/a	n/a



6.2 UC-02 - RHXYQ8ATL



6.2.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (62%) inserida

Nome	FCU	Tmp C	Rq TC	Cap. Total Máx.	Rq SC	Cap. Sensível Máx.	Tevap	T dis Resfr.	Tmp H	Rq HC	Cap. Aquec. Máx.	T dis Aquec.	Fluxo de ar
		°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	°C	kW	kW	°C	l/s
UTA-05	FXMQ48M FVJU	24,0 / 50%	10,3	n/a	n/a	n/a	6	n/a	15	10,3	n/a	n/a	n/a

Capacidade de refrigeração necessária para a unidade externa: 10,3kW.

O cálculo mostra as temperaturas de descarga de pico (temperatura mais baixa em caso de modo de resfriamento / temperatura mais alta em caso de modo de aquecimento), assumindo que a unidade interna está funcionando a plena carga nas condições de projeto do ambiente interno fornecidas. Na prática, a temperatura de descarga irá modular com base nos requisitos reais de capacidade e durante o modo de descongelamento (modo de aquecimento).

A análise das temperaturas de sucção e descarga podem ajudar na prevenção de correntes de ar fria e a garantir o conforto térmico.

Nome	Som	PS	MCA	LxAxP	Peso
	dB		A	mm	kg
UTA-05		208V 1ph	2,1	744x470 x1100	86

6.3 UC-03 - RHXYQ16ATL

6.3.1 Dado da capacidade na condição e razão de conexão (100%) inserida



Nome	FCU	Tmp C	Rq TC	Cap. Total Máx.	Rq SC	Cap. Sensível Máx.	Tevap	T dis Resfr.	Tmp H	Rq HC	Cap. Aquec. Máx	T dis Aquec.	Fluxo de ar
		°C	kW	kW	kW	kW	°C	°C	°C	kW	kW	°C	l/s
FC-01		24,0 / 50%	4,3	24,3	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	4,3	31,5	n/a	n/a
FC-02		24,0 / 50%	5,1	4,8	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	5,1	6,3	n/a	n/a
FC-06		24,0 / 50%	1,6	12,2	n/a	n/a	6,0	n/a	20,0	1,6	16,0	n/a	n/a

Capacidade de refrigeração necessária para a unidade externa: 21,3kW.

Capacidade de aquecimento necessária para a unidade externa: 26,6kW.

O cálculo mostra as temperaturas de descarga de pico (temperatura mais baixa em caso de modo de resfriamento / temperatura mais alta em caso de modo de aquecimento), assumindo que a unidade interna está funcionando a plena carga nas condições de projeto do ambiente interno fornecidas. Na prática, a temperatura de descarga irá modular com base nos requisitos reais de capacidade e durante o modo de descongelamento (modo de aquecimento).

A análise das temperaturas de sucção e descarga podem ajudar na prevenção de correntes de ar fria e a garantir o conforto térmico.

A temperatura de descarga é menor que 35,0°C. Reduzindo a razão de conexão pode compensá-la e pode elevar a temperatura de descarga aumentando o nível de conforto térmico.

Nome	Som	PS	MCA	LxAxP	Peso		
	dBA		A	mm	kg		
FC-01						n/a	n/a
FC-02						n/a	n/a
FC-06						n/a	n/a



7 DETALHES DAS UNIDADES EXTERNAS

TABELA DE ABREVIÇÕES

Nome	Nomes lógicos dos dispositivos
Modelo	Nome do modelo de dispositivo
▼	Seleção otimizada: Modelo de unidade externa selecionado menor que o modelo padrão proposto
Tmp C	Temperatura externa para resfriamento
CC	Capacidade de resfriamento disponível
Rq CC	Capacidade de resfriamento necessária
Tmp H	Condições externas para aquecimento (temp. de bulbo seco / UR)
HC	Capacidade de aquecimento disponível (capacidade de aquecimento integrada)
Rq HC	Capacidade de aquecimento necessária
Tubulação	Maior distância da unidade interna até a unidade externa
Refr Bse	Carga de refrigerante de fábrica padrão (5m de comprimento da tubulação real)
	excluindo a carga extra de refrigerante
	Para o cálculo da carga adicional de refrigerante consulte o manual de engenharia
Ex Refr	Carga extra de refrigerante
PS	Alimentação (tensão e fase)
MCA	Corrente mínima do circuito
LxAxP	Largura x Altura x Profundidade
Peso	Peso dos dispositivos

Distância adequada deve ser respeitada entre os módulos de acordo com as regras de espaço de serviço & operação mencionadas nos dados de engenharia.

8 DETALHES EXTERNOS



Nome	Modelo	Comb	Tmp C	CC	Rq CC	Tmp H	HC	Rq HC
		%	°C	kW	kW	°C	kW	kW
UC-01	RHXYQ46ATL	100	32,0	99,7	24,2	0,0 / 50%	100,0	28,6
UC-02	RHXYQ8ATL	62	32,0	18,9	10,3	0,0 / 50%	19,0	10,3
UC-03	RHXYQ16ATL	106	32,0	38,8	21,3	0,0 / 50%	35,2	26,6

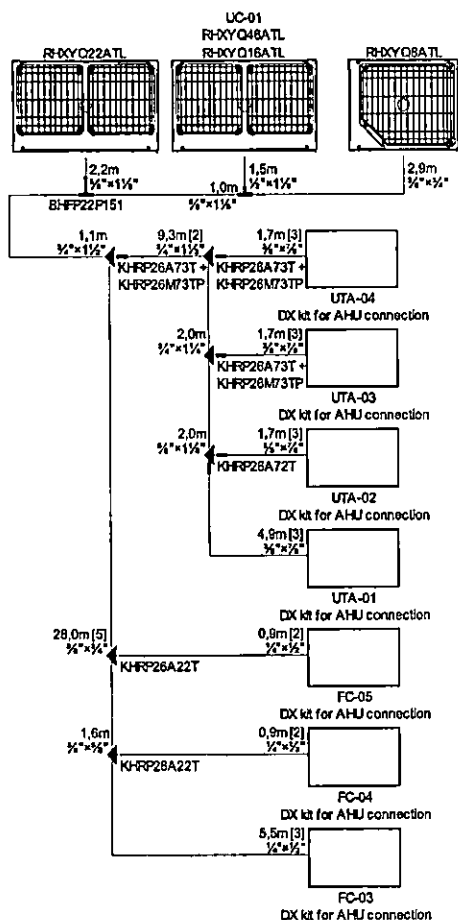
Nome	Modelo	Tubulação	Refrigerante		
		m	Tipo	Refr Bse	ExRefr
				kg	kg
UC-01	RHXYQ46ATL	40,1	R410A	20,5	17,7
UC-02	RHXYQ8ATL	7,7	R410A	5,0	3,2
UC-03	RHXYQ16ATL	27,0	R410A	6,9	5,9

Nome	Modelo	PS	MCA	LxAxP	Peso
			A	mm	kg
UC-01	RHXYQ46ATL	220V 3ph			
	x RHXYQ22ATL		76	1240x1657x765	317
	x RHXYQ16ATL		55	1240x1657x765	285
	x RHXYQ8ATL		29,9	930x1657x765	184
UC-02	RHXYQ8ATL	220V 3ph	29,9	930x1657x765	184
UC-03	RHXYQ16ATL	220V 3ph	55	1240x1657x765	285

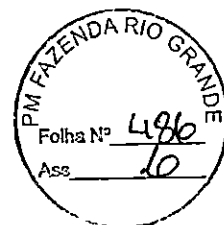
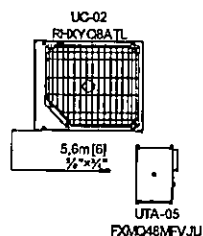
9 DIAGRAMAS DA TUBULAÇÃO

Pipes marked with a short red stripe in the diagrams must be connected to the device with a reducing joint.

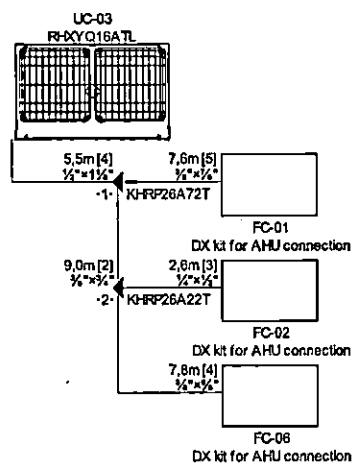
9.1 Tubulação UC-01



9.2 Tubulação UC-02



9.3 Tubulação UC-03



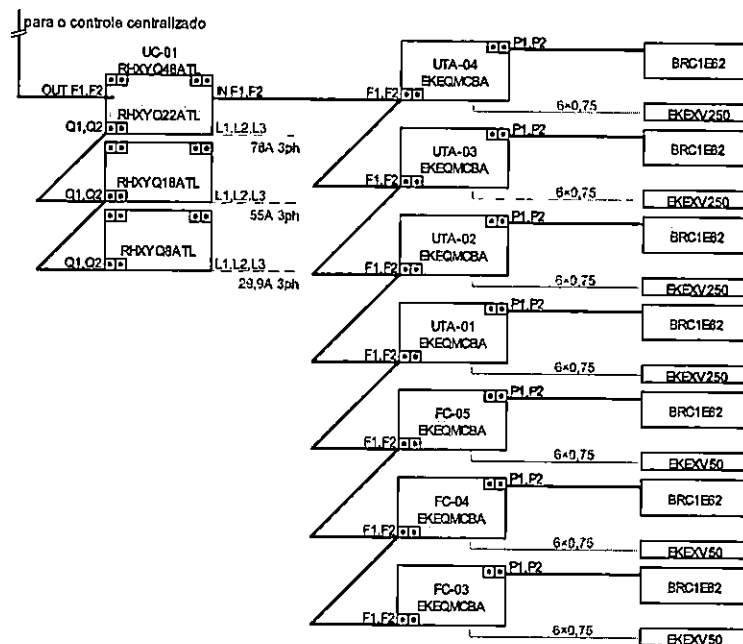


10 DIAGRAMA ELÉTRICOS

P1P2 = Por favor selecione o tipo e tamanho do cabo de acordo com os dados de engenharia

F1F2 = Por favor selecione o tipo e tamanho do cabo de acordo com os dados de engenharia

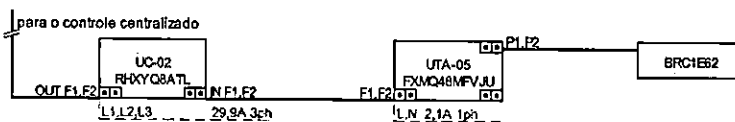
10.1 Fiação UC-01



F1F2 IN/OUT transmission wiring, use 2-core wires of 0,75 to 1,25 mm² size cables, without shield (but shielded cable can be used if local regulation prescribes it)

Note: The shield should only be earthed at outdoor unit side, not at the indoor units!

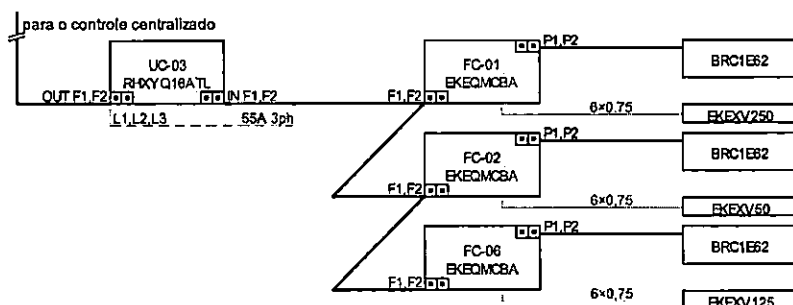
10.2 Fiação UC-02



F1F2 IN/OUT transmission wiring, use 2-core wires of 0,75 to 1,25 mm² size cables, without shield (but shielded cable can be used if local regulation prescribes it)

Note: The shield should only be earthed at outdoor unit side, not at the indoor units!

10.3 Fiação UC-03



F1F2 IN/OUT transmission wiring, use 2-core wires of 0,75 to 1,25 mm² size cables, without shield (but shielded cable can be used if local regulation prescribes it)

Note: The shield should only be earthed at outdoor unit side, not at the indoor units!

Todas a ligações são feitas internamente, exceto F1 e F2 na unidade externa e o seletor de resfria/aquece (opcional)



11 FANCOLETES HOSPITAIS HORIZONTAL MODULAR DE FORRO

11.1 FC-01

PAVIMENTO TÉRREO
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR FANCOIL FC-01	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	EMERGÊNCIA
TAG	FC-01
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	100
VAZÃO DE AR (m3/h)	830
P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
ROTOR	LIMIT LOAD
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,55kW/60Hz
CALOR TOTAL (kW)	4,29
CALOR SENSIVEL (kW)	3,09
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	-
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)	-
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE	01

11.2 FC-02

PAVIMENTO TÉRREO
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR - FANCOIL FC-02	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	RAIO-X
TAG	FC-02
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	140
VAZÃO DE AR (m3/h)	980
P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
ROTOR	LIMIT LOAD
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,55kW/60Hz
CALOR TOTAL (kW)	5,03
CALOR SENSIVEL (kW)	3,98
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS SERPENTINA/VENTILADOR	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
RESISTENCIA DE AQUECIMENTO (kW)	-
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE	01

11.3 FC-03

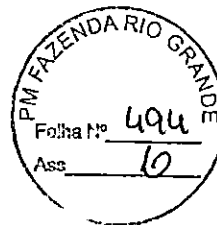
PAVIMENTO TÉRREO CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR FANCOIL FC-03	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	FARM. - DIL.
TAG	FC-03
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	100
SERPENTINA VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m3/h)
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)
	ROTOR
	POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)
	CALOR TOTAL (KW)
	CALOR SENSIVEL (KW)
	TBSEXT (°C) / UREXT (%)
FILTROS	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
RESISTENCIA DE AQUECIMENTO (KW)	220V/3F/2,00KW/60Hz
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE	01

11.4 FC-04

PAVIMENTO TÉRREO
CARACTERÍSTICA



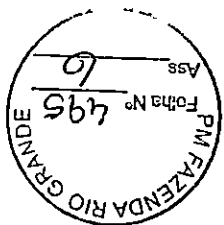
ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR FANCOIL FANCOIL FC-04	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	FARM. - FRAC.
TAG	FC-04
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	30
VAZÃO DE AR (m3/h)	700
P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
ROTOR	LIMIT LOAD
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,55kW/60Hz
CALOR TOTAL (kW)	1,60
CALOR SENSIVEL (kW)	1,11
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS SERPENTINA/VENTILADOR	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	PLANO/ G4
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	BOLSA/ F8
FILTROS SERPENTINA/VENTILADOR	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	-
	RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)
	220V/3F/0,50kW/60Hz
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER,HITACHI
QUANTIDADE	01



11.5 FC-05

PAVIMENTO TÉRREO
CARACTERÍSTICA

ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR FANCOIL FC-05	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	FARM. - CAF.
TAG	FC-05
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	50
VAZÃO DE AR (m3/h)	700
P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
ROTOR	LIMIT LOAD
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,55KW/60HZ
CALOR TOTAL (KW)	4,35
CALOR SENSIVEL (KW)	3,26
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	-
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (KW)	220V/3F/0,50KW/60HZ
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE	01



11.6 FC-06

PAVIMENTO TÉRREO
CARACTERÍSTICA

ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR FANCOIL FC-06	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	HORIZONTAL/MODULAR DE FORRO
LOCAL ATENDIDO	CLASSIFICAÇÃO DE RISCO
TAG	FC-06
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	60
VAZÃO DE AR (m3/h)	700
P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
ROTOR	LIMIT LOAD
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,55KW/60HZ
CALOR TOTAL (KW)	1,54
CALOR SENSIVEL (KW)	1,11
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	-
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (KW)	-
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX ICH
FABRICANTES	CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE	01

12 DETALHES

12.1 CONSTRUTIVO



FANCOIL MODULAR HORIZONTAL, MONTADA SOBRE BASE ESTRUTURADA DE PERFIL METÁLICO, REFERÊNCIA TROX, LINHA ICH, OU SIMILAR (AIRSIDE, BERLINER LUFT, CARRIER, SYSTEM AIR TRAYDUS), SISTEMA DE EXPANSÃO DIRETA COM VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA, PRÓPRIA PARA ACOPLAMENTO EM CONDENSADORES DE TERCEIROS, SISTEMA VRF, COM TECNOLOGIA INVERTER E CONTROLE DE CAPACIDADE LINEAR PROPORCIONAL, VENTILADORES TIPO PLENUM FAN, ACOPLAMENTO DIRETO, SEM USO DE POLIAS E CORREIAS, COM CONTROLE DE ROTAÇÃO ELETRÔNICO OU POR MEIO DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA, COM AJUSTE LINEAR DE VAZÃO E PRESSÃO ESTÁTICA AUTOMÁTICOS, COMANDADOS POR SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PERDA DE CARGA NOS FILTROS DE AR. UNIDADE COMPOSTA MINIMAMENTE POR CAIXA DE MISTURA, PONTO DE ACOPLAMENTO DE EXAUSTOR PARA REJEIÇÃO DE AR DO AMBIENTE, PONTO PARA ACOPLAMENTO DE TOMADA DE AR EXTERNO, SERPENTINA TROCADORA DE CALOR, BATERIA DE RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS ALETADAS PARA REAQUECIMENTO E DESUMIDIFICAÇÃO, CAIXA DE FILTRAGEM COM FILTROS SEQUENCIAIS, CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE FLUXO E ACOPLAMENTOS PARA DUTOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO DE AR POR SISTEMA FLANGEADO PADRÃO TDC E JUNTAS FLEXÍVEIS ABSORVEDORAS DE VIBRAÇÃO. DEMAIS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO E NA MEMÓRIA DE CÁLCULO DE SELECIONAMENTO DOS FANCOLETES E DOS SISTEMAS OBS: TODOS AS FANCOLETES SERÃO 220v TRIFÁSICO

13 UTA – UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR

13.1 UTA-01

COBERTURA
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR UTA-01	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	MODULAR
LOCAL ATENDIDO	CME – LAV.
TAG	UTA-01
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m ³ /h)	60
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m ³ /h)
	360
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)
	15
SERPENTINA	ROTOR
	PLENUM FAN EC
	POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)
	220V/3F/0,50kW/60Hz.
FILTROS	CALOR TOTAL (kW)
	1,82
	CALOR SENSIVEL (kW)
	1,25
	TBSEXT (°C) / ÜREXT (%)
	33,9°C / 35,05%
	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	PLANO/ G4
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	BOLSA/ F8
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	—
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)	
220V/3F/0,50kW/60Hz	
MODELO DE REFERÊNCIA	
TROX, AIRSIDE, BERLINER LUFT OU TRAYDUS	
FABRICANTES	
CARRIER, HITACHI	
QUANTIDADE	
01	

13.2 UTA-02

COBERTURA CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR UTA-02	
GABINETE MONTAGEM/TIPO	
MODULAR	
LOCAL ATENDIDO	
CME – EST. FÍS.	
TAG	
UTA-02	
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)	
60	
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m3/h)
	700
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)
	15
ROTOR	PLENUM FAN EC
POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,50kW/60Hz
SERPENTINA	CALOR TOTAL (kW)
	3,59
	CALOR SENSIVEL (kW)
	2,69
TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS	1ª ESTÁGIO TIPO/CLASSE
	PLANO/ G4
	2ª ESTÁGIO TIPO/CLASSE
BOLSA/ F8	
3ª ESTÁGIO TIPO/CLASSE	-
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)	220V/3F/1,00kW/60Hz
MODELO DE REFERÊNCIA	TROX, AIRSIDE, BERLINER LUFT OU TRAYDUS
FABRICANTES	CARRIER,HITACHI
QUANTIDADE	01

13.3 UTA-03

COBERTURA
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR UTA-03		
GABINETE MONTAGEM/TIPO		MODULAR
LOCAL ATENDIDO		CME – EST. QUÍM
TAG		UTA-03
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m ³ /h)		40
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m ³ /h)	330
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
	ROTOR	PLENUM FAN EC
	POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,50kW/60Hz
SERPENTINA	CALOR TOTAL (kW)	1,69
	CALOR SENSIVEL (kW)	1,2
	TBSEXT. (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	—
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)		220V/3F/1,00kW/60Hz
MODELO DE REFERÊNCIA		TROX, AIRSIDE, BERLINER LUFT OU TRAYDUS
FABRICANTES		CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE		01

13.4 UTA 04

COBERTURA
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR – UTA-04		
GABINETE MONTAGEM/TIPO		MODULAR
LOCAL ATENDIDO		CME – GUARDA.
TAG		UTA-04.
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m3/h)		60
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m3/h)	480
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
	ROTOR	PLENUM. FAN EC
	POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/0,50kW/60Hz
SERPENTINA	CALOR TOTAL (kW)	2,44
	CALOR SENSIVEL (kW)	1,76
	TBSEXT (°C) / ÜREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	–
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)		220V/3F/2,00kW/60Hz
MODELO DE REFERÊNCIA		TROX, AIRSIDE, BERLINER LUFT OU TRAYDUS
FABRICANTES		CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE		01

13.5 UTA-05

COBERTURA

CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: CONDICIONADOR DE AR – UTA-05		
GABINETE MONTAGEM/TIPO:		MODULAR
LOCAL ATENDIDO:		ISOLAMENTO
TAG		UTA-05
VAZÃO DE AR EXTERIOR (m ³ /h)		880
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m ³ /h)	880
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)	15
	ROTOR	PLENUM FAN EC
	POTÊNCIA MOTORA (KW/TENSÃO)	220V/3F/2,00KW/60Hz
SERPENTINA	CALOR TOTAL (kW)	10,30
	CALOR SENSIVEL (kW)	5,67
	TBSEXT (°C) / UREXT (%)	33,9°C / 35,05%
FILTROS	1º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	PLANO/ G4
	2º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	BOLSA/ F8
	3º ESTÁGIO TIPO/CLASSE	—
RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO (kW)		—
MODELO DE REFERÊNCIA		TROX, AIRSIDE, BERLINER LUFT OU TRAYDUS
FABRICANTES		CARRIER, HITACHI
QUANTIDADE		01

13.6 EX. ISOL-01

COBERTURA
CARACTERÍSTICA



ESPECIFICAÇÃO: VENTILADOR EXAUSTOR	
IDENTIFICAÇÃO	EX-ISOL.01
LOCAL ATENDIDO	ISOLAMENTO
GABINETE	SIM
FILTRO	G4+F8+H13
TIPO	PLENUM FAN, EC
VENTILADOR	VAZÃO DE AR (m ³ /h)
	1.500
	P. ESTATICA EXT. (mmCA)
	20
	ROTOR
	PLENUM FAN
	POTÊNCIA (KW/TENSÃO/PÓLOS)
	2,00/220V-3F-60Hz/4 PÓLOS
	ROTAÇÃO* (RPM)
	VIDE FORNECEDOR
	ASPIRAÇÃO
	DUPLA
TRANSMISSÃO	ACOPLAMENTO DIRETO
MODELO REF.	VIDE FORNECEDOR
FABRICANTES	BERLINER LUFT, PROJELMEC, TORIN, OTAM, MOTOVENT
QUANTIDADE	01
*: PARÂMETRO A SER DEFINIDO/CONFIRMADO PELO FABRICANTE DO EQUIPAMENTO	



14 DETALHES

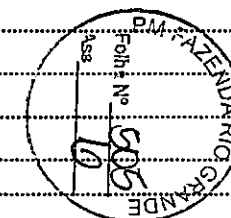
14.1 CONSTRUTIVO

UTA MODULAR HORIZONTA L, MONTADA SOBRE BASE ESTRUTURADA DE PERFIL METÁLICO, REFERÊNCIA TROX, LINHA TKZ, OU SIMILAR (AIRSIDE, BERLINER LUFT, CARRIER, SYSTEM AIR TRAYDUS), SISTEMA DE EXPANSÃO DIRETA COM VÁLVULA DE EXPANSÃO ELETRÔNICA, PRÓPRIA PARA ACOPLAMENTO EM CONDENSADORES DE TERCEIROS, SISTEMA VRF, COM TECNOLOGIA INVERTER E CONTROLE DE CAPACIDADE LINEAR PROPORCIONAL, VENTILADORES TIPO PLENUM FAN, ACOPLAMENTO DIRETO, SEM USO DE POLIAS E CORREIAS, COM CONTROLE DE ROTAÇÃO ELETRÔNICO OU POR MEIO DE INVERSOR DE FREQUÊNCIA, COM AJUSTE LINEAR DE VAZÃO E PRESSÃO ESTÁTICA AUTOMÁTICOS, COMANDADOS POR SISTEMA DE MONITORAMENTO DE PERDA DE CARGA NOS FILTROS DE AR. UNIDADE COMPOSTA MINIMAMENTE POR CAIXA DE MISTURA, PONTO DE ACOPLAMENTO DE EXAUSTOR PARA REJEIÇÃO DE AR DO AMBIENTE, PONTO PARA ACOPLAMENTO DE TOMADA DE AR EXTERNO, SERPENTINA TROCADORA DE CALOR, BATERIA DE RESISTÊNCIAS ELÉTRICAS ALETADAS PARA REAQUECIMENTO E DESUMIDIFICAÇÃO, CAIXA DE FILTRAGEM COM FILTROS SEQUENCIAIS, CAIXA DE EQUALIZAÇÃO DE FLUXO E ACOPLAMENTOS PARA DUTOS DE INSUFLAMENTO E RETORNO DE AR POR SISTEMA FLANGEADO PADRÃO TDC E JUNTAS FLEXÍVEIS ABSORVEDORAS DE VIBRAÇÃO. DEMAIS CARACTERÍSTICAS DESCRITAS NO MEMORIAL DESCRITIVO E NA MEMÓRIA DE CÁLCULO DE SELECIONAMENTO DAS UTAS E DOS SISTEMAS OBS: TODOS AS UTAS SERÃO 220v TRIFÁSICO

ÍNDICE

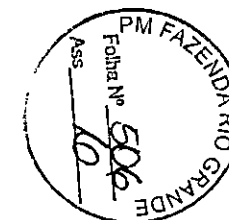
1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Localização	5
2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO	6
3 generalidades	7
3.1 PREMISSAS DO PROJETO	7
3.1.1 GERAL	7
3.1.2 RAIO-X	7
3.1.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	7
3.1.4 SUSTENTABILIDADE	8
3.1.5 DISPOSIÇÕES GERAIS	8
3.1.6 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE	9
3.1.7 ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES	10
3.1.8 ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS-BUILT"	11
4 Considerações gerais da abnt nbr 7256	12
4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES	12
4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE RISCO	12
4.3 SITUAÇÕES DE CONTROLE	12
4.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO	13
4.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	14
5 sistema de CONDICIONAMENTO DE AR	15
5.1 DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA	15
5.2 SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE AR DE AMBIENTES CLASSIFICADOS	17
5.3 CONTROLE DE TEMPERATURA E UMIDADE – SISTEMA DE VAZÃO CONSTANTE	22
6 descrição dos equipamentos	24
6.1 UNIDADES EVAPORADORAS - SISTEMA VRF	24
6.2 CONTROLE REMOTO - SISTEMA VRF	26
6.3 UNIDADES CONDENSADORAS - SISTEMA VRF	27

6.4 SISTEMA DE CONTROLE - SISTEMA VRF	29
6.5 UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR	33
6.5.1 Gabinete	33
6.5.2 Ventilador de Insuflamento	33
6.5.3 Motor Elétrico	33
6.5.4 Serpentina de Resfriamento	34
6.5.5 Serpentina de Resfriamento	34
6.5.6 Resistências elétricas de reaquecimento	34
6.5.7 Caixas de Mistura	35
6.5.8 Suporte metálico	35
6.5.9 Demais acessórios	35
6.6 VENTILADOR/EXAUSTOR DE USO GERAL	35
6.7 GABINETES DE VENTILAÇÃO	35
7 sistema de distribuição de ar	37
7.1 DUTOS	37
7.2 ISOLAMENTO TÉRMICO	38
7.3 ATENUADOR DE RUÍDO	38
7.4 FILTROS DE AR	38
7.4.1 Filtros grossos – Classe G4	39
7.4.1 Filtros finos – Classe F8	39
7.4.2 Filtros absolutos – Classe H13	39
7.4.3 Caixas de filtros	39
7.5 TERMINAIS DE AR	39
7.5.1 Grelhas	39
7.5.2 Difusores	39
7.5.3 Venezianas	40
7.5.4 Dampers de regulagem e sobrepressão	40
7.5.5 Damper corta fogo	40



7.5.6 Regulador de vazão constante	41
8 rede FRIGORÍGENA	42
8.1 TUBULAÇÃO DE COBRE	42
8.2 ISOLAMENTO TÉRMICO - TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA	43
8.3 VÁLVULAS DE BLOQUEIO DA LINHA	45
8.4 PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM DA TUBULAÇÃO	46
8.5 PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTO (TESTE DE PRESSÃO)	46
8.6 PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO DE VÁCUO DO SISTEMA	47
8.7 PROCEDIMENTO DE VÁCUO ESPECIAL	47
8.8 CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL	48
8.9 CUIDADOS ESPECIAIS DE TRABALHO COM FLUIDO REFRIGERANTE R410-A	49
8.10 VÁLVULAS DE BLOQUEIO	50
9 obrigação da contratadas	51
9.1 OBRIGAÇÕES GERAIS	51
9.2 PROJETO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM	52
9.3 SUPERVISÃO DE MONTAGEM	53
9.3.1 Inspeção dos serviços executados	53
9.4 MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	53
9.4.1 Desenhos "conforme construído"	54
9.5 TREINAMENTO	54
9.6 ENTREGA DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO FINAL	54
10 garantias e responsabilidades	55
11 teste de comissionamento	56
11.1 GENERALIDADES DO TESTE DE COMISSIONAMENTO	56
11.1.1 Teste de aceitação	56
11.1.2 Teste de obra	56
11.1.3 Documentação "as built"	57
11.1.4 Treinamento e operação assistida	57
11.2 SISTEMAS DE CLIAMTIZAÇÃO - HVAC	58

11.2.1 Temperatura e umidade	58
11.2.2 Nível de ruído	60
11.2.3 Teste visual	62
11.2.4 Testes operacionais da instalação	62
11.2.5 Aparelhagem	62
11.2.6 Resultado dos testes	63
11.2.7 Procedimentos gerais	63
11.2.8 Testes de estanquidade	64
11.2.9 Balanceamento e regulagem de vazão de ar	65
11.2.10 Ensaios, testes e averiguações – Elétrica	66
11.2.11 Relatório de teste e balanceamento	68
11.2.12 Considerações – Condicionadores de ar	68
11.2.13 Controle e supervisão	70
11.2.14 Critérios para aceitação de equipamentos	71
11.2.15 Critérios para aceitação de instalações	72
11.2.16 Redes de dutos	73
11.2.17 Profissional de comissionamento dos sistemas de climatização - HVAC	73

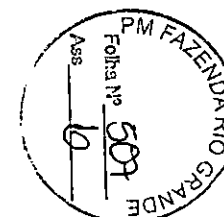


ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Checklist para os testes de instrumentos e visuais para o ambiente	58
Tabela 2 – Checklist para expansão direta – Parte 01 / 02	59
Tabela 3 – Checklist para expansão direta – Parte 02 / 02	60
Tabela 4 – Níveis de NC aceitáveis	61
Tabela 5 – Nível de pressão sonora aceitável por NC	61
Tabela 6 – Checklist de medição do nível de ruído do ambiente	61
Tabela 7 – Níveis de tolerância de vazão do sistema	66
Tabela 8 – Balanceamento – Condicionador de ar tipo fancoil	68
Tabela 9 – Balanceamento – Difusores / grelhas / venezianas	69
Tabela 10 – Checklist do comissionamento dos equipamentos	70
Tabela 11 – Checklist do equipamento	71
Tabela 12 – Tabela da norma NBR 16401-1:2008 – Itens 10 e 11	73

ACRÔNIMOS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standard Institute
ARI	Air Conditioning and Refrigerant Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CC	Centro Cirúrgico
CME	Central de Materiais Esterilizados
DIN	Deutsche Industrie Normen
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
PDF	Portable Document Format
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
VRF	Variable Refrigerant Flow
UTI	Unidade de Tratamento Intensivo
UTA	Unidade de Tratamento de Ar



1 INTRODUÇÃO

O presente Caderno de Especificações Técnicas da edificação tem como objetivo apresentar os requisitos e dados técnicos construtivos do projeto executivo das instalações de Climatização, Ventilação e Exaustão Mecânica para o Pronto Atendimento Municipal – PAM – PROJETO PADRÃO, localizado em diversos municípios.

Por decisão da SESA, estão sendo considerados em projeto apenas os seguintes ambientes climatizados: Emergência, Isolamento, CME, Farmácia e Raio-X. Os demais ambientes ficarão com seus equipamentos e infraestrutura a cargo do Município, que deverá atender as normativas em vigor.

1.1 Localização

O complexo do Pronto Atendimento Municipal – PAM – PROJETO PADRÃO está localizado em diversos municípios.

2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO

A execução do presente projeto tomou como base dados fornecidos e definidos pelos contratantes e seguiu os preceitos ditados pelas normas destacadas a seguir e suas correlações apontadas através destas.

Na implementação dos sistemas as mesmas normas e diretrizes devem ser seguidas e devidamente comprovadas pelos contratados/executores, devendo ser fiscalizada pela contratante de forma geral e sistêmica, para garantir que o projeto e suas concepções sejam efetivamente executados na íntegra, oferecendo um resultado adequado e desejado de rendimento, consumo, funcionamento, segurança e conforto.

- ABNT - NBR 16101:2012 - Filtros para Partículas em Suspensão no Ar – Determinação de Eficiência para Filtros Grossos, Médios e Finos;
- ABNT - NBR 16401-1:2008 - Instalações de Ar Condicionado – sistemas centrais e unitários, parte 1 – projeto das instalações;
- ABNT - NBR 16401-2:2008 - Parâmetros de Conforto Térmico;
- ABNT - NBR 16401-3:2008 - Qualidade do Ar Interior;
- ABNT - NBR 7256:2021 – Tratamento de ar em estabelecimentos de saúde (EAS), requisitos de projeto e execução de instalações;
- ABNT - NBR ISO 14644 - Partes 1-3 – Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados;
- ABNT - NBR 1021 - Medições de Temperaturas em Condicionamento de ar;
- ABNT - NBR 13971 - Sistemas de refrigeração – Manutenção Programada;
- ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC 15/12, RDC 50/02, RDC 6/13;
- ANVISA - Portaria nº. 3 532 - Ministério da Saúde de 28.08.1998;
- ASHRAE - *American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers*;
- SMACNA - *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association*;
- ARI - *Air Conditioning and Refrigeration Institute*;
- ANSI - *American National Standard Institute*;
- ASME - *American Society of Mechanical Engineers*;
- DIN - *Deutsche Industrie Normen*;
- RENABRAVA I - Recomendação normativa ABRAVA para execução de serviços de limpeza e higienização de sistemas de distribuição de ar.



3 GENERALIDADES

3.1 PREMISSAS DO PROJETO

3.1.1 GERAL

Todos os vãos de comunicação dos recintos condicionados com o exterior foram considerados normalmente fechados.

As esquadrias da fachada foram consideradas protegidas por cortinas.

As portas das salas com pressão positiva e negativa foram consideradas sem frestas no batente e com fresta mínima no piso.

3.1.2 RAIOS-X

Foram dimensionados equipamentos com controle de umidade tendo em posse uma base de dissipação de calor de 1575W para o equipamento de Raio-X. De acordo com a recomendação da "HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics - ASHRAE", será adotada uma temperatura de 22°C (+/-2°C) com no máximo 60% de umidade relativa no ambiente.

No entanto, conforme Tabela 4 da NBR 7256:2021 há a seguinte recomendação abaixo:

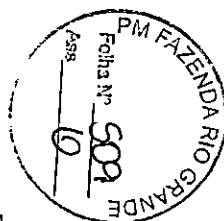
"NOTA 3: Para as unidades e ambientes de Diagnósticos/Terapias que não foram citados nesta tabela, como tomografia, ultrassonografia, ressonância magnética e Pet-CT, recomenda-se utilizar os parâmetros de projeto definidos pelos fabricantes dos equipamentos, com base nas condições operacionais destes equipamentos bem como considerar as condições de conforto e saúde dos usuários."

O Projeto Executivo desta reunião deverá ser revisado de acordo com instruções específicas do fornecedor do equipamento.

3.1.3 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Os seguintes itens serão implantados para otimizar a eficiência energética dos sistemas:

- Motores de alto rendimento.
- Sistema de automação tipo DDC (direct digital control) para controle e/ou monitoramento de todos os sistemas de climatização e ventilação mecânica.



3.1.4 SUSTENTABILIDADE

Os seguintes itens serão implantados para otimizar a eficiência ambiental dos sistemas:

- Sistema de Climatização com refrigerante livre de CFC.

3.1.5 DISPOSIÇÕES GERAIS

A contratada deverá no mínimo seguir as seguintes orientações abaixo descritas:

- Para elaboração da proposta, deve-se visitar o local e tomar conhecimento e confirmação de tudo o que existe e sua interferência com o novo projeto.
- Solicitar esclarecimento sobre o projeto sempre oficialmente seguindo orientação do Edital de Licitação.
- Aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais, deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.
- Não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.
- Obriga-se a satisfazer todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.
- No caso de erros ou discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer modo ser comunicado a fiscalização.
- Se do contrato constar condições especiais e especificações gerais, estas condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.
- Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos, nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer local em particular, deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja indicação ou anotação em contrário.
- Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada ou detalhada e assim deverá ser considerado, para continuar através de todas as áreas locais semelhantes, a menos que indicado ou anotado diferentemente.
- Para os serviços de execução das instalações constantes do projeto e descrito nos respectivos memoriais, a contratada se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

- Será necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.
- Os materiais a serem empregados nesta obra serão novos e comprovadamente de primeira qualidade.
- Os empregos dos materiais na obra, pela contratada, só serão aceitos após apresentação e aprovação dos mesmos pela fiscalização.
- Os materiais que chegarem à obra devem além de todas as checagens estipuladas, serem comparados com as amostras aprovadas.
- Os materiais que se encontrarem na obra e já aprovados pela fiscalização, devem ser guardados e conservados cuidadosamente até a conclusão da obra.
- Os materiais não aprovados pela fiscalização devem ser retirados da obra pela contratada em um prazo máximo de 72 horas. É proibida a permanência dos materiais não aprovados no recinto da obra.

3.1.6 CRITÉRIOS DE SIMILARIDADE

Neste memorial descritivo, marcas, modelos, características e especificações dos materiais e/ou equipamento especificados servem apenas como referências de mercado para orientar o cliente, e não encerram a lista dos materiais e/ou equipamento disponíveis no mercado para cada caso, podendo existir ou vir a existir outros de características similares.

Esclarecemos que, nos itens que há indicação de marca, nome de fabricante ou tipo comercial estas indicações se destinam a definir o tipo e o padrão de qualidades requeridas.

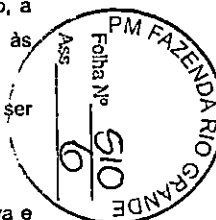
Os materiais citados neste memorial descritivo apresentam, conforme adiante definido, critérios de similaridade entre si. Tais critérios pautam, caso seja necessária, a eventual substituição de algumas das especificações deste memorial descritivo.

Quando não houver materiais com características similares disponíveis no mercado, a escolha por determinado material será justificada tecnicamente, sempre visando atender às expectativas do cliente.

A substituição somente deverá após aprovação pela fiscalização e deverá ser devidamente documentada.

Os critérios para nortear a similaridade ou analogia são:

Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem idêntica função construtiva e mesmas características de serviço na especificação, serão considerados similares com equivalência técnica.



Se dois ou mais materiais ou equipamentos apresentarem a mesma função construtiva e divergirem nas características de serviço desta especificação, serão considerados parcialmente similares com equivalência técnica.

Quando existir similaridade parcial, a substituição de materiais e/ou equipamentos poderá ser feita mediante compensação financeira para uma das partes, conforme disposto em contrato.

Após análise, a fiscalização deverá registrar no documento da obra o tipo de similaridade solicitada.

A consulta e/ou requisição de similaridade pela construtora não deverá servir como pretexto para qualquer atraso no andamento dos trabalhos.

3.1.7 ENSAIOS, TESTES E AVERIGUAÇÕES

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410.

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

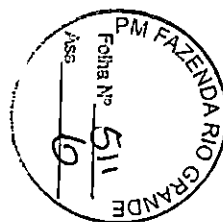
Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá à contratada apresentar os "certificados de credenciamento" atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

3.1.8 ALTERAÇÕES DO PROJETO E "AS-BUILT"

O projeto, acima citado, poderá ser modificado e ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo da Contratante que de acordo com a Instaladora, fixará as implicações e acertos decorrentes visando à boa continuidade da obra. Sendo que as correções de todo o projeto em desenhos copiativos, serão de responsabilidade da Instaladora.



4 CONSIDERAÇÕES GERAIS DA ABNT NBR 7256

4.1 CLASSIFICAÇÃO DOS AMBIENTES

Os ambientes classificados da ABNT NBR 7256:2021, são classificados da seguinte forma:

- AA - Ambiente associado - de uso comum (profissionais de saúde, pacientes, acompanhantes e visitantes);
- All - Ambiente de isolamento de infecções por aerossóis - Local de isolamento com pacientes de infecções transmitidas por aerossóis menores do que 5µm ou salas de processos, guarda de materiais e equipamentos potencialmente contaminados;
- AO - Ambiente operacional - local de processo utilizados por profissionais de saúde que apresentem algum risco ou contaminação do operador, ou dos insumos médicos;
- PE - Ambiente protetor - Local utilizado por pacientes imunocomprometidos, bem como salas de processo e guarda de materiais e equipamentos limpos e desinfetados;
- CC - Centro Cirúrgico - conjunto de ambientes onde são realizadas atividades cirúrgicas, bem como pré-anestésica, RPA e ambientes de apoio

4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE RISCO

Os ambientes classificados pela ABNT NBR 7256:2021, de acordo com o risco de ocorrência de eventos adversos à saúde por exposição ao ar do ambiente em 4 níveis:

- Nível 0 - área onde o risco não excede aquele encontrado em ambientes de uso público e coletivo;
- Nível 1 - Baixo risco;
- Nível 2 - Área com evidências de risco;
- Nível 3 - Área de alto risco;

4.3 SITUAÇÕES DE CONTROLE

Os contaminantes e agentes a serem controlados de acordo com a ABNT NBR 7256:2021, podem ser classificados como:

- AgB - Agente Biológico;
- AgQ - Agente Químico;
- AgR - Agente Radiológico;
- TE - Terapias ou processos específicos;
- EQ - Condições especiais para funcionamento do equipamento (consultar fabricante);

4.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO

O sistema de proteção contra incêndio deverá obedecer critérios da da ABNT NBR 16.651 e das normas locais;

Quartos All devem ser compostos de sistemas autônomos e independentes;

Corredores de rotas de fugas não poderão ser utilizados como parte da insuflação, retorno, admissão ou exaustão de sistemas de tratamento de ar, atendendo áreas adjacentes a estas rotas. Assim nas áreas integrantes ou adjacentes às rotas de fuga, é vedado o uso, sem a especificação de dispositivos específicos que comprovadamente interrompam a movimentação de ar, fumaça e/ou gases tóxicos para as rotas de fuga de:

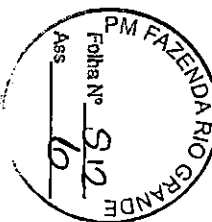
- Grelhas nas portas, nas paredes, nas janelas ou quaisquer aberturas adjacentes para as rotas de fuga;
- Um único sistema de dutos de distribuição de ar que atenda simultaneamente às rotas de fuga e às áreas adjacentes a estas;

Todas as aberturas de dutos ou tubulações entrepisos e/ou divisões de compartimentação, devem possuir dispositivo de proteção com mesma qualificação de TRF;

Os sistemas de quartos All só devem ser automaticamente interrompidos no caso de ocorrência de incêndio no próprio ambiente, em sua respectiva área técnica, ou ainda na hipótese de sensorialmente de fumaça na tomada de ar exterior destes;

Os demais sistemas devem ser dotados de recursos que permitam o comando de desligamento automático em caso de incêndio.

Sistemas com vazão inferior a 3.400m³/h, que atendam áreas dentro de um mesmo compartimento de incêndio, o comando de desligamento pode ser realizado de forma individual ou por meio de equipamentos conforme NFPA90;



Sistemas com vazão igual ou superior a 3.400m³/h, o comando deve ser realizado exclusivamente de forma individual, por equipamento;

Também deve ser previsto um comando manual de acionamento à distância, em local seguro, de fácil e acesso e preferencialmente com supervisão 24h, que permita desligar os equipamentos. Este comando deverá no mínimo respeitar a setorização dos sistemas conforme compartimentação, podendo ser realizado de forma individual ou ainda por meio de grupos de equipamentos;

4.5 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Deverão estar de acordo com as NBR 5410 e NBR 13.534.

Devem-se prever circuitos ou barramentos de energia independentes para alimentação dos sistemas de tratamento de ar que atendam de forma autônoma e independente os diferentes compartimentos contra incêndio para CC, UTI, quartos PE e quartos All

5 SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE AR

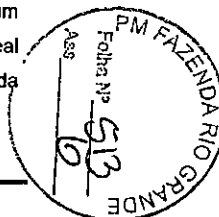
5.1 DESCRITIVO GERAL DO SISTEMA

O sistema, adotado para atendimento às áreas de trabalho da edificação, será de expansão direta, com a utilização de equipamentos com Fluxo de Refrigerante Variável – VRF, para controle de capacidade, possuindo ciclo apenas de refrigeração, constituído de unidades condensadoras (unidades externas), situadas nas lajes técnicas em área externa ou cobertura, dotada de boa ventilação natural, interligadas às unidades evaporadoras, dos tipos cassete de fluxo circular, High Wall e dutado de média e alta pressão, através de tubulações de cobre, conforme projeto e planilhas anexas.

O sistema deverá realizar o controle de capacidade em função da variação de carga térmica das áreas beneficiadas de forma proporcional. A capacidade será controlada por variação na velocidade de rotação dos compressores, através de inversor de frequência. Este será responsável pela partida suave, ajuste de capacidade e sua proteção contra sobrecarga atuando diretamente sobre a alimentação de todos os motores instalados na unidade externa (condensador). No controlador de capacidade do compressor do sistema VRV, a pressão detectada (P_e ou P_c) pelo sensor de pressão instalado na unidade externa é convertido em temperatura de saturação equivalente, e a temperatura de evaporação (T_e) enquanto resfriando ou a temperatura de condensação (T_c) quando aquecendo são controladas com controle PI para colocá-las próxima ao valor alvo com o objetivo de manter capacidade estável apesar de incessantemente variar carga.

As interligações entre os evaporadores condensadores serão feitas através de tubulação de cobre fosforoso, sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes, com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541, sendo que as derivações deverão ser do tipo "refnet", no padrão do FABRICANTE.

A capacidade dos condensadores e evaporadores propostos deverá atender rigidamente os valores indicados no projeto e planilhas, não sendo aceitas alterações de capacidade sem aprovação da CONTRATANTE. Igualmente a relação de capacidade instalada de evaporadores para cada condensador. Assim como, a relação de áreas atendidas pelos evaporadores de um mesmo condensador não poderá ser alterada, por interferir com a previsão de capacidade real disponível e afetar o cálculo de simultaneidade de cargas, sem a aprovação prévia da CONTRATANTE.



Os evaporadores deverão ser conectados aos condensadores através de redes de distribuição de refrigerante, utilizando um único par de tubos (linhas de sucção e de líquido), executadas em tubos de cobre isolados separadamente e rede de comunicação serial sem polaridade por um par de cabos.

As condições de operação dos evaporadores deverão ser definidas, individualmente, por meio de controle remoto com ou sem fio e de controle central - de operação amigável. O sistema central de controle gerenciará grupos de condensadores e evaporadores, para supervisão e automação através de software, fornecido pelo FABRICANTE.

A alimentação de energia dos condensadores (220V/3F/60Hz) e evaporadores (127V/2F/60Hz) deverá ser independente. No entanto, recomenda-se que cada grupo de evaporadores conectados a um mesmo sistema (Unidade Externa) tenha um ponto de força centralizado e devidamente identificado, para simplificar a manutenção. Não se admite a utilização de transformadores.

A execução da instalação, conexões dos equipamentos, procedimentos de teste da infraestrutura e equipamentos deverá ser feita por empresa autorizada pelo fabricante, devidamente documentada e com acervo técnico que comprove sua capacidade técnica de realização dos serviços.

O gás refrigerante utilizado deve ser o R410A, que não agride a camada de ozônio e atende às mais exigentes normas de proteção ao meio ambiente.

Para implantação dos sistemas aqui projetados e definidos, é essencial que seja contratado profissional e empresa devidamente habilitada e com experiência comprovada neste tipo de sistema/instalação, e que esteja comprometido a aplicação integral de todas as determinações inclusas nos projetos, além das determinadas pelas normas e portarias já definidas e balizadoras deste projeto e das instalações, sem desprezar as boas práticas de fabricação/instalação.

Destacamos ainda que, para viabilização da interface de comunicação dos sistemas de automação de HVAC, assim como simplificação e minimização de operação, manutenção preventiva e corretiva, é fortemente recomendável que a contratação dos equipamentos seja padronizada, com um mesmo fornecedor/fabricante/geração para os equipamentos e sistemas, respeitando a tecnologia e as comunicações eletrônicas entre eles, como condição fundamental e essencial para um perfeito e adequado funcionamento do todo. Se a opção de fornecimento de marcas distintas for aceita pelo contratante, o fornecedor deverá fornecer sistema complementar de compatibilização das comunicações, operações e monitoramentos

entre estes equipamentos, devidamente homologado e atestado pelos fabricantes destes equipamentos, de forma a não invalidar garantias dos fabricantes sobre os equipamentos e partes destes e permitir o mesmo resultado esperado para o gerenciamento, como se fosse feito por um único sistema de um único fabricante, tal qual a referência de fabricante, modelo e série de equipamentos adotadas no presente projeto.

5.2 SISTEMAS DE CONDICIONAMENTO DE AR DE AMBIENTES CLASSIFICADOS

São definidas como áreas "CLASSIFICADAS", as áreas de atendimento de condições específicas de conforto térmico e controles de temperatura, qualidade do ar, umidade relativa e gradientes de pressão, ou ainda com outras características que não somente as básicas e essenciais, e seguirão na íntegra o que define a norma NBR 7256.

São ambientes "CLASSIFICADOS" neste projeto as áreas, que, definidas por normas ou especificadas pelo contratante, requerem condições de controles justos e precisos, tais como UTI, Isolamentos, CME, Farmácia, dentre outras, as quais demandarão controles de contaminação, controles de filtragem e renovação de ar fora das condições básicas de conforto, conforme constem no Anexo A da NBR 7256 e das portarias RDCda ANVISA, específicas para cada tipo e característica de ambiente.

Com as características térmicas da mesma, os ambientes que necessitarem de controles de renovação de ar específicos, os ambientes que necessitarem de controles de umidade relativa ajustáveis, os setores e ambientes que tiverem geração de calor/umidade relativa fora das condições usuais, dentre outras características definidos e listados especificamente no projeto e nos desenhos.

Para estas áreas, que receberão classificação e controles específicos, serão utilizadas unidades terminais centralizadas tipo *Build in* e UTA – Unidades de Tratamento de Ar modulares, que centralizarão as partes responsáveis pelo tratamento completo do ar, compreendendo a climatização, controle de umidade relativa, filtragem em vários estágios, sistemas específicos de tomada de ar externo e de exaustão, ventiladores de alta pressão, sendo todo o conjunto montado em gabinetes de base única rígida e estruturante, elevada, e montagem modular sequência, preparados especificamente para isso, e especificados através de selecionamento constante da Memória de Cálculo das UTAs e dos Ventiladores.

Não poderá haver mistura de circuitos de ar entre unidades de setores distintos. Deverá ser preservada a estanqueidade de cada sistema de forma a não haver nenhum tipo ou possibilidade de contaminação cruzada pelos sistemas de climatização.

A montagem dos equipamentos *Build in* e as UTAs respeitarão aos diagramas constantes no projeto e acomodarão todas as partes necessárias de cada equipamento, conforme especificação de cada um, sendo a montagem feita de forma sequencial, no sentido do fluxo de ar a partir da admissão de ar externo e retorno de ar composta basicamente por:

- Acoplamento dos dutos de retorno, exaustão e de tomada de ar externo com uma caixa de mistura de ar;
- Serpentina trocadora de calor;
- Conjunto de resistência de reaquecimento para a desumidificação;
- Ventiladores do sistema;
- Filtros de ar classificação grosso (G);
- Filtros de ar classificação fino (F);
- Filtros de ar classificação absoluto (H);
- Acoplamentos dos dutos de insuflamento de ar.

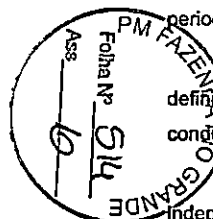
Para ambientes que possam gerar contaminação externa, como Salas de Isolamento, farmácias, laboratórios, CME, dentre outros, as UTAs deverão ainda contar com descarga de ar para o exterior por meio de conjunto de filtros com a mesma classificação estipulada para a filtragem do ar inserido e circulante nos ambientes, evitando-se assim a descarga de contaminantes indesejáveis para o exterior.

O ar de insuflamento, após imposto pela passagem pelos filtros será conduzido aos ambientes por meio de dutos de ar metálicos rígidos, sendo considerado a partir deste ponto "área limpa".

O ar limpo insuflado nas salas será responsável por climatizar e pressurizar as mesmas, de forma a garantir que cada sala seja mantida com o grau de pressão diferencial estipulado pelas normas e procedimentos, e tenham as vazões de ar determinadas em projeto, devendo ser devidamente regulados no funcionamento inicial para isso, e serem, em operação, periodicamente aferidos.

A partir das salas, por meio de grelhas posicionadas estrategicamente nos ambientes e definidas nos projetos, será feita a captação de ar de exaustão e retorno. Este ar será conduzido de volta ao equipamento UTA para tratamento.

Parte do ar de retorno será rejeitado para o exterior, por meio de sistema de exaustão independente, e parte será readmitida no sistema, conforme indicação específica de cada ambiente nos projetos.



Para a reposição de ar, será admitido ar externo, na vazão definida no projeto e específica para cada ambiente, que será misturado a parcela de ar readmitido do retorno na caixa de misturada UTA.

As regulagens e ajustes destas vazões serão de responsabilidade de *dampers* de regulagem tipo multi palheta posicionados nos dutos de admissão de ar externo, na exaustão e no retorno de ar.

As regulagens dos diferenciais de pressão dos sistemas, deverá ser feita pela regulagem do percentual de ar de exaustão e retorno, em relação ao ar de insuflamento, garantindo que se criemos diferenciais de pressão e os gradientes desejados nos diversos ambientes, seguindo as normas e as determinações legais e de procedimentos específicos operacionais.

Estes parâmetros estão estabelecidos e listados diretamente nos projetos, devendo ser respeitados e conferidos na entrega das instalações e periodicamente no decorrer do uso dos sistemas, mantendo-se sempre a condição definida neste projeto.

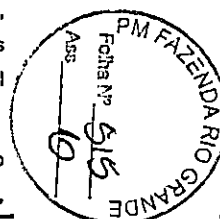
O instalador deverá fornecer projeto *As Built* com as marcações das vazões e pressões efetivamente reguladas em cada ambiente das áreas classificadas, que com o decorrer do tempo deverão ser aferidas e ajustadas de forma contínua pelos operadores e pela manutenção dos sistemas.

A distribuição de ar ocorrerá por dutos de ar rígidos, confeccionados em chapas de aço galvanizado, seguindo criteriosamente a NBR 16401, sendo devidamente interligados e vedados, sem fugas ou vazamentos, isolados termicamente pelo lado externo com mantas de lã de vidro e revestimento com filme de alumínio, seguindo rigorosamente as normas e detalhes típicos constantes no projeto.

A distribuição do ar nos ambientes será feita por meio de difusores (lineares, quadrados de quatro vias, ou de placa perfurada, conforme especificados no projeto e características específicas de cada ambiente), montados de forma estratégica e adequada para a perfeita distribuição do ar nos ambientes, conforme *layout* das salas.

Os difusores de insuflamento de ar serão posicionadas no teto, e as captações de ar de retorno e exaustão serão feitas por meio de grelhas ou venezianas de simples deflexão, também dotadas de registros para regulagens de vazões, posicionadas estrategicamente nos ambientes, interligadas aos dutos e possibilitando um fluxo o mais limpo e adequado possível nos ambientes.

Os difusores de ar de insuflamento deverão receber regulagens de direcionamento quando do início de funcionamento dos sistemas, considerando todas as situações de trabalho,



ocupação, mobiliário e equipamentos, garantindo assim um perfeito fluxo no interior dos ambientes e evitando-se turbilhonamentos indesejáveis. A adoção de captadores de ar nos dutos deverá ser utilizada nos ramais principais e nas bocas de grande fluxo de ar.

O sistema de distribuição de ar, contando com o equipamento *Build in* ou a UTA e demais acessórios deverão ser considerados áreas estanques, e serem perfeitamente vedados para que não haja vazamentos de ar do interior destes para o exterior ou vice-versa.

Além disso, deverão ser seguidos criteriosamente as indicações de projeto quanto a posicionamentos e dimensionamentos de peças, partes e acessórios dos dutos de ar, presença de registros para regulagem/bloqueio de vazão, *dampers* de sobre pressão, *splitters*, *dampers* de regulagem de vazão, registros KVR, captadores de ar, dentre outros.

Os equipamentos, sistemas e demais acessórios deverão ser instalados de forma a permitir fácil acesso e manutenção simples. Os acessos aos filtros de ar e demais partes da UTA deverão ser facilitados e desobstruídos.

O equipamento *Build in* ou a UTA contarão apenas com ventiladores de insuflamento acoplados ao sistema. O conjunto ventilador de exaustão deverá ser independente e ter a vazão específica de forma a manter o diferencial de pressão de cada ambiente, conforme vazões estipuladas em projeto.

A partir deste ventilador, o ar será rejeitado diretamente para o exterior por meio de duto de ar em chapa de aço galvanizada, sendo dotado de *damper* do tipo multi palheta para a regulagem precisa da vazão de ar, *damper* de sobre pressão para evitar qualquer refluxo de ar externo em caso de falha de funcionamento deste ventilador, e veneziana de descarga de ar dotada de tela de proteção metálica.

O acionamento e funcionamento deste ventilador de exaustão será simultâneo com o respectivo equipamento *Build in* ou a UTA.

Deverá ser instalado um pressostato de ar com regulagem na faixa de 10 mmca, com acoplamento no duto de exaustão, posicionado após o *damper* de regulagem de vazão de ar de exaustão e antes da grelha de descarga para o exterior, que acionará um alarme de emergência de falha de funcionamento do ventilador de exaustão.

O conjunto moto-ventilador responsável pela circulação de ar de insuflamento e retorno de cada equipamento *Build in* ou a UTA deverão ser do tipo eletrônico, ou contar com variador de frequência, de forma a possibilitar de maneira automatizada e proporcional que estes ventiladores possam acelerar e desacelerar (aumentar ou diminuir a rotação) sempre que necessário, de acordo com a saturação dos filtros de ar, mantendo-se a vazão de ar constante

ao longo do tempo, independentemente da saturação gradativa prevista e esperada dos filtros de ar, desde o momento dos filtros novos e limpos (desobstruídos) até o momento imediatamente antes da saturação dos mesmos (90% da perda de pressão prevista na saturação dos mesmos, indicada pelo fabricante dos filtros de ar).

Um pressostato diferencial proporcional, com duas tomadas de pressão do ar próprias para dutos de ar, que deverão ser posicionadas, a primeira na admissão de ar dos filtros de ar, antes do primeiro filtro e a outra na saída de ar após os filtros de ar será o responsável pelo controle e modulação automática da rotação do ventilador.

Deverá ainda, cada caixa de filtragem contar com um pressostato *on-off*, com sensor de pressão para dutos de ar a ser posicionado na saída de ar da caixa de filtragem, que devidamente regulado acionará um alarme sonoro e luminoso, indicando a saturação próxima dos filtros de ar.

A regulação deste pressostato deverá estar de forma a indicar quando os filtros estiverem com sua saturação a 75% do máximo admissível, permitindo assim as providências para a troca dos filtros próxima.

A sinalização sonora e luminosa deverá ser instalada em local de fácil e frequente visualização dos operadores do sistema.

O controle de umidade relativa do sistema deverá ser feito por meio do sistema de controle e automação próprios do sistema VRF, ou, caso não tenha esta disponibilidade, por um controlador eletrônico digital, com saída serial e interface que permita a leitura e ajustes remotos, via *web*, devendo possuir *software* próprio para isso.

A prioridade de controle prevista será sempre a de temperatura e depois a de umidade relativa.

O sistema VRF (condensadora) será estrategicamente posicionado, conforme desenhos anexos, e deste partirão as linhas frigorígenas para às unidades trocadoras de calor terminais, possibilitando o funcionamento de cada conjunto de forma autônoma e distinta, sendo estes dotados de controle de capacidade linear proporcional, operado eletronicamente, pela variação de rotação dos motores e compressores, e pelo fluxo de refrigerante entre as unidades, avaliados automaticamente, de forma contínua e constante pelos dispositivos e controles do sistema.

Das unidades condensadoras partirão as linhas de gás refrigerante, que dispostas em forma de anéis fechados, alimentarão e interligarão, aos pares, as unidades evaporadoras que atenderão os ambientes. Estrategicamente um mesmo conjunto de unidades condensadoras

poderá atender setores classificados ou não, otimizando assim as linhas de refrigerante que interligam os equipamentos e otimizando as instalações, conforme croquis de seleção anexos.

O sistema deverá oferecer o mais elevado rendimento possível na climatização, trabalhando com controle linear de capacidade e ajuste contínuo e preciso dos funcionamentos, em tempo real, proporcionando equivalente consumo proporcional e reduzido de energia elétrica.

Todas as unidades evaporadoras deverão possuir controles de funcionamento e ajustes de temperatura distintos, e funcionarem de forma independente.

O controle será feito por meio de comandos fixos, interligados com fios, posicionados em local de fácil acesso, nos postos de enfermagem, próximos aos ambientes condicionados ou nestes próprios ambientes, em local a ser definido pelo contratante.

Todo o sistema será eletronicamente controlado por um sistema centralizado que permitirá acesso local e remoto, interligado via *web* e com opção de proporcionar ajustes individuais de funcionamento, gráficos de controle, monitoramentos, prioridades, dentre outros.

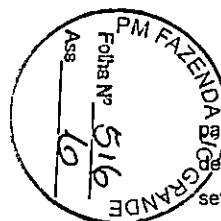
Além do controle centralizado e do controle de acionamento local, o sistema contará individualmente com um controle para cada conjunto, que estarão em funcionamento paralelo ao controle principal, e que estarão em local de fácil acesso, próximo às unidades trocadoras de calor terminais, e permitirão o acionamento/operação local do sistema, sem necessidade de acesso via *web*, e serão operados preferencialmente para a manutenção dos sistemas.

Para os setores classificados, serão implementados sistemas distintos, que manterão as condições internas especificadas de cada um dos ambientes, respeitando as necessidades de grau de pureza dos ambientes e classificação, pressão interna e diferenciais de pressão, além de fluxos de ar com ambientes adjacentes, conforme especificados nos projetos.

As classificações, capacidades, vazões de ar, pressões de trabalho e especificações de cada ambiente estão destacados nos desenhos do projeto.

5.3 CONTROLE DE TEMPERATURA E UMIDADE – SISTEMA DE VAZÃO CONSTANTE

Quando se tem controle de temperatura e umidade, será utilizada a mesma serpentina para controlar a temperatura e remover a umidade do ar. Neste tipo de controle teremos um range de setpoint de temperatura e umidade. Temos o setpoint de resfriamento e aquecimento e o setpoint de desumidificação e umidificação.



Para controlar a válvula de expansão eletrônica do sistema VRF, haverá um loop de controle para a temperatura onde no sistema de vazão constante é necessário um sensor de temperatura no duto de retorno. O sinal de status do Fancoil vai habilitar este loop a controlar.

Haverá o controle do Kp e do Ki (variáveis proporcional e integral) e a saída deste módulo de controle vai para a válvula de expansão eletrônica (AO conectada a válvula para um sinal de 0 a 10V).

Conforme a temperatura do ambiente estiver mais distante do setpoint, o loop de controle fará com que a válvula abra mais e a temperatura reduza e vice-versa e um controle análogo de umidade. Na saída destes dois loops será utilizado o valor máximo. Ou seja, se o ar estiver já numa temperatura adequada, o loop PI de temperatura irá mandar a válvula fechar, mas se este ar estiver muito úmido o loop de umidade vai mandar a válvula abrir, e será utilizado o valor máximo entre estes dois loops para controlar a válvula.

Na resistência de aquecimento, terá um terceiro loop de controle com relação à temperatura, com Kp negativo, pois este loop deve funcionar de forma invertida. No resfriamento, quando a temperatura está acima da temperatura de setpoint ele aumenta a saída, quando está abaixo ele fecha, no aquecimento é o contrário, quando a temperatura estiver abaixo do se que aumente a saída e quando está acima que se reduza a saída.

Este loop de controle vai comandar o varistor de potência que controla a corrente para a resistências elétricas.

OBS: Quando não há varistor de potência, pode-se ter resistência de aquecimento em 3 estágios, será necessário sair desse loop de controle e colocar em um bloco sequenciador, que na saída do loop de controle, que é de 0 a 100%, irá se modular para de 0 a 30% irá acionar a resistência 1, de 30 a 60% a resistência 1 e 2 e de 60 a 100% as resistências 1 a 3, fazendo por estágio.



6 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

6.1 UNIDADES EVAPORADORAS - SISTEMA VRF

Os evaporadores serão instalados nos ambientes condicionados e deverão apresentar as seguintes características técnicas gerais:

a) Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;

- A unidade deverá ser equipada com válvula de expansão eletrônica para alcançar controle preciso da vazão mássica de refrigerante. Como o sistema requer uma melhor eficiência energética, controle apurado da temperatura, maior faixa de operação, incorporar características como monitoramento remoto e relatório de diagnósticos torna obrigatório o uso da válvula de expansão eletrônica;

- A válvula de expansão eletrônica deverá possuir características como: baixo tempo de abertura e fechamento, alta resolução, função corte de emergência para eliminar o uso adicional de válvulas solenoides, modulações contínuas da vazão mássica sem estresse ao circuito refrigerante e corpo em material resistente a corrosão;

- A válvula de expansão eletrônica deverá trabalhar com baixo ΔP entre o lado de baixa e alta pressão. A válvula de expansão eletrônica deverá permitir que o sistema opere com baixa pressão no condensador sem qualquer problema de vazão de refrigerante e com um perfeito controle da temperatura de evaporação.

b) Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;

c) Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 46 dB(A) na velocidade alta.

d) Placa de controle microprocessado, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;

e) Compatível com gás refrigerante R410A.

f) Controle da temperatura ambiente por sensor interno (instalado no retorno de ar) ou no controle remoto.

g) Filtro classe G4 para os evaporadores do tipo cassete de fluxo circular e duto de média/alta pressão. Filtro de nylon para os demais modelos de evaporadores. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.

h) Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratada contra corrosão, ou plástico injetado, provida de isolamento térmico.

i) O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico, de funcionamento silencioso.

j) A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas em profundidade especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

k) Os evaporadores (unidades internas) do tipo cassete de fluxo circular instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

l) **ESPECIFICAÇÃO CASSETE DE FLUXO CIRCULAR:** A unidade do tipo cassete deverá ser de fluxo circular, com insuflamento de ar em 360° para melhor equalização da temperatura e menor velocidade de descarga. A unidade deverá ter a opção de ajuste da vazão em função na altura do Pé-Direito do ambiente a ser instalado, melhorando as condições de conforto do ambiente. A unidade cassete deverá ser fornecida de fábrica equipada com bomba de dreno com capacidade de elevar o condensado até uma altura de 850 mm a partir de sua base. A unidade deverá ter pressão estática suficiente para operar com filtro G4 para a vazão de catálogo, obtido através do ajuste da altura do pé direito em três Steps possíveis. O nível de ruído não deverá exceder os 46 dB(A). O painel decorativo deverá ser fornecido com uma superfície tratada com um revestimento antisujeira. A unidade deverá ter abertura para conexão com duto de ar externo e em cada lado deverá ter a possibilidade de instalar duto para ramificação.

Os evaporadores (unidades internas) do tipo dutado (built-in) de média pressão instalados nos ambientes condicionados, deverão apresentar as seguintes características técnicas:

m) Controle de capacidade por válvula de expansão eletrônica proporcional, instalada no interior do evaporador;

n) Sensor de temperatura de retorno do ar, entrada e saída de refrigerante;

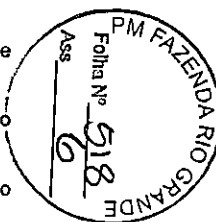
o) Ventilador de baixo nível de ruído – não pode exceder 43 dB(A) na velocidade alta.

p) Placa de controle microprocessada, com endereçamento para comunicação em rede com a unidade condensadora e o dispositivo de controle centralizado;

q) Controle da temperatura ambiente por sensor interno, instalado no retorno ou no controle remoto.

r) Filtro classe G4 ou M5 para os evaporadores do tipo duto de média/alta pressão. Não se admitirá filtragem inferior a estas classes especificadas.

s) Gabinete construído em chapa de aço galvanizado, devidamente tratado contra corrosão, ou plástico injetado, provido de isolamento térmico.



t) O ventilador deverá ser rigorosamente balanceado estática e dinamicamente, acionado diretamente por motor elétrico de corrente contínua (DC) de alta eficiência e de funcionamento silencioso.

u) A serpentina deverá ser fabricada em tubos de cobre sem costura, com aletas de alumínio, sendo o número de filas especificado pelo FABRICANTE, de maneira que a capacidade do equipamento seja adequada à especificada.

v) A pressão estática externa, sem considerar o filtro indicado, deverá ser de no mínimo 140 Pa.

w) A unidade do tipo duto deverá ter a opção de definição e ajuste da pressão estática externa diretamente no controle remoto de forma atender a vazão de projeto;

x) A unidade do tipo dutados de média pressão deverá ser fornecida com bomba de dreno acoplada internamente com capacidade de 850 mm para elevação do condensado.

y) Devido à restrição de espaço e já considerando distâncias para posicionamento da tubulação e manutenção, os equipamentos do tipo dutados de média pressão deverão ter como dimensões real máximas (altura, largura, profundidade): 245 x 1.550 x 800 (mm).

6.2 CONTROLE REMOTO - SISTEMA VRF

O controle remoto para as unidades evaporadoras deverá ser COM fio e possuir os seguintes elementos:

- Tela de cristal líquido;
- Liga/Desliga;
- Mudança de modo (aquecimento, resfriamento, desumidificação e ventilação);
- Velocidade do ventilador;
- Ajuste da temperatura;
- Direcionamento do fluxo de ar;
- Timer 24 horas;

Para as unidades tipo duto deverá ter sensor de temperatura embutido para controle da temperatura do ambiente (controle remoto COM fio);

6.3 UNIDADES CONDENSADORAS - SISTEMA VRF

A unidade externa (condensador) deverá possuir as seguintes características mínimas, visando garantir a eficiência, facilitar o processo de manutenção e elevar a vida útil:

a) A unidade externa deverá ser de construção modular, permitindo sua fácil locomoção no interior da obra. Um conjunto de até 03 (três) módulos formam 01 (um) condensador/unidade externa. Cada módulo deverá ter capacidade de resfriamento conforme especificado, peso e carga de fluido refrigerante não superior a 317 Kg e 8,6 kg respectivamente. Os módulos unitários de 14, 16, 18, 20 e 22 HP deverão ter no mínimo dois compressores.

b) Cada módulo da unidade externa deverá ser composto por compressores com controle por inversor de frequência, trocador de calor, ventilador com descarga vertical, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Não será admitido o uso de compressores auxiliares sem controle por inversor de frequência, pois estes não são adequados à concepção do projeto.

c) A construção modular deverá ser configurada em um formato que cada módulo seja autônomo, composto por compressores 100% inverter, trocador de calor, ventilador, quadro elétrico, acumulador de sucção, separador de óleo, tanque de líquido, sensores e válvulas de controle. Estes módulos deverão ser interligados via tubulação de cobre.

d) Os módulos, em cada unidade externa, deverão ter sistema de revezamento da operação, permitindo que o tempo de uso de cada compressor seja balanceado, estendendo sua vida útil.

e) Cada módulo deve conter alimentação e proteção elétrica individual, permitindo a realização de manutenção sem a necessidade parada de toda a unidade externa em cada sistema.

f) O sistema deverá ter o recurso de acionamento automático de emergência (backup automático). No caso de falha em um módulo ou compressor, o próprio usuário deverá ter capacidade de reiniciar o sistema pelo controle remoto, acionando o modo de emergência. Nesta condição o módulo defeituoso será desabilitado e o sistema operará com os módulos restantes por um período de tempo suficiente para intervenção da equipe de manutenção, reduzindo o impacto sobre as atividades normais do usuário.

g) Durante a partida inicial (start-up), o reconhecimento dos endereços dos evaporadores deve ser realizado automaticamente pelo condensador.

h) A unidade externa deverá possuir quadro elétrico com circuito eletrônico microprocessado, com os principais componentes agrupados em placas de circuito impresso de fácil substituição nos moldes "plug & play".

i) A placa controladora principal deverá possuir sistema de visualização das condições operacionais, controlado por chaves seletoras e informações visualizadas por displays de 7 segmentos., que permitam verificar os alarmes presentes no sistema:

j) O sistema microprocessado de controle e proteção deverá possuir:

- Sensores de temperatura de descarga, sucção, temperatura ambiente e subresfriamento, no mínimo;
- Sensores de pressão de alta e baixa pressão e pressostato de alta;
- Sensores de corrente na alimentação do compressor e na alimentação do inversor;
- Detecção de variação de tensão, falta de fase ou inversão de fase.

k) Gabinete metálico de construção robusta, em chapa de aço, com tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento a base de epóxi, com painéis frontais e laterais removíveis para manutenção.

l) Compressores frigoríficos do tipo inverter (100%), com casco de baixa pressão, desenhado para gás refrigerante ecológico R410A. Os motores de acionamento dos compressores devem ter tecnologia DC inverter altamente eficientes com ímãs de neodímio de 6 polos.

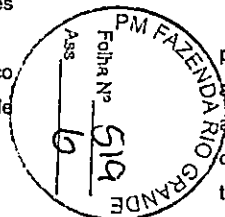
m) O elemento compressor deve ser do tipo Scroll sem contato, sendo que a fenda entre as paredes circunferenciais do scroll fixo e do scroll móvel deve ser selada por óleo. Não poderá ser utilizado compressores do tipo Duplo Rotativo.

n) O nível de ruído dos módulos condensadores, individualmente, não poderá ultrapassar a 63 dB(A) e em conjunto não pode ultrapassar 68 dB(A). O condensador deverá possuir recurso de redução de ruído durante o período de operação noturna.

o) O circuito frigorífico deverá ser constituído de tubos de cobre, sem costura, em bitolas adequadas, conforme norma ABNT NBR 7541:2004, de modo a garantir a aplicação das velocidades corretas em cada trecho, bem como a execução do trajeto mais adequado.

p) Deverá ter máximo rigor na limpeza, desidratação, vácuo, e testes de pressão do circuito, antes da colocação do gás refrigerante.

q) A serpentina deverá possuir película anticorrosiva, para proteção contra ação da poluição e de atmosferas corrosivas, e construída em tubos de cobre com aletas em chapa de alumínio corrugado, montada sobre cabeceiras em chapa de aço galvanizado. A perfeita aderência entre os tubos e as aletas deverá ser obtida por expansão mecânica dos tubos, conferindo ao conjunto elevada eficiência na troca de calor. A serpentina deverá ter três fileiras de tubos para aumentar o desempenho da unidade externa.



r) O ventilador deverá ser do tipo axial em plástico de engenharia, moldado com desenho aerodinâmico de alto desempenho e baixo nível de ruído, balanceado estática e dinamicamente e com controle de velocidade com variação através de inversor de frequência.

s) A unidade externa condensadora deverá ter a opção de alta pressão estática externa, igual ou superior a 80 Pa, que pode ser ajustada em campo para atender a requisitos de instalação que venham a ocorrer.

t) O procedimento de retorno de óleo deverá ser realizado de forma automática pela unidade externa conforme a necessidade. Não será aceito a utilização de tubo de equalização entre os módulos que formam a unidade externa.

u) O resfriamento da placa eletrônica deverá ser realizado isotermicamente por refrigerante líquido de forma a manter e garantir a estabilidade de funcionamento. Não será aceito sistemas com resfriamento da placa eletrônica principal através de trocador aletado.

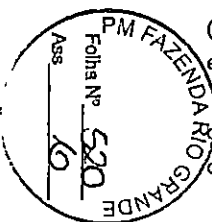
6.4 SISTEMA DE CONTROLE - SISTEMA VRF

O sistema de supervisão e controle das unidades internas e externas do sistema VRF consistirá em um dispositivo gerenciador inteligente e integrado, fornecido e desenvolvido pelo FABRICANTE dos equipamentos, capacitado para monitorar todos os equipamentos e controlar todas as funções operacionais e termodinâmicas, de forma individualizada (até 1024 unidades internas) ou em grupos (até 512 grupos), com função de programação horária e possibilidade de acesso local ou remoto pelos usuários, empresa mantenedora ou FABRICANTE.

O dispositivo deverá possuir conexão de rede LAN (via placa de rede padrão Ethernet interna), idioma português, tela colorida de 10,4 polegadas de cristal líquido e sensível ao toque (touch screen).

O sistema de controle central deve possuir capacidade máxima para conexão e endereçamento de 1024 unidades internas (evaporadoras e recuperadores de calor) ou 512 grupos, sendo instalados tantos controladores quanto forem necessários para atender à quantidade total de equipamentos instalados na obra.

O hardware deverá ser fornecido com todos os softwares necessários ao seu correto funcionamento. As configurações iniciais deverão ser feitas por equipe designada pelo FABRICANTE, com custos inclusos no pacote de fornecimento dos equipamentos, sendo entregues completas e em pleno funcionamento. O dispositivo deverá ser instalado em local definido em projeto ou em comum acordo com o CONTRATANTE. Não serão aceitos custos adicionais, eventuais acessórios e serviços, mesmo que não detalhados explicitamente neste MEMORIAL DESCRITIVO.



A arquitetura do sistema deverá permitir que cada usuário, empresa mantenedora ou FABRICANTE possa controlar o sistema, individualmente ou em grupos, através de conexões local e/ou remota. Para a conexão local ao sistema de controle e de operação, deverá ser utilizado um cabo LAN e um dispositivo switch hub, com possibilidade de acesso para até 04 "administradores" e 16 "usuários" simultaneamente. Para conexão remota, mediante senha específica e inviolável, deverá ser utilizado o navegador web em seu computador, sem a necessidade de uso de software específico ou instalação de servidor de acesso em outro computador da rede (recurso de conexão direta ao controlador central), via Rede Privada Virtual (VPN) com tecnologia TCP/IP. As senhas e nomes de usuários e a definição entre "usuários" e "administradores" deverão ser de livre alteração pelo CONTRATANTE. No acesso remoto, a tela de interface no navegador web deverá ser a mesma do controlador central. O fornecimento e a manutenção do meio de conexão externa, através de linha telefônica ou roteamento de rede para internet, incluindo seus pontos de acesso, ficam a cargo do CONTRATANTE, sendo por ele mantidos os custos resultantes de tarifas de utilização dos serviços de comunicação.

Quando conectado à internet, o controlador central deverá ser capaz de enviar e-mails para os "usuários" e/ou "administradores" cadastrados, com informações de erro(s) no sistema.

A CONTRATANTE deverá definir os endereços de rede no padrão de protocolo TCP/IP, para que sejam configurados os controladores centrais instalados. A infraestrutura para acesso remoto WAN (Wide Area Access Mode) ou VPN deverá ser fornecida pela CONTRATANTE.

O sistema de controle central deverá permitir a fácil visualização e a edição do status de operação das unidades internas na tela do dispositivo gerenciador, através de ícones de fácil entendimento e semelhantes aos modelos dos equipamentos.

A tela de interface do controlador central deverá permitir visualização do layout da planta de arquitetura, disponibilizado em formato de imagem JPEG, convertido a partir desenho CAD, com tamanho do arquivo até 500 kB, contendo uma resolução de 600x500 pixels até 1500x1000 pixels. O controlador deverá admitir até 60 layout, com no máximo 100 ícones e 300 informações por tela.

O dispositivo de controle central deverá possuir conector para sinais externos discretos (contatos secos) para status (ligado, desligado e falha) e Intertravamento com o sistema de emergência, possibilitando a parada das unidades internas em caso de incêndio.

O dispositivo de controle central deverá possuir conexão de memória USB, para upload de dados de funcionamento dos equipamentos, funções armazenadas, histórico, backup etc., e download de layout da planta e de atualização periódica e inclusão de novas funções opcionais.

O controlador central deverá permitir a criação de até 10 níveis hierárquicos das unidades internas, para uma gestão otimizada do sistema.

O controlador central deverá exibir históricos de operação, anormalidades, temperaturas, consumo proporcional de energia entre os evaporadores (quando incluso). Estes dados deverão ser exportados, via memória USB, para arquivo (extensão "csv") compatível com o Microsoft Excel, servindo como registros para avaliação de equipamentos, comparação em manutenções futuras ou suporte técnico do FABRICANTE.

O dispositivo deverá possuir fonte de alimentação independente de 220 V, monofásico e 60 Hz. O controlador deverá ter uma potência elétrica de entrada máxima de 23 W.

O controlador central deverá ser otimizado e projetado para uma fácil e rápida conexão com o Sistema de Automação Predial (BAS) ou Sistema de Gerenciamento Predial (BMS), através de interface de comunicação BacNet.

O controlador deverá permitir a Comunicação com BMS (Sistema de Gerenciamento Predial) baseado nos protocolos mais comuns:

- LonWorks,
- BacNet;
- Modbus;

Todas as funções do controle remoto deverão estar disponíveis no controlador central.

O sistema de controle central deverá permitir o bloqueio individualizado para cada evaporador das seguintes funções do controle remoto, instalado no ambiente condicionado, a critério do CONTRATANTE:

- Liga/desliga;
- Modo de operação (resfriamento, aquecimento, ventilação e desumidificação);
- Alteração do ajuste de temperatura;
- Velocidade do ventilador;
- Direção do fluxo de ar de insuflamento;
- Limitação de temperaturas mínima e máxima disponíveis;
- Reinício do contador do tempo para saturação do filtro (reset do sinal de filtro sujo).

O controlador central deverá também permitir o controle do horário para ativação do recurso de redução de nível de ruído (modo noturno) e permitir a definição de critério automático para mudança do modo de resfriamento para aquecimento – ou vice-versa – ou seu bloqueio quando necessário.

O sistema de controle central deverá possuir função de programação horária diária, semanal, anual e dias especiais, para cada evaporadora e/ou grupo, permitindo o funcionamento automático dos equipamentos segundo o regime de trabalho estabelecido pelo CONTRATANTE.



O sistema deverá operar em ciclos semanais, sendo possível a definição de dias especiais de operação durante o ano (feriados, pontos facultativos, meio período, etc.).

- Dia e horário para ligar/desligar;
- Dia e horário para mudança de temperatura;
- Dia e horário para liberação e bloqueio das funções do controle remoto (liga/desligada, modo de operação e ajuste de temperatura).

O sistema de controle central deverá fazer o monitoramento e controle dos demais sistemas instalados na edificação (elétrico, hidráulico, iluminação) como sistema de automação predial. O controle central deverá ser capaz de incorporar os equipamentos de ventilação e demais sistemas relacionados ao controle ambiental, permitindo operação e programação horária, similares às disponíveis para os equipamentos de ar condicionado. As seguintes funções deverão ser permitidas sobre os equipamentos de ventilação:

- Ligar e desligar, com possibilidade de sincronização entre as unidades evaporadoras, individualmente ou em grupo, ou via programação horária;
- Status de operação (ligado/desligado);
- Intertravamentos;

Especificações mínimas e características do computador de acesso local ou remoto:

- Sistema operacional: Windows XP Professional SP3 (32 bits), Windos Vista Business SP2 (32 bits), Windows 7 Professional SP1 (32 e 64 bits);
- Processador: Intel Core 2 Duo 1,2 GHz ou superior;
- Espaço livre no disco rígido: 10 GB ou mais.
- Rede ethernet: 100Base-TX ou superior;
- Resolução da tela: 1024x768 ou superior;
- Flash Player: Versão 11,1 ou superior;
- Navegadores web: Internet Explorer 8 ou superior e Firefox 10 ou superior.

O sistema deverá possuir ainda, as seguintes características:

- Emissão de relatórios de consumo e demanda por evaporador;
- Emissão de relatórios de Consumo de energia customizados;

6.5 UNIDADES DE TRATAMENTO DE AR

6.5.1 Gabinete

- O gabinete modular, construído com perfis de alumínio de auto encaixe acoplados a cantos especiais robustos compostos de nylon e fibra de vidro;
- Os perfis de alumínio recebem uma proteção interna de PVC para tornar o gabinete livre de ponte térmica.
- Os painéis são do tipo parede dupla com 45 mm de espessura e revestidos interna e externamente com chapa de aço pré-pintada, isolados com poliuretano expandido.
- Todos os painéis são de fácil remoção para permitir acesso a manutenção.
- Os módulos onde requerem manutenção recebem portas, com trincos e guarnição de borracha.
- Climatizador recebe base elevada fabricada em chapa de aço com posterior processo de tratamento com altura de 120mm.

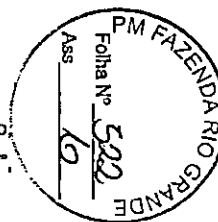
6.5.2 Ventilador de Insuflamento

- Ventilador do tipo plenum fan, com rotor centrífugo de alta performance, com 7 pás curvadas para trás e motor trifásico, para uso com inversor de frequência, acionamento direto.
- Posição de montagem horizontal,
- Motor WEG W22Plus, cor RAL 5009 (azul), Rotor de composto ZAmid, Anel de entrada feito de chapa de aço galvanizada com dispositivo para medição de vazão.
- Base do motor com furação para equipamento de movimentação,
- Balanceado dinamicamente com qualidade de vibração inferior à 2,8mm/s, conforme ISO 14694.

6.5.3 Motor Elétrico

- O motor elétrico, para tensão de projeto de 60 ciclos, três fases, de alto rendimento, montado internamente ao gabinete com grau de proteção IP55, grau de isolamento classe "F", conforme Norma EB 120 da ABNT e fator de serviço 1,15.

- Motor de rotor externo eletronicamente comutado e controle de velocidade integrado, programáveis através de controlador interno, com dispositivo de gerenciamento de temperatura do motor, sensor de falta de fase, sobre tensão, sub tensão, LED indicador do status de operação,



dispositivo de medição de diferencial de pressão, que possibilita controle de velocidade através de controlador de vazão constante.

6.5.4 Serpentina de Resfriamento

- A serpentina é construída com tubos de cobre sem costura de diâmetro externo de 3/8";
- As aletas são fabricadas em alumínio e perfeitamente fixadas aos tubos por meio de expansão hidráulica com distanciamento de 10 a 14 FPI de acordo com as necessidades de cada climatizador.
- As cabeceiras das serpentinas são fabricadas em alumínio;
- Os coletores da serpentina são fabricados em cobre com conexões soldadas.
- Cada serpentina será provida de uma bandeja de condensado fabricado em alumínio com caimento de forma a garantir uma drenagem adequada.
- Depois de construída e devidamente lavada, a serpentina deverá ser desidratada para ser levada a teste de vazamento, imersa em tanque com água morna usando-se nitrogênio a 20 Bares de pressão interna;
- As unidades devem sair de fábrica com válvulas de expansão eletrônica ou serem instaladas por fornecedor específico

6.5.5 Serpentina de Resfriamento

- A serpentina é construída com tubos de cobre sem costura de diâmetro externo de 3/8";

6.5.6 Resistências elétricas de reaquecimento

- Conjunto resistências elétricas de capacidade conforme cada TAG.
- Serão formadas por resistências elétricas do tipo "bainhas aletadas" fabricadas em aço inox instaladas logo após a serpentina de resfriamento, operando somente quando o ventilador estiver ligado.
- Para segurança, o conjunto resistência elétrica terá termostatos de segurança com rearme manual que desligue o aquecimento em caso de elevação excessiva da temperatura, e dispositivo para desligamento automático por diferencial de pressão.

6.5.7 Caixas de Mistura

- Módulo provido com dampers de pás opostas para regular a mistura entre o ar externo e ar de retorno. Flange para exaustão e insuflamento. Caixas com dampers de retorno e by-pass de acordo com os print out de selecionamento.

6.5.8 Suporte metálico

Base fabricada em aço com posterior processo de proteção de altura 120mm

6.5.9 Demais acessórios

Fazem parte do escopo desta proposta os seguintes acessórios:

- Tomada de pressão para status de saturação de filtro
- Amortecedor de vibração no sistema de movimentação de ar
- Colarinho para conexão à rede de dutos
- Base elevada
- Embalagem

6.6 VENTILADOR/EXAUSTOR DE USO GERAL

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos construídos conforme norma AMCA, de simples ou dupla aspiração, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico de alto rendimento.

Fabricantes de Referência: Projelmec/ Otam/ Berliner Luft/ ou similar com equivalência técnica.

6.7 GABINETES DE VENTILAÇÃO

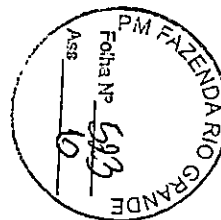
Construção robusta e compacta em chapas de aço galvanizado e estrutura em perfis reforçados possuindo ainda tampas de acesso ao motor e transmissão providos de fecho rápido.

Os conjuntos moto ventiladores serão constituídos por ventiladores centrífugos construídos conforme norma AMCA, de simples ou dupla aspiração, acionados através de polias, correias e motor elétrico trifásico.

Para sistemas de exaustão são especificados rotores do tipo sirocco, enquanto para os sistemas de insuflamento de renovação de ar são especificados rotores do tipo limit load

As caixas de ventilação deverão ser providas de estágios de filtragem, classe de acordo com o disposto na convenção de projeto.

Fabricantes de Referência: Projelmec/ Otam/ Berliner Luft/ ou similar com equivalência técnica



- Eixos em aço inoxidável AISI 304
- Buchas em latão e material sintético

Fechamento por mola e retorno por servo-motor controlado pelo sistema de detecção e combate ao fogo. Serão fornecidos com interruptor de fim de curso, com monitoramento de status e prolongador para montagem em alvenaria.

7.5.6 Regulador de vazão constante

Do tipo mecânico com ajuste de fábrica até 300 m³/h:

- Construção em plástico ABS, seção circular;
- Estanteidade e estabilidade mediante junta escova;
- Classificação de fogo M1;
- Classe de utilização de pressão entre 50 e 200 Pa.

Acima de 300 m³/h:

- Construção em aço galvanizado, seção retangular;
- Imprecisão de ajuste: 4%;
- Classe de utilização de pressão entre 50 e 1000 Pa.



8 REDE FRIGORÍGENA

8.1 TUBULAÇÃO DE COBRE

As interligações entre as unidades evaporadoras com as unidades condensadoras serão feitas através de tubulação cobre fosforoso sem costura, desoxidados, recozidos e brilhantes com liga C-122 com 99% de cobre, com características conforme norma ABNT-NBR 7541. A tubulação deverá ter especificação para resistir a uma pressão limite de 50 kgf/cm² no mínimo.

Todas as tubulações deverão ser devidamente apoiadas ou suspensas em suportes e braçadeiras apropriadas com pontos de sustentação e apoio espaçados a cada 1,5m.

Tipo:

- Cobre flexível - (Tipo O) – Cobre macio, pode ser facilmente dobrado com as mãos;
- Cobre rígido - (Tipo 1/2H) – Cobre duro, fornecidos em barras;
- Pressão máxima admissível: R410A = 4.30MPa – 43,85kg/cm² – 624psi.

Espessuras mínimas recomendadas:

Tubos Flexíveis		Tubos Rígidos			
Diametro	Espessura	Diametro	Espessura	Diametro	Espessura
1/4"	0,8 mm (1/32")	5/8"	0,8 mm (1/32")	1.1/4"	1,6 mm (1/16")
3/8"	0,8 mm (1/32")	3/4"	0,8 mm (1/32")	1.3/8"	1,6 mm (1/16")
1/2"	0,8 mm (1/32")	7/8"	1,6 mm (1/16")	1.1/2"	1,6 mm (1/16")
5/8"	1,0 mm (1/24")	1"	1,6 mm (1/16")	1.5/8"	1,6 mm (1/16")
3/4"	1,0 mm (1/24")	1.1/8"	1,6 mm (1/16")	1.3/4"	1,6 mm (1/16")

Observações:

- Não utilizar tubos com espessura inferior a 0,75 mm;
- Caso não tenha disponível no mercado local a espessura recomendada na tabela acima para a respectiva bitola, utilize tubulação com a espessura acima da recomendada;
- Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados.

8.2 ISOLAMENTO TÉRMICO - TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA

Deverá receber ainda isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha esponjosa Armaflex Class2 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 13 mm mínima (vide tabela de recomendações e recomendações do fabricante de isolamento para maiores detalhes). O isolamento deverá ser protegido externamente quando exposto ao sol com fita PVC, Alumínio ou pintura especial resistente à radiação ultravioleta e a tensão mecânica. Tanto a linha de líquido como a de sucção deverão ser isoladas separadamente.

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 110o C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluido refrigerante circulando no interior dos tubos a 0o C. As espessuras deverão levar em conta o local por onde os tubos transitam, servindo de referência quanto ao nível de umidade e à temperatura do ambiente, conforme a tabela abaixo:

Dímetro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos
POL. / Milímetros	Líquido / Gás	Líquido / Gás	Líquido / Gás
1/4" - 6,35 mm	13 mm	13 mm	13 mm
3/8" - 9,52 mm	13 mm / 18 mm	14 mm / 19 mm	14 mm / 25 mm
1/2" - 12,7 mm	13 mm / 19 mm	14 mm / 20 mm	14 mm / 25 mm
5/8" - 15,88 mm	13 mm / 20 mm	15 mm / 22 mm	14 mm / 25 mm
3/4" - 19,05 mm	14 mm / 22 mm	16 mm / 23 mm	16 mm / 25 mm
7/8" - 22,20 mm	23 mm	25 mm	32 mm
1" - 25,40 mm	24 mm	25 mm	34 mm
1.1/8" - 28,58 mm	24 mm	26 mm	35 mm
1.1/4" - 31,75 mm	25 mm	26 mm	35 mm
1.3/8" - 34,93 mm	25 mm	27 mm	36 mm
1.1/2" - 38,10 mm	26 mm	27 mm	38 mm
1.5/8" - 41,28 mm	27 mm	28 mm	38 mm
1.3/4" - 44,45 mm	27 mm	29 mm	38 mm

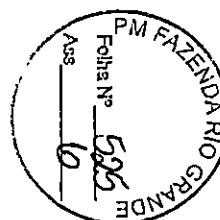
Obs: Os valores são apenas de referência mínima, devendo ser adequadas às condições locais de instalação. Consulte o fornecedor do isolamento para indicação da espessura adequada.

Locais normais = clima seco ou moderado, áreas internas com temperatura amena e pouca umidade.

Locais úmidos = Locais úmidos porem com temperatura moderada.

Locais críticos = Locais úmidos e com altas temperaturas.

Reforçar o isolamento na tubulação de refrigerante de acordo com o ambiente de instalação:



- Se a temperatura ambiente for de 30°C e a umidade relativa for entre 75% a 80% a espessura mínima do isolamento será de 15 mm;
- Se a temperatura ambiente exceder 30°C a umidade relativa exceder a 80%, então a espessura mínima será de 20 mm;

Os tubos isolantes deverão ser revestidos na tubulação de cobre, evitando-se cortá-los longitudinalmente. Quando isto não for possível, deverá ser aplicada cola adequada, indicada pelo fabricante, e cinta de acabamento autoadesiva em toda a extensão do corte. Em todas as emendas deverão ser aplicadas cinta de acabamento autoadesiva isolada, de forma a não deixar os pontos de união dos trechos de tubo isolante livres, que possam com o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emendas, recomenda-se uso de cinta de acabamento. Exemplo: Cinta Armaflex ou equivalente.

Quando a espessura não puder ser atendida por apenas uma camada de isolante, deverá ser utilizado outro tubo com diâmetro interno equivalente ao externo da primeira camada. No caso de corte longitudinal, para encaixe do tubo, as emendas coladas deverão ser contrapostas em 180° e a emenda externa selada com cinta de acabamento em todo o seu comprimento. As espessuras deverão ser similares de ambas as camadas utilizadas.

Uma vez colado o isolamento, a instalação não deverá ser utilizada pelo período de 36h. Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

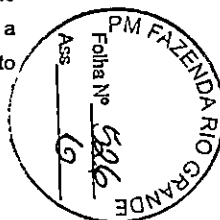
Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Uso de fita de PVC, folhas de alumínio liso ou corrugado ou revestimentos autoadesivos desenvolvidos pelo fornecedor do isolamento. Exemplo: Arma-check D ou Arma-check S ou equivalente.

Os suportes deverão ser confeccionados de forma a não esmagar o isolante ou cortá-lo com o tempo. O tubo isolante e o tubo de cobre não deverão possuir folgas internas, de forma a evitar a penetração de ar e a condensação. Os trechos finais do isolante deverão ter acabamento que impeça a entrada de ar entre o tubo de cobre e tubo isolante.

8.3 VÁLVULAS DE BLOQUEIO DA LINHA

Todas as unidades evaporadoras, fancoils e UTAs do sistema de refrigeração deverão conter, em seu último ramal de interligação até estes equipamentos, válvulas de bloqueio de esfera (Ref. Danfoss, tipo GBC), que são válvulas de corte de operação manual adequadas para fluxo bidirecional. Deverão ser instaladas em linhas de líquido, sucção e gás.



A soldagem e o material de vedação garantem uma construção segura e adequada para alta pressão de trabalho quando operada com R410A.

8.4 PROCEDIMENTO DE SOLDAGEM DA TUBULAÇÃO

Todos os tubos deverão ser previamente limpos e lavados internamente com gás refrigerante R141B.

Não deverão ser realizadas soldas em locais externos durante dias chuvosos.

Aplicar solda não oxidante.

Se a tubulação não for conectada imediatamente aos equipamentos, as extremidades deverão ser seladas.

Para evitar a formação de óxidos e fuligem no interior da tubulação, que se dissolvidos pelo refrigerante poderão provocar entupimento de orifícios, filtros, capilares e válvulas, será obrigatório injetar nitrogênio no interior da tubulação durante o processo de solda. O nitrogênio substitui o oxigênio no interior da tubulação, evitando a carbonização e ajudando a remover a umidade. Tampe todas as pontas da tubulação, onde não está sendo realizado o serviço. Pressurize a tubulação com 0,02 MPa (0,2 kg/cm² - 3 psi), tampando a ponta onde se trabalha com a mão. Quando a pressão atingir o ponto desejado, remova a mão e inicie o trabalho.

A falta de atenção com a limpeza, teste de vazamentos, vácuo e carga adicional adequada poderão provocar funcionamentos irregulares e danos aos compressores.

8.5 PROCEDIMENTO PARA TESTE DE VAZAMENTO (TESTE DE PRESSÃO)

Aplicar nitrogênio até que a pressão atinja 0,5 MPa (5 kg/cm² - 73 psi), aguardar por 05 minutos verificando se a pressão se mantém.

Elevar a pressão para 1,5 MPa (15 kg/cm² - 218 psi), aguardar mais 05 minutos e verifique se a pressão se mantém.

Elevar a pressão da tubulação com o nitrogênio até 4 MPa – 40 kg/cm² - 580 psi.

Levar em conta a temperatura na avaliação da pressão. Observar a temperatura ambiente neste instante e anote.

A tubulação poderá ser aprovada se não houver queda de pressão em um período de 24 horas.

Observe que a variação da temperatura entre o momento de pressurização e a verificação da pressão (intervalo de 24h) poderão provocar alteração da pressão por contração e

expansão do nitrogênio, considere que cada 1 °C equivale a uma variação de 0,01 MPa (0,1 kg/cm² - 1,5 psi), devendo ser levado em conta na verificação.

Se uma queda de pressão for verificada além da flutuação causada pela variação de temperatura, aplique o teste de espuma nas conexões, soldas e flanges, realize a correção quando encontrado o vazamento e proceda ao teste de vazamento padrão novamente.

8.6 PROCEDIMENTO DE DESIDRATAÇÃO DE VÁCUO DO SISTEMA

Utilizar apenas bomba de vácuo com válvula de bloqueio contra refluxo em caso de desligamento. Caso contrário, o óleo da bomba de vácuo poderá ser succionado para o interior da tubulação, provocando contaminação.

A bomba deverá ser de boa qualidade e possuir manutenção adequada (verificar estado e nível do óleo). A bomba deverá ser capaz de atingir vácuo de 65 Pa (500 microns de Hg) após 05 minutos de trabalho fechada no vacuômetro em teste.

O instalador deverá possuir e utilizar vacuômetro capaz de ler pressões absolutas inferiores a 650 Pa (5000 microns de Hg) durante o processo de vácuo.

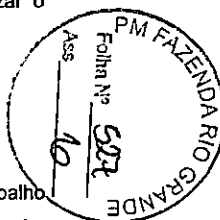
Não utilizar o manifold, pois ele não é capaz de medir o vácuo de 650 Pa (5000 microns de Hg ou -755 mmHg) com escala inferior a 130 Pa (1000 microns de Hg ou 1 mmHg).

Procedimento:

- Iniciar o vácuo e aguardar até atingir um nível inferior a 500 microns de Hg.
- Manter o processo de vácuo por mais 01 hora (a esta pressão, a água irá evaporar espontaneamente na temperatura ambiente).
- Fechar o sistema e parar a bomba de vácuo, aguardando 1 hora. Observar que a pressão não se eleve mais que 130 Pa (1000 microns de Hg), acima do ponto em que estava no momento da parada da bomba. A elevação de até 1000 microns de Hg em uma hora será aceitável.
- Se houver variação superior a 130 Pa (1000 microns de Hg), deve-se realizar o procedimento de vácuo especial.

8.7 PROCEDIMENTO DE VÁCUO ESPECIAL

Quando a pressão de 500 microns de Hg não puder ser atingida após 3 horas de trabalho ou houver variação maior que 130 Pa (1000 microns de Hg) após 1 hora de espera, com a bomba desligada após a obtenção de pressão inferior a 500 microns de Hg, é possível que água tenha se



acumulado no interior da tubulação ou exista um vazamento. Neste caso, realizar o processo de vácuo triplo.

Quando existir a suspeita de água, quebrar o vácuo com nitrogênio até a pressão de 0,05 MPa (0,5 kg/cm², 400 mmHg ou 7 psi) e iniciar o vácuo novamente até atingir (5000 microns de Hg);

Quebrar o vácuo com Nitrogênio até atingir 1 atm.

Iniciar o vácuo até atingir 500 microns de Hg. Aguardar 1 hora com a bomba operando. Desligar a bomba e observar se após 1 hora parada não ocorre a elevação da pressão superior a 130 Pa (1000 microns de Hg), em relação à pressão no instante do desligamento da bomba. Este procedimento deverá ser realizado até que uma variação inferior a 130 Pa (1000 microns de Hg) seja obtida.

8.8 CARGA DE REFRIGERANTE ADICIONAL

Os condensadores são fornecidos com uma carga de gás refrigerante padrão de fábrica, referente ao seu volume interno. De acordo com o comprimento da tubulação e o volume dos trocadores de calor dos evaporadores, deverá ser realizada uma carga adicional de gás refrigerante, conforme cálculo para cada sistema, de acordo com as normas do FABRICANTE.

O instalador deverá prever, em sua proposta, o serviço de adição da carga de gás refrigerante necessária, para compensar o comprimento de tubulação de cada sistema.

Uma vez que o vácuo desejado tenha sido obtido, conectar a garrafa de R410A à tubulação e liberar o refrigerante, até que o peso calculado tenha sido inserido ou a pressão da garrafa e tubulação tenham se igualado. Não abrir as válvulas de serviço, caso contrário o refrigerante, no interior do condensador, poderá fluir para tubulação, tomando mais difícil e demorada a inserção da carga adicional.

Caso não seja possível inserir a carga completa na quebra do vácuo, marcar a quantidade faltante, abrir as válvulas de serviço, acionar o equipamento e realizar o complemento da carga durante os primeiros 30 minutos de operação do sistema.

Embora a carga inicial tenha sido calculada, podem existir variações de medidas entre a planta e a obra, que poderão provocar a necessidade de ajuste manual após o final do teste do sistema.

Ficar atento à ocorrência de superaquecimento elevado ou sub-resfriamento insuficiente, ajustando a carga de gás, conforme os critérios indicados pelo FABRICANTE dos equipamentos.

A carga deverá ser realizada no estado líquido (garrafa virada de cabeça para baixo). Sempre utilizar balança para carga de gás.

O instalador deverá anotar na etiqueta interna de cada condensador a carga de gás refrigerante adicionada para facilitar a manutenção futura.

8.9 CUIDADOS ESPECIAIS DE TRABALHO COM FLUIDO REFRIGERANTE R410-A

O INSTALADOR deverá possuir, comprovadamente, as seguintes ferramentas e observar as restrições, assim como especificações abaixo indicadas:

Ferramentas exclusivas para trabalho com R410A

Ferramentas	Uso	Nota
Manifold	Evacuar, carregar refrigerante	5,09Mpa no lado de alta Pressão
Mangueiras	Evacuar, carregar refrigerante	Diâmetro da mangueira diferente das convencionais
Recolhedora de Gás	Recolher de carga do sistema	
Cilindro do Refrigerante	Carregar refrigerante	Diâmetro de conexão diferente dos convencionais
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Caso não possua válvula de bloqueio automática

Ferramentas que poderão ser utilizadas para trabalho com R410A com algumas restrições

Ferramentas	Uso	Nota
Detector de vazamento de gás	Detectar vazamentos	Os do tipo para HFC podem ser utilizados
Bomba de Vácuo	Secagem à vácuo	Pode se adaptado à conexão uma espécie de válvula de bloqueio manual
Ferramenta de alargamento	Alargar tubulação	

O INSTALADOR não deverá utilizar equipamentos que tenham a possibilidade de contaminar o sistema, os quais tenham sido usados anteriormente com refrigerantes clorados HCFC ou CFC, ou com óleo mineral.

Para execução dos flanges, o instalador deverá utilizar obrigatoriamente óleo alquilbenzeno (AB) ou poliéster (POE), para lubrificação e selagem durante o aperto.



8.10 VÁLVULAS DE BLOQUEIO

Válvulas de bloqueio devem ser instaladas próximo de todas as unidades evaporadoras para em caso de vazamento, ou manutenção, interromper apenas aquele sistema.

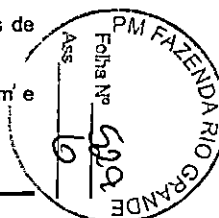
9 OBRIGAÇÃO DA CONTRATADAS

9.1 OBRIGAÇÕES GERAIS

A CONTRATADA, responsável pela execução da instalação do SISTEMA DE AR CONDICIONADO VRF, objeto do presente MEMORIAL DESCRITIVO, dentre outros já definidos em diferentes itens já citados, será responsável por:

Observar na elaboração dos projetos executivos e execução dos serviços, os seguintes requisitos:

- Segurança.
- Funcionalidade e adequação ao interesse público.
- Possibilidade de emprego de mão-de-obra, materiais, tecnologia e matérias-primas existentes no local para execução, conservação e operação.
- Facilidade na execução, conservação e operação, sem prejuízo da solidez dos serviços.
- Consonância com as Normas Técnicas da ABNT e Legislações pertinentes.
- Adoção das normas técnicas de saúde e de segurança do trabalho adequadas.
- Impacto ambiental.
- Efetuar levantamento minucioso das condições locais em confronto com o projeto apresentado.
- Conferir o dimensionamento contido no projeto básico apresentado, contestando-o por escrito, onde achar que existem problemas de dimensionamento.
- Manter as especificações de materiais, equipamentos, bitolas, etc., contidas no presente MEMORIAL DESCRITIVO.
- Apresentar à CONTRATANTE, antes do início dos serviços, o planejamento para execução da obra, com o respectivo cronograma de execução.
- Executar a obra na ordem e na sequência de ambientes ou regiões indicadas pelo CONTRATANTE.
- Realizar, após a instalação dos equipamentos, os ajustes necessários.
- Fornecer todos os materiais e equipamentos especificados no memorial descritivo e desenhos do projeto executivo.
- Fornecer mão de obra especializada para a fabricação, instalação, montagem e testes de todos os materiais e equipamentos, sob supervisão de engenheiro habilitado.
- Providenciar o ferramental necessário à execução da fabricação, instalação, montagem e testes da instalação.



- Providenciar o transporte vertical e horizontal de todos os materiais e/ou equipamentos, bem como efetuar o seguro dos mesmos.
- Fornecer todos os dados relativos à parte elétrica, pesos de todos os equipamentos, bases, furações e demais informações necessárias à realização do presente projeto.
- Executar as interligações elétricas finais de força, comando e bloqueio, a partir do ponto de força protegido, com chave geral, fornecido pela CONTRATANTE.
- Treinar o pessoal designado pelo CONTRATANTE para operação e manutenção do sistema.
- Fornecer durante o período de garantia dos equipamentos, manutenção inclusa na proposta de fornecimento dos equipamentos e instalação composta por:
- Previsão de uma visita mensal para inspeção e limpeza.
- Fornecer projeto "as built" e relatório contendo todas as informações sobre o dimensionamento e projeto dos equipamentos fornecidos, incluindo manuais e resultados dos testes de comissionamento dos equipamentos.

OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE

- Fornecer à INSTALADORA as condições de trabalho, de guarda de materiais, ferramentas e equipamentos de uso e da instalação.
- Fornecer pontos de força protegido de 220/380 V, 60 Hz (no Quadro de Distribuição Geral), Trifásico + Neutro e Terra, com chave geral, para encaminhamento da alimentação dos equipamentos, nos locais e capacidades indicadas no projeto executivo.

9.2 PROJETO DE FABRICAÇÃO E MONTAGEM

A contratada deverá fornecer para aprovação, projeto executivo detalhado, levando em consideração as últimas revisões de "layout", projetos de arquitetura, estrutura, fachadas e utilidades (hidráulica, elétrica, etc.). Deverá conter:

- Projeto executivo das redes de dutos, incluindo vazões de ar e bitolas das chapas portrecho de duto;
- Detalhe de interligação entre trechos de dutos;
- Detalhe de interligação entre dutos, equipamentos e componentes;
- Projeto executivo das linhas frigorígena;
- Projeto executivo da rede elétrica, incluindo caminhamento de leitos, eletrodutos, distribuição de cabos, até o equipamento/sensor atendido;
- Projeto executivo da rede de controle, incluindo fluxogramas, desenhos de interligações e diagramas de lógica das malhas de controle;

- Descrição e características técnicas e de operação do sistema de controle e supervisão;
- layout dos quadros elétricos e de controles.

9.3 SUPERVISÃO DE MONTAGEM

A contratada deverá providenciar supervisão através de engenheiro residente a partir da montagem do canteiro de obra até o aceite da instalação pelo cliente. O supervisor deverá estar capacitado para participar das reuniões técnicas da obra.

A supervisão deverá evitar montagem inadequada que possa vir a afetar a garantia dos equipamentos. Nesse sentido, qualquer atitude na época da montagem, que contrarie a orientação da supervisão, deverá ser imediatamente registrada e comunicada ao Cliente, de forma a resguardar o mesmo de eventuais problemas.

Sempre que solicitado, caberá à supervisão fornecer informações técnicas que esclareçam dúvidas de instalação.

9.3.1 Inspeção dos serviços executados

A contratada não deverá permitir que serviços executados e sujeitos à inspeção, sejam ocultados pela construção civil, sem a aprovação e/ou liberação do cliente

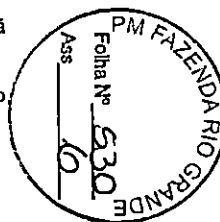
9.4 MANUAIS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

A Contratada deverá preparar diagrama esquemático completo do sistema de controle, descrição detalhada do sistema de ar condicionado e ventilação mecânica e manual de operação e manutenção da instalação.

A forma de apresentação do diagrama e do manual de operação e manutenção deverá ser submetido à aprovação do cliente.

Deverão ser incluídos no manual os seguintes itens, juntamente com qualquer outro pertinente:

- a) Catálogos, certificados de testes e ensaio, bem como certificado de garantia de todos os equipamentos da instalação;
- b) Jogo de cópias dos desenhos "conforme construído";
- c) Indicação de todos os itens substituíveis;
- d) Tabelas de performance dos fabricantes;
- e) Dados de lubrificação, óleos e graxas;
- f) Dados elétricos completos para testes de operação
- g) Diagrama de controle e sequência de operação, juntamente com a tubulação de controle e instrumentos contidos no diagrama;



- h) Relação de defeitos e problemas mais corriqueiros e suas correções;
- i) Sugestão de cronograma e pontos para manutenções preventivas.

O manual de operação e manutenção deverá ser submetido à aprovação do cliente no mínimo 15 (quinze) dias antes da "aceitação definitiva".

9.4.1 Desenhos "conforme construído"

Deverão ser entregues ao cliente junto com o manual de operação, com todas as modificações introduzidas nos desenhos de atualização.

Estes desenhos farão parte das exigências para a "aceitação definitiva" da instalação.

A "aceitação definitiva" ocorrerá 30 (trinta) dias após a "aceitação provisória" desde que não haja pendências de obra.

9.5 TREINAMENTO

A contratada deverá elaborar programa de treinamento a ser ministrado ao pessoal técnico indicado pelo cliente.

O programa deverá expor os fundamentos técnicos, a interpretação dos manuais e os procedimentos de operação e manutenção a serem realizados pelos treinados.

9.6 ENTREGA DA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO FINAL

A Contratada deverá entregar a instalação limpa e em condições adequadas de operação.

10 GARANTIAS E RESPONSABILIDADES

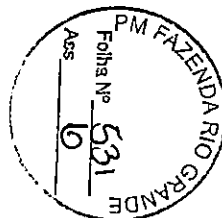
A Contratada deverá garantir intransferivelmente, todos os equipamentos e materiais a ela vinculados, durante um ano a partir da "aceitação definitiva".

A contratada se compromete a apresentar o orçamento de um plano de manutenção preventiva baseado na norma NBR 13971 – Sistemas de Refrigeração, Condicionamento de Ar e Ventilação – Manutenção Programada, de setembro de 1997, e que será utilizado como referência durante o período da garantia. O cliente terá a opção de contratação de outra contratada para executar o plano de manutenção, conforme os parâmetros apresentados pela contratada do sistema, sem detrimento de seus direitos no período de garantia.

Se durante o período de garantia, forem detectados defeitos em equipamentos ou materiais, sejam eles imputáveis ao fabricante ou decorrentes de procedimentos inadequados na execução ou montagem, a Contratada se obriga a substituir, reinstalar e testar sem ônus para o cliente, no todo ou em parte, os equipamentos e materiais defeituosos ou que apresentarem sinais de envelhecimento prematuro. As despesas decorrentes da remoção e transporte serão de responsabilidade do cliente, que poderá, ou não, solicitar esse serviço à contratada. Na ocorrência de defeitos, será interrompida a contagem do tempo de garantia da peça defeituosa, devendo ser reiniciada a partir do momento em que os devidos reparos forem efetuados.

No caso de troca de componentes ou equipamentos, esses deverão ser garantidos por um ano a partir de sua entrada em operação.

A Contratada se comprometerá a fornecer assistência técnica sempre que solicitado, dentro do prazo máximo de dois dias a partir da solicitação. As despesas decorrentes dessa assistência correrão por conta do solicitante.



11 TESTE DE COMISSONAMENTO

O Plano de Comissionamento consiste em comprovar através de aplicação de um conjunto de técnicas e procedimentos de engenharia para verificar, inspecionar e testar cada sistema instalado em conformidade com as normas técnicas vigentes, parâmetros do projeto.

O Comissionamento deve ter como objetivos principais:

- Garantir que os Requisitos de Projeto estejam devidamente documentados;
- Garantir alto padrão de qualidade na instalação e na verificação dos sistemas prediais;
- Garantir que todos os sistemas prediais sejam testados, ajustados e calibrados;
- Garantir que os representantes do CONTRATANTE sejam adequadamente treinados na operação dos sistemas prediais;
- Os serviços devem ser guiados por normas técnicas pertinentes, dentre as quais:
- ASHRAE Guideline – The Commissioning Process;
- Todas aquelas pertinentes às áreas de conhecimento de todas as disciplinas do projeto relacionada aos sistemas a serem comissionados;
- O escopo dos serviços da CONTRATADA envolverá sua atuação durante todas as fases instalando o empreendimento.

Dentre os sistemas a serem comissionados o presente documento detalha o comissionamento do sistema de climatização – HVAC.

11.1 GENERALIDADES DO TESTE DE COMISSONAMENTO

11.1.1 Teste de aceitação

Todos os sistemas por ambientes, equipamentos e serviços da obra deverão ser submetidos a teste de aceitação. Nestes testes serão verificadas as documentações, funcionalidade dos sistemas e qualidade dos equipamentos e serviços utilizados na obra.

O faturamento total dos itens entregues deverá acontecer somente mediante a aprovação deste em todos os testes de aceitação.

11.1.2 Teste de obra

Todos os sistemas e/ou ambientes classificados como críticos, devem passar por todos os testes de aceitação, sendo estes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados pela GERENCIADORA ou pela equipe de manutenção do HOSPITAL.

Todos os sistemas e/ou ambientes determinados como semicrítico, deverão passar por testes de aceitação, sendo estes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados pela GERENCIADORA da obra e pela equipe habilitada do HOSPITAL nos casos por ela determinados.

Todos os sistemas e/ou ambientes considerados não críticos, poderão ser testados por amostragem, sendo os testes realizados pela CONSTRUTORA e acompanhados também por amostragem pela GERENCIADORA da obra e pela equipe habilitada do HOSPITAL nos casos por ela determinados.

A CONSTRUTORA deverá fornecer um cronograma de testes para a GERENCIADORA com base no período já determinado no cronograma Geral da Obra. Após a apresentação do resultado dos testes, a GERENCIADORA poderá escolher um ou mais ambientes para repetir os testes, de modo a conferir os resultados.

Em caso de divergência dos resultados, os testes deverão ser realizados novamente, com supervisão da GERENCIADORA em todos os ambientes que haviam sido testados na mesma ocasião.

11.1.3 Documentação "as built"

A empresa GERENCIADORA deverá verificar se o projeto 'as built' reflete com fidelidade o serviço executado.

Cada equipamento, ambiente ou sistema aprovado irá gerar um conjunto de documentos, sendo este composto por manuais, certificados, checklists, "data sheet", relação de componentes críticos, frequência de manutenções preventivas e corretivas, entre outros.

Esta documentação deverá ser entregue em três vias físicas e três vias digitais acondicionadas em pastas de arquivo. Uma das vias deverá ficar localizada dentro da casa de máquinas pertinente ao equipamento ou ambiente atendido. A segunda via deverá ser entregue à empresa GERENCIADORA para verificação. A terceira via deverá ser entregue ao chefe de manutenção da unidade.

11.1.4 Treinamento e operação assistida

O aceite de equipamentos só poderá ocorrer após o treinamento e a operação assistida.

Este período terá duração de 2 meses, e, durante este tempo a CONSTRUTORA será responsável pelos custos de todos os reparos, incluindo material e mão de obra, que não estiverem listados nos manuais de manutenção preventiva.

A equipe de manutenção local deverá operar o edifício durante todo o período de operação assistida, sob a supervisão da CONSTRUTORA. É responsabilidade da CONSTRUTORA o fornecimento do Manual de Instruções de Operação e Manutenção Preventiva,

contendo todos os procedimentos para operação do sistema, descrição de falhas eventuais com causas, efeitos e procedimentos corretivos, e Catálogos de todos os equipamentos efetivamente fornecido, destacando-se as condições de seleção e operação destes. Este manual deverá ser aprovado e validado pela Fiocruz e Gerenciadora.

11.2 SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC

Devem ser utilizados tanto os testes por instrumentos quanto os testes visuais para verificar os ambientes. Itens a documentar:

Tabela 1 – Checklist para os testes de instrumentos e visuais para o ambiente

Ambiente:			
Pavimento:			
Sector:			
Ensaio para operação em modo noturno	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável

11.2.1 Temperatura e umidade

- Normas Aplicáveis:

NBR 16401 parte 1 (item 16) e ANSI / ASHRAE 111.

- Condições Externas:

Devem ser anotadas em conjunto com os dados de checklist dos ambientes, com respectivo horário das leituras. É desejável que os testes sejam efetuados em dias com pico de temperatura de verão, para confronto da carga térmica real com a calculada.

- Ambientes Aplicáveis:

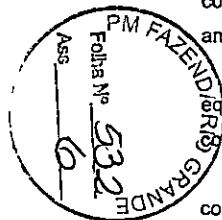
Todos os ambientes climatizados, com ventilação ou exaustão mecânicas

- Considerações:

Fazer o acionamento centralizado e simultâneo de todos os equipamentos em sua condição de máxima capacidade, estabelecendo regulagens de temperaturas de 18°C em todos os ambientes e velocidade dos ventiladores no nível máximo.

Verificar de forma presencial em todos os ambientes, um a um, o funcionamento dos equipamentos, a inexistência de vibrações, ruídos, ou outras inconformidades de funcionamento na condição estabelecida.

Aguardar ao menos 1 hora após ligar os equipamentos para efetuar as leituras comparativas de temperaturas nos ambientes e no sistema centralizado.



Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes, de forma presencial e via sistema de gerenciamento e controle centralizado, apurando, ambiente por ambiente, as temperaturas de insuflamento e retorno de ar, a umidade relativa no ambiente e o nível de ruído a dois metros da saída de ar de insuflamento e de retorno, relatando ao responsável que estará frente ao controle centralizado que montará uma tabela com estes dados coletados de cada ambiente. Um outro ponto de medição será externo, com as leituras da temperatura e da umidade relativa.

Para cada ambiente deverão ser realizadas leituras distintas em ao menos 5 dias com condições atmosféricas diversas, sendo dois dias no período da manhã, das 9 às 12 horas, e os demais no período da tarde, após as 12 horas.

- Itens a verificar:
 - o Se o equipamento de Sistemas de Climatização - HVAC está mantendo a temperatura do ambiente dentro dos níveis aceitáveis, conforme projetado e estabelecido pelas normas;
- Itens a documentar:
 - o Horário do teste
 - o Temperatura do ar exterior
 - o Temperatura do ar ambiente
 - o Temperatura de insuflamento do ar
 - o Umidade relativa interna
 - o Umidade relativa externa
 - o Vazão de ar (projeto)
 - o Vazão de ar (real)

Nas tabelas seguintes são apresentados os modelos de checklist para analisar as condições internas de cada ambiente hospitalar.

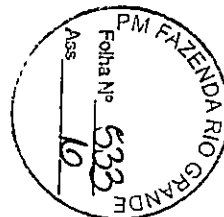
Tabela 2 – Checklist para expansão direta – Parte 01 / 02[illegible]

Tabela 3 – Checklist para expansão direta – Parte 02 / 02

[illegible]

11.2.2 Nível de ruído

- **Ambientes Aplicáveis:**
 - Todos os ambientes climatizados ou atendidos por ventilação ou exaustão mecânica (conforme NBR10152 e NR17 do Ministério do Trabalho):
 - Ambientes externos nas localizações com presença de equipamentos climatizadores (condensadores, ventiladores, exaustores, etc.) (conforme NBR10151):
- **Considerações:**
 - Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes e áreas externas com equipamentos.
 - Efetuar teste com todas as portas do setor fechadas

o Níveis de NC aceitáveis (conforme NBR10151, NBR 10152 e NR17 do Ministério do Trabalho):

Tabela 4 – Níveis de NC aceitáveis

Tipo de ambiente	NC
Restaurante	25-35
Salas de reunião	25-35
Áreas técnicas	40-45
Halls, corredores, lobbies	35-40
Anfiteatro	25-30
Escritório Privativo	30-35
Escritórios compartilhados	35-40
Áreas de público	35-40

o Nível de pressão sonora aceitável por NC:

Tabela 5 – Nível de pressão sonora aceitável por NC

Nível NC	Frequência de centro da banda de oitava (Hz)							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
	Nível de pressão sonora aceitável (dB)							
NC-15	47	36	29	22	17	14	12	11
NC-20	51	40	33	26	22	19	17	16
NC-25	54	44	37	31	27	24	22	21
NC-30	57	48	41	35	31	29	28	27
NC-35	60	52	45	40	36	34	33	32
NC-40	64	56	50	45	41	39	38	37
NC-45	67	60	54	49	46	44	43	42
NC-50	71	64	58	54	51	49	48	47
NC-55	74	67	62	58	56	54	53	52
NC-60	77	71	67	63	61	59	58	57
NC-65	80	75	71	68	66	64	63	62
NC-70	83	79	75	72	71	70	69	68

Tabela 6 – Checklist de medição do nível de ruído do ambiente

Ambiente:											
Pavimento:											
Setor:											
Local da medida (1,5m acima do piso)	Nível de pressão sonora em dB								Total dB	Nível NC	
	Frequência de centro da banda de oitava (Hz)										
	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k			



11.2.3 Teste visual

O teste visual deverá conferir:

- Se o equipamento é do modelo especificado;
- Se as plaquetas de características estão aplicadas;
- Conferir dimensões conforme catálogo;
- Verificar se estão instalados todos os componentes e acessórios especificados;
- Verificar condições de acabamento, inclusive pintura;
- No caso de fancoils e ventiladores verificar balanceamento dinâmico e alinhamento de polias;

11.2.4 Testes operacionais da instalação

Os testes e balanceamento têm por objetivo estabelecer as bases fundamentais mínimas para aceitação dos sistemas de condicionamento de ar.

11.2.5 Aparelhagem

Para efetivação dos testes, a empresa de TAB deverá utilizar-se dos seguintes instrumentos, devidamente aferidos:

- Psicrômetro
- Anemômetro
- Voltímetro
- Amperímetro
- Manômetros para água
- Termômetros para água
- Manômetros para fluidos refrigerantes
- Decibelímetro (em casos especiais)
- Termômetros
- Tacômetros
- Flow-Meter (para água)
- Termógrafo Digital
- Termômetro Digital tipo Pistola, com indicação laser;

Através dos testes acima, serão verificados os aspectos relacionados à obediência ao projeto, o adequado e correto funcionamento dos equipamentos fornecidos, conforme os princípios estabelecidos pelas normas de referência, última edição.

A Contratada deverá coordenar, juntamente com os demais fornecedores e/ou subfornecedores, a elaboração dos procedimentos de testes, integrando todos os equipamentos. Todos os procedimentos devem ser submetidos à aprovação o cliente.

Será obrigação da Contratada, para a realização dos testes:

Suprimento de todo material e instrumentos necessários;

Tomada das providências necessárias para garantir as condições necessárias para os serviços, tais como alimentação elétrica, de água, etc.;

Todos os documentos, desenhos, curvas de desempenho, diagramas de ligação, etc.;

Realização de pré-vistoria para ajuste de tensões de correias, aperto de porcas e parafusos, resolução de problemas de vibração e ruídos;

Tomada das providências necessárias junto à área civil, a limpeza e desobstrução das áreas quando requerido.

11.2.6 Resultado dos testes

Após a realização de cada teste, a Contratada elaborará relatório ou boletim correspondente, que será assinado em conjunto com o cliente.

Todos os instrumentos usados para os testes deverão ser calibrados, possuindo certificado de calibragem emitida por entidade reconhecida pelo INMETRO (IPT, IPEI, IMT, etc.). Para casos onde não haja indicação em contrário, a variação máxima aceita será de 10% (dez por cento) dos valores indicados nos desenhos e especificações de projeto.

No caso de qualquer material, equipamentos ou acessório apresentar, por ocasião dos testes de campo, deficiências ou desvios técnicos, imputáveis à Contratada, em relação ao previsto nas normas e especificações técnicas, a mesma será obrigada a corrigir tais deficiências ou desvios, ou substituir os referidos equipamentos, materiais ou acessórios por sua própria conta, sem prejuízo do cronograma previamente estabelecido. Quando não houver garantia quanto à acuidade do procedimento ou da medição efetuada, os testes deverão ser refeitos.

Após a realização com sucesso dos testes de campo, ficará estabelecida a "aceitação provisória" da instalação.

Os relatórios e boletins referentes aos testes, ensaios e balanceamento da instalação, farão parte integrante dos documentos exigidos para o "aceite final" da instalação.

11.2.7 Procedimentos gerais

- Verificar se todos os equipamentos foram instalados e se obedecem às especificações e desenhos aprovados;
- Verificar se todos os equipamentos possuem placas de Especificação e Identificação;

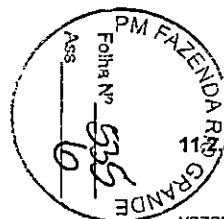
- Verificar facilidades de acesso para operação, manutenção e remoção de componentes;
- Verificar se existe disponibilidade de energia elétrica, água e drenagem;
- Verificar o estado físico dos equipamentos e componente quanto a possíveis danos causados pelo transporte e instalação;
- Verificar a pintura de acabamento dos equipamentos e o tratamento contra oxidação;
- Verificar a posição e fixação dos equipamentos, bem como o alinhamento e nivelamento dos mesmos;
- Verificar se os equipamentos e componentes estão livres de obstruções, inclusive drenos;
- Verificar se não há vazamento nos sistemas;
- Testar o funcionamento e a sequência de operação de todos os equipamentos e componentes instalados;
- Simular condições anormais de funcionamento para permitir observar atuação dos controles;
- Verificar o nível de ruído de todos os equipamentos, bem como se estão transmitindo vibrações para as estruturas onde estejam instaladas;
- Verificar se estão bem fixos os condutores elétricos, contadores, fusíveis, barramentos e outros;
- Verificar facilidades para troca de fusíveis, ajustes e reles, identificação de componentes e leituras dos instrumentos;
- Verificar se as características da rede de energia local estão de acordo com as especificações dos equipamentos e componentes;
- Verificar se os ajustes dos componentes e controles estão de acordo com as especificações do projeto;
- Verificar o aterramento de todos os equipamentos e quadros elétricos;
- Proceder à limpeza interna de tubos, dutos e equipamentos antes do start-up.

11.2.8 Testes de estanquidade

As redes de dutos dos sistemas com filtragem A3 serão testadas para verificação de vazamentos, conforme a norma DW – 143 Duct Leakage Testing (versão 2000) - Classe B.

As redes serão testadas em 100% do comprimento total.

Os testes deverão ser executados por uma empresa independente a ser subcontratada pela contratada. Os demais dutos deverão seguir a norma NBR 16401.



11.2.9 Balanceamento e regulação de vazão de ar

- Ambientes Aplicáveis:
 - Todos os ambientes climatizados ou atendidos por ventilação ou exaustão mecânica

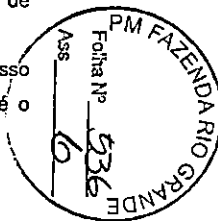
Medição de vazão de ar por equipamento através de medida de velocidade do ar na entrada (ex. nos filtros de ar se for condicionador de ar) através de anemômetro.

Uma primeira medição deverá ser efetuada com todos os dampers ou registros abertos. Medição de ar em cada boca.

A partir da primeira boca deverão ser feitos ajustes de vazão através de registros e captadores de forma a serem obtidas as vazões do projeto ou que a diferença existente seja distribuída de maneira uniforme.

Se no término do balanceamento a vazão total for menor ou maior que a do projeto, deverá se proceder ao ajuste de rotação do ventilador.

- Considerações:
 - Efetuar regulação de vazão de ar em todas as bocas, baseado em definições de projeto, e lançar vazões de regulagens em projeto as built.
 - Efetuar teste com o Sistemas de Climatização - HVAC de todos os ambientes.
- Testes
 - Abrir completamente os dampers e registros dos terminais e ramais.
 - Ligar o ventilador e medir a vazão de ar em todos os terminais, anotando em uma tabela, somando os subtotais de cada ramal e comparando os valores medidos aos valores de projeto em porcentagem.
 - As variações de vazões aceitáveis deverão estar abaixo de 10%, acima ou abaixo, comparando-se as vazões projetadas com as vazões efetivamente medidas nas bocas de ar individualmente, e de até 5% de variação, a maior ou a menor, nas vazões totais dos equipamentos, entre o projetado e o medido efetivamente. Vazões que estejam fora destas faixas de tolerância deverão ser ajustadas.
 - As tabelas de medições subsequentes deverão ser anexadas ao processo de entrega demonstrando os ajustes e as regulagens de vazões até o ponto tolerável e definido.
- Verificar anormalidades como:
 - Vazão menor que a de projeto
 - Grandes diferenças entre ramais semelhantes



o Grandes diferenças entre terminais adjacentes

- Anormalidades podem indicar vazamentos de ar ou fechamento de dampers que deveriam estar abertos
- Começar o ajuste pelo ramal com maior vazão em relação ao projetado
- Começar o ajuste pelo sub ramal com maior vazão em relação ao projetado
- Começar o ajuste pelo terminal com maior vazão em relação ao projetado
- Ajustar todos os sub-ramais de um ramal antes de passar para o próximo ramal
- Ajustar todos os terminais de um mesmo sub ramal antes de passar para o próximo sub ramal.
- Repetir os ajustes iterativamente até que se alcance as tolerâncias em todos os terminais de ar, sub ramais e ramais.
- Na medição de vazão final, fazer a medição de nível de pressão sonora de cada terminal a uma distância de 2 metros de cada boca de ar de insuflamento e retorno. Se o nível de pressão sonora estiver fora da faixa definida pela norma NBR10152 e NR17 do Ministério do Trabalho, para o tipo de ambiente, deverão ser procedidas alterações no sistema de forma a estar atendendo as condições de vazões de ar estabelecidas e de nível de ruído tolerável. O registro dos níveis sonoros obtidos deverão ser planilhados e entregues juntamente com os demais relatórios, destacando ambiente por ambiente.

Tolerâncias:

Tabela 7 - Níveis de tolerância de vazão do sistema

Tipo de Sistema	Terminal	Ramal	Vazão total
Conforto	20%	10%	10%
Pressurização	15%	8%	10%
Precisão	10%	5%	5%

Itens à verificar:

- A vazão dos elementos de difusão de ar está de acordo com o projetado?

Itens à documentar:

- Vazão de cada elemento de difusão de ar, sub ramal e ramal.

11.2.10 Ensaios, testes e averiguações - Elétrica

Os testes de aceitação, aqui especificados, serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando o equipamento poderá ser energizado para os testes operacionais finais e verificação do sistema elétrico.

A aceitação final dependerá das características de desempenho, determinadas por estes testes, além de operacionais para indicar que o equipamento e a instalação executarão as funções para as quais foi projetado.

Estes testes destinam-se a verificar que a mão de obra ou os métodos e materiais empregados na instalação do equipamento em referência e a instalação elétrica, estejam de acordo com as normas IEE, IPCE, NBR-5410 e com a NEC - National Electric Code e principalmente, de acordo com:

- Especificações de serviços elétricos do projeto;
- Instruções do fabricante;
- Exigências do proprietário;
- Item 7 da norma NBR-5410;

A Contratada será responsável por todos os testes. Os testes deverão ser executados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais de testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento e sistema testado.

Todos os relatórios de testes devem ser preparados pela Contratada, assinados por pessoa acompanhante, autorizado e aprovado pelo engenheiro da fiscalização. Nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

No mínimo, 2 (duas) cópias dos relatórios de testes devem ser fornecidas à fiscalização, no máximo 5 (cinco) dias após o término de cada teste.

A Contratada deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e, será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar, na preparação para os testes de aceitação.

A Contratada será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio de equipamento, antes do teste.

Os representantes do fabricante deverão ser informados de todos os resultados dos testes em seus equipamentos.

Serão somente aceitos os testes elaborados em laboratórios devidamente credenciados pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMETRO).

Caberá a contratada apresentar os "certificados de credenciamento" atualizados para a fiscalização.

Os testes, ensaios e qualquer outro procedimento só serão liberados quando a apresentação do certificado de credenciamento for entregue com antecipação. Poderá ser aceito casos onde a entrega do certificado de credenciamento seja junto com o teste ou exame realizado.

11.2.11 Relatório de teste e balanceamento

Preencher as tabelas anexas e anotar no Relatório todos os resultados das medições efetuadas. Comparar os dados obtidos pelas medições com os dados do projeto.

11.2.12 Considerações - Condicionadores de ar

START-UP, COMISSIONAMENTO E TESTES DE SISTEMA INTEGRADO

Após a instalação, o fabricante deverá dispor de pessoal para auxiliar e supervisionar o start-up. O contratante deverá notificar o fabricante com antecedência a ser combinada. Os responsáveis do fabricante deverão produzir um cronograma em comum acordo com o CLIENTE antes do start-up e testes. O fabricante deve manter seus técnicos até a conclusão bem sucedida de acordos com as seguintes fases:

- Comissionamento: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema;
- Teste de Sistema Integrado: As mesmas considerações acima valem para o período de comissionamento do sistema.

Quando o equipamento for instalado e posto em operação deverá ser emitido um relatório de testes contendo no mínimo os seguintes dados:

- Vazões de ar / pressões;
- Temperaturas de entrada e saída de ar;
- Atuação de controles e segurança (pressão e temperatura);
- Consumo elétrico dos motores e tensões;
- Rotação dos ventiladores;
- Nível de ruído.

Os testes deverão estar inclusos no fornecimento do fabricante do equipamento.

Tabela 8 - Balanceamento - Condicionador de ar tipo fancoil

Obra:	Folha nº
Contratada:	
Engº Resp.:	Data:
Revisão:	
BALANCEAMENTO - CONDICIONADOR DE AR TIPO FANCOIL	
UNIDADE Nº	
FABRICANTE	
TIPO / MODELO	
Nº SÉRIE	
FABRICANTE DO MOTOR	

POTÊNCIA (CV) / Nº DE PÓLOS			
TENSÃO MEDIDA (RS/RT/ST) (V)			
AMPERAGEM (A)	MEDIDA PLACA		
TENSÃO	RS		
MEDIDA (V)	RT		
	ST		
VAZÃO PROJETO (m³/h)	INSUFLAÇÃO		
	RETORNO		
	AR EXTERNO		
VAZÃO MEDIDA (m³/h)	INSUFLAÇÃO		
	RETORNO		
	AR EXTERNO		
SERPENTINA			
Nº DE FILAS			
DIÂMETRO DE TUBO			
Nº ALETAS / POLEGADA			
ÁREA DE FACE (m²)			
TEMP. DE RETORNO BS °C			
TEMP. DE RETORNO BU °C			
TEMP. DE AR EXT. BS °C			
TEMP. DE AR EXT. BU °C			
TEMP. DE INSUFLAÇÃO BS °C			
TEMP. DE INSUFLAÇÃO BU °C			

Tabela 9 – Balanceamento – Difusores / grelhas / venezianas

Obra:					Folha nº		
Contratada:							
Engº Resp.:					Data:		
Revisão:							
BALANCEAMENTO - DIFUSORES / GRELHAS / VENEZIANAS							
LOCAL	TAG	TIPO / MODELO	TAMANHO	VAZÃO (m³/h)		VELOCIDADE (m/s)	
				MEDIDA	PROJETO	MEDIDA	PROJETO

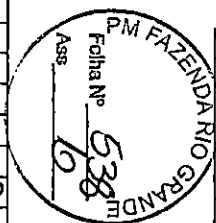
[illegible]

11.2.13 Controle e supervisão

- Ambientes Aplicáveis:
 - Todos os ambientes com sistema de ar condicionado.
- Itens à verificar:
 - Verificar se o conjunto de resfriamento estão em funcionamento.
- Testes:
 - Verificar se todas as variáveis de controle e supervisão estão conforme a lista de pontos memorial descritivo do sistema;
- Checklists:

Tabela 10 – Checklist do comissionamento dos equipamentos

Item	Descrição
1	Inspecção visual e funcional
1.1	Verificação da qualidade da instalação (fixação e alinhamentos horizontais e verticais)
1.2	Verificação da qualidade de execução das ligações, identificação dos equipamentos, cabos e conectores.
1.3	Verificar se todos os sensores e atuadores estão instalados corretamente e funcionam adequadamente
1.4	Verificar se todas as variáveis estão sendo monitorados e controlados corretamente



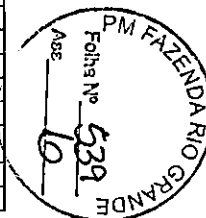
1.5	Todos os pontos descritos na lista de pontos estão sendo supervisionados		
1.6	Verificar se a lógica de funcionamento prevista no memorial está sendo executada corretamente e se as seguranças e proteções estão atuando conforme previstas		
Relação de portas			
Equipamento	Local	Aprovado	Reprovado

11.2.14 Critérios para aceitação de equipamentos

- Documentação a ser aprovado previamente ao fornecimento:
 - o Folha de dados com características técnicas e operacionais;
 - o Desenhos e características dimensionais;
 - o Curvas de desempenho dos ventiladores.
- Documentação a ser entregue após o fornecimento:
 - o Manual de operação;
 - o Manual de manutenção preventiva;
 - o Sequências de operação e estratégias de controle;
 - o Lista de partes sobressalentes para manutenção;
 - o Certificado de garantia contendo as datas de expiração;
 - o Checklist.

Tabela 11 – Checklist do equipamento

TAG:			
Local de instalação:			
Fabricante:			
Modelo:			
Número de série:			
	Projeto	Nominal	Medido
Vazão Ar Renovação			
Vazão Insuflação			
Vazão Renovação			
Vazão Exaustão			
Temp. Ar Renovação			
Temp. Insuflação			
Temp. Renovação			
Temp. Exaustão			
	Conforme	Não Conforme	Não Aplicável
Placa de informações afixada			
Verificação visual da carcaça			
Equipamentos de redução de vibração			
Acesso para manutenção			
Fechamento hidráulico			



Itens de instrumentação			
Limpeza do equipamento			
Suporte das tubulações			
Conexão das tubulações			
Elementos flexíveis nas conexões			
Isolamento térmico da tubulação			
Identificação das tubulações			
Isolamento térmico dos dutos			
Identificação dos dutos			
Ausência de vazamentos perceptíveis			
Identificação das válvulas			
Direção de instalação das válvulas			
Abertura e fechamento das válvulas			
Interligação elétrica com quadro			
Inversor de frequência			
Condutos individuais para cada circuito			
Aterramento elétrico			
Ausência de alarmes			
Revezamento automático p/ backup			
Intertravamento em caso de falhas			

11.2.15 Critérios para aceitação de instalações

Balanceamento:

- O balanceamento deverá ser efetuado obrigatoriamente via software por meio de equipamento específico para balanceamento do sistema.

Teste de estanqueidade:

- O sistema deve ser ensaiado sob pressão hidrostática equivalente a 1,5 vez a pressão máxima de trabalho, no mínimo, durante 02 horas.
- Não serão tolerados quaisquer vazamentos no sistema. Caso sejam observados vazamentos, devem-se tomar as medidas corretivas indicadas a seguir, ensaiando-se novamente todo o sistema:
 - o Juntas: Desmontagem da junta, com substituição das peças comprovadamente danificadas, e remontagem, com aplicação do vedante adequado;
 - o Tubos: Substituição do trecho retilíneo do tubo danificado, sendo que na remontagem é obrigatória a utilização de uniões roscadas, flanges ou soldas adequadas ao tipo da tubulação;
 - o Válvulas: Substituição completa;
 - o Acessórios: conexões flexíveis, uniões, etc, substituição completa;

- o Bombas: Bem como motores e outros equipamentos, qualquer anormalidade no seu funcionamento deve ser corrigida em consulta aos fabricantes envolvidos.

Documentação à ser entregue:

- Relatório de balanceamento fornecido pelo software.

11.2.16 Redes de dutos

Estanqueidade:

- A amostragem dos testes de balanceamento dos dutos deverá obedecer à seguinte tabela da norma NBR 16401-1.

Tabela 12 – Tabela da norma NBR 16401-1:2008 – Itens 10 e 11

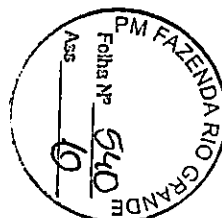
Aplicação	Classe máxima de vazamento	Amostragem para ensaio por área de superfície planificada de duto
Duto no ambiente	17	20% a 30%
Duto sobre o forro	17	20% a 30%
Duto externo ao ambiente condicionado	8	20% a 30%
Duto dentro de ambiente condicionado de outra zona	17	20% a 30%
Com filtragem fina	8	50%
Áreas estéreis / baixa umidade relativa < 45%	4	100%

Documentação à ser entregue:

- Relatório de estanqueidade.

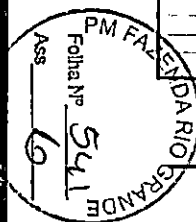
11.2.17 Profissional de comissionamento dos sistemas de climatização - HVAC

O Profissional de Comissionamento dos Sistemas de Climatização - HVAC, obrigatoriamente deverá estar inteirado com as normativas adotadas e com as características dos equipamentos e sistemas adotados na implantação, levando em consideração e de forma a seguir, além dos relatórios já bem definidos, também os critérios específicos e particulares de cada fabricante dos equipamentos adotados, suas condições e exigências de validação e efetivação de funcionamentos e garantias destes equipamentos, fazendo assim a perfeita compatibilização final dos relatórios de start up e dos relatórios de comissionamento entregues e finalizados.



MARÇO / 2022
VERSÃO R01

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 — Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020



MEMORIAL DE CÁLCULO
CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA
PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL – PAM
PARANÁ

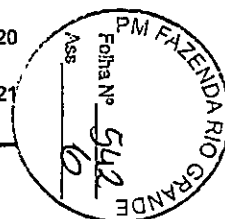
ASSUNTO:	PROJETO EXECUTIVO MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO, VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO MECÂNICA	
OBRA:	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL - PROJETO PADRÃO	
LOCAL:	DIVERSOS	
PROPRIETÁRIO:	SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - SESA-PR	CNPJ: 76.416.866/0001-40
CONTRATANTE:	SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE DO PARANÁ - SESA-PR	CNPJ: 76.416.866/0001-40

[illegible]

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Localização	5
2 ENQUADRAMENTO NORMATIVO	6
3 carga térmica	7
3.1 BASE DE CÁLCULO	7
3.1.1 CONDIÇÕES EXTERNAS ADOTADAS	7
3.1.2 CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES	7
4 METODOLOGIA DE CÁLCULO - RTSM	8
4.1 VISÃO GERAL	8
4.2 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR CONVECTIVO ATRAVÉS DE SUPERFÍCIES OPACAS	9
4.3 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR ATRAVÉS DE VIDROS E SUPERFÍCIES TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDAS	9
4.4 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR ATRAVÉS DE FONTES INTERNAS	10
4.5 DIVISÃO DOS GANHOS EM PORÇÕES CONVECTIVAS E RADIANTES	11
4.6 CONVERSÃO EM CARGA TÉRMICA	12
5. CONSIDERAÇÕES DE ILUMINAÇÃO	13
6. PESSOAS	14
7. EQUIPAMENTOS	15
8. TAXA DE RENOVAÇÃO POR AR EXTERNO	16
9. EXAUSTÃO MECÂNICA	17
10. PREMISSAS DE CÁLCULO	18
11. RESUMO DE CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA	20
12. Cálculo do diferencial de pressão dos ambientes	21

13. dimensionamento da tubulação frigorígena	23
14. caixa de ventilação	25
15. fancoil - hospitalar	26
16. Uta - unidade de tratamento de ar	29
17. anexo	32

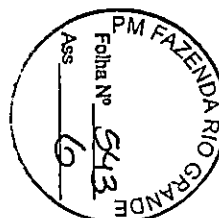


ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Resumo dos coeficientes construtivos adotados	18
Tabela 2 – Resumo de Cálculo de Carga Térmica	20
Tabela 3 – Condições Internas – Setor Pronto Atendimento	32
Tabela 4 – Condições Internas – Setor Internação	32
Tabela 5 – Condições Internas – Central de Material Esterilizado	32
Tabela 6 – Condições Internas – Diagnóstico e Terapia	33
Tabela 7 – Condições Internas – Apoio Técnico / Apoio Logístico	34
Tabela 8 – Condições Internas – Ambientes Diversos	34

ACRÔNIMOS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANSI	American National Standard Institute
ARI	Air Conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
CME	Central de Materiais Esterilizados
DIN	Deutsche Industrie Normen
HVAC	Heating Ventilating and Air Conditioning
ISO	International Organization for Standardization
NBR	Norma Brasileira
PDF	Portable Document Format
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association.
VRF	Variable Refrigerant Flow
UTA	Unidade de Tratamento de Ar



1 INTRODUÇÃO

O presente Memorial de Cálculo da edificação tem como objetivo apresentar os requisitos e dados utilizados para dimensionamento do projeto executivo das instalações de Climatização, Ventilação e Exaustão Mecânica para o Pronto Atendimento Municipal – PAM - PROJETO PADRÃO, localizado em diversos municípios.

Por decisão da SESA, estão sendo considerados em projeto apenas os seguintes ambientes climatizados: Emergência, Isolamento, CME, Farmácia e Raio-X. Os demais ambientes ficarão com seus equipamentos e infraestrutura a cargo do Município, que deverá atender as normativas em vigor.

1.1 Localização

O complexo do Pronto Atendimento Municipal – PAM - PROJETO PADRÃO está localizado em diversos municípios.

2 ENQUADRAMENTO NORMATIVO

A execução do presente projeto tomou como base dados fornecidos e definidos pelos contratantes e seguiu os preceitos ditados pelas normas destacadas a seguir e suas correlações apontadas através destas.

Na implementação dos sistemas as mesmas normas e diretrizes devem ser seguidas e devidamente comprovadas pelos contratados/executores, devendo ser fiscalizada pela contratante de forma geral e sistêmica, para garantir que o projeto e suas concepções sejam efetivamente executados na íntegra, oferecendo um resultado adequado e desejado de rendimento, consumo, funcionamento, segurança e conforto.

ABNT - NBR 16101:2012 - Filtros para Partículas em Suspensão no Ar – Determinação de Eficiência para Filtros Grossos, Médios e Finos;

ABNT - NBR 16401-1:2008 - Instalações de Ar Condicionado – sistemas centrais e unitários, parte 1 – projeto das instalações;

ABNT - NBR 16401-2:2008 - Parâmetros de Conforto Térmico;

ABNT - NBR 16401-3:2008 - Qualidade do Ar Interior;

ABNT - NBR 7256:2021 – Tratamento de ar em estabelecimentos de saúde (EAS), requisitos de projeto e execução de instalações;

ABNT - NBR ISO 14644 - Partes 1-3 – Salas Limpas e Ambientes Controlados Associados;

ABNT- NBR 1021 - Medições de Temperaturas em Condicionamento de ar;

ABNT – NBR 13971 - Sistemas de refrigeração – Manutenção Programada;

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária - RDC 15/12, RDC 50/02, RDC

6/13;

ANVISA - Portaria nº. 3 532 - Ministério da Saúde de 28.08.1998;

ASHRAE - American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning

Engineers;

SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association;

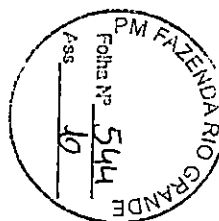
ARI - Air Conditioning and Refrigeration Institute;

ANSI - American National Standard Institute;

ASME - American Society of Mechanical Engineers;

DIN - Deutsche Industrie Normen;

RENABRAVA I - Recomendação normativa ABRAVA para execução de serviços de limpeza e higienização de sistemas de distribuição de ar.



3 CARGA TÉRMICA

Os projetos e a memória de cálculo foram desenvolvidos considerando os parâmetros de projeto apresentados neste capítulo.

3.1 BASE DE CÁLCULO

3.1.1 CONDIÇÕES EXTERNAS ADOTADAS

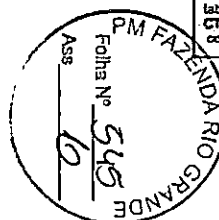
O empreendimento estará localizado em diversos estados do Paraná. Por se tratar de um projeto crítico será adotada a frequência anual de 0,4%

CONDIÇÕES EXTERNAS	RESFRIAMENTO E DESUMIDIFICAÇÃO
Temperatura de bulbo seco [°C]	33,9
Temperatura de Bulbo Úmido [%]	35,05

3.1.2 CONDIÇÕES INTERNAS DOS AMBIENTES

Para as condições dos ambientes internos foram seguidas as diretrizes apresentadas da ABNT NBR 7256:2021. O Anexo A apresenta as condicionantes para cada ambiente extraídas da NBR 7256:2021, sendo assim, estarão sendo apresentados:

- Tipo de Ambiente (AI, AA, AO, PE);
- Nível de Risco;
- Situação a Controlar (AgB; AgQ, AgR; TE; EQ);
- Nível de Pressão;
- Vazão Mínima de Ar Exterior;
- Vazão Mínima de Ar Insuflado;
- Exaustão Total do Ar Ambiente;
- Classe de Filtragem do Ar Insuflado;
- Temperatura (°C);
- Umidade Relativa (%).



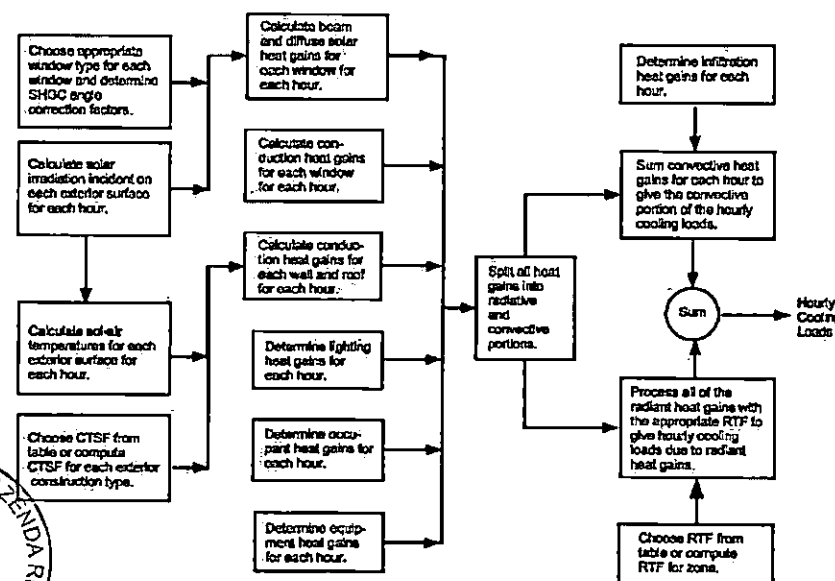
4 METODOLOGIA DE CÁLCULO - RTSM

O cálculo da carga máxima simultânea foi feito através da metodologia RTSM (Radiant Time Series Method) tendo como principais referências para cálculo as bibliografias Jeffrey D. Spitler - Load Calculation Applications Manual e ASHRAE Fundamentals

4.1 VISÃO GERAL

A carga térmica horária será calculada de acordo com o método RTS-Radiant Time Series, proposto pela ASHRAE Fundamentals (2013), e implementada em linguagem FORTRAN, a partir da Metodologia proposta por SPITLER (2009). O algoritmo básico está demonstrado no fluxograma a seguir, adaptado de SPITLER (2009):

Figura 1 - Visão geral da metodologia de cálculo de carga térmica RTSM



Fonte: Ashrae Fundamentals 2013, Capítulo 18, Figura 8

4.2 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR CONVECTIVO ATRAVÉS DE SUPERFÍCIES OPACAS

O ganho de calor condutivo é calculado para cada tipo de parede e cobertura com a utilização da conduction time series (CTS). Os 24 coeficientes do CTS são respostas periódicas aos fatores definidos como conduction time series factors (CTSF). Para qualquer hora o ganho de calor condutivo é dado por:

$$q_{\theta} = \sum_{j=0}^{23} c_j \cdot U \cdot A \cdot (t_{\theta, \theta-j\delta} - t_{r,c})$$

Onde,

q_{θ} = ganho de calor condutivo horário para a superfície [W]

U = coeficiente global de transferência de calor [$W/(m^2 \cdot K)$]

A = área da superfície [$W/(m^2 \cdot K)$]

c_j = j^{th} conduction time series factor [adimensional]

$t_{\theta, \theta-j\delta}$ = sol - air temperatura a j horas atrás [$^{\circ}C$]

$t_{r,c}$ = temperatura ambiente assumida constante [$^{\circ}C$]

θ = hora considerada

δ = time step (uma hora)

Os fatores da série temporal condutiva (CTSFs) podem ser obtidos de diversas maneiras. Podem ser adotados valores tabelados para paredes mais usuais, ou calculados a partir das propriedades térmicas dos materiais constituintes das paredes

4.3 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR ATRAVÉS DE VIDROS E SUPERFÍCIES TRANSPARENTES OU TRANSLÚCIDAS

Fenestraçãoes (janelas e claraboias) proporcionam ganhos de calor através dos processos de transmissão solar, absorção solar e condução.

Veja que na prática é muito difícil encontrar as propriedades térmicas exatas dos vidros que serão utilizados na obra, pelo método de Bernaby, foram consideradas algumas aproximações para auxiliar em uma seleção (Tabela 7.9). Serão selecionados vidros com quantidade de camadas similares, os valores de SHGC e transmissão visual mais próximos e a descrição mais aproximada.

O ganho de calor por condução é calculado separadamente dos ganhos por radiação transmitida e absorvida. Devido a pequena massa do vidro, a condução ocorre praticamente em regime estacionário. De acordo com cada hora a condução é calculada por:

$$q_{\theta} = U \cdot A \cdot (t_{\theta, \theta} - t_{r,c})$$

Onde:

q_{θ} = ganho de calor condutivo através da janela [W]

U = coeficiente global de transferência de calor do vidro, fornecido pelo fabricante [$\frac{W}{m^2 \cdot K}$]

A = área da esquadria incluindo a moldura [m^2]

$t_{\theta, \theta}$ = temperatura do ar externo [$^{\circ}C$]

$t_{r,c}$ = temperatura do ambiente assumida como constante

θ = hora considerada

4.4 CÁLCULO DO GANHO DE CALOR ATRAVÉS DE FONTES INTERNAS

As fontes internas são os ocupantes, equipamentos e luminárias. Os ocupantes e alguns equipamentos contribuem com calor sensível e latente. O calor sensível e latente dissipado pelos ocupantes é tabelado em função da atividade metabólica (SPITLER, 2009).

A taxa instantânea de dissipação de calor devido às luminárias é calculada por (SPITLER, 2009):

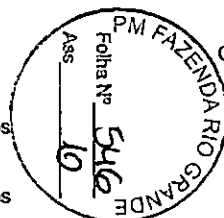
$$\dot{q}_{lum} = \dot{W}_{lum} \cdot F_{ul} \cdot F_{st} \cdot S_f$$

Onde:

$\dot{q}_{lum}$ → Fluxo de calor oriundo das Luminárias do recinto [W];

$\dot{W}_{lum}$ → Potência total das Luminárias do recinto [W];

F_{lum} → Fator de Diversificação de uso das Luminárias do recinto; percentual daquelas efetivamente em uso;



F_{sa} → Fator de Aplicação Especial; taxa entre o consumo total da luminária, envolvendo reatores e lâmpadas, e o consumo apenas das lâmpadas;

S_f → Fração da energia dissipada pelas luminárias que é direcionada para o ambiente climatizado; quando da instalação embutida no entreforro, parte da energia é direcionada para aquele;

A totalização horária da dissipação de calor devido aos equipamentos Laboratoriais é calculada por (SPITLER, 2009):

$$q_{equip}(t) = \sum_{i=1}^n \dot{W}_{equip,i} \cdot F_{u,i}(t)$$

Onde:

$\dot{W}_{equip,i}$ → Potência unitária dissipada pelo e-nésimo equipamento;

$F_{u,i}(t)$ → Fator de Diversificação de uso do e-nésimo equipamento em função do tempo; igual a 1, se o equipamento estiver em uso na hora considerada; igual a 0 no caso contrário;

4.5 DIVISÃO DOS GANHOS EM PORÇÕES CONVECTIVAS E RADIANTES

A carga térmica instantânea do ar é definida como a taxa em que o calor é transferido por convecção para o ar interno ambiente. A estimativa desta taxa é dificultada pelas trocas radiantes entre superfícies, ocupantes, mobiliário e equipamentos. Estes processos induzem a uma dependência temporal que não é facilmente quantificável (SPITLER, 2009). O método RTS utiliza então uma metodologia de divisão das parcelas radiantes e convectivas, visando uma estimativa simplificada da carga térmica instantânea.

As seguintes frações serão adotadas (SPITLER, 2009):

Fonte Interna de Calor	Fração Radiante	Fração Convectiva
Ocupantes	0,6	0,4
Iluminação	0,67	0,33
Equipamentos sem dissipação convectiva	0,3	0,7
Equipamentos com dissipação convectiva	0,1	0,9

4.6 CONVERSÃO EM CARGA TÉRMICA

A carga térmica instantânea do ar é definida como a taxa em que o calor é transferido por convecção para o ar interno ambiente. A estimativa desta taxa é dificultada pelas trocas radiantes entre superfícies, ocupantes, mobiliário e equipamentos. Estes processos induzem a uma dependência temporal que não é facilmente quantificável (SPITLER, 2009). O método RTS utiliza então uma metodologia de divisão das parcelas radiantes e convectivas, visando uma estimativa simplificada da carga térmica instantânea.



5. CONSIDERAÇÕES DE ILUMINAÇÃO

Considerado sistema com lâmpadas frias, conforme definido em projeto elétrico, e seguindo as especificações da norma NBR16401-1, tabela C.2, especificação para área de atendimento médico/clínico/hospitalar, de acordo com cada ambiente especificamente.

6. PESSOAS

Considerado taxas típicas de dissipação de calor de acordo com nível de atividade, seguindo as especificações da norma NBR16401-1, tabela C.1.





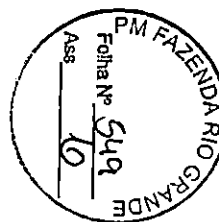
7. EQUIPAMENTOS

Considerado taxas típicas de dissipação de calor de acordo com equipamentos instalados em cada ambiente, seguindo as especificações da norma NBR16401-1, tabela C.3 a C.10 e também sob consulta de catálogos de fornecedores de referência.



8. TAXA DE RENOVAÇÃO POR AR EXTERNO

- Ambientes de conforto: conforme Portaria nº 3523 da ANVISA, Resolução Re-09 da ANVISA e conforme ABNT NBR 16401, adotando o caso crítico entre estes;
- Ambientes classificados: conforme ABNT NBR 7256;



9. EXAUSTÃO MECÂNICA

- Conforme ABNT NBR 16.401-3, NBR 7256, Resolução RE-09 e Portaria 3.523, utilizando a situação mais crítica.
- 20 trocas de ar por hora para banheiros;
- 5 trocas de ar por hora para vestiários e DML;
- 20 trocas de ar por hora na cozinha.

10. PREMISSAS DE CÁLCULO

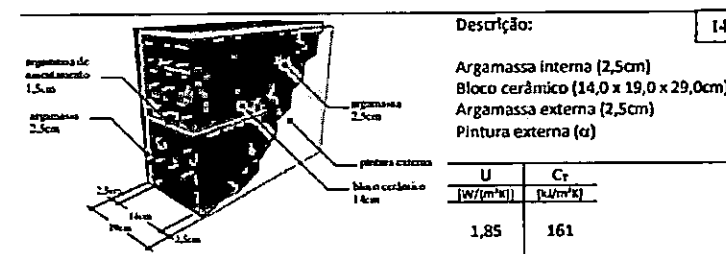
Fatores essenciais para realização carga de térmica, são os coeficientes de transmissão ($U=W/m^2.C$). Todos os materiais do presente projeto são levados em consideração, como podemos observar na tabela a seguir:

Tabela 1 – Resumo dos coeficientes construtivos adotados

COEFICIENTES TRANSMISSÃO ($U=W/m^2.C$)	
Parede externa	1,85
Parede interna	2,46
Teto/telhado	1,82
Piso	2,95
Vidros	5,5

Os dados dos coeficientes são baseados pelo Inmetro.

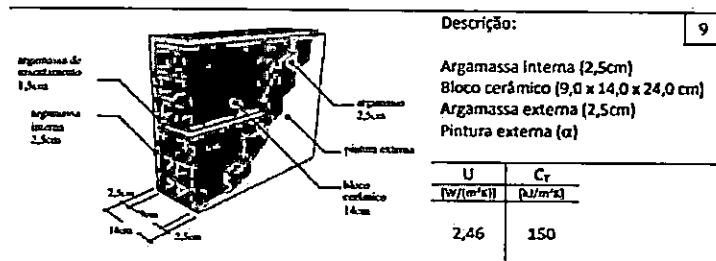
Figura 2 – Coeficientes Parede Externa



Fonte: Inmetro, 2021

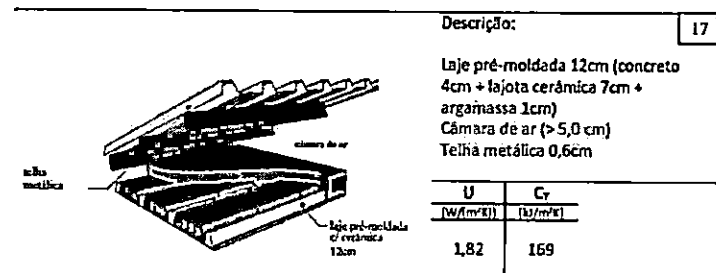
Figura 3 – Coeficientes Parede Interna





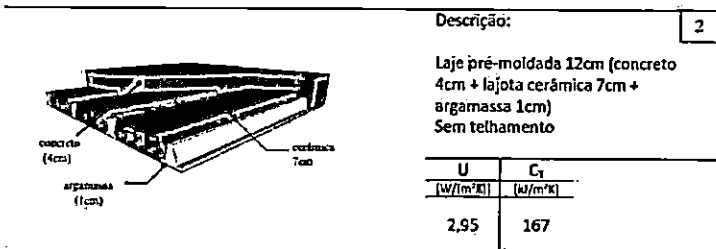
Fonte: Inmetro, 2021

Figura 4 – Coeficientes Teto/Telhado



Fonte: Inmetro, 2021

Figura 5 – Coeficientes Piso



Fonte: Inmetro, 2021

- Vidro simples com brise: $U=W/m^2.C = 5,5$.



11. RESUMO DE CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA

O resumo de cálculo de carga térmica segue nas tabelas abaixo:

Tabela 2 – Resumo de Cálculo de Carga Térmica

AMBIENTE	Área (m²)	qs (BTU/h)	ql (BTU/h)	qt (BTU/h)
DILUIÇÃO GERMÍDICA	5,76	3861	1577	5437
ASSEP. EMBALAGEM	4,36	2922	1194	4116
VEST. BARREIRA (FARMÁCIA)	4,12	1774	797	2571
FRAC. MEDICAMENTOS	5,4	3774	1696	5470
CAF	8,36	11129	3710	14839
LAVAGEM MATERIAL	5,76	3116	1400	4516
VEST. BARREIRA (CME)	2,7	1162	547	1709
ESTERILIZAÇÃO FÍSICA	9,98	9192	3064	12255
DESINFEC. QUÍMICA	5,46	4105	1677	5782
GUARDA MATERIAL EST.	10,08	5995	2331	8326
SALA DE EMERGÊNCIA	16,86	10549	4102	14651
ISOLAMENTO	10,08	13222	10818	24041
ANTECÂMARA (ISOLAMENTO)	4,66	6113	5001	11114
SALA DE GESSO E FRAT. SUTURAS E CURAT.	15,4	8006	3113	11119
CENTRAL DE REVELAÇÃO	3,76	1287	526	1812
SALA DE RAIO-X	18,94	12288	3072	15360

12. CÁLCULO DO DIFERENCIAL DE PRESSÃO DOS AMBIENTES

Os cálculos de vazões e coeficientes de perdas de ar por frestas e aberturas foi realizado seguindo as determinações normativas da ASHRAE, levando-se em consideração os diferenciais de pressão adotados entre os ambientes controlados e os adjacentes (pressão diferencial), as vazões por frestas de portas, a densidade do ar em função das temperaturas de trabalho nos ambientes, a área máxima de abertura admissível de frestas de portas, e o coeficiente de perda decarga nas frestas. Com estas variáveis, e adotando-se a padronização das dimensões de portas do projeto arquitetônico, com a utilização da fórmula da ASHRAE abaixo, podemos definir as perdas de ar esperadas pelas frestas e as reposições de ar para manutenção das condições adotadas no presente projeto e definidas pelas normas especificadas para cada ambiente.

Fórmula da ASHRAE utilizada:

$$A = C * Q * ((SQ)(P/2 * Vpr)) / (Cof * Vpr) \text{ Onde:}$$

A – área de escape de ar (frestas);

C – Conversor de Unidades

Admisionais;

Q – Vazão de ar de escape
pelas frestas;

P – Densidade do ar à temperatura de trabalho;

Vpr – Diferencial de pressão entre área condicionada e área imediatamente
adjacente; Cof – Coeficiente de rugosidade estimado da área de frestas.

Desta forma, levando-se em consideração que as "ÁREAS CLASSIFICADAS", por definição de arquitetura, terão janelas efetivamente fechadas, as frestas pertinentes serão consideradas apenas das portas de acesso e interligação dos ambientes controlados (classificados) com os adjacentes.

Pelos cálculos obtivemos as seguintes condições de perdas de vazão de ar em função dos diferenciais de pressão:

Para portas de 0,7 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 10 PA (1 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 94 m³/h.

Para portas de 1,0 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 10 PA (1 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 136 m³/h.

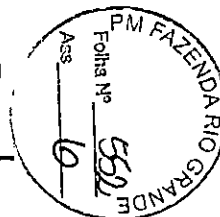
Para portas de 1,1 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 10 PA (1 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 148 m³/h.

Para portas de 0,7 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 20 PA (2 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 133 m³/h.

Para portas de 1,0 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 20 PA (2 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 190 m³/h.

Para portas de 1,1 mts, com diferencial de pressão entre os ambientes de 20 PA (2 mmca), teremos uma vazão média de perda por frestas calculado de 209 m³/h.

Para outros ambientes que tenham dimensões de portas diferentes das acima listadas, os diferenciais de pressão dos acima listados, os cálculos foram executados individualmente, caso a caso, e os valores aplicados nas definições das vazões e diferenciais de pressão a serem mantidos.



13. DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO FRIGORÍGENA

O dimensionamento da tubulação frigorígena e cálculo de carga adicional de fluido refrigerante foi realizado através do software Daikin VRV Express dimensionamento de DUTOS

Para efeito de aplicações da perda de carga distribuída, obtém-se a seguinte expressão:

$$J = \left(f \cdot \frac{1}{D} \cdot \frac{V^2}{2} \right) \cdot \rho$$

Onde, J é a perda de carga unitária, expressa em (Pa/m) ou (mmCa/m), o valor de J, também pode ser encontrado em ábacos específicos como o apresentado no Anexo 4 (Macintyre, 1990).

Os dutos foram dimensionados pelo método de igual perda de carga, prescrito em ASHRAE Fundamentals e na ABNT NBR 16401.

Neste método a perda de carga unitária (J) é definida no início do dimensionamento, ou seja, sabe-se quanto vai ser a perda de pressão a passagem do fluido pela seção reta de dutos. Posteriormente, soma-se as perdas de carga em acessórios e se determina a pressão total do sistema.

Este método se baseia na circulação de ar e perdas em dutos redondos. Para dutos retangulares, será necessária a conversão da bitola do duto redondo em duto retangular (equivalente) com a mesma quantidade de ar circulante e as mesmas perdas. Com estas considerações, nos dutos retangulares tem-se uma menor velocidade de ar para mesma vazão e as mesmas perdas (Creder, 2004).

O método de iguais perdas de carga produz melhores resultados que o método da velocidade, uma vez que grande parte da perda de carga no primeiro método é dissipada nos dutos e nas conexões, ao contrário do segundo onde uma parcela significativa da perda de carga é dissipada nos registros para balanceamento do sistema. Assim o método de iguais perdas de carga resulta em um sistema de dimensões reduzidas e, portanto, de menor custo (Stoecker et. al., 1985).

Para as perdas de ar localizadas partir da revisão de 2009, do livro ASHRAE fundamental, pode ser encontrado uma lista de tabelas para a perda de carga em acessórios, tanto circulares quanto retangulares. Os acessórios são numerados (codificados), dispostos também no software Duct Fitting Database do qual foram coletados os dados.



As perdas de cargas em filtros e acessórios foram obtidas através de catálogos de fornecedores de referência.

Abaixo segue o resumo das perdas de carga de cada sistema:

14. CAIXA DE VENTILAÇÃO

VI-01

PRESSÃO ESTÁTICA VI-01		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Filtro G4 (mmCA)	1	15
Filtro F8(mmCA)	1	18
Trecho linear (mmCA)	18	1,8
Curva Raio (mmCA)	1	1,2
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		45,2
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		50
Pressão Estática Seleccionada (mmCA)		50

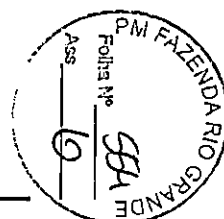
15. FANCOIL - HOSPITALAR

FC-01

PRESSÃO ESTÁTICA FC-01		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	5	0,5
Curva Raio (mmCA)	1	1,2
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		10,9
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		12
Pressão Estática Seleccionada (mmCA)		15

FC-02

PRESSÃO ESTÁTICA FC-02		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	6,5	0,65
Curva Raio (mmCA)	2	2,4
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		12,25
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		13
Pressão Estática Seleccionada (mmCA)		15



FC-03

PRESSÃO ESTÁTICA FC-03		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	4,8	0,48
Curva Raio (mmCA)		0
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		9,68
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		11
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		15

FC-04

PRESSÃO ESTÁTICA FC-04		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	12	1,2
Curva Raio (mmCA)	1	1,2
Tê Passagem Reta (mmCA)	3	0,6
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		12
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		13
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		15

FC-05

PRESSÃO ESTÁTICA FC-05		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	12	1,2
Curva Raio (mmCA)	1	1,2
Tê Passagem Reta (mmCA)	3	0,6
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		12
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		13
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		15



16. UTA - UNIDADE DE TRATAMENTO DE AR

UTA-01

PRESSÃO ESTÁTICA UTA-01		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	7,5	0,75
Curva Raio (mmCA)	4	4,8
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		14,75
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		16
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		20

UTA-02

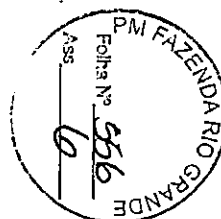
PRESSÃO ESTÁTICA UTA-02		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	13,5	1,35
Curva Raio (mmCA)	3	3,6
Tê Passagem Reta (mmCA)	2	0,4
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		14,35
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		16
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		20

UTA-03

PRESSÃO ESTÁTICA UTA-03		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	12	1,5
Curva Raio (mmCA)	3	3,6
Tê Passagem Reta (mmCA)		0
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		14,1
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		16
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		20

UTA-04

PRESSÃO ESTÁTICA UTA-04		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	12	1,5
Curva Raio (mmCA)	3	3,6
Tê Passagem Reta (mmCA)		0
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		14,1
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		16
Pressão Estática Selecionada (mmCA)		20



UTA-05

PRESSÃO ESTATICA UTA-05		
PERDAS	Quantidade	Perda total
Veneziana (mmCA)	1	5
Trecho linear (mmCA)	33	3,3
Curva Raio (mmCA)	5	6
Tê Passagem Reta (mmCA)	1	0,2
Dampers DCV (mmCA)	1	2,5
Grelha (mmCA)	1	1,5
Pressão Estática Disponível (mmCA)		18,5
Fator de Segurança		10%
Pressão Estática com Fator de Segurança (mmCA)		20
Pressão Estática Seleccionada (mmCA)		20

17. ANEXO

Tabela 3 – Condições Internas – Setor Pronto Atendimento

A1 - Pronto Atendimento										
Ambientes	Tipo de Ambiente (AA, AA, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar (AgB; AgO, AgR; TE; EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Recepção de emergência / Sala de Espera	AO	2	AgB	Negativa	12	12	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Triagem Médica e/ou de Enfermagem	AO	2	AgB	Negativa	12	12	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala para Atendimento de Emergências	AO	2	AgB	Positiva	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Observação e Diagnóstico de Risco de Infecção com antecâmara	Al	2	AgB	Negativa	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Inalação	AO	2	AgB+AgO	Negativa	10	10	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Procedimentos Invasivos	PE	2	AgB+AgO	Positiva	3	15	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Atendimento de Emergência (Sala Vermelha)	PE	2	AgB	Positiva	5	25	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de Hipertensão / Descontaminação	AO	2	AgB+AgO	Negativa	12	12	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60

Tabela 4 – Condições Internas – Setor Internação

A2 - Internação										
Ambientes	Tipo de Ambiente (AA, AO, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar (AgB, AgO, AgR, TE, EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar insuflado exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Recepção Geral	AA	1	AgB	Positiva	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Corredor de Acesso aos Quartos PE como Antecâmara	AO	3	AgB	Positiva	2	12	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Quarto (PE) com antecâmara para pacientes imunocomprometidos de alto risco/isolamento para pacientes transplantados (alérgicos e sudorosos/TMD)	PE	1	AgB	Positiva	2	12	Não	G4+FB+ISO 354	20-24	Máx. 60
pacientes imunocomprometidos, de alto risco/isolamento para pacientes transplantados (sudorosos)	PE	2	AgB	Positiva	2	12	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Quarto AlI sem recuperação, com Antecâmara	AlI	3	AgB	Negativa	12	12	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Quarto AlI com recuperação, com Antecâmara	AlI	3	AgB	Negativa	2	12	Não	G4+FB+ISO 354	20-24	Máx. 60
Unidade de tratamento intensivo (não limitada a UCI, UTI e UTI Neonatal)	PE	2	AgB/TE	Positiva	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Unidades de tratamento intensivo AlI, com antecâmara	AlI	3	AgB/TE	Negativa	6	6	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Enfermaria neonatal, extende de cuidados intensivos	PE	2	AgB/TE	Positiva	2	6	Não	G4+FB	22-26	Máx. 60
Internação - Quartos individuais	AO	2	AgB	Positiva	2	6	Não	ISO	22-26	Máx. 60
Enfermaria coletiva de alta complexidade	AO	2	AgB	Positiva	2	6	Não	G4+FB	22-26	Máx. 60
Sala de fisioterapia	AO	2	AgB	Negativa	2	6	Não	G4+FB	22-27	Máx. 60

Tabela 5 – Condições Internas – Central de Material Esterilizado

A4 - Central de Material Esterilizado										
Ámbientes	Tipo de Ambiente (AI, AA, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar (AgB; AgQ, AgR; TE; EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Área para recepção, área de lavagem e separação de materiais	AO	3	AgB/AgQ	Negativa	2	8	Sim	G4+FB	20-24	N/R
Área de desinfecção química líquida	AO	2	AgB/AgQ	Negativa	2	10	Sim	G4+FB	18-22	N/R
Áreas para preparo de materiais e roupa limpa para esterilização física	AO	1	AgB	Positiva	2	12	Não	G4+FB	20-24	N/R
Sala de esterilização química	AO	3	AgB/AgQ	Negativa	25	25	Sim	G4+FB	20-24	N/R
Sala de armazenamento e distribuição	PE	2	AgB	Positiva	2	12	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60

Tabela 6 – Condições Internas – Diagnóstico e Terapia

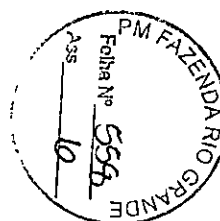
A5 - Diagnóstico e Terapia										
Ámbientes	Tipo de Ambiente (AI, AA, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar (AgB; AgQ, AgR; TE; EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Hemodinâmica										
Sala de exame e procedimento hemodinâmico	PE	3	AgB/AgQ/AgR	Positiva	4	20	Não	G4+FB+ISO 35H	20-24	Máx 60
Área de triagem e recuperação pós-anestésica	AO	1	AgB/AgQ/AgR	Positiva	2	8	Não	G4+FB	20-24	Máx 60
Endoscopia										
Área para limpeza e desinfecção de endoscópios	AO	2	AgB/AgQ	Negativa	2	10	Sim	G4+FB	20-24	Máx 60
Salas de exame para endoscopia digestiva e colonoscopia/ Sala de Enema	AO	2	AgB/AgQ	Negativa	2	8	Não	G4+FB	20-24	Máx 60
Sala de exame de broncoscopia, coleta do escavo e área de administração de perfusão	AO	2	AgB	Negativa	2	12	Sim	G4+FB	20-24	Máx 60
Salas de recuperação pós-anestésica (endoscopia e colonoscopia)	AO	1	AgB/AgQ	Neutra	2	8	Não	G4+FB	20-24	Máx 60
Radiologia										
Sala de espera	AO	2	AgB	Negativa	2	12	Não	G4+FB	20-24	Máx 60
Sala de Raio-X	AO	2	AgB/AgR	Negativa	2	8	Não	G4+FB	22-26	Máx 60
Sala de Raio-X (cirurgia, cuidados críticos e obstetrícia)	PE	2	AgB/AgR	Positiva	3	15	Não	G4+FB	22-26	Máx 60

Tabela 7 – Condições Internas – Apoio Técnico / Apoio Logístico

A6 - Apoio técnico/apoio logístico										
Ámbientes	Tipo de Ambiente (AI, AA, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar: (AgB; AgQ, AgR; TE; EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Farmácia/Farmacotécnica										
Sala de manipulação de injeção parenteral com cabine de segurança biológica	PE	3	AgB	Positiva	2	25	Não	G4+FB+ISO 35H	20-24	Máx. 60
Sala de preparo de quimioterápicos com cabine de segurança biológica	PE	3	AgB/AgQ	Negativa	2	5	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Área para dispensação (farmácia central)	AO	1	AgB	N/R	2	4	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de preparo farmacológico de doses e reconstituição de medicamentos com anticâncer	PE	2	AgB/AgQ	Negativa	2	6	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de limpeza e higienização de insumos para manipulação parenteral	PE	1	AgB/AgQ	Positiva	2	20	Não	G4+FB+ISO 35H	20-24	Máx. 60
Área para armazenagem e controle	AO	2	AgR	Positiva	2	12	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Lactário										
Sala de manipulação e de mesa	AO	1	AgB	Positiva	2	6	Não	G4+M5	22-26	Máx. 60
Área para preparo e análise de fórmulas lácteas e não lácteas	AO	1	AgB	Negativa	2	6	Não	G4+M5	22-26	Máx. 60
Lavanderia										
Salas para recebimento, pesagem, classificação e lavagem (detergente)	AO	3	AgB/AgQ	Negativa	10	10	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Sala de processamento (centrifugação, secagem)	AO	1	AgB/AgQ	Negativa	10	10	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Área de preparo de roupa limpa, cocura, passagem, separação e dobragem	AO	1	AgQ	Neutra	20	20	Sim	G4	Ventilação mecânica	N/R
Área de armazenagem e distribuição de roupa limpa	AO	1	AgB	Positiva	2	2	Não	G4	Ventilação mecânica	N/R
Sala de gerador de vapor	AO	1	AgQ	Negativa	10	10	Sim	M5	Ventilação mecânica	N/R
Limpeza e Zeladoria										
Armazenagem de resíduos contaminados (Armazenagem de substâncias perigosas lógicas)	AO	3	AgB/AgQ	Negativa	10	10	Sim	G4+FB	Exaustão mecânica	N/R

Tabela 8 – Condições Internas – Ambientes Diversos

A7 - Ambientes Diversos										
Ambientes	Tipo de Ambiente (AI, AA, AO, PE)	Nível de Risco	Situação a Controlar (AgB; AgQ, AgR; TE; EQ)	Nível de pressão	Vazão mínima de ar exterior (Renovações por hora)	Vazão mínima de ar insuflado (Número de Movimentações por hora)	Exaustão Total do Ambiente	Classe de Filtragem do Ar Insuflado	Temp. (°C)	Umidade Relativa (%)
Sala de parto natural	PE	2	AgB/AgQ	Positiva	3	15	Não	G4+FB	20 a 24	Máx. 60
Sala de exames (Unidades de diagnósticos e laboratório)	AO	1	EQ/AgR	Neutra	2	8	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de simulação de terapia	AO	1	EQ	Positiva	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Área de exercícios para fisioterapia	AO	1	AgB	Negativa	2	6	Não	M5	22-27	Máx. 60
Vestibulares de banho	AO	2	AgB	Negativa	2	10	Sim	G4+FB	20-24	Máx. 60
Banheiro	AA	1	AgB/AgQ	Negativa	10	N/R	Sim	N/R	N/R	N/R
Sala de armazenamento	AO	1	AgB	Positiva	2	6	Não	G4+FB	20-24	Máx. 60
Sala de unidades de terapia	AO	2	AgB/AgQ	Negativa	10	10	Sim	N/R	N/R	N/R
Depósito de material de limpeza	AO	1	AgB/AgQ	Negativa	10	10	Sim	N/R	N/R	N/R



18. PROFISSIONAL DE COMISSIONAMENTO DOS SISTEMAS DE CLIMATIZAÇÃO - HVAC

O Profissional de Comissionamento dos Sistemas de Climatização - HVAC, obrigatoriamente deverá estar inteirado com as normativas adotadas e com as características dos equipamentos e sistemas adotados na implantação, levando em consideração e de forma a seguir, além dos relatórios já bem definidos, também os critérios específicos e particulares de cada fabricante dos equipamentos adotados, suas condições e exigências de validação e efetivação de funcionamentos e garantias destes equipamentos, fazendo assim a perfeita compatibilização final dos relatórios de start up e dos relatórios de comissionamento entregues e finalizados.



PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL PROJETO PADRÃO



PROJETO LEGAL

MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO PADRÃO

MARÇO / 2022
VERSÃO R00



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



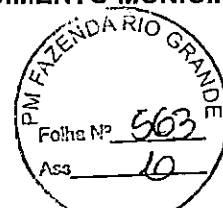
ASSUNTO:	PROJETO LEGAL MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ESTRUTURAL METÁLICO PADRÃO	
OBRA:	PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL	
LOCAL:	DIVERSOS	
PROPRIETÁRIO:	DIVERSOS MUNICÍPIOS	CNPJ: DIVERSOS

QUADROS DE ÁREAS: <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">ÁREA DO TERRENO</td> <td style="text-align: right;">2,400,00 m²</td> </tr> </table> PAVIMENTO TÉRREO <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">ÁREA A CONSTRUIR</td> <td style="text-align: right;">727,95m²</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL</td> <td style="text-align: right;">727,95m²</td> </tr> </table> ANEXOS <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">CENTRAL DE RESÍDUOS</td> <td style="text-align: right;">8,15 m²</td> </tr> <tr> <td>CENTRAL DE GASES</td> <td style="text-align: right;">12,70 m²</td> </tr> <tr> <td>CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO</td> <td style="text-align: right;">3,78 m²</td> </tr> <tr> <td>SUBTOTAL</td> <td style="text-align: right;">24,63 m²</td> </tr> </table> MARQUISES <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right;">60,31 m²</td> </tr> </table> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA</td> <td style="text-align: right;">812,89 m²</td> </tr> </table>	ÁREA DO TERRENO	2,400,00 m²	ÁREA A CONSTRUIR	727,95m²	SUBTOTAL	727,95m²	CENTRAL DE RESÍDUOS	8,15 m²	CENTRAL DE GASES	12,70 m²	CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO	3,78 m²	SUBTOTAL	24,63 m²		60,31 m²	ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	812,89 m²	PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO ITAMAR FELIX DA SILVA: 81326653 920 Assinado de forma digital por ITAMAR FELIX DA SILVA: 81326653920 Dados: 2022.03.24 11:32:28 -03'00' AUTOR DO PROJETO: Itamar Félix da Silva ENGENHEIRO CIVIL – CREA PR 71683/D I.FÉLIX DA SILVA ENGENHARIA CNPJ: 18.573.275/0001-80 RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL: A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> ESCALA: INDICADA </td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: top;"> DATA: MARÇO / 2022 </td> </tr> </table> TEXTO: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO VERSÃO R00	ESCALA: INDICADA	DATA: MARÇO / 2022
ÁREA DO TERRENO	2,400,00 m²																				
ÁREA A CONSTRUIR	727,95m²																				
SUBTOTAL	727,95m²																				
CENTRAL DE RESÍDUOS	8,15 m²																				
CENTRAL DE GASES	12,70 m²																				
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO	3,78 m²																				
SUBTOTAL	24,63 m²																				
	60,31 m²																				
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	812,89 m²																				
ESCALA: INDICADA	DATA: MARÇO / 2022																				

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. MATERIAIS	3
3. NORMAS UTILIZADAS	3
4. estrutura metálica sobre lajes	4
5. estrutura metálica para cobertura da caixa d'água	4
6. ESTRUTURA METÁLICA PARA MARQUISES	4
7. TELHAS METÁLICAS	4
8. REVESTIMENTO EM ACM	5
9. PINTURA	5
10. FUNILARIA	5





1. OBJETO

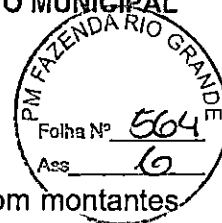
Memorial Descritivo referente ao PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO DE COBERTURA E MARQUISES, para construção do Pronto Atendimento Municipal (PAM) Projeto Padrão no Estado do Paraná.

2. MATERIAIS

- Perfis Dobrado formado a frio - CF 26 / A36 (fy mínimo 250 Mpa);
- Aço para chapas placas de base SAE 1020 (fy 240 Mpa);
- Aço para barra redondas chumbadores CA-25/SAE 1020 (fy mínimo 240 Mpa);
- Solda E60XX fw 415 Mpa
- Chapas Galvanizadas –ZAR 250 - Galvanização Padrão "B"
- Parafusos ASTM A307, Fub 415Mpa.

3. NORMAS UTILIZADAS

- NBR 14762 – Dimensionamento de estrutura de aço constituída por perfis formado a frio / 2010;
- NBR 8800 - Projeto de estrutura de aço e de estrutura mista de aço e concreto para edifícios / 2008;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações / 1988.



4. ESTRUTURA METÁLICA SOBRE LAJES

Estrutura metálica em tesouras planas, Serão em perfil U formado a frio com montantes também em perfil U apoiados direto na laje através de chapas de base chumbadas no concreto por barras redondas

As terças serão em perfil Ue Formado a frio fixados sobre os banzos das tesouras por ligações parafusadas.

5. ESTRUTURA METÁLICA PARA COBERTURA DA CAIXA D'ÁGUA

A estrutura metálica será em perfil Caixão Duplo Eu formado a frio, apoiados em pilares de concreto através de chapas de base chumbadas no concreto por barras redondas com gancho.

As terças serão em perfil Ue Formado a frio fixados sobre os banzos das tesouras por ligações parafusadas.

6. ESTRUTURA METÁLICA PARA MARQUISES

Estrutura metálica em tesouras planas, Serão em perfil U formado a frio com montantes e diagonais me dupla cantoneira laminada apoiadas em vigas ou pilar de concreto através de chapas de base chumbadas no concreto por barras redondas

As marquises terão testeiras em painel treliçados conforme tesouras, que receberão revestimento em ACM, conforme projeto específico.

As terças serão em perfil Ue ou perfil U Formado a frio fixados sobre os banzos das tesouras por ligações parafusadas.

7. TELHAS METÁLICAS

As telhas metálicas serão do tipo Zincoalumínio ou similar na espessura de 0,50, inclinação da telha conforme especificado em projeto.

A fixação das peças na estrutura deverá ser na parte alta, fixar um trapézio sim e um não; e a fixação de costura no remonte lateral deverá ser a cada 0,50cm.

A largura da peça trapezoidal 40 é sempre se 98 cm, sendo o comprimento sob encomenda, não ultrapassando 10m, devido à dificuldade de transporte e manuseio.



8. REVESTIMENTO EM ACM

O Fechamento das testeiças metálicas e forro das marquise serão em ACM 4,00mm na cor conforme projeto arquitetônico.

O projeto não contempla o detalhamento de vedação e fixação do ACM, cabendo ao fabricante determinar o quantitativo de perfis complementares e materiais de fixação de acordo com seu padrão.

9. PINTURA

Preparação da superfície por meio de jateamento abrasivo padrão As 2.1/2 (metal quase branco), rugosidade de 50 a 100 micrômetros.

Aplicação de uma demão de tinta de fundo: Epoxi fosfato de zinco (comercialmente normatizado pela Norma N2630) espessura da película 100 micrômetros.

Aplicação de 2 demãos de tinta acabamento: Poliuretano (comercialmente Normatizado pela Norma N2677) espessura da película de 60 micrômetros por demão. Total da espessura final de 220 micrômetros.

10. FUNILARIA

Calhas Galvanizadas em chapa 0,65 mm, projetadas com as devidas declividades, a fim de evitar acúmulos de águas que ocasionam rápida deterioração dos mesmos, pela ação corrosiva. Os condutores serão acopladas sobre caixas de pressão a fim de evitar o efeito "vortex".

Os rufos molduras e contra telhas serão em chapas Galvanizadas 0,50mm.

Serão admitidos espaçamentos maiores, quando da comprovação de dimensionamento específico das calhas, em função de declividade, e intensidade de precipitação pluviométrica da região em questão.

Não serão admitidas para essa classe de material, qualquer elemento que não tenha tratamento de galvanização, seja eletrolítica ou a quente.

A fixação destes materiais serão sempre executadas por meio de parafusos autobrocantes com tratamento anticorrosão, devidamente vedadas com mastiques ou arruelas de neoprene, não sendo admitidas em nenhuma hipótese, a aplicação de solda elétrica.



PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
PROJETO PADRÃO

PROJETO LEGAL

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO PADRÃO

MARÇO / 2022
VERSÃO R00



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

ASSUNTO:	PROJETO LEGAL MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO DE ESTRUTURAL METÁLICO PADRÃO
OBRA:	PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
LOCAL:	DIVERSOS
PROPRIETÁRIO:	DIVERSOS MUNICÍPIOS
CNPJ:	DIVERSOS

QUADROS DE ÁREAS:

ÁREA DO TERRENO 2.400,00 m²

PAVIMENTO TÉRREO
ÁREA A CONSTRUIR 727,95m²
SUBTOTAL 727,95m²

ANEXOS
CENTRAL DE RESÍDUOS 8,15 m²
CENTRAL DE GASES 12,70 m²
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO 3,78 m²
SUBTOTAL 24,63 m²

MARQUISES 60,31 m²

ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 812,89 m²

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA

PROPRIETÁRIO:
MUNICÍPIO
ITAMAR FELIX DA
SILVA: 8132665
3920
Assinado de forma digital por ITAMAR FELIX DA SILVA: 81326653920
Dados: 2022.03.24 11:31:40 -03'00'

AUTOR DO PROJETO:
Itamar Félix da Silva
ENGENHEIRO CIVIL – CREA PR 71683/D
I. FÉLIX DA SILVA ENGENHARIA
CNPJ: 18.573.275/0001-80

RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL:
A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS

ESCALA:
INDICADA

DATA:
MARÇO / 2022

TEXTO:
MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO
VERSÃO R00



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

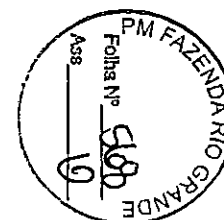
ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. MATERIAIS	4
3. NORMAS UTILIZADAS	4
4. SOFTWARE UTILIZADOS	4
5. TESOURA 1 e TESOURA 3	5
5.1. Cargas Consideradas	5
5.1.1. Sobrecarga de vento	5
5.2. Combinações de Cálculo	5
5.3. Lançamentos das cargas	6
5.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis	8
6. TESOURA 2	11
6.1. Cargas Consideradas	11
6.1.1. Sobrecarga de vento	11
6.2. Combinações de Cálculo	11
6.3. Lançamentos das cargas	12
6.4. Resultados - Casos mais desfavoráveis	13
7. Terças	16
7.1. Terças para vão de até 4,00 metros	16
7.1.1. Resultados	17
7.2. Terças para vão de até 4,17 metros	19
7.2.1. Resultados	20
7.3. Terças para vão de até 4,41 metros	22
7.3.1. Resultados	23
8. cobertura da caixa d'água	25
8.1. Cargas Consideradas	25
8.1.1. Sobrecarga de Vento	25
8.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo	25
8.3. Lançamento das Cargas	26
8.4. Resultados - Casos mais desfavoráveis	28
9. MARQUISE 1	32
9.1. Cargas Consideradas	32
9.1.1. Sobrecarga de Vento	32
9.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo	32
9.3. Lançamento das cargas	33
9.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis	36
10. MARQUISE 2	60
10.1. Cargas Consideradas	60
10.1.1. Sobrecarga de Vento	60



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

10.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo	60
10.3. Lançamento das cargas	61
10.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis	63



1. OBJETO

O presente documento tem como objetivo apresentar as premissas, procedimentos e resultados de cálculo adotadas referente ao PROJETO ESTRUTURAL METÁLICO DE COBERTURA E MARQUISES, para construção do Pronto Atendimento Municipal (PAM) Projeto Padrão no Estado do Paraná.

2. MATERIAIS

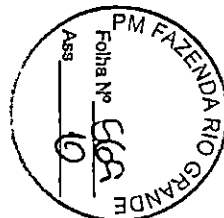
- Perfis Dobrado formado a frio - CF 26 / A36 (fy mínimo 250 Mpa);
- Aço para chapas placas de base SAE 1020 (fy 240 Mpa);
- Aço para barra redondas chumbadores CA-25/SAE 1020 (fy mínimo 240 Mpa);
- Módulo de elasticidade $E=200000\text{Mpa}$;
- Coeficiente de Poisson $\mu=0,3$;
- Módulo de elasticidade transversal $G=77000\text{Mpa}$;
- Coeficiente de dilatação térmica $\beta=1,2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- Massa específica $\rho=7850 \text{ kgf/m}^3$
- Solda E60XX fw 415 MPa

3. NORMAS UTILIZADAS

- NBR 14762 – Dimensionamento de estrutura de aço constituída por perfis formado a frio / 2010;
- NBR 8800 - Projeto de estrutura de aço e de estrutura mista de aço e concreto para edifícios / 2008;
- NBR 6123 – Forças devidas ao vento em edificações / 1988.

4. SOFTWARE UTILIZADOS

- Estrutura Metálica	Mcalc3D	V5.0
- Ações de Vento nas edificações	Ciclone	V3.0 Software livre
	Visual Ventos	Software Livre



5. TESOURA 1 E TESOURA 3

5.1. Cargas Consideradas

- Carga permanente (P) Peso próprio (Pp) (Gerado automático pelo software)
- (P) Peso próprio das telhas metálicas, instalações 12,00 kgf/m²
- (SC) Sobrecarga de utilização 25,00 kgf/m²

5.1.1. Sobrecarga de vento

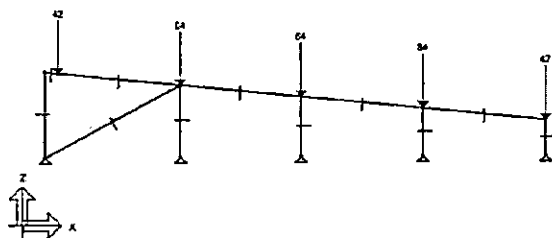
Ciclone	Velocidade Básica	50,00 m/s
Fator S1 = 1		
Fator S2 = 0,783	Categoria IV Classe A	
Fator S3 = 1,10	Grupo 1	
CPi	-0,3 => 0	
Vk=43,09Ms	Pressão de obstrução = 113,80 kgf/m ²	

5.2. Combinações de Cálculo

COMBINAÇÃO 1	1,25Pp+1,40P+1,50 SC
COMBINAÇÃO 2	1,25Pp+1,35P+1,50SC +1,4.0,6 V0cp(-)
COMBINAÇÃO 3	1,25Pp+1,35P+1,50.0,8 SC +1,4 V0cp(-)
COMBINAÇÃO 4	1,0Pp+1,0P+1,4 V0
COMBINAÇÃO 5	1,0Pp+1,0P+1,4 V90
COMBINAÇÃO 6	1,0Pp+1,0P+1,4 V270

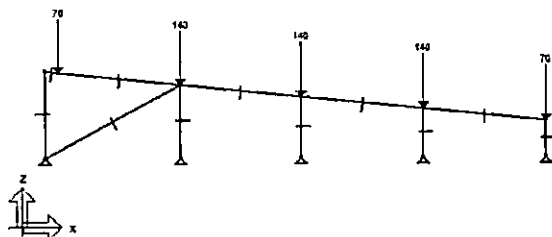
5.3. Lançamentos das cargas

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270



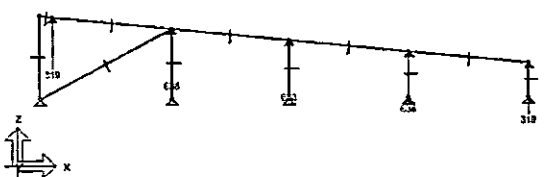
Cargas Permanentes (kgf)

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270



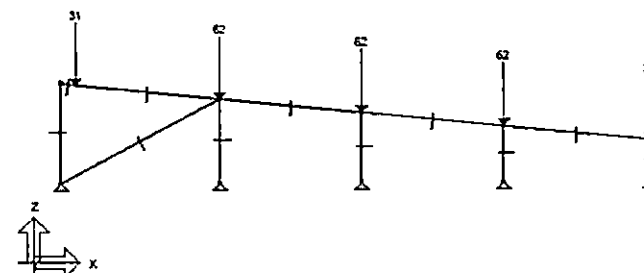
Sobrecarga de Cobertura (kgf)

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270



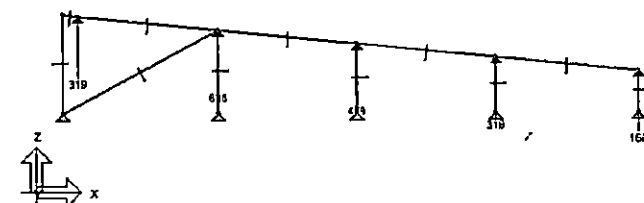
Vento 0 (kgf)

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270



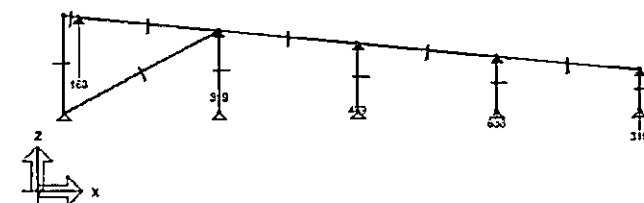
Vento 0- (sobrepessão) (kgf)

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270

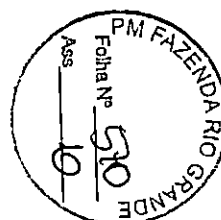


Vento 90 (kgf)

CP Copiar Estado
Du
P
SC
VO
VO
V90
V90
1270



Vento 270 (kgf)



5.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis

Manuais

Delta2/Delta1

C3-Pp-P-V0

Normal

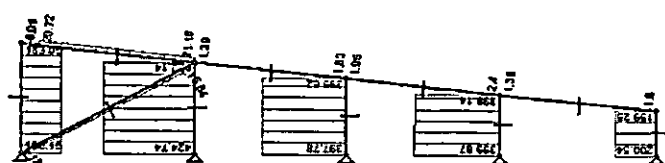
Exibir Valores

Configurar

Máx. Dest.

Máx. Sol.

Fator:1



Esforço Normal Combinação 3 (Kgf)

Salvar Ret.

Planilhas

Delta2/Delta1

C3-Pp-P-V0

Momento Y

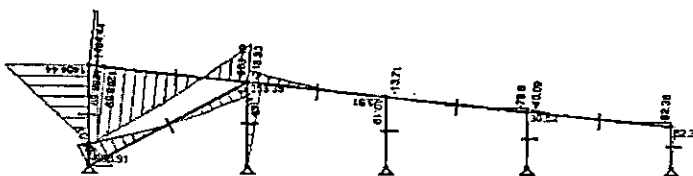
Exibir Valores

Configurar

Máx. Dest.

Máx. Sol.

Fator:1



Momento Fletor Combinação 3 (Kgf.cm)

Delta2/Delta1

C4-Pp-P-V0

Normal

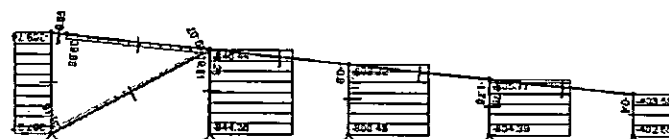
Exibir Valores

Configurar

Máx. Dest.

Máx. Sol.

Fator:1



Esforço Normal Combinação 4 (Kgf)

Resultados

Salvar Ret.

Planilhas

Delta2/Delta1

C4-Pp-P-V0

Momento Y

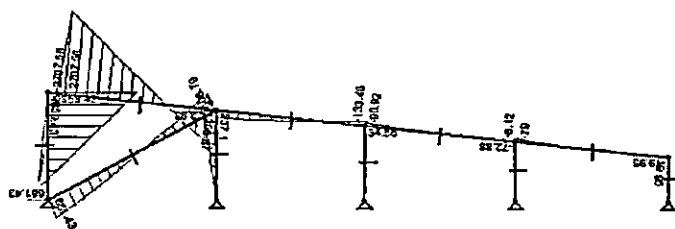
Exibir Valores

Configurar

Máx. Dest.

Máx. Sol.

Fator:1



Momento Fletor Combinação 4 (Kgf)

Exibir %

Exibir Cores

Dim. Barra

Exibir Dim.

Auto Dim.

Planilha

Exib. Lateral

Exibir Trav.

Aço

Lista Material

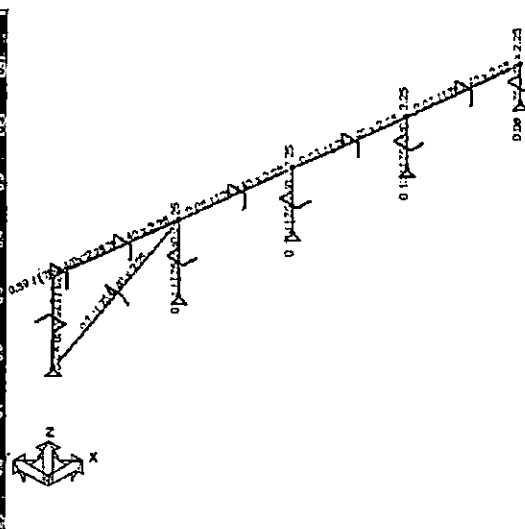
Dimensões

Combinadas

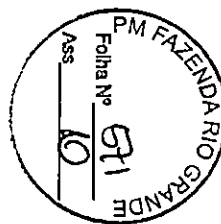
Corpos

Plat. Mito

Viga Mito



Resultado Sd/Rd < 1 Todas as barras atendem ao cálculo



Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dim.
1	Sol. Res. Sd/Rd	-403.58 7465.91 0.05	0.5 2178.41 0	0 2025 0	15942.13 0 0	0.06	[75 x 40 x 2.25
2	Sol. Res. Sd/Rd	-369.76 7465.91 0.05	-36.62 2178.41 0.02	0 2025 0	15942.13 0 0	0.73	[75 x 40 x 2.25
3	Sol. Res. Sd/Rd	-846.35 7465.91 0.11	5.27 2178.41 0.00	0 2025 0	15942.13 0 0	0.21	[75 x 40 x 2.25
4	Sol. Res. Sd/Rd	-802.22 7465.91 0.11	-0.51 2178.41 0	0 2025 0	15942.13 0 0	0.11	[75 x 40 x 2.25
5	Sol. Res. Sd/Rd	-805.77 7465.91 0.11	1.36 2178.41 0	0 2025 0	15942.13 0 0	0.13	[75 x 40 x 2.25
6	Sol. Res. Sd/Rd	-15.84 7465.91 0.00	-5.99 2178.41 0.00	0 2025 0	15083.87 0 0	0.1	[75 x 40 x 2.25
7	Sol. Res. Sd/Rd	1.01 1142.68 0	-184.08 2178.41 0.08	0 2025 0	15453.27 0 0	0.39	[75 x 40 x 2.25
8	Sol. Res. Sd/Rd	-39.86 7465.91 0.01	-30.65 2178.41 0.01	0 2025 0	15449 0 0	0.72	[75 x 40 x 2.25
9	Sol. Res. Sd/Rd	1.83 1164.47 0.00	-3.86 2178.41 0.00	0 2025 0	15559.39 0 0	0.06	[75 x 40 x 2.25
10	Sol. Res. Sd/Rd	-2.02 7465.91 0	-2.48 2178.41 0.00	0 2025 0	15942.13 0 0	0.03	[75 x 40 x 2.25
11	Sol. Res. Sd/Rd	-0.75 7465.91 0	-2.49 2178.41 0.00	0 2025 0	15691.27 0 0	0.02	[75 x 40 x 2.25

6. TESOURA 2

6.1. Cargas Consideradas

-Carga permanente (P) Peso próprio (Pp) (Gerado automático pelo software)

-(P) Peso próprio das telhas metálicas, instalações 12,00 kgf/m²

-(SC) Sobrecarga de utilização 25,00 kgf/m²

6.1.1. Sobrecarga de vento

Visual Ventos Velocidade Básica 50,00 m/s

Fator S1 = 1

Fator S2 = 0,78

Fator S3 = 1,10

CPI

Vk=43,06Ms

Categoria IV Classe A

Grupo 1

-0,3 => 0

Pressão de obstrução = 114,00 kgf/m²

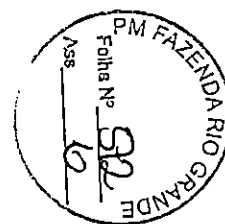
6.2. Combinações de Cálculo

COMBINAÇÃO 1 1,25Pp+1,40P+1,50 SC

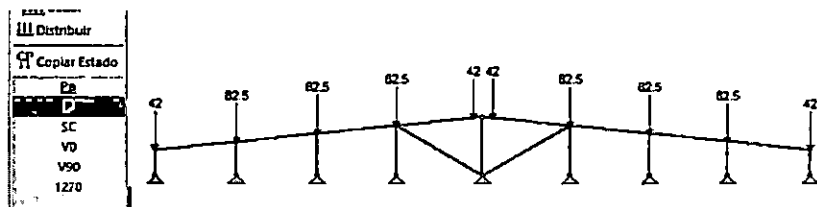
COMBINAÇÃO 2 1,0Pp+1,0P+1,4 V0

COMBINAÇÃO 3 1,0Pp+1,0P+1,4 V90

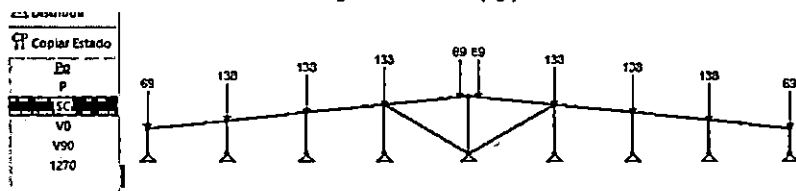
COMBINAÇÃO 4 1,0Pp+1,0P+1,4 V270



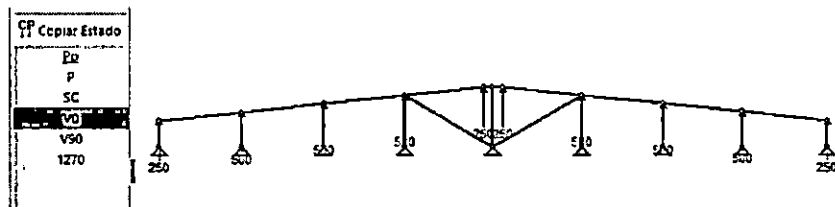
6.3. Lançamentos das cargas



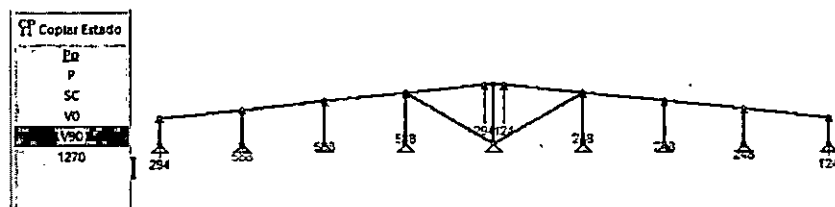
Carga Permanente (kgf)



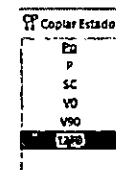
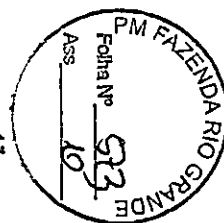
Sobrecarga de Cobertura (kgf)



Vento 0 (kgf)

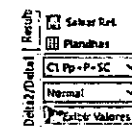


Vento 90 (kgf)

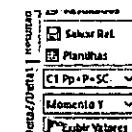


Vento 270 (kgf)

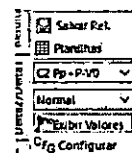
6.4. Resultados - Casos mais desfavoráveis



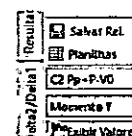
Esforço Normal – Combinação 1



Momento Fletor – Combinação 1

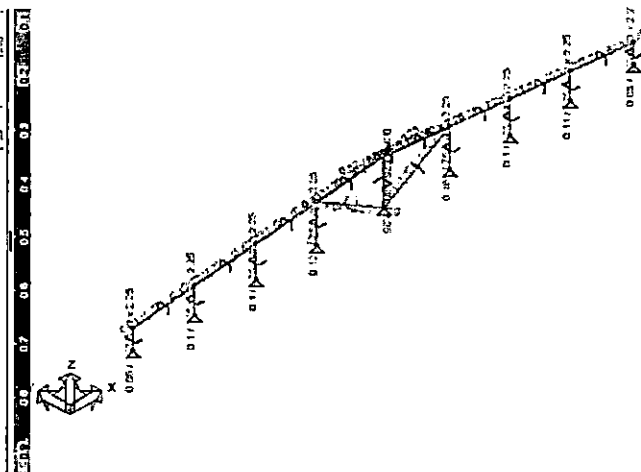


Normal – Combinação 2



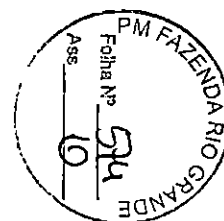
Momento Fletor – combinação 2

- ☐ Dim. Barra
☒ Exibir Dim.
☐ Auto Dim.
☐ Planilha
☐ Trav. Lateral
☐ Exibir Trav.
☐ Aço
☐ Lista Material



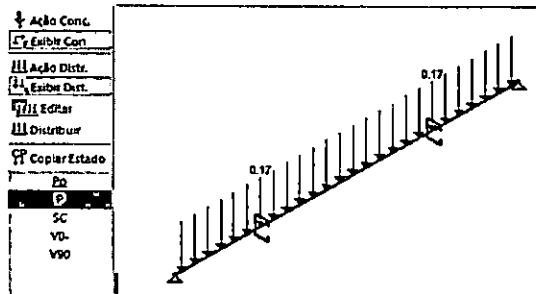
Resultado Sd/Rd < 1 Todas as barras atendem ao cálculo

Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sd/Rd	0.05	0	0	0	0.05	[75 x 40 x 2.25
2	Sd/Rd	0.07	0.01	0	0	0.35	[75 x 40 x 2.25
3	Sd/Rd	0.01	0.00	0	0	0.09	[75 x 40 x 2.25
4	Sd/Rd	0.1	0.00	0	0	0.16	[75 x 40 x 2.25
5	Sd/Rd	0.1	0	0	0	0.1	[75 x 40 x 2.25
6	Sd/Rd	0.1	0	0	0	0.11	[75 x 40 x 2.25
7	Sd/Rd	0.05	0	0	0	0.05	[75 x 40 x 2.25
8	Sd/Rd	0.01	0.00	0	0	0.04	[75 x 40 x 2.25
9	Sd/Rd	0.1	0.00	0	0	0.12	[75 x 40 x 2.25
10	Sd/Rd	0.1	0	0	0	0.1	[75 x 40 x 2.25
11	Sd/Rd	0.1	0	0	0	0.1	[75 x 40 x 2.25
12	Sd/Rd	0	0	0	0	0.01	[75 x 40 x 2.25
13	Sd/Rd	0.03	0.01	0	0	0.46	[75 x 40 x 2.25
14	Sd/Rd	0.01	0.07	0	0	0.51	[75 x 40 x 2.25
15	Sd/Rd	0.01	0.07	0	0	0.52	[75 x 40 x 2.25
16	Sd/Rd	0	0.00	0	0	0.03	[75 x 40 x 2.25
17	Sd/Rd	0	0	0	0	0.02	[75 x 40 x 2.25
18	Sd/Rd	0	0.00	0	0	0.02	[75 x 40 x 2.25
19	Sd/Rd	0.02	0.01	0	0	0.43	[75 x 40 x 2.25
20	Sd/Rd	0	0.00	0	0	0.03	[75 x 40 x 2.25
21	Sd/Rd	0	0	0	0	0.02	[75 x 40 x 2.25

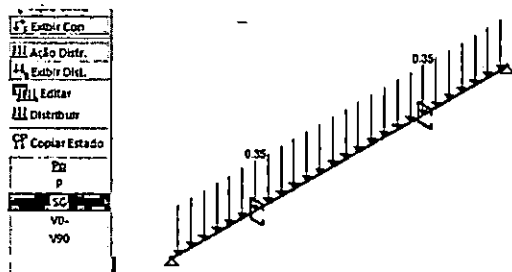


7. TERÇAS

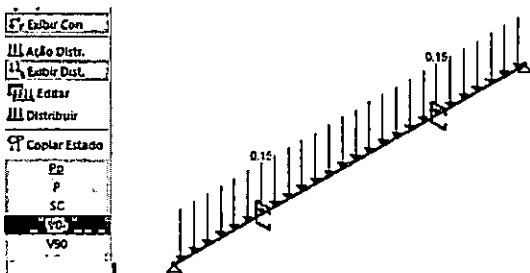
7.1. Terças para vão de até 4,00 metros



Carga permanente (Kgf/cm)

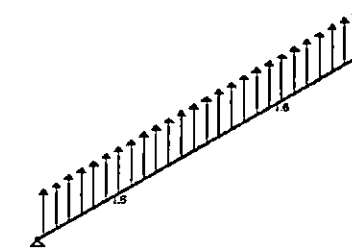


Sobrecarga de cobertura (kgf/cm)



Sobrecarga de vento 0- (Sobrepressão) (kgf/cm)

Exibir Con.
Ação Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
P
SC
V0
V90



Sobrecarga de vento 90 (kgf/cm)

7.1.1. Resultados

Manobras
C2-Pp-P-SC-1
Momento Y
Exibir Valores
Configurar
Máx. Dest.
Máx. Sol.
Fator:1

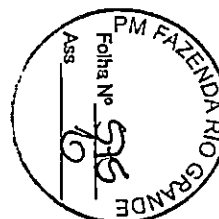


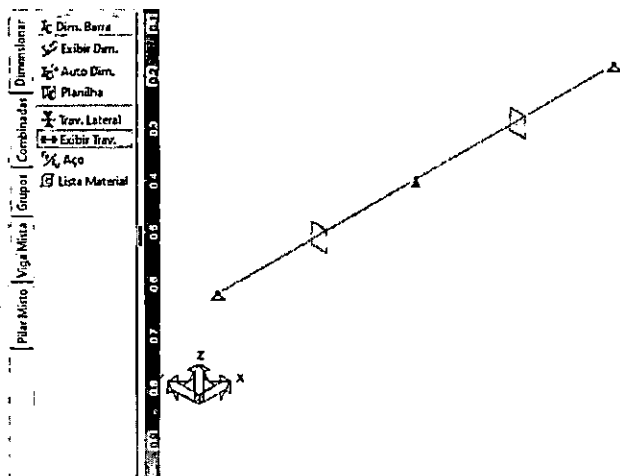
Momento Fletor – Combinação 2 (kgf.cm)

Resultados
Sobrar Ret.
C4-Pp-P-V90
Momento Y
Exibir Valores
Configurar



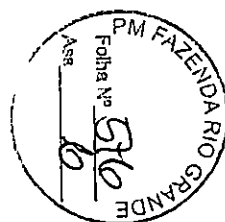
Momento Fletor – Combinação 2 (kgf.cm)



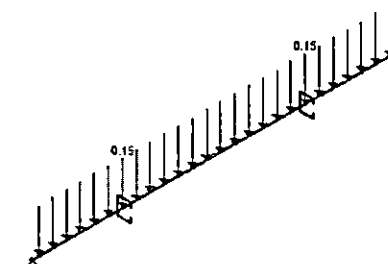
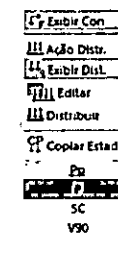


Resultado $S_d/R_d < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo

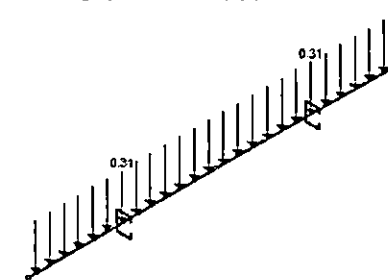
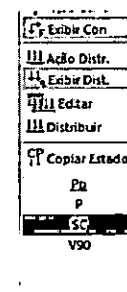
Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 ---	0 3109.09 0	-404.11 3600 0.11	40410.9 40937.27 0.99	0.99	UENR 100 x 50 x 17 x 3
2	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 ---	0 3109.09 0	404.11 3600 0.11	-40410.9 40931.66 0.99	0.99	UENR 100 x 50 x 17 x 3



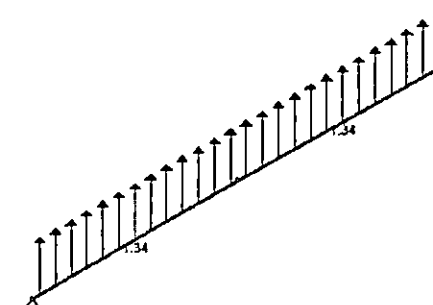
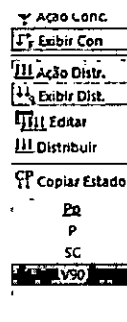
7.2. Terças para vão de até 4,17 metros



Carga permanente (kgf)

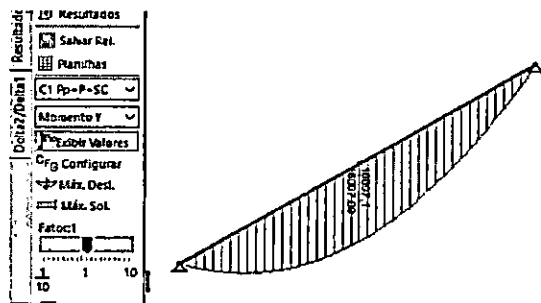


Sobrecarga de cobertura (kgf)

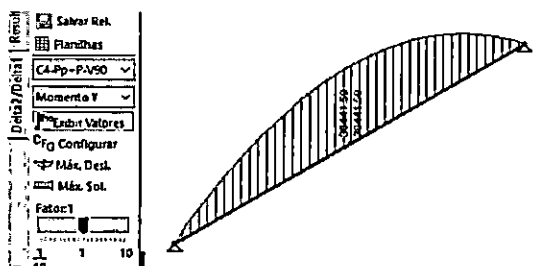


Sobrecarga de Vento (kgf)

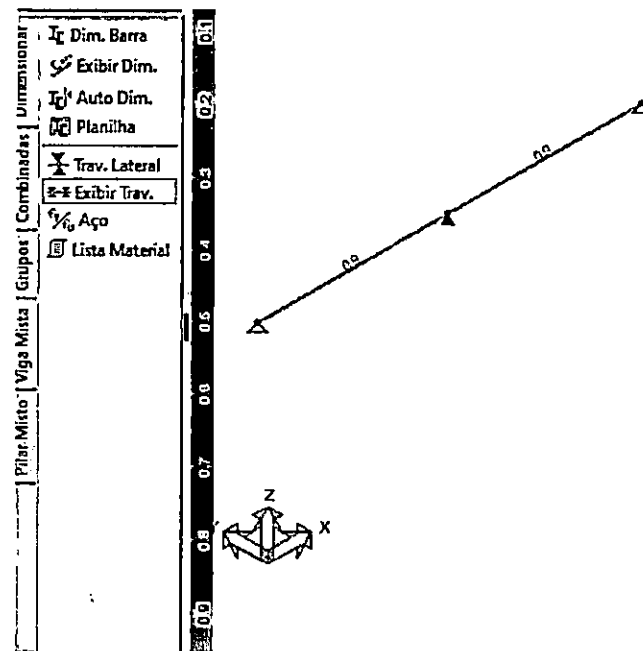
7.2.1. Resultados



Momento Fletor – Combinação 1 (kgf.cm)



Momento Fletor – Combinação 2 (kgf.cm)

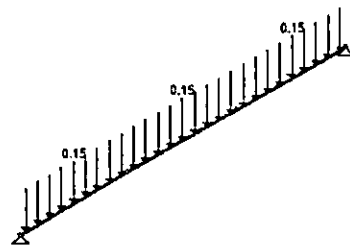


Resultado $S_d/R_d < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo

Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sol.	0	0	-349.56	36441.59	0.9	UENR 100 x 50 x 17 x 3
	Res.	14318.18	3109.09	3600	40397.2		
	S_d/R_d	—	0	0.1	0.9		
2	Sol.	0	0	-349.56	36441.59	0.9	UENR 100 x 50 x 17 x 3
	Res.	14318.18	3109.09	3600	40397.2		
	S_d/R_d	—	0	0.1	0.9		

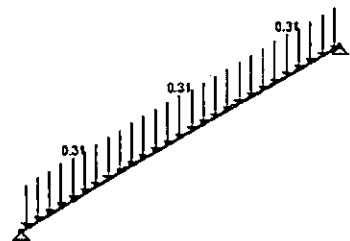
7.3. Terças para vão de até 4,41 metros

Exibir Con
Ação Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
Po
P
SC
V90



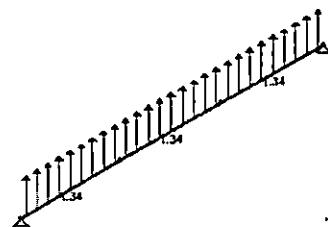
Carga permanente (kgf)

Ação Conc.
Exibir Con
Ação Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
Po
P
SC
V90



Sobrecarga de Utilização (kgf)

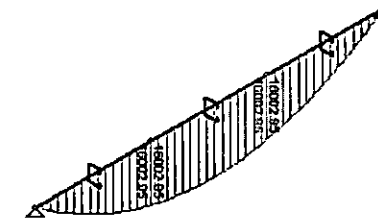
Ação Conc.
Exibir Con
Ação Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
Po
P
SC
V90



Sobrecarga de Vento (kgf)

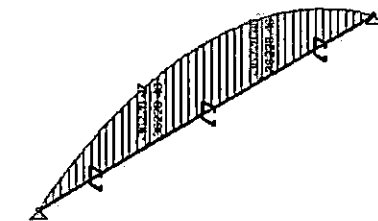
7.3.1. Resultados

Salvar Rel.
Planilhas
CT Pp+P+SC
Momento Y
Exibir Valores
Configurar
Máx. Desl.
Máx. Sol.
Fator1

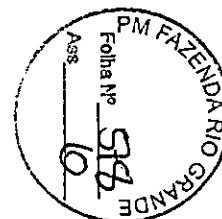


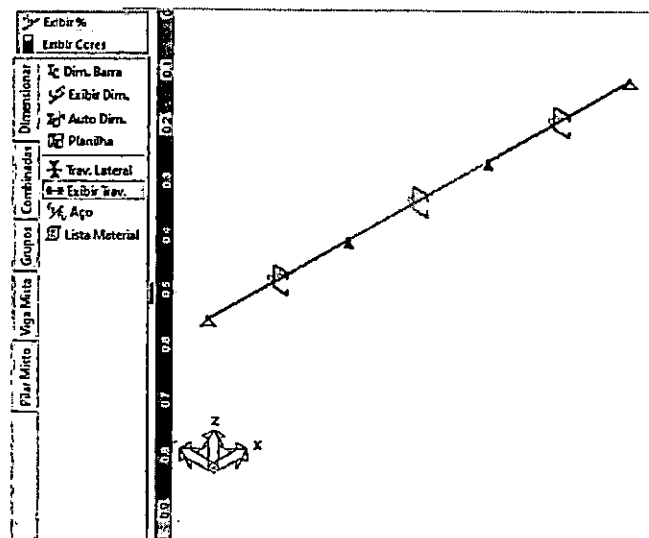
Momento Fletor – Combinação 1 (kgf.cm)

Salvar Rel.
Planilhas
C4-Pp+P-V90
Momento Y
Exibir Valores
Configurar
Máx. Desl.
Máx. Sol.
Fator1



Momento Fletor – Combinação 2 (kgf.cm)





Resultado $S_d/R_d < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo

Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 —	0 3109.09 0	-369.68 3600 0.1	36228.47 43845.91 0.83	0.83	UENR 100 x 50 x 17 x 3
2	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 —	0 3109.09 0	-123.23 3600 0.03	40757.02 42774.29 0.95	0.95	UENR 100 x 50 x 17 x 3
3	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 —	0 3109.09 0	-369.68 3600 0.1	36228.46 43845.91 0.83	0.83	UENR 100 x 50 x 17 x 3

8. COBERTURA DA CAIXA D'ÁGUA

8.1. Cargas Consideradas

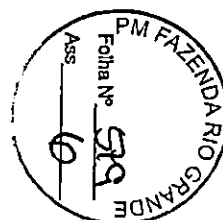
- Carga permanente (P) Peso próprio (Pp) (Gerado automático pelo software)
- (P) Peso próprio das telhas metálicas, instalações 12,00 kgf/m²
- (SC) Sobrecarga de utilização 25,00 kgf/m²

8.1.1. Sobrecarga de Vento

Ciclone	Velocidade Básica	50,00 m/s
Fator S1 = 1		
Fator S2 = 0,828	Categoria IV Classe A	
Fator S3 = 1,10	Grupo 1	
CPI	-0,3 => 0	
Vk=45,52Ms	Pressão de obstrução = 127,00 kgf/m ²	

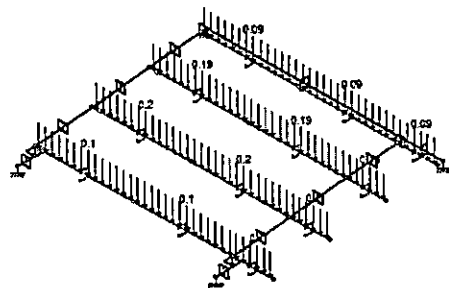
8.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo

COMBINAÇÃO 1	1,25Pp+1,40P+1,50 SC
COMBINAÇÃO 2	1,0Pp+1,0P+1,4 V0
COMBINAÇÃO 3	1,0Pp+1,0P+1,4 V90
COMBINAÇÃO 4	1,0Pp+1,0P+1,4 V270



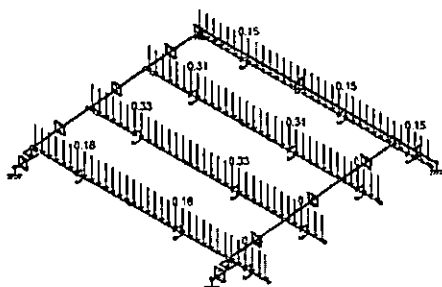
8.3. Lançamento das Cargas

III Ação Distr.
III Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
Ex
P
SC
V0
V90
1270



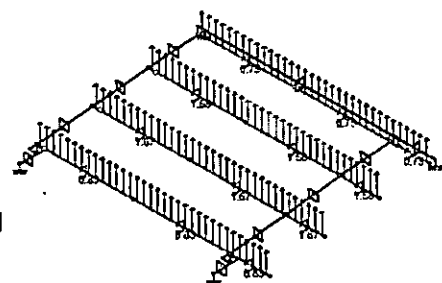
Cargas Permanentes (kgf/cm)

III Ação Distr.
III Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
Ex
P
SC
V0
V90
1270

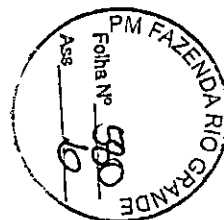


Sobrecarga de Cobertura (kgf/cm)

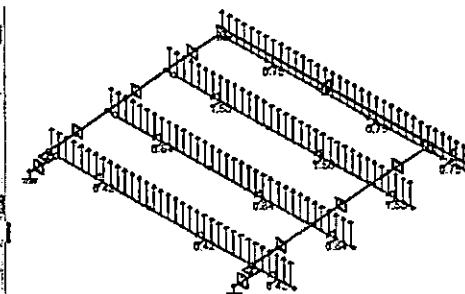
III Ação Distr.
III Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
Ex
P
SC
V0
V90
1270



Vento 0 (kgf/cm)

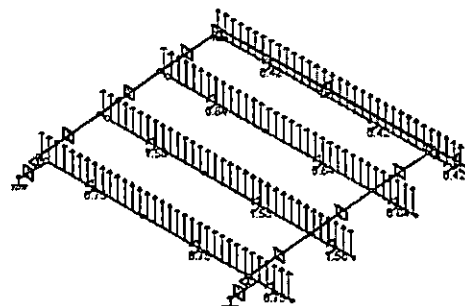


III Ação Distr.
III Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
Ex
P
SC
V0
V90
1270



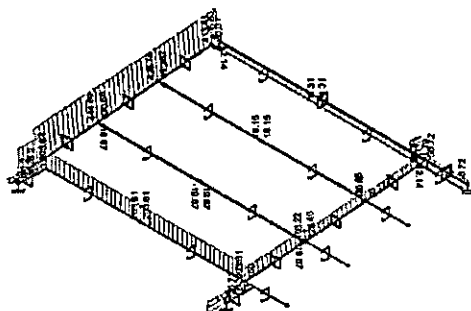
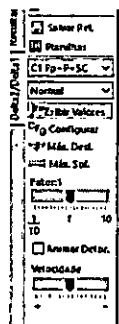
Vento 90 (kgf/cm)

III Ação Distr.
III Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
Ex
P
SC
V0
V90
1270

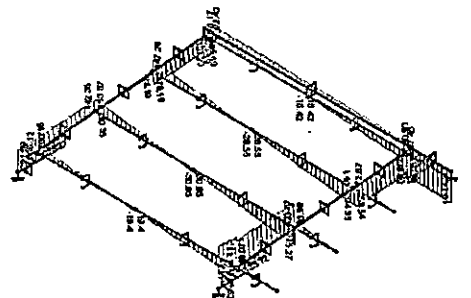
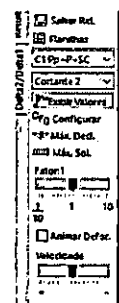


Vento 270 (kgf/cm)

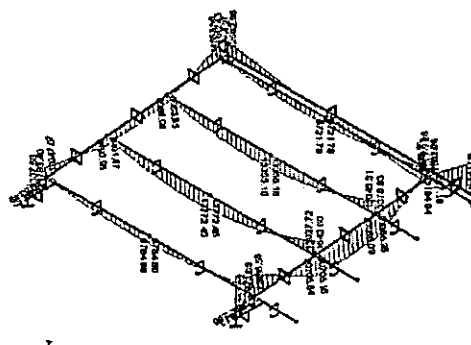
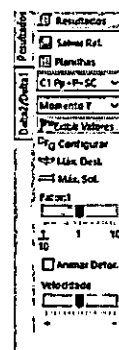
8.4. Resultados - Casos mais desfavoráveis



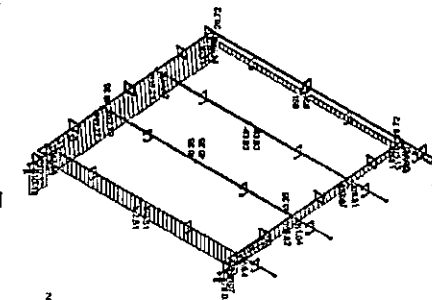
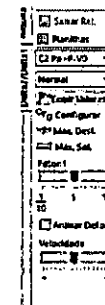
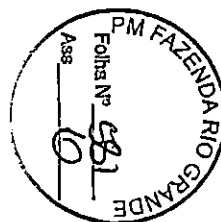
Esforço Normal (kgf) – Combinação 1



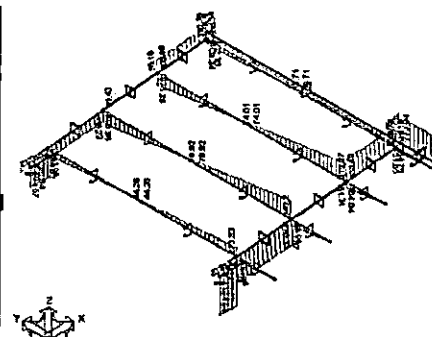
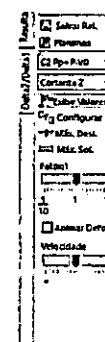
Esforço Cortante (kgf) – Combinação 1



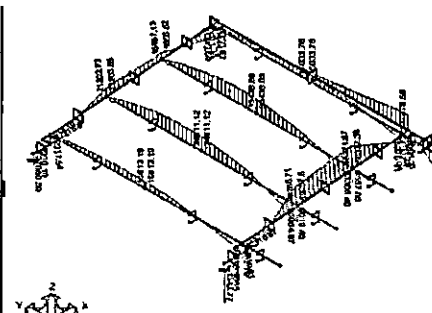
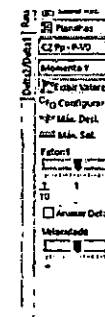
Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 1



Esforço Normal (kgf) – Combinação 2

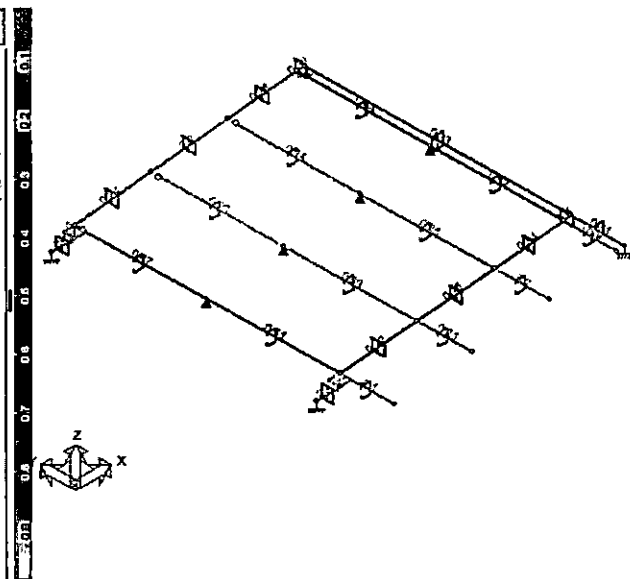


Esforço Cortante (kgf) – Combinação 2

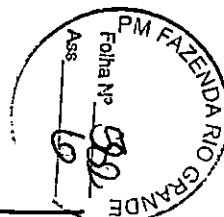


Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 2

Exibir %
Exibir Cores
Dim. Barra
Exibir Dim.
Auto Dim.
Planilha
Trav. Lateral
Exibir Trav.
Aço
Lista Material



Resultado $Sd/Rd < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo



Barra		Normal	Cortante Y	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sol. Res. Sd/Rd	-278.07 31655.46 0.01	478.42 6461.18 0.07	1169.32 10074.82 0.12	-94042.77 138153.06 0.68	0.91	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
2	Sol. Res. Sd/Rd	-1171.5 31655.46 0.04	478.42 6461.18 0.07	278.07 10074.82 0.03	-52918.87 138153.06 0.38	0.89	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
3	Sol. Res. Sd/Rd	-356.82 31655.46 0.01	-14.09 6461.18 0.00	786.33 10074.82 0.08	-52919.93 138153.06 0.38	0.42	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
4	Sol. Res. Sd/Rd	-282.47 31655.46 0.01	34.27 6461.18 0.01	61.31 10074.82 0.01	56371.87 138153.06 0.41	0.45	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
5	Sol. Res. Sd/Rd	-211.1 31655.46 0.01	-9.66 6461.18 0.00	638.49 10074.82 0.06	56372.38 138153.06 0.41	0.44	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
6	Sol. Res. Sd/Rd	-910.12 31655.46 0.03	-156.05 6461.18 0.07	598.94 10074.82 0.06	-27886.39 138153.06 0.2	0.4	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
7	Sol. Res. Sd/Rd	-601.13 31655.46 0.02	-156.05 6461.18 0.07	910.12 10074.82 0.09	-22218.6 138153.06 0.16	0.27	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
8	Sol. Res. Sd/Rd	-949.27 31655.46 0.03	36.46 6461.18 0.01	338.22 10074.82 0.03	-22217.54 138153.06 0.16	0.24	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
9	Sol. Res. Sd/Rd	-914.21 31655.46 0.03	-11.89 6461.18 0.00	49.43 10074.82 0.00	21203.86 138153.06 0.15	0.2	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
10	Sol. Res. Sd/Rd	-880.71 31655.46 0.03	32.04 6461.18 0.00	405.59 10074.82 0.04	-31442.65 138153.06 0.23	0.28	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
11	Sol. Res. Sd/Rd	28.72 14538.15 0.00	-17.4 6461.18 0.00	151.55 10074.82 0.02	37878.55 138153.06 0.27	0.33	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
12	Sol. Res. Sd/Rd	-138.95 31655.46 0.00	253.45 6461.18 0.04	773.94 10074.82 0.08	-71812.88 138153.06 0.52	0.71	CA 150 x 50 x 17 x 2.65
13	Sol. Res. Sd/Rd	-43.93 14318.18 0.00	-2.38 3109.09 0	-371.25 3600 0.1	34795.58 38611.25 0.9	0.94	UENR 100 x 50 x 17 x 3
14	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 —	0 3109.09 0	-184.04 3600 0.05	-8557.88 43845.91 0.2	0.2	UENR 100 x 50 x 17 x 3
15	Sol. Res. Sd/Rd	48.35 4243.72 0.01	-2.12 3109.09 0	-389.35 3600 0.11	36302.63 38549.58 0.94	0.98	UENR 100 x 50 x 17 x 3
16	Sol. Res. Sd/Rd	0 14318.18 —	0 3109.09 0	-193.97 3600 0.05	-9019.49 43845.91 0.21	0.21	UENR 100 x 50 x 17 x 3
17	Sol. Res. Sd/Rd	-492.51 14318.18 0.03	-0.95 3109.09 0	-184.82 3600 0.05	16763.61 38496.28 0.44	0.47	UENR 100 x 50 x 17 x 3

9. MARQUISE 1

9.1. Cargas Consideradas

- Carga permanente (P) Peso próprio (Pp) (Gerado automaticamente pelo software)
- (P) Peso próprio das telhas metálicas, instalações 15,00 kgf/m²
- (P) Peso próprio do ACM e acessórios 20,00 kgf/m²
- (SC) Sobrecarga de utilização 25,00 kgf/m²

9.1.1. Sobrecarga de Vento

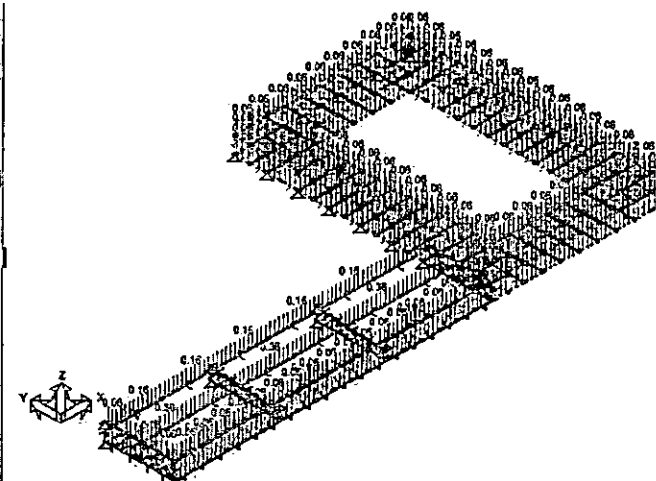
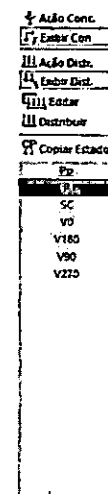
Ciclone	Velocidade Básica	50,00 m/s
Fator S1 = 1		
Fator S2 = 0,761	Categoria IV Classe A	
Fator S3 = 1,10	Grupo 1	
Cp _i	-0,3 => 0	
Vk=41,84Ms	Pressão de obstrução = 107,30 kgf/m ²	

9.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo

COMBINAÇÃO 1	1,25Pp+1,40P+1,50 SC
COMBINAÇÃO 2	1,0Pp+1,0P+1,4 V0
COMBINAÇÃO 3	1,0Pp+1,0P+1,4 V180
COMBINAÇÃO 4	1,0Pp+1,0P+1,4 V90
COMBINAÇÃO 5	1,0Pp+1,0P+1,4 V270

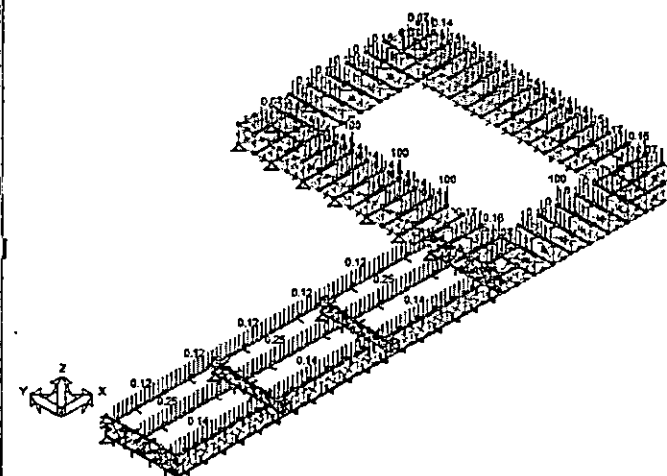
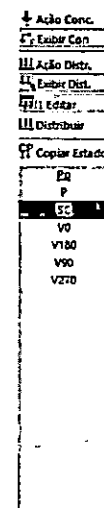


9.3. Lançamento das cargas



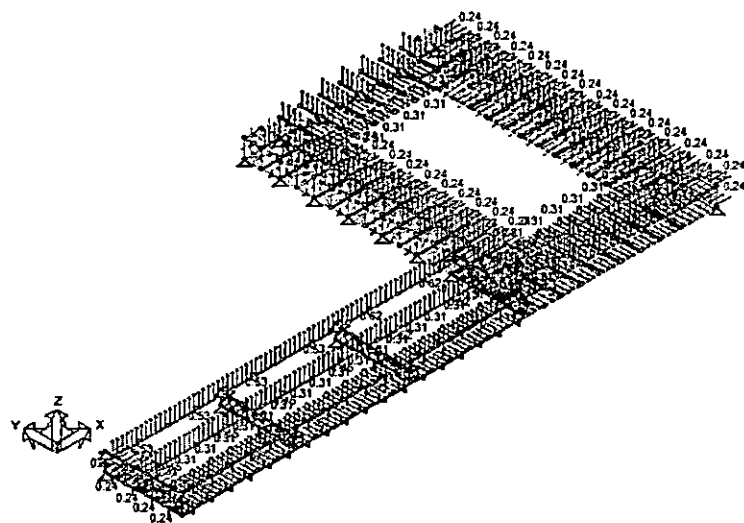
Permanente (kgf)

Carga



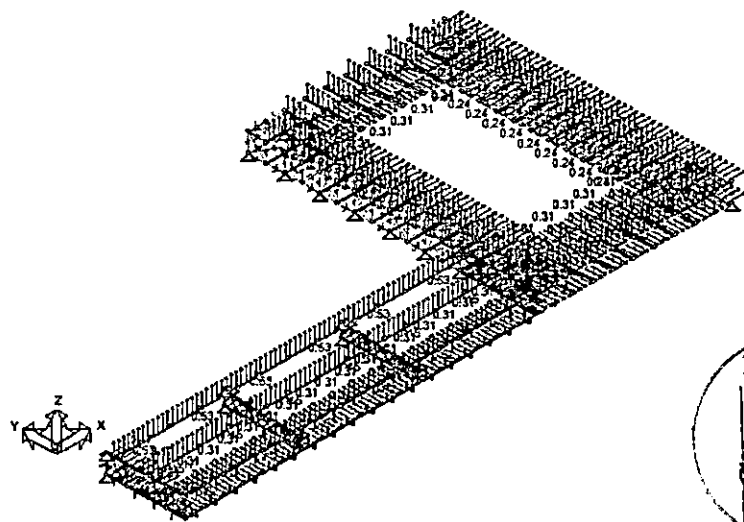
Sobrecarga de cobertura (kgf)

↓ Ação Conc.
↓ Exibir Con.
III Ação Distr.
↓ Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
PR
P
SC
V0
V150
V90
V270

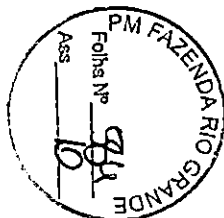


Vento 0 (kgf)

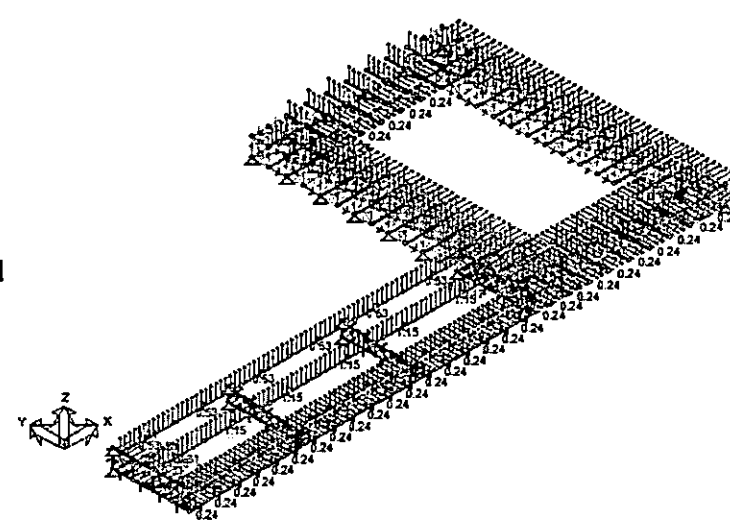
↓ Ação Conc.
↓ Exibir Con.
III Ação Distr.
↓ Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
PR
P
SC
V0
V150
V90
V270



Vento 180 (kgf)

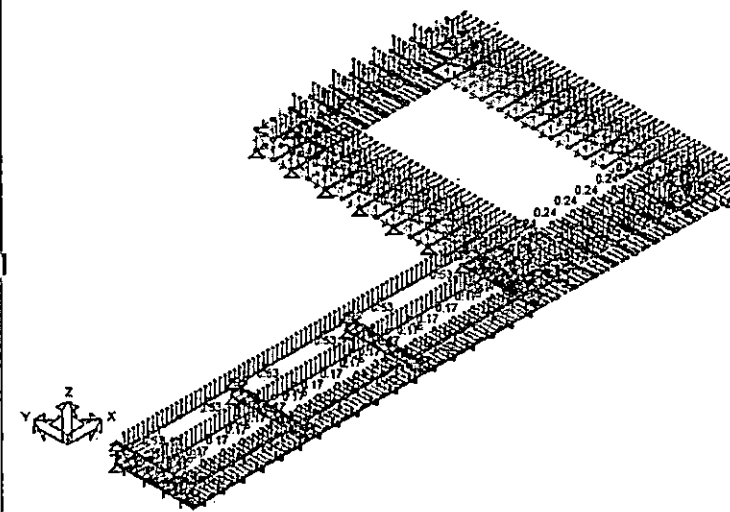


↓ Ação Conc.
↓ Exibir Con.
III Ação Distr.
↓ Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
PR
P
SC
V0
V150
V90
V270



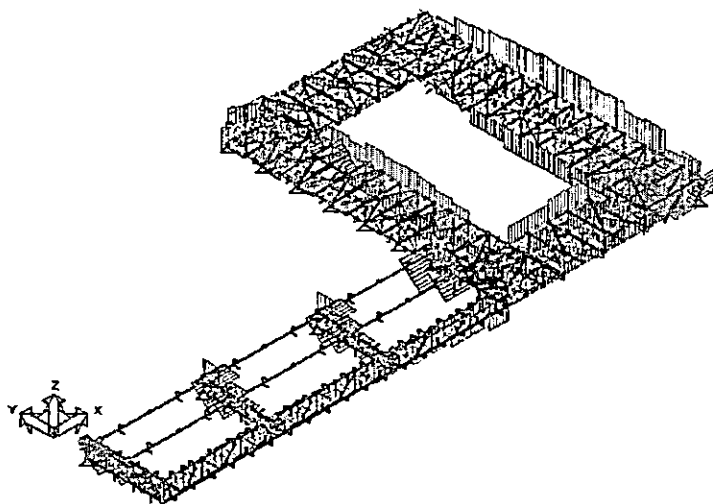
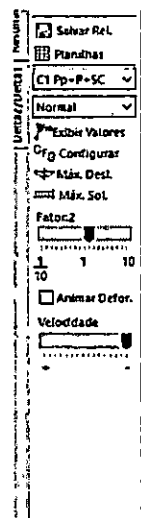
Vento 90 (kgf)

↓ Ação Conc.
↓ Exibir Con.
III Ação Distr.
↓ Exibir Distr.
III Editar
III Distribuir
CP Copiar Estado
PR
P
SC
V0
V150
V90
V270

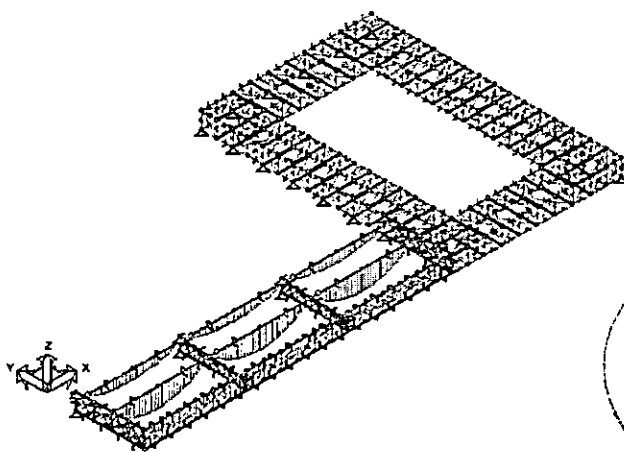
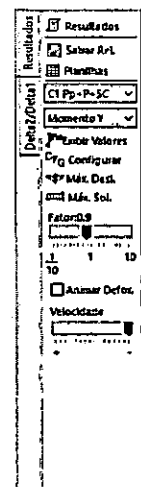


Vento 270 (kgf)

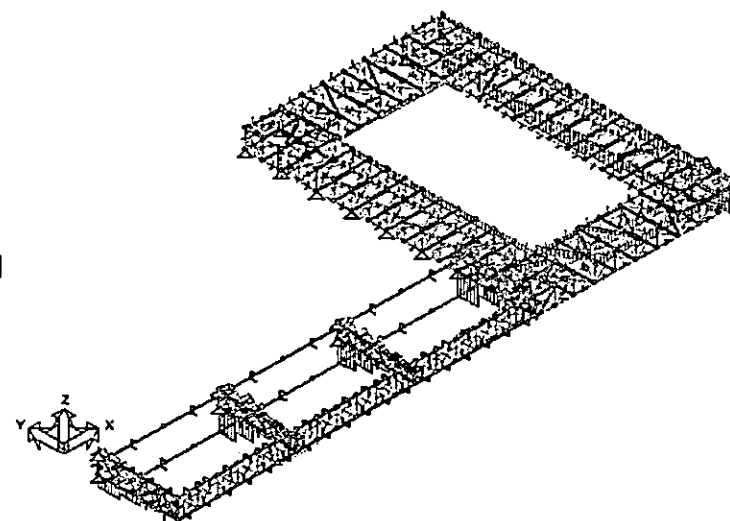
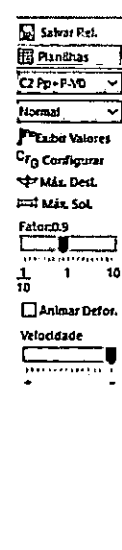
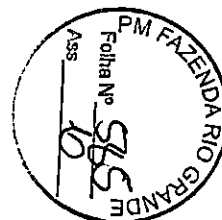
9.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis



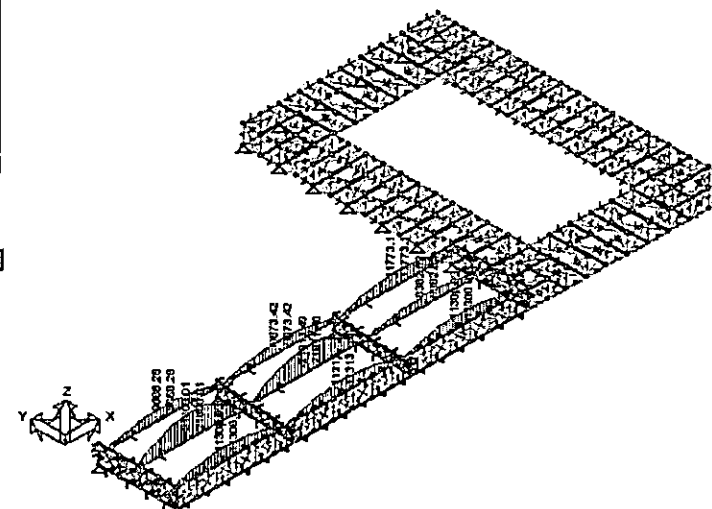
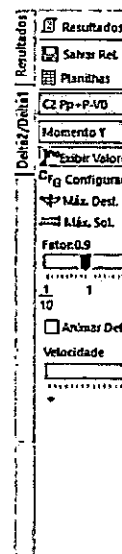
Esforço Normal (kgf) – Combinação 1



Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 1

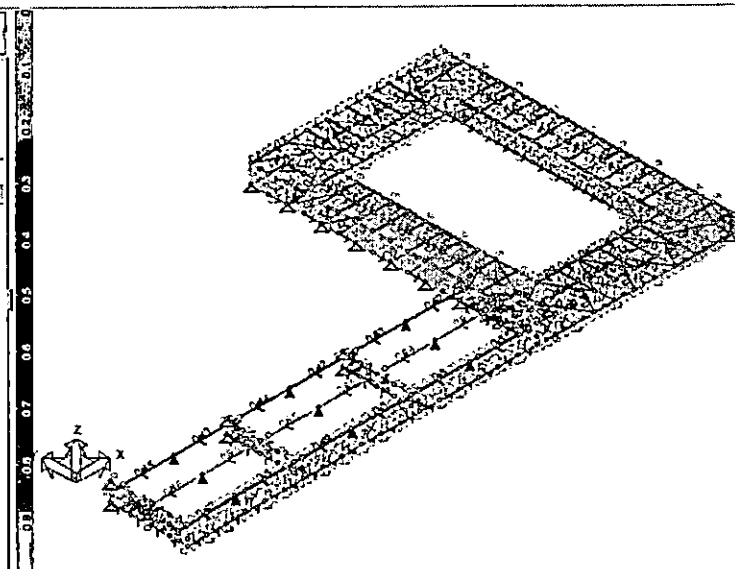


Esforço Normal (kgf) – Combinação 2

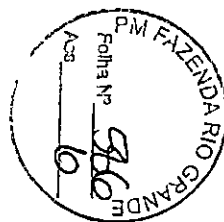


Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 2

Exibir %
Exibir Cores
Dim. Barra
Exibir Dim.
Auto Dim.
Planilha
Trav. Lateral
Exibir Trav.
Aço
Lista Material



Resultado $S_d/R_d < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo



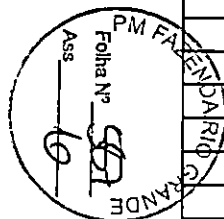
Barra		Normal	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	Sd/Rd	0.00	0	0	2.23E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
2	Sd/Rd	0.00	0	0	1.45E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
3	Sd/Rd	0.00	0	0	2.3E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
4	Sd/Rd	0.00	0	0	1.44E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
5	Sd/Rd	0.00	0	0	2.23E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
6	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
7	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
8	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
9	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLM 22.2 x 3.2 x 100
10	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
11	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
12	Sd/Rd	0.00	0	0	2.29E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
13	Sd/Rd	0.00	0	0	1.43E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
14	Sd/Rd	0.00	0	0	2.28E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
15	Sd/Rd	0.00	0	0	1.48E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
16	Sd/Rd	0.00	0	0	2E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
17	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLM 22.2 x 3.2 x 100
18	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
19	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
20	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLM 22.2 x 3.2 x 100
21	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLM 22.2 x 3.2 x 100
22	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
23	Sd/Rd	0.00	0	0	2.45E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
24	Sd/Rd	0.00	0	0	1.41E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
25	Sd/Rd	0.00	0	0	2.3E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
26	Sd/Rd	0.00	0	0	1.5E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
27	Sd/Rd	0.00	0	0	2.01E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
28	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
29	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLM 22.2 x 3.2 x 100
30	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
31	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
32	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
33	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
34	Sd/Rd	0.02	0.01	0.03	0.06	[100 x 40 x 2.65
35	Sd/Rd	0.38	0.00	0.07	0.55	LLAM 31.8 x 3.2

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

36	Sd/Rd	0.00	0	0	3.44E-3	LLAM 25.4 x 3.2
37	Sd/Rd	0.00	0	0	2.79E-3	LLAM 25.4 x 3.2
38	Sd/Rd	0.00	0	0	2.25E-3	LLAM 25.4 x 3.2
39	Sd/Rd	0.00	0	0	2.75E-3	LLAM 25.4 x 3.2
40	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
41	Sd/Rd	0.01	0	0	5.36E-3	LLAM 25.4 x 3.2
42	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
43	Sd/Rd	0.01	0	0	5.39E-3	LLAM 25.4 x 3.2
44	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
45	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLAM 25.4 x 3.2
46	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
47	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
48	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
49	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
50	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
51	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLAM 25.4 x 3.2
52	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
53	Sd/Rd	0.00	0.02	0.13	0.14	[100 x 40 x 2.65
54	Sd/Rd	0.00	0.01	0.11	0.12	[100 x 40 x 2.65
55	Sd/Rd	0.00	0.01	0.12	0.13	[100 x 40 x 2.65
56	Sd/Rd	0.00	0.01	0.12	0.13	[100 x 40 x 2.65
57	Sd/Rd	0.01	0.02	0.07	0.09	[100 x 40 x 2.65
58	Sd/Rd	0.01	0.03	0.19	0.22	[100 x 40 x 2.65
59	Sd/Rd	0.01	0.03	0.19	0.22	[100 x 40 x 2.65
60	Sd/Rd	0.02	0.02	0.05	0.07	[100 x 40 x 2.65
61	Sd/Rd	0.01	0.01	0.08	0.1	[100 x 40 x 2.65
62	Sd/Rd	0.01	0.01	0.08	0.1	[100 x 40 x 2.65
63	Sd/Rd	0.01	0.02	0.05	0.07	[100 x 40 x 2.65
64	Sd/Rd	0.01	0.02	0.18	0.19	[100 x 40 x 2.65
65	Sd/Rd	0.01	0.03	0.17	0.2	[100 x 40 x 2.65
66	Sd/Rd	0.01	0.02	0.07	0.09	[100 x 40 x 2.65
67	Sd/Rd	0.04	0.01	0.1	0.14	[100 x 40 x 2.65
68	Sd/Rd	0.04	0.01	0.1	0.14	[100 x 40 x 2.65
69	Sd/Rd	0.05	0.02	0.07	0.13	[100 x 40 x 2.65
70	Sd/Rd	0.05	0.02	0.16	0.21	[100 x 40 x 2.65
71	Sd/Rd	0.03	0.02	0.15	0.19	[100 x 40 x 2.65

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

72	Sd/Rd	0.1	0	0.00	0.11	[100 x 40 x 2.65
73	Sd/Rd	0.03	0.01	0.1	0.13	[100 x 40 x 2.65
74	Sd/Rd	0.02	0.01	0.1	0.11	[100 x 40 x 2.65
75	Sd/Rd	0.02	0.02	0.06	0.08	[100 x 40 x 2.65
76	Sd/Rd	0.01	0.03	0.18	0.19	[100 x 40 x 2.65
77	Sd/Rd	0.01	0.02	0.17	0.19	[100 x 40 x 2.65
78	Sd/Rd	0.01	0.02	0.05	0.07	[100 x 40 x 2.65
79	Sd/Rd	0.01	0.01	0.08	0.09	[100 x 40 x 2.65
80	Sd/Rd	0.02	0.01	0.08	0.1	[100 x 40 x 2.65
81	Sd/Rd	0.02	0.02	0.05	0.07	[100 x 40 x 2.65
82	Sd/Rd	0.04	0.03	0.19	0.23	[100 x 40 x 2.65
83	Sd/Rd	0.04	0.03	0.21	0.26	[100 x 40 x 2.65
84	Sd/Rd	0.02	0.02	0.07	0.09	[100 x 40 x 2.65
85	Sd/Rd	0.02	0.01	0.12	0.14	[100 x 40 x 2.65
86	Sd/Rd	0.00	0.01	0.12	0.13	[100 x 40 x 2.65
87	Sd/Rd	0.00	0.01	0.11	0.12	[100 x 40 x 2.65
88	Sd/Rd	0.00	0.02	0.13	0.13	[100 x 40 x 2.65
89	Sd/Rd	0.03	0.00	0.01	0.32	LLAM 31.8 x 3.2
90	Sd/Rd	0.03	0.00	0.01	0.2	LLAM 31.8 x 3.2
91	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
92	Sd/Rd	0.08	0.00	0.02	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
93	Sd/Rd	0.08	0.00	0.03	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
94	Sd/Rd	0.28	0.00	0.02	0.33	LLAM 31.8 x 3.2
95	Sd/Rd	0.09	0.00	0.03	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
96	Sd/Rd	0.3	0.00	0.02	0.35	LLAM 31.8 x 3.2
97	Sd/Rd	0.04	0.00	0.02	0.28	LLAM 31.8 x 3.2
98	Sd/Rd	0.23	0.00	0.05	0.3	LLAM 31.8 x 3.2
99	Sd/Rd	0.22	0.00	0.07	0.31	LLAM 31.8 x 3.2
100	Sd/Rd	0.23	0.00	0.02	0.41	LLAM 31.8 x 3.2
101	Sd/Rd	0.11	0.00	0.02	0.25	LLAM 31.8 x 3.2
102	Sd/Rd	0.18	0.00	0.03	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
103	Sd/Rd	0.18	0.00	0.03	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
104	Sd/Rd	0.13	0.00	0.02	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
105	Sd/Rd	0.13	0.00	0.02	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
106	Sd/Rd	0.04	0.00	0.02	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
107	Sd/Rd	0.06	0.00	0.01	0.24	LLAM 31.8 x 3.2

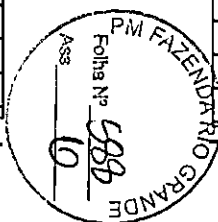


MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

108	Sd/Rd	0.02	0.00	0.01	0.29	LLAM 31.8 x 3.2
109	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
110	Sd/Rd	0.00	0	0	4.07E-3	LLAM 25.4 x 3.2
111	Sd/Rd	0.00	0	0	4.74E-3	LLAM 25.4 x 3.2
112	Sd/Rd	0.01	0	0	6.39E-3	LLAM 25.4 x 3.2
113	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
114	Sd/Rd	0.01	0	0	5.54E-3	LLAM 25.4 x 3.2
115	Sd/Rd	0.01	0	0	8.46E-3	LLAM 25.4 x 3.2
116	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
117	Sd/Rd	0.01	0	0	5.66E-3	LLAM 25.4 x 3.2
118	Sd/Rd	0.32	0	0	0.32	LLAM 25.4 x 3.2
119	Sd/Rd	0.62	0	0	0.62	LLAM 25.4 x 3.2
120	Sd/Rd	0.16	0	0	0.16	LLAM 25.4 x 3.2
121	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
122	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
123	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
124	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
125	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
126	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
127	Sd/Rd	0.01	0	0	5.7E-3	LLAM 25.4 x 3.2
128	Sd/Rd	0.01	0	0	8.54E-3	LLAM 25.4 x 3.2
129	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
130	Sd/Rd	0.01	0	0	6.88E-3	LLAM 25.4 x 3.2
131	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2
132	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
133	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
134	Sd/Rd	0.31	0	0	0.31	LLAM 25.4 x 3.2
135	Sd/Rd	0.22	0.01	0.1	0.36	LLAM 31.8 x 3.2
136	Sd/Rd	0.17	0.00	0.03	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
137	Sd/Rd	0.52	0.00	0.03	0.6	LLAM 31.8 x 3.2
138	Sd/Rd	0.46	0.00	0.03	0.52	LLAM 31.8 x 3.2
139	Sd/Rd	0.58	0.00	0.04	0.65	LLAM 31.8 x 3.2
140	Sd/Rd	0.53	0.00	0.04	0.6	LLAM 31.8 x 3.2
141	Sd/Rd	0.61	0.00	0.02	0.67	LLAM 31.8 x 3.2
142	Sd/Rd	0.58	0.00	0.03	0.64	LLAM 31.8 x 3.2

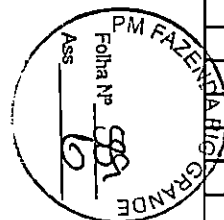
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

143	Sd/Rd	0.58	0.00	0.04	0.66	LLAM 31.8 x 3.2
144	Sd/Rd	0.54	0.00	0.03	0.6	LLAM 31.8 x 3.2
145	Sd/Rd	0.51	0.00	0.03	0.58	LLAM 31.8 x 3.2
146	Sd/Rd	0.46	0.00	0.03	0.52	LLAM 31.8 x 3.2
147	Sd/Rd	0.38	0.00	0.02	0.44	LLAM 31.8 x 3.2
148	Sd/Rd	0.34	0.00	0.03	0.39	LLAM 31.8 x 3.2
149	Sd/Rd	0.18	0.00	0.02	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
150	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
151	Sd/Rd	0.25	0.00	0.02	0.28	LLAM 31.8 x 3.2
152	Sd/Rd	0.08	0.00	0.02	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
153	Sd/Rd	0.08	0.00	0.03	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
154	Sd/Rd	0.06	0.00	0.02	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
155	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
156	Sd/Rd	0.1	0.00	0.02	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
157	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
158	Sd/Rd	0.13	0.00	0.02	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
159	Sd/Rd	0.13	0.00	0.02	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
160	Sd/Rd	0.12	0.00	0.02	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
161	Sd/Rd	0.12	0.00	0.02	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
162	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
163	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
164	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
165	Sd/Rd	0.15	0.00	0.05	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
166	Sd/Rd	0.68	0.01	0.12	0.81	LLAM 31.8 x 3.2
167	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
168	Sd/Rd	0.28	0	0	0.28	LLAM 25.4 x 3.2
169	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
170	Sd/Rd	0.01	0	0	7.87E-3	LLAM 25.4 x 3.2
171	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
172	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
173	Sd/Rd	0.14	0	0	0.14	LLAM 25.4 x 3.2
174	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
175	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
176	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
177	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
178	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

179	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
180	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
181	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
182	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
183	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
184	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
185	Sd/Rd	0.22	0	0	0.22	LLAM 25.4 x 3.2
186	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
187	Sd/Rd	0.04	0.01	0.19	0.23	LLAM 31.8 x 3.2
188	Sd/Rd	0.04	0.00	0.04	0.08	LLAM 31.8 x 3.2
189	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
190	Sd/Rd	0.02	0.00	0.02	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
191	Sd/Rd	0.02	0.00	0.02	0.04	LLAM 31.8 x 3.2
192	Sd/Rd	0.02	0.00	0.02	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
193	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
194	Sd/Rd	0.03	0.00	0.03	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
195	Sd/Rd	0.1	0.00	0.03	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
196	Sd/Rd	0.1	0.00	0.01	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
197	Sd/Rd	0.08	0.00	0.01	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
198	Sd/Rd	0.08	0.00	0.02	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
199	Sd/Rd	0.04	0.00	0.02	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
200	Sd/Rd	0.05	0.00	0.04	0.08	LLAM 31.8 x 3.2
201	Sd/Rd	0.06	0.00	0.04	0.08	LLAM 31.8 x 3.2
202	Sd/Rd	0.14	0.00	0.04	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
203	Sd/Rd	0.03	0.00	0.04	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
204	Sd/Rd	0.04	0.00	0.03	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
205	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
206	Sd/Rd	0.03	0.00	0.03	0.04	LLAM 31.8 x 3.2
207	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.04	LLAM 31.8 x 3.2
208	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
209	Sd/Rd	0.01	0.00	0.04	0.04	LLAM 31.8 x 3.2
210	Sd/Rd	0.01	0.01	0.16	0.22	LLAM 31.8 x 3.2
211	Sd/Rd	0	0.02	0.15	0.15	LLAM 50.8 x 3.2
212	Sd/Rd	0.01	0	0	0.17	LLAM 50.8 x 3.2
213	Sd/Rd	0.02	0.02	0.15	0.51	LLAM 50.8 x 3.2
214	Sd/Rd	0.00	0	0	0.23	LLAM 50.8 x 3.2



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

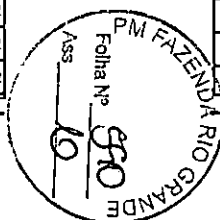
215	Sd/Rd	0.35	0.00	0.04	0.71	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
216	Sd/Rd	0.07	0.00	0.03	0.27	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
217	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
218	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
219	Sd/Rd	0.4	0.01	0.12	0.84	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
220	Sd/Rd	0.53	0	0	0.53	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
221	Sd/Rd	0.41	0	0	0.41	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
222	Sd/Rd	0.16	0.00	0.01	0.21	[100 x 40 x 2.65
223	Sd/Rd	0.43	0.00	0.04	0.5	[100 x 40 x 2.65
224	Sd/Rd	0.02	0.01	0.02	0.05	[100 x 40 x 2.65
225	Sd/Rd	0.01	0.01	0.09	0.29	LLAM 50.8 x 3.2
226	Sd/Rd	0	0.01	0.06	0.13	LLAM 50.8 x 3.2
227	Sd/Rd	0.01	0.00	0.08	0.27	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
228	Sd/Rd	0.32	0.00	0.03	0.62	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
229	Sd/Rd	0.36	0.01	0.17	0.88	LLAM 22.2 x 3.2 x 100
230	Sd/Rd	0.01	0	0	6.23E-3	LLAM 25.4 x 3.2
231	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
232	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
233	Sd/Rd	0.01	0	0	6E-3	LLAM 25.4 x 3.2
234	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
235	Sd/Rd	0.37	0	0	0.37	LLAM 25.4 x 3.2
236	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
237	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
238	Sd/Rd	0.01	0	0	5.81E-3	LLAM 25.4 x 3.2
239	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
240	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
241	Sd/Rd	0.01	0	0	6.26E-3	LLAM 25.4 x 3.2
242	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
243	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLAM 25.4 x 3.2
244	Sd/Rd	0.01	0	0	7.7E-3	LLAM 25.4 x 3.2
245	Sd/Rd	0.2	0	0	0.2	LLAM 25.4 x 3.2
246	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
247	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
248	Sd/Rd	0.26	0.00	0.03	0.33	LLAM 31.8 x 3.2
249	Sd/Rd	0.26	0.00	0.02	0.31	LLAM 31.8 x 3.2

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

250	Sd/Rd	0.51	0.00	0.04	0.59	LLAM 31.8 x 3.2
251	Sd/Rd	0.51	0.00	0.04	0.58	LLAM 31.8 x 3.2
252	Sd/Rd	0.62	0.00	0.04	0.69	LLAM 31.8 x 3.2
253	Sd/Rd	0.62	0.00	0.04	0.69	LLAM 31.8 x 3.2
254	Sd/Rd	0.63	0.00	0.04	0.71	LLAM 31.8 x 3.2
255	Sd/Rd	0.63	0.00	0.04	0.7	LLAM 31.8 x 3.2
256	Sd/Rd	0.55	0.00	0.05	0.63	LLAM 31.8 x 3.2
257	Sd/Rd	0.55	0.00	0.05	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
258	Sd/Rd	0.33	0.00	0.03	0.4	LLAM 31.8 x 3.2
259	Sd/Rd	0.33	0.00	0.05	0.4	LLAM 31.8 x 3.2
260	Sd/Rd	0.31	0.00	0.04	0.36	LLAM 31.8 x 3.2
261	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
262	Sd/Rd	0.04	0.00	0.03	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
263	Sd/Rd	0.22	0.00	0.04	0.27	LLAM 31.8 x 3.2
264	Sd/Rd	0.22	0.00	0.03	0.26	LLAM 31.8 x 3.2
265	Sd/Rd	0.29	0.00	0.04	0.35	LLAM 31.8 x 3.2
266	Sd/Rd	0.29	0.00	0.04	0.34	LLAM 31.8 x 3.2
267	Sd/Rd	0.26	0.00	0.03	0.31	LLAM 31.8 x 3.2
268	Sd/Rd	0.26	0.00	0.04	0.31	LLAM 31.8 x 3.2
269	Sd/Rd	0.16	0.00	0.03	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
270	Sd/Rd	0.16	0.00	0.02	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
271	Sd/Rd	0.01	0	0	5.15E-3	LLAM 25.4 x 3.2
272	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
273	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
274	Sd/Rd	0.00	0	0	4.97E-3	LLAM 25.4 x 3.2
275	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
276	Sd/Rd	0.36	0	0	0.36	LLAM 25.4 x 3.2
277	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLAM 25.4 x 3.2
278	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
279	Sd/Rd	0.00	0	0	4.87E-3	LLAM 25.4 x 3.2
280	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
281	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
282	Sd/Rd	0.01	0	0	5.28E-3	LLAM 25.4 x 3.2
283	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
284	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
285	Sd/Rd	0.01	0	0	6.64E-3	LLAM 25.4 x 3.2

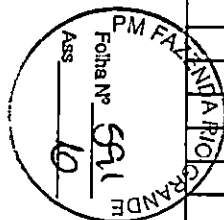
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

286	Sd/Rd	0.2	0	0	0.2	LLAM 25.4 x 3.2
287	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
288	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
289	Sd/Rd	0.06	0.00	0.02	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
290	Sd/Rd	0.19	0.00	0.02	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
291	Sd/Rd	0.25	0.00	0.03	0.29	LLAM 31.8 x 3.2
292	Sd/Rd	0.31	0.00	0.02	0.34	LLAM 31.8 x 3.2
293	Sd/Rd	0.36	0.00	0.03	0.4	LLAM 31.8 x 3.2
294	Sd/Rd	0.33	0.00	0.03	0.36	LLAM 31.8 x 3.2
295	Sd/Rd	0.38	0.00	0.02	0.42	LLAM 31.8 x 3.2
296	Sd/Rd	0.26	0.00	0.03	0.3	LLAM 31.8 x 3.2
297	Sd/Rd	0.31	0.00	0.03	0.35	LLAM 31.8 x 3.2
298	Sd/Rd	0.02	0.00	0.01	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
299	Sd/Rd	0.11	0.00	0.06	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
300	Sd/Rd	0.17	0.00	0.05	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
301	Sd/Rd	0.01	0.00	0.02	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
302	Sd/Rd	0.01	0.00	0.02	0.08	LLAM 31.8 x 3.2
303	Sd/Rd	0.05	0.00	0.02	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
304	Sd/Rd	0.05	0.00	0.02	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
305	Sd/Rd	0.17	0.00	0.03	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
306	Sd/Rd	0.17	0.00	0.02	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
307	Sd/Rd	0.09	0.00	0.02	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
308	Sd/Rd	0.09	0.00	0.02	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
309	Sd/Rd	0.1	0.00	0.02	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
310	Sd/Rd	0.1	0.00	0.02	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
311	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
312	Sd/Rd	0.01	0	0	5.96E-3	LLAM 25.4 x 3.2
313	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
314	Sd/Rd	0.01	0	0	5.87E-3	LLAM 25.4 x 3.2
315	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
316	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
317	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
318	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
319	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
320	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLAM 25.4 x 3.2
321	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2



322	Sd/Rd	0.31	0.00	0.03	0.34	LLAM 31.8 x 3.2
323	Sd/Rd	0.2	0.00	0.03	0.23	LLAM 31.8 x 3.2
324	Sd/Rd	0.35	0.00	0.03	0.4	LLAM 31.8 x 3.2
325	Sd/Rd	0.25	0.00	0.03	0.27	LLAM 31.8 x 3.2
326	Sd/Rd	0.21	0.00	0.02	0.26	LLAM 31.8 x 3.2
327	Sd/Rd	0.07	0.00	0.05	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
328	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
329	Sd/Rd	0.08	0.00	0.02	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
330	Sd/Rd	0.08	0.00	0.02	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
331	Sd/Rd	0.06	0.00	0.02	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
332	Sd/Rd	0.06	0.00	0.02	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
333	Sd/Rd	0.02	0.00	0.02	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
334	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
335	Sd/Rd	0.01	0	0	6.34E-3	LLAM 25.4 x 3.2
336	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
337	Sd/Rd	0.01	0	0	6.31E-3	LLAM 25.4 x 3.2
338	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
339	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
340	Sd/Rd	0.28	0	0	0.28	LLAM 25.4 x 3.2
341	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
342	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
343	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
344	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
345	Sd/Rd	0.36	0.00	0.02	0.39	LLAM 31.8 x 3.2
346	Sd/Rd	0.36	0.00	0.03	0.41	LLAM 31.8 x 3.2
347	Sd/Rd	0.43	0.00	0.03	0.47	LLAM 31.8 x 3.2
348	Sd/Rd	0.43	0.00	0.03	0.49	LLAM 31.8 x 3.2
349	Sd/Rd	0.32	0.00	0.02	0.35	LLAM 31.8 x 3.2
350	Sd/Rd	0.32	0.00	0.02	0.38	LLAM 31.8 x 3.2
351	Sd/Rd	0.14	0.00	0.02	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
352	Sd/Rd	0.15	0.00	0.03	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
353	Sd/Rd	0.24	0.00	0.03	0.29	LLAM 31.8 x 3.2
354	Sd/Rd	0.15	0.00	0.02	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
355	Sd/Rd	0.24	0.00	0.02	0.3	LLAM 31.8 x 3.2
356	Sd/Rd	0.07	0.00	0.02	0.15	LLAM 31.8 x 3.2

357	Sd/Rd	0.28	0	0	0.28	LLAM 25.4 x 3.2
358	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
359	Sd/Rd	0.00	0	0	2.38E-3	LLAM 25.4 x 3.2
360	Sd/Rd	0.00	0	0	2.85E-3	LLAM 25.4 x 3.2
361	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
362	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLAM 25.4 x 3.2
363	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
364	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
365	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
366	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
367	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
368	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
369	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
370	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
371	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
372	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
373	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
374	Sd/Rd	0.3	0.00	0.02	0.36	LLAM 31.8 x 3.2
375	Sd/Rd	0.3	0.00	0.02	0.37	LLAM 31.8 x 3.2
376	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
377	Sd/Rd	0.06	0.00	0.03	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
378	Sd/Rd	0.03	0.00	0.03	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
379	Sd/Rd	0.03	0.00	0.03	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
380	Sd/Rd	0.07	0.00	0.03	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
381	Sd/Rd	0.07	0.00	0.02	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
382	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
383	Sd/Rd	0.03	0.00	0.01	0.04	LLAM 31.8 x 3.2
384	Sd/Rd	0.03	0.00	0.03	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
385	Sd/Rd	0.01	0.00	0.05	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
386	Sd/Rd	0.01	0.00	0.05	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
387	Sd/Rd	0.01	0.00	0.04	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
388	Sd/Rd	0.05	0.00	0.04	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
389	Sd/Rd	0.04	0.00	0.04	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
390	Sd/Rd	0.08	0.00	0.04	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
391	Sd/Rd	0.06	0.00	0.04	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
392	Sd/Rd	0.15	0.00	0.04	0.15	LLAM 31.8 x 3.2

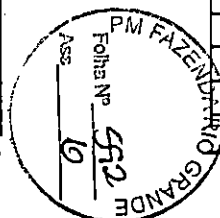


MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

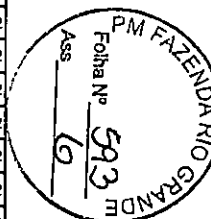
393	Sd/Rd	0.07	0.00	0.02	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
394	Sd/Rd	0.00	0	0	4.92E-3	LLAM 25.4 x 3.2
395	Sd/Rd	0.00	0	0	4.94E-3	LLAM 25.4 x 3.2
396	Sd/Rd	0.01	0	0	6.73E-3	LLAM 25.4 x 3.2
397	Sd/Rd	0.01	0	0	6.16E-3	LLAM 25.4 x 3.2
398	Sd/Rd	0.02	0.02	0.16	0.2	LLAM 31.8 x 3.2
399	Sd/Rd	0.01	0.04	0.72	0.73	LLAM 31.8 x 3.2
400	Sd/Rd	0.31	0	0	0.31	LLAM 25.4 x 3.2
401	Sd/Rd	0.01	0.03	0.66	0.68	LLAM 31.8 x 3.2
402	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
403	Sd/Rd	0.00	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
404	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.61	LLAM 31.8 x 3.2
405	Sd/Rd	0.00	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
406	Sd/Rd	0.00	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
407	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
408	Sd/Rd	0.01	0.02	0.14	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
409	Sd/Rd	0.04	0.00	0.04	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
410	Sd/Rd	0	0.02	0.3	0.33	LLAM 31.8 x 3.2
411	Sd/Rd	0.04	0.01	0.07	0.2	LLAM 31.8 x 3.2
412	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
413	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
414	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
415	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
416	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
417	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
418	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
419	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
420	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
421	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
422	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
423	Sd/Rd	0.28	0	0	0.28	LLAM 25.4 x 3.2
424	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
425	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
426	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLAM 25.4 x 3.2
427	Sd/Rd	0.00	0.02	0.3	0.31	LLAM 31.8 x 3.2
428	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

429	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
430	Sd/Rd	0.17	0.00	0.04	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
431	Sd/Rd	0.03	0	0.02	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
432	Sd/Rd	0.02	0.00	0.02	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
433	Sd/Rd	0.53	0	0.01	0.57	LLAM 31.8 x 3.2
434	Sd/Rd	0.03	0.09	0.02	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
435	Sd/Rd	0.14	0.00	0.04	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
436	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
437	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
438	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
439	Sd/Rd	0	0.04	0.71	0.72	LLAM 31.8 x 3.2
440	Sd/Rd	0.01	0.04	0.72	0.73	LLAM 31.8 x 3.2
441	Sd/Rd	0	0.04	0.72	0.73	LLAM 31.8 x 3.2
442	Sd/Rd	0.01	0.04	0.72	0.74	LLAM 31.8 x 3.2
443	Sd/Rd	0	0.04	0.71	0.73	LLAM 31.8 x 3.2
444	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
445	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
446	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLAM 25.4 x 3.2
447	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2
448	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
449	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
450	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
451	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
452	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
453	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
454	Sd/Rd	0.39	0	0	0.39	LLAM 25.4 x 3.2
455	Sd/Rd	0.4	0	0	0.4	LLAM 25.4 x 3.2
456	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
457	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
458	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
459	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLAM 25.4 x 3.2
460	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
461	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLAM 25.4 x 3.2
462	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
463	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2



464	Sd/Rd	0.14	0	0	0.14	LLAM 25.4 x 3.2
465	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
466	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
467	Sd/Rd	0.24	0	0	0.24	LLAM 25.4 x 3.2
468	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2
469	Sd/Rd	0.37	0	0	0.37	LLAM 25.4 x 3.2
470	Sd/Rd	0.17	0.00	0.03	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
471	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
472	Sd/Rd	0.23	0	0	0.23	LLAM 25.4 x 3.2
473	Sd/Rd	0	0.01	0.15	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
474	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
475	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
476	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
477	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
478	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
479	Sd/Rd	0	0.01	0.2	0.2	LLAM 31.8 x 3.2
480	Sd/Rd	0.03	0.00	0.04	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
481	Sd/Rd	0	0.00	0.08	0.11	LLAM 31.8 x 3.2
482	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
483	Sd/Rd	0.42	0	0	0.42	LLAM 25.4 x 3.2
484	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
485	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
486	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
487	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
488	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
489	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLAM 25.4 x 3.2
490	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
491	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLAM 25.4 x 3.2
492	Sd/Rd	0.21	0	0	0.21	LLAM 25.4 x 3.2
493	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
494	Sd/Rd	0.29	0	0	0.29	LLAM 25.4 x 3.2
495	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
496	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLAM 25.4 x 3.2
497	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
498	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
499	Sd/Rd	0.01	0.03	0.6	0.63	LLAM 31.8 x 3.2



500	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLAM 25.4 x 3.2
501	Sd/Rd	0.49	0	0	0.49	LLAM 25.4 x 3.2
502	Sd/Rd	0.02	0.00	0.04	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
503	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
504	Sd/Rd	0.06	0.01	0.09	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
505	Sd/Rd	0	0.00	0.08	0.09	LLAM 31.8 x 3.2
506	Sd/Rd	0.02	0.00	0.03	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
507	Sd/Rd	0	0.01	0.06	0.3	[100 x 40 x 2.65
508	Sd/Rd	0	0.01	0.06	0.13	[100 x 40 x 2.65
509	Sd/Rd	0.01	0.00	0.01	0.06	[100 x 40 x 2.65
510	Sd/Rd	0.00	0.03	0.14	0.16	[100 x 40 x 2.65
511	Sd/Rd	0.05	0.02	0.11	0.28	[100 x 40 x 2.65
512	Sd/Rd	0.2	0.02	0.11	0.56	[100 x 40 x 2.65
513	Sd/Rd	0.01	0.02	0.17	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
514	Sd/Rd	0.01	0.04	0.57	0.58	LLAM 31.8 x 3.2
515	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
516	Sd/Rd	0.01	0.03	0.66	0.67	LLAM 31.8 x 3.2
517	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
518	Sd/Rd	0	0.03	0.61	0.63	LLAM 31.8 x 3.2
519	Sd/Rd	0	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
520	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
521	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
522	Sd/Rd	0.01	0.03	0.61	0.62	LLAM 31.8 x 3.2
523	Sd/Rd	0.01	0.02	0.14	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
524	Sd/Rd	0.03	0.02	0.24	0.28	LLAM 31.8 x 3.2
525	Sd/Rd	0.43	0	0	0.43	LLAM 25.4 x 3.2
526	Sd/Rd	0.99	0	0	0.99	LLAM 25.4 x 3.2
527	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
528	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
529	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLAM 25.4 x 3.2
530	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
531	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
532	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
533	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
534	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
535	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

536	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLAM 25.4 x 3.2
537	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLAM 25.4 x 3.2
538	Sd/Rd	1.2	0	0	1.2	LLAM 25.4 x 3.2
539	Sd/Rd	0.41	0	0	0.41	LLAM 25.4 x 3.2
540	Sd/Rd	0	0.02	0.3	0.33	LLAM 31.8 x 3.2
541	Sd/Rd	0	0.03	0.61	0.61	LLAM 31.8 x 3.2
542	Sd/Rd	0	0.03	0.61	0.61	LLAM 31.8 x 3.2
543	Sd/Rd	0.28	0.01	0.09	0.4	LLAM 31.8 x 3.2
544	Sd/Rd	0.02	0.01	0.25	0.28	LLAM 31.8 x 3.2
545	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
546	Sd/Rd	0	0.01	0.15	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
547	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
548	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
549	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
550	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
551	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
552	Sd/Rd	0	0.01	0.2	0.22	LLAM 31.8 x 3.2
553	Sd/Rd	0.41	0.01	0.03	0.45	LLAM 31.8 x 3.2
554	Sd/Rd	0.01	0.00	0.07	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
555	Sd/Rd	1.17	0	0	1.17	LLAM 25.4 x 3.2
556	Sd/Rd	0.38	0	0	0.38	LLAM 25.4 x 3.2
557	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLAM 25.4 x 3.2
558	Sd/Rd	0.39	0	0	0.39	LLAM 25.4 x 3.2
559	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
560	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLAM 25.4 x 3.2
561	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2
562	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
563	Sd/Rd	0.14	0	0	0.14	LLAM 25.4 x 3.2
564	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
565	Sd/Rd	0.33	0	0	0.33	LLAM 25.4 x 3.2
566	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLAM 25.4 x 3.2
567	Sd/Rd	0.38	0	0	0.38	LLAM 25.4 x 3.2
568	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLAM 25.4 x 3.2
569	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
570	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.14	LLAM 31.8 x 3.2

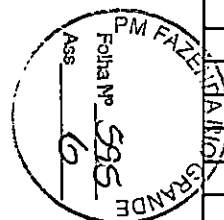


MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

571	Sd/Rd	0	0.01	0.14	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
572	Sd/Rd	0	0.03	0.6	0.61	LLAM 31.8 x 3.2
573	Sd/Rd	0	0.00	0.08	0.1	LLAM 31.8 x 3.2
574	Sd/Rd	0.17	0.00	0.05	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
575	Sd/Rd	0.26	0	0.01	0.29	LLAM 31.8 x 3.2
576	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLAM 25.4 x 3.2
577	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
578	Sd/Rd	0.08	0.01	0.06	0.14	LLAM 31.8 x 3.2
579	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLAM 25.4 x 3.2
580	Sd/Rd	0.16	0	0.01	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
581	Sd/Rd	0.15	0	0.04	0.15	LLAM 31.8 x 3.2
582	Sd/Rd	0.00	0.01	0.07	0.12	LLAM 31.8 x 3.2
583	Sd/Rd	0.22	0.00	0.04	0.31	LLAM 31.8 x 3.2
584	Sd/Rd	0.01	0.00	0.01	0.08	LLAM 31.8 x 3.2
585	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
586	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
587	Sd/Rd	0.01	0	0	9.88E-3	LLAM 25.4 x 3.2
588	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
589	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
590	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
591	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
592	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.17	LLAM 31.8 x 3.2
593	Sd/Rd	0.45	0	0	0.45	LLAM 25.4 x 3.2
594	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
595	Sd/Rd	0.45	0	0	0.45	LLAM 25.4 x 3.2
596	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLAM 25.4 x 3.2
597	Sd/Rd	0.45	0	0	0.45	LLAM 25.4 x 3.2
598	Sd/Rd	0.35	0	0	0.35	LLAM 25.4 x 3.2
599	Sd/Rd	0.33	0	0	0.33	LLAM 25.4 x 3.2
600	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLAM 25.4 x 3.2
601	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
602	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
603	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLAM 25.4 x 3.2
604	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
605	Sd/Rd	0.00	0.04	0.71	0.73	LLAM 31.8 x 3.2
606	Sd/Rd	0.01	0.04	0.72	0.73	LLAM 31.8 x 3.2

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

607	Sd/Rd	0.00	0.01	0.16	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
608	Sd/Rd	0.00	0.01	0.16	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
609	Sd/Rd	0.43	0	0	0.43	LLAM 25.4 x 3.2
610	Sd/Rd	0.36	0	0	0.36	LLAM 25.4 x 3.2
611	Sd/Rd	0.24	0	0	0.24	LLAM 25.4 x 3.2
612	Sd/Rd	0.47	0	0	0.47	LLAM 25.4 x 3.2
613	Sd/Rd	0.02	0.04	0.72	0.74	LLAM 31.8 x 3.2
614	Sd/Rd	0.01	0.04	0.72	0.74	LLAM 31.8 x 3.2
615	Sd/Rd	0	0.01	0.16	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
616	Sd/Rd	0.00	0.01	0.16	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
617	Sd/Rd	0.01	0.04	0.71	0.75	LLAM 31.8 x 3.2
618	Sd/Rd	0.00	0.01	0.16	0.18	LLAM 31.8 x 3.2
619	Sd/Rd	0.22	0	0	0.22	LLAM 25.4 x 3.2
620	Sd/Rd	0.47	0	0	0.47	LLAM 25.4 x 3.2
621	Sd/Rd	0.4	0	0	0.4	LLAM 25.4 x 3.2
622	Sd/Rd	0.47	0	0	0.47	LLAM 25.4 x 3.2
623	Sd/Rd	0.39	0	0	0.39	LLAM 25.4 x 3.2
624	Sd/Rd	0.44	0	0	0.44	LLAM 25.4 x 3.2
625	Sd/Rd	0.28	0	0	0.28	LLAM 25.4 x 3.2
626	Sd/Rd	0.44	0	0	0.44	LLAM 25.4 x 3.2
627	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
628	Sd/Rd	0.63	0	0	0.63	LLAM 25.4 x 3.2
629	Sd/Rd	0.33	0	0	0.33	LLAM 25.4 x 3.2
630	Sd/Rd	0.01	0.02	0.17	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
631	Sd/Rd	0.13	0.00	0.04	0.13	LLAM 31.8 x 3.2
632	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
633	Sd/Rd	0.3	0	0	0.3	LLAM 25.4 x 3.2
634	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLAM 25.4 x 3.2
635	Sd/Rd	0.01	0.00	0.03	0.05	LLAM 31.8 x 3.2
636	Sd/Rd	0.02	0.02	0.16	0.19	LLAM 31.8 x 3.2
637	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2
638	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLAM 25.4 x 3.2
639	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLAM 25.4 x 3.2
640	Sd/Rd	0.01	0.02	0.14	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
641	Sd/Rd	0.01	0.00	0.04	0.06	LLAM 31.8 x 3.2
642	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLAM 25.4 x 3.2



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

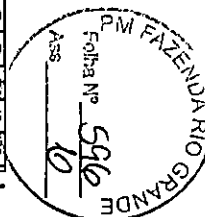
643	Sd/Rd	0.29	0	0	0.29	LLAM 25.4 x 3.2
644	Sd/Rd	0.54	0	0	0.54	LLAM 25.4 x 3.2
645	Sd/Rd	0.01	0.02	0.15	0.16	LLAM 31.8 x 3.2
646	Sd/Rd	0.02	0.00	0.04	0.07	LLAM 31.8 x 3.2
647	Sd/Rd	0.00	0.02	0.15	0.15	LLAM 50.8 x 3.2
648	Sd/Rd	0.01	0	0.00	0.16	LLAM 50.8 x 3.2
649	Sd/Rd	0.02	0.00	0.08	0.11	LLAM 50.8 x 3.2
650	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.24	LLAM 50.8 x 3.2
651	Sd/Rd	0.04	0.01	0.13	0.27	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
652	Sd/Rd	0.01	0.01	0.07	0.24	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
653	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
654	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
655	Sd/Rd	0.05	0.01	0.1	0.31	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
656	Sd/Rd	0.19	0	0	0.19	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
657	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
658	Sd/Rd	0.01	0.01	0.13	0.14	[100 x 40 x 2.65
659	Sd/Rd	0.00	0.01	0.09	0.12	[100 x 40 x 2.65
660	Sd/Rd	0	0.01	0.07	0.11	[100 x 40 x 2.65
661	Sd/Rd	0.07	0	0.00	0.16	[100 x 40 x 2.65
662	Sd/Rd	0.17	0	0.00	0.25	[100 x 40 x 2.65
663	Sd/Rd	0.1	0	0.01	0.19	[100 x 40 x 2.65
664	Sd/Rd	0.02	0.00	0.1	0.14	[100 x 40 x 2.65
665	Sd/Rd	0.01	0.01	0.13	0.15	[100 x 40 x 2.65
666	Sd/Rd	0.01	0.01	0.01	0.02	[100 x 40 x 2.65
667	Sd/Rd	0.01	0.01	0.02	0.04	[100 x 40 x 2.65
668	Sd/Rd	0.01	0.02	0.03	0.06	[100 x 40 x 2.65
669	Sd/Rd	0.00	0.01	0.02	0.04	[100 x 40 x 2.65
670	Sd/Rd	0.01	0.01	0.08	0.27	LLAM 50.8 x 3.2
671	Sd/Rd	0.03	0.00	0.07	0.13	LLAM 50.8 x 3.2
672	Sd/Rd	0.00	0.00	0.04	0.18	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
673	Sd/Rd	0.01	0.01	0.13	0.42	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
674	Sd/Rd	0.03	0.01	0.1	0.24	LLUM 22.2 x 3.2 x 100
675	Sd/Rd	0.01	0	0	0.14	[] 100x40x2.65x80
676	Sd/Rd	0.00	0	0	0.14	[] 100x40x2.65x80
677	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLUM 22.2 x 3.2 x 100

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

678	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLM 22.2 x 3.2 x 100
679	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLM 22.2 x 3.2 x 100
680	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
681	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLM 22.2 x 3.2 x 100
682	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLM 22.2 x 3.2 x 100
683	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
684	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLM 22.2 x 3.2 x 100
685	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
686	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLM 22.2 x 3.2 x 100
687	Sd/Rd	0.03	0.01	0.05	0.08	[100 x 40 x 2.65
688	Sd/Rd	0.1	0.01	0.04	0.15	[100 x 40 x 2.65
689	Sd/Rd	0.16	0.01	0.04	0.21	[100 x 40 x 2.65
690	Sd/Rd	0.42	0.01	0.04	0.46	[100 x 40 x 2.65
691	Sd/Rd	0.14	0.05	0.11	0.26	[100 x 40 x 2.65
692	Sd/Rd	0.28	0	0.00	0.38	[100 x 40 x 2.65
693	Sd/Rd	0.2	0	0.00	0.22	[100 x 40 x 2.65
694	Sd/Rd	0.1	0	0.01	0.12	[100 x 40 x 2.65
695	Sd/Rd	0.00	0	0.02	0.1	[100 x 40 x 2.65
696	Sd/Rd	0.04	0	0.02	0.14	[100 x 40 x 2.65
697	Sd/Rd	0	0.02	0.11	0.11	[100 x 40 x 2.65
698	Sd/Rd	0.05	0	0	0.31	[100 x 40 x 2.65
699	Sd/Rd	0.03	0.09	0.05	0.09	[100 x 40 x 2.65
700	Sd/Rd	0.01	0	0	0.13	[100x40x2.65x80
701	Sd/Rd	0.00	0	0	0.13	[100x40x2.65x80
702	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLM 22.2 x 3.2 x 100
703	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLM 22.2 x 3.2 x 100
704	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLM 22.2 x 3.2 x 100
705	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
706	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLM 22.2 x 3.2 x 100
707	Sd/Rd	0.26	0	0	0.26	LLM 22.2 x 3.2 x 100
708	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLM 22.2 x 3.2 x 100
709	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLM 22.2 x 3.2 x 100
710	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
711	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLM 22.2 x 3.2 x 100
712	Sd/Rd	0.03	0.01	0.05	0.08	[100 x 40 x 2.65
713	Sd/Rd	0.1	0.01	0.04	0.15	[100 x 40 x 2.65

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

714	Sd/Rd	0.17	0.01	0.04	0.21	[100 x 40 x 2.65
715	Sd/Rd	0.43	0.01	0.04	0.48	[100 x 40 x 2.65
716	Sd/Rd	0.15	0.05	0.11	0.27	[100 x 40 x 2.65
717	Sd/Rd	0.3	0	0.00	0.4	[100 x 40 x 2.65
718	Sd/Rd	0.21	0	0.00	0.23	[100 x 40 x 2.65
719	Sd/Rd	0.11	0	0.00	0.13	[100 x 40 x 2.65
720	Sd/Rd	0.01	0	0.01	0.09	[100 x 40 x 2.65
721	Sd/Rd	0.04	0	0.01	0.12	[100 x 40 x 2.65
722	Sd/Rd	0	0.03	0.11	0.11	[100 x 40 x 2.65
723	Sd/Rd	0.05	0	0	0.29	[100 x 40 x 2.65
724	Sd/Rd	0.03	0.08	0.05	0.08	[100 x 40 x 2.65
725	Sd/Rd	0.00	0.03	0.42	0.45	[100 x 40 x 2.65
726	Sd/Rd	0	0.03	0.42	0.44	[100 x 40 x 2.65
727	Sd/Rd	0.00	0.04	0.51	0.53	[100 x 40 x 2.65
728	Sd/Rd	0.02	0.07	0.93	0.96	[100 x 40 x 2.65
729	Sd/Rd	0.01	0.07	0.93	0.95	[100 x 40 x 2.65
730	Sd/Rd	0.01	0.07	0.93	0.94	[100 x 40 x 2.65
731	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.52	[100 x 40 x 2.65
732	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.49	[100 x 40 x 2.65
733	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.5	[100 x 40 x 2.65
734	Sd/Rd	0.01	0.01	0.15	0.47	LLAM 50.8 x 3.2
735	Sd/Rd	0.01	0.00	0.09	0.14	LLAM 50.8 x 3.2
736	Sd/Rd	0.01	0	0	7.23E-3	LLAM 25.4 x 3.2
737	Sd/Rd	0.02	0.03	0.14	0.16	[100 x 40 x 2.65
738	Sd/Rd	0.03	0.02	0.13	0.49	LLAM 50.8 x 3.2
739	Sd/Rd	0.04	0.01	0.13	0.44	LLAM 50.8 x 3.2
740	Sd/Rd	0.00	0.03	0.42	0.43	[100 x 40 x 2.65
741	Sd/Rd	0	0.03	0.42	0.42	[100 x 40 x 2.65
742	Sd/Rd	0.00	0.04	0.51	0.52	[100 x 40 x 2.65
743	Sd/Rd	0.02	0.07	0.93	0.95	[100 x 40 x 2.65
744	Sd/Rd	0.01	0.07	0.93	0.95	[100 x 40 x 2.65
745	Sd/Rd	0.00	0.07	0.93	0.94	[100 x 40 x 2.65
746	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.5	[100 x 40 x 2.65
747	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.5	[100 x 40 x 2.65
748	Sd/Rd	0.00	0.04	0.49	0.5	[100 x 40 x 2.65



10. MARQUISE 2

10.1. Cargas Consideradas

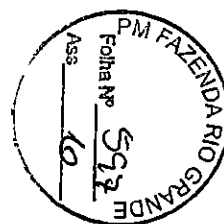
- Carga permanente (P) Peso próprio (Pp) (Gerado automaticamente pelo software)
- (P) Peso próprio das telhas metálicas, instalações 15,00 kgf/m²
- (P) Peso próprio do ACM e acessórios 20,00 kgf/m²
- (SC) Sobrecarga de utilização 25,00 kgf/m²

10.1.1. Sobrecarga de Vento

Ciclone	Velocidade Básica	50,00 m/s
Fator S1 = 1		
Fator S2 = 0,761	Categoria IV Classe A	
Fator S3 = 1,10	Grupo 1	
Cp	-0,3 => 0	
Vk=41,84Ms	Pressão de obstrução = 107,30 kgf/m ²	

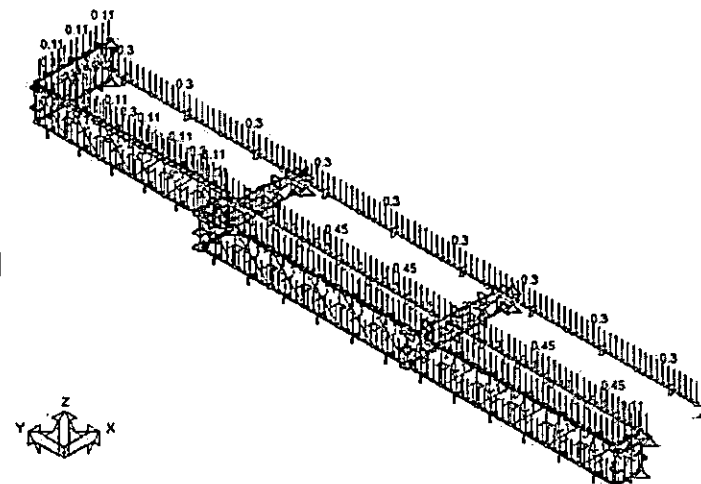
10.2. -(Vxx) Sobrecarga de Vento :Ciclone Combinações de Cálculo

COMBINAÇÃO 1	1,25Pp+1,40P+1,50 SC
COMBINAÇÃO 2	1,0Pp+1,0P+1,4 V0
COMBINAÇÃO 3	1,0Pp+1,0P+1,4 V90



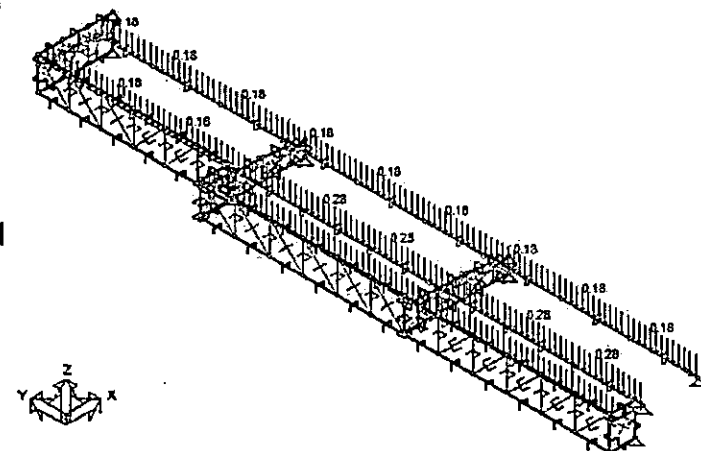
10.3. Lançamento das cargas

Acção Conc.
Exibir Con.
Acção Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
Pp
P
SC
V0
V90



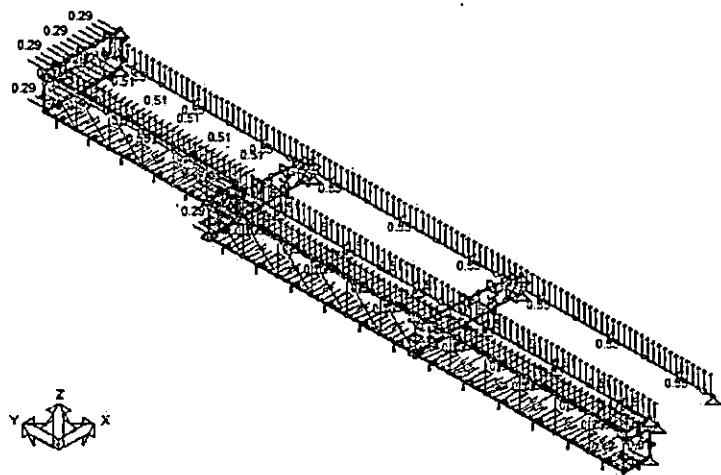
Carga Permanente (kgf)

Exibir Con.
Acção Distr.
Exibir Distr.
Editar
Distribuir
Copiar Estado
Pp
P
SC
V0
V90



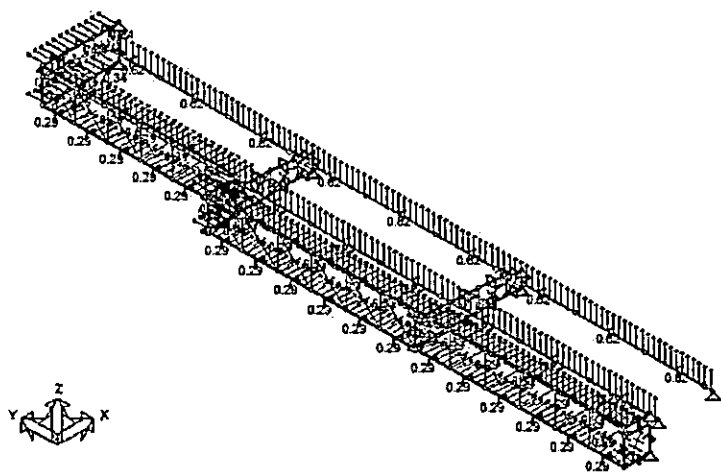
Sobrecarga de cobertura (kgf)

+	Ação Conc.
+	Exibir Con.
	Ação Distr.
	Exibir Distr.
	Editar
	Distribuir
CP	Copiar Estado
Ed.	
P	
SC	
V90	

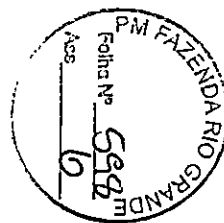


Vento 0 (kgf)

	Ação Distr.
	Exibir Distr.
	Editar
	Distribuir
CP	Copiar Estado
Ed.	
P	
SC	
V90	

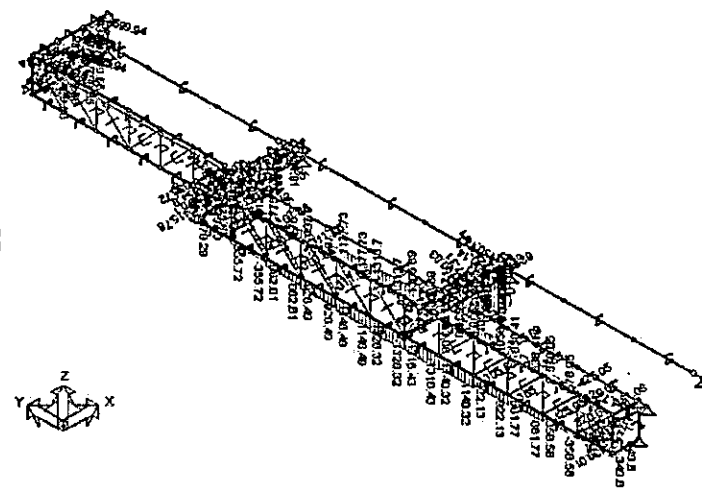


Vento 90 (kgf)



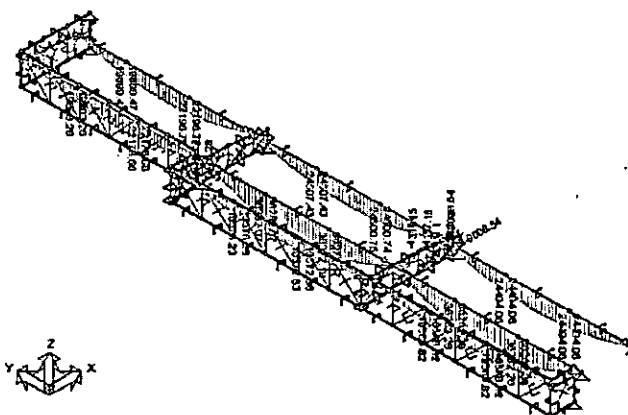
10.4. Resultados – Casos mais desfavoráveis

Salvar Rel.
Planilhas
C1 Pp + P + SC
Normal
Exibir Valores
Configurar
Máx. Desl.
Máx. Sol.
Fator 0.9
1 1 10
Animar Defor.
Velocidade



Esforço Normal (kgf) – Combinação 1

Resultados
Salvar Rel.
C1 Pp + P + SC
Momento Y
Exibir Valores
Configurar
Máx. Desl.
Máx. Sol.
Fator 0.9
1 1 10
Animar Defor.
Velocidade



Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 1

Planilhas

C2 Pp - P.V0

Normal

Exibir Valores

Configurar

Máx. Desl.

Máx. Sol.

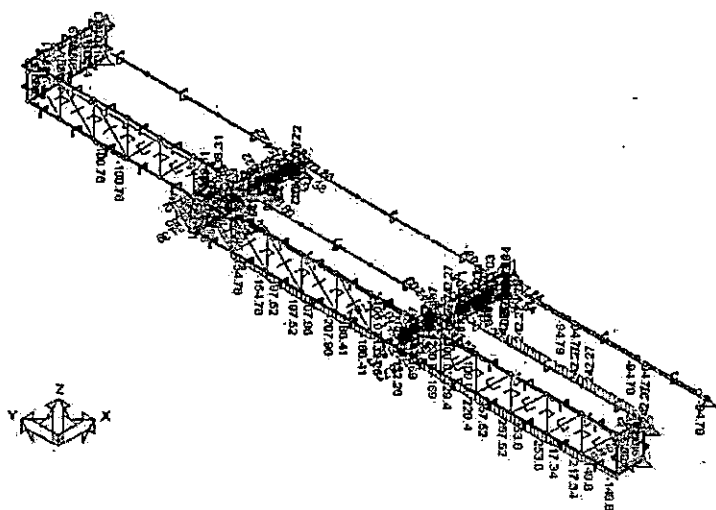
Fator 0.9

1 1 10

10

Animar Defor.

Velocidade



Esforço Normal (kgf) – Combinação 2

Resumo

Salvar Rel.

Planilhas

C2 Pp - P.V0

Momento Y

Exibir Valores

Configurar

Máx. Desl.

Máx. Sol.

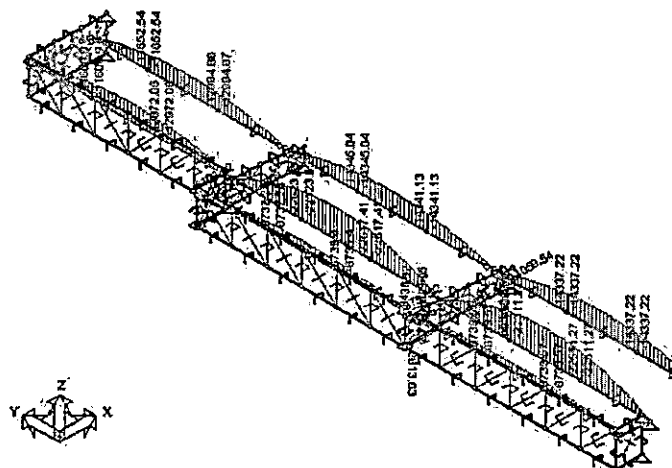
Fator 0.9

1 1 10

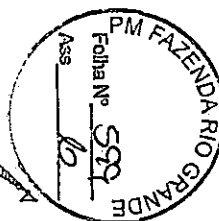
10

Animar Defor.

Velocidade



Momento Fletor (kgf.cm) – Combinação 2



Exibir %

Dimensionar

Dim. Barra

Exibir Dim.

Auto Dim.

Planilha

Combinadas

Trav. Lateral

Exibir Trav.

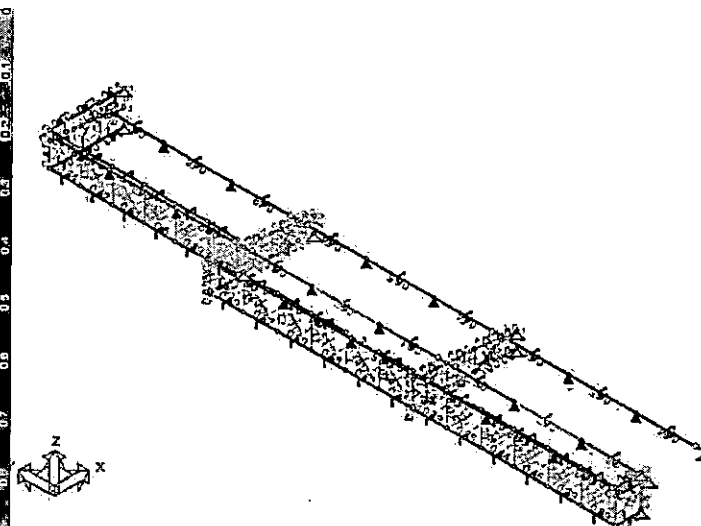
Aço

Lista Material

Grupos

Viga Misto

Pilar Misto



Resultado $S_d/R_d < 1$ Todas as barras atendem ao cálculo

Barra		Normal	Cortante Z	Momento Y	Eq. Int. Max.	Dimensionamento
1	S_d/R_d	0.1	0	0	0.1	LLM 22.2 x 3.2 x 100
2	S_d/R_d	0.19	0	0	0.19	LLM 22.2 x 3.2 x 100
3	S_d/R_d	0.15	0	0	0.15	LLM 22.2 x 3.2 x 100
4	S_d/R_d	0.17	0	0	0.17	LLM 22.2 x 3.2 x 100
5	S_d/R_d	0.37	0	0	0.37	LLM 22.2 x 3.2 x 100
6	S_d/R_d	0.15	0	0	0.15	LLM 22.2 x 3.2 x 100
7	S_d/R_d	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
8	S_d/R_d	0.1	0	0	0.1	LLM 22.2 x 3.2 x 100
9	S_d/R_d	0.01	0.07	0.04	0.07	[] 100 x 40 x 2.65 x 80
10	S_d/R_d	0.21	0	0	0.21	LLM 22.2 x 3.2 x 100
11	S_d/R_d	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
12	S_d/R_d	0.17	0	0	0.17	LLM 22.2 x 3.2 x 100
13	S_d/R_d	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
14	S_d/R_d	0.13	0	0	0.13	LLM 22.2 x 3.2 x 100
15	S_d/R_d	0.11	0	0	0.11	LLM 22.2 x 3.2 x 100



MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

16	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
17	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLM 22.2 x 3.2 x 100
18	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
19	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLM 22.2 x 3.2 x 100
20	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLM 22.2 x 3.2 x 100
21	Sd/Rd	0.22	0	0	0.22	LLM 22.2 x 3.2 x 100
22	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
23	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLM 22.2 x 3.2 x 100
24	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
25	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLM 22.2 x 3.2 x 100
26	Sd/Rd	0.11	0	0	0.11	LLM 22.2 x 3.2 x 100
27	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
28	Sd/Rd	0.13	0	0	0.13	LLM 22.2 x 3.2 x 100
29	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
30	Sd/Rd	0.15	0	0	0.15	LLM 22.2 x 3.2 x 100
31	Sd/Rd	0.08	0	0	0.08	LLM 22.2 x 3.2 x 100
32	Sd/Rd	0.00	0.04	0.02	0.13	[100 x 40 x 2.65
33	Sd/Rd	0.01	0	0	8.54E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
34	Sd/Rd	0.01	0	0	7.7E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
35	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
36	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
37	Sd/Rd	0.04	0	0	0.04	LLM 22.2 x 3.2 x 100
38	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
39	Sd/Rd	0.01	0	0	5.98E-3	LLM 22.2 x 3.2 x 100
40	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
41	Sd/Rd	0.01	0	0	0.01	LLM 22.2 x 3.2 x 100
42	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
43	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
44	Sd/Rd	0.00	0.03	0.13	0.26	LLAM 50.8 x 3.2
45	Sd/Rd	0.00	0.03	0.22	0.24	LLAM 50.8 x 3.2
46	Sd/Rd	0.01	0.00	0.03	0.05	LLAM 50.8 x 3.2
47	Sd/Rd	0.00	0.05	0.29	0.31	LLAM 50.8 x 3.2
48	Sd/Rd	0.00	0.05	0.28	0.31	LLAM 50.8 x 3.2
49	Sd/Rd	0.02	0	0.28	0.29	LLAM 50.8 x 3.2
50	Sd/Rd	0	0.03	0.28	0.28	LLAM 50.8 x 3.2

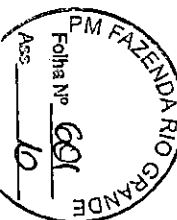


MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

51	Sd/Rd	0.02	0.01	0.55	0.59	[75 x 40 x 2.25
52	Sd/Rd	0.02	0.03	0.48	0.53	[75 x 40 x 2.25
53	Sd/Rd	0.03	0.04	0.3	0.35	[75 x 40 x 2.25
54	Sd/Rd	0.00	0	0	0.14	[75 x 40 x 2.25
55	Sd/Rd	0.01	0	0.00	0.17	[75 x 40 x 2.25
56	Sd/Rd	0.03	0.04	0.3	0.33	[75 x 40 x 2.25
57	Sd/Rd	0.02	0.03	0.48	0.51	[75 x 40 x 2.25
58	Sd/Rd	0.02	0.01	0.55	0.58	[75 x 40 x 2.25
59	Sd/Rd	0.02	0.01	0.02	0.13	[75 x 40 x 2.25
60	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLM 22.2 x 3.2 x 100
61	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
62	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
63	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLM 22.2 x 3.2 x 100
64	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
65	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
66	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLM 22.2 x 3.2 x 100
67	Sd/Rd	0.05	0	0	0.05	LLM 22.2 x 3.2 x 100
68	Sd/Rd	0.1	0	0	0.1	LLM 22.2 x 3.2 x 100
69	Sd/Rd	0.01	0.05	0.36	0.41	[100 x 40 x 2.65
70	Sd/Rd	0.00	0.03	0.34	0.37	[100 x 40 x 2.65
71	Sd/Rd	0.00	0.01	0.4	0.42	[100 x 40 x 2.65
72	Sd/Rd	0.00	0.03	0.39	0.41	[100 x 40 x 2.65
73	Sd/Rd	0.01	0.05	0.22	0.26	[100 x 40 x 2.65
74	Sd/Rd	0.02	0.07	0.72	0.77	[100 x 40 x 2.65
75	Sd/Rd	0.01	0.07	0.72	0.78	[100 x 40 x 2.65
76	Sd/Rd	0.00	0.04	0.19	0.22	[100 x 40 x 2.65
77	Sd/Rd	0.00	0.02	0.34	0.37	[100 x 40 x 2.65
78	Sd/Rd	0.01	0.02	0.35	0.38	[100 x 40 x 2.65
79	Sd/Rd	0.01	0.04	0.28	0.31	[100 x 40 x 2.65
80	Sd/Rd	0	0.06	0.45	0.47	[100 x 40 x 2.65
81	Sd/Rd	0.01	0.06	0.45	0.49	[100 x 40 x 2.65
82	Sd/Rd	0.02	0.04	0.28	0.32	[100 x 40 x 2.65
83	Sd/Rd	0.02	0.02	0.35	0.39	[100 x 40 x 2.65
84	Sd/Rd	0.02	0.02	0.34	0.38	[100 x 40 x 2.65
85	Sd/Rd	0.02	0.04	0.19	0.23	[100 x 40 x 2.65
86	Sd/Rd	0.01	0.07	0.73	0.76	[100 x 40 x 2.65

MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

87	Sd/Rd	0.02	0.07	0.73	0.79	[100 x 40 x 2.65
88	Sd/Rd	0.02	0.05	0.22	0.26	[100 x 40 x 2.65
89	Sd/Rd	0.03	0.03	0.39	0.44	[100 x 40 x 2.65
90	Sd/Rd	0.02	0.01	0.4	0.45	[100 x 40 x 2.65
91	Sd/Rd	0.02	0.03	0.35	0.39	[100 x 40 x 2.65
92	Sd/Rd	0.01	0.05	0.35	0.39	[100 x 40 x 2.65
93	Sd/Rd	0.00	0.06	0.37	0.4	[100 x 40 x 2.65
94	Sd/Rd	0.00	0.04	0.38	0.4	[100 x 40 x 2.65
95	Sd/Rd	0.01	0.02	0.48	0.5	[100 x 40 x 2.65
96	Sd/Rd	0.01	0.02	0.48	0.51	[100 x 40 x 2.65
97	Sd/Rd	0.01	0.04	0.4	0.43	[100 x 40 x 2.65
98	Sd/Rd	0.00	0.06	0.3	0.33	[100 x 40 x 2.65
99	Sd/Rd	0.00	0.06	0.3	0.34	[100 x 40 x 2.65
100	Sd/Rd	0.01	0.04	0.4	0.42	[100 x 40 x 2.65
101	Sd/Rd	0.01	0.02	0.48	0.51	[100 x 40 x 2.65
102	Sd/Rd	0.01	0.02	0.48	0.5	[100 x 40 x 2.65
103	Sd/Rd	0.00	0.04	0.37	0.39	[100 x 40 x 2.65
104	Sd/Rd	0.01	0.06	0.38	0.42	[100 x 40 x 2.65
105	Sd/Rd	0.02	0.08	0.65	0.69	[75 x 40 x 2.25
106	Sd/Rd	0.00	0.00	0.01	0.06	[75 x 40 x 2.25
107	Sd/Rd	0.00	0.00	0.02	0.08	[75 x 40 x 2.25
108	Sd/Rd	0.02	0.08	0.64	0.67	[75 x 40 x 2.25
109	Sd/Rd	0.06	0.03	0.07	0.17	[75 x 40 x 2.25
110	Sd/Rd	0.03	0.01	0.06	0.12	[100 x 40 x 2.65 x 80
111	Sd/Rd	0.03	0.01	0.06	0.23	[100 x 40 x 2.65 x 80
112	Sd/Rd	0.04	0.00	0.01	0.18	[100 x 40 x 2.65 x 80
113	Sd/Rd	0.03	0.01	0.00	0.04	[100 x 40 x 2.65 x 80
114	Sd/Rd	0.03	0.01	0.08	0.11	[100 x 40 x 2.65 x 80
115	Sd/Rd	0	0.06	0.16	0.16	[100 x 40 x 2.65 x 80
116	Sd/Rd	0.16	0.01	0.12	0.28	[100 x 40 x 2.65 x 80
117	Sd/Rd	0.12	0.01	0.09	0.21	[100 x 40 x 2.65 x 80
118	Sd/Rd	0.04	0.01	0.05	0.09	[100 x 40 x 2.65 x 80
119	Sd/Rd	0.01	0.01	0.05	0.06	[100 x 40 x 2.65 x 80
120	Sd/Rd	0	0.02	0.11	0.14	[100 x 40 x 2.65 x 80
121	Sd/Rd	0.4	0	0	0.4	LLM 22.2 x 3.2 x 100
122	Sd/Rd	0.1	0.04	0.16	0.26	[100 x 40 x 2.65 x 80



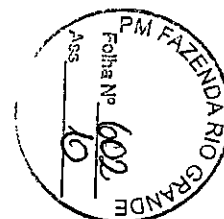
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

123	Sd/Rd	0.00	0.04	0.14	0.35	LLAM 50.8 x 3.2
124	Sd/Rd	0.00	0.01	0.14	0.29	LLAM 50.8 x 3.2
125	Sd/Rd	0	0.07	0.15	0.18	[100 x 40 x 2.65 x 80
126	Sd/Rd	0.09	0	0	0.09	LLM 22.2 x 3.2 x 100
127	Sd/Rd	0.07	0	0	0.07	LLM 22.2 x 3.2 x 100
128	Sd/Rd	0.18	0	0	0.18	LLM 22.2 x 3.2 x 100
129	Sd/Rd	0.03	0	0	0.03	LLM 22.2 x 3.2 x 100
130	Sd/Rd	0.25	0	0	0.25	LLM 22.2 x 3.2 x 100
131	Sd/Rd	0.14	0	0	0.14	LLM 22.2 x 3.2 x 100
132	Sd/Rd	0.12	0	0	0.12	LLM 22.2 x 3.2 x 100
133	Sd/Rd	0.00	0.01	0.04	0.09	[100 x 40 x 2.65 x 80
134	Sd/Rd	0.02	0.01	0.04	0.2	[100 x 40 x 2.65 x 80
135	Sd/Rd	0.03	0.00	0.02	0.17	[100 x 40 x 2.65 x 80
136	Sd/Rd	0.02	0	0	0.03	[100 x 40 x 2.65 x 80
137	Sd/Rd	0.02	0.00	0.01	0.09	[100 x 40 x 2.65 x 80
138	Sd/Rd	0.01	0.02	0.04	0.05	[100 x 40 x 2.65 x 80
139	Sd/Rd	0.01	0.02	0.04	0.08	[100 x 40 x 2.65 x 80
140	Sd/Rd	0	0.00	0.04	0.12	[100 x 40 x 2.65 x 80
141	Sd/Rd	0.01	0.00	0.02	0.16	[100 x 40 x 2.65 x 80
142	Sd/Rd	0	0.01	0.03	0.1	[100 x 40 x 2.65 x 80
143	Sd/Rd	0.02	0.01	0.03	0.1	[100 x 40 x 2.65 x 80
144	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLM 22.2 x 3.2 x 100
145	Sd/Rd	0.02	0.01	0.04	0.06	[100 x 40 x 2.65 x 80
146	Sd/Rd	0.03	0.02	0.81	0.95	[75 x 40 x 2.25
147	Sd/Rd	0.00	0.02	0.8	0.82	[75 x 40 x 2.25
148	Sd/Rd	0.03	0.09	0.12	0.19	[100 x 40 x 2.65 x 80
149	Sd/Rd	0.03	0.02	0.02	0.19	[100 x 40 x 2.65 x 80
150	Sd/Rd	0	0.03	0.02	0.03	[100 x 40 x 2.65 x 80
151	Sd/Rd	0.01	0.05	0.11	0.14	[100 x 40 x 2.65 x 80
152	Sd/Rd	0.02	0	0	0.02	LLM 22.2 x 3.2 x 100
153	Sd/Rd	0.09	0.01	0.07	0.18	[75 x 40 x 2.25
154	Sd/Rd	0.04	0	0.01	0.11	[75 x 40 x 2.25
155	Sd/Rd	0.04	0.03	0.3	0.35	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
156	Sd/Rd	0.01	0.08	0.8	0.81	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
157	Sd/Rd	0	0.06	0.54	0.54	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25

**MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAL METÁLICO padrão
PAM - PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL**

158	Sd/Rd	0	0.05	0.49	0.49	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
159	Sd/Rd	0	0.05	0.49	0.49	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
160	Sd/Rd	0.02	0.03	0.3	0.33	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
161	Sd/Rd	0.01	0.08	0.79	0.8	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
162	Sd/Rd	0	0.06	0.54	0.54	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
163	Sd/Rd	0.04	0.01	0.36	0.4	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
164	Sd/Rd	0.04	0.03	0.3	0.34	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
165	Sd/Rd	0.01	0.03	0.96	0.97	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
166	Sd/Rd	0.01	0.08	0.8	0.81	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
167	Sd/Rd	0	0.02	0.65	0.65	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
168	Sd/Rd	0	0.06	0.54	0.54	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
169	Sd/Rd	0	0.02	0.57	0.58	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
170	Sd/Rd	0	0.05	0.42	0.44	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
171	Sd/Rd	0	0.02	0.57	0.58	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
172	Sd/Rd	0	0.05	0.42	0.43	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
173	Sd/Rd	0.02	0.01	0.36	0.39	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
174	Sd/Rd	0.02	0.03	0.3	0.34	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
175	Sd/Rd	0.01	0.03	0.96	0.97	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
176	Sd/Rd	0.01	0.08	0.79	0.8	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
177	Sd/Rd	0	0.02	0.65	0.65	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
178	Sd/Rd	0	0.06	0.54	0.54	UENR 127 x 50 x 17 x 2.25
179	Sd/Rd	0.01	0.01	0.11	0.12	LLAM 50.8 x 3.2
180	Sd/Rd	0	0.03	0.29	0.31	LLAM 50.8 x 3.2
181	Sd/Rd	0.17	0	0	0.17	LLLM 22.2 x 3.2 x 100
182	Sd/Rd	0.01	0.01	0.02	0.15	[100 x 40 x 2.65
183	Sd/Rd	0.07	0.01	0.04	0.24	[100 x 40 x 2.65
184	Sd/Rd	0.06	0	0	0.06	LLLM 22.2 x 3.2 x 100

PROPRIETÁRIO:
SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA



PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
RESERVA – PR

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES

ABRIL / 2022
VERSÃO R02



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



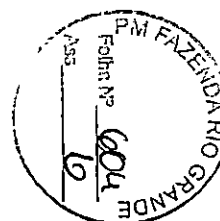
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES
PAM – PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

ASSUNTO:	MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES	
OBRA:	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL	
LOCAL:	RUA ADEMAR HOLLEBEN, CENTRO, RESERVA - PR	
PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO DE RESERVA	CNPJ: 76169.8790001-61
QUADROS DE ÁREAS:		
ÁREA DO TERRENO 2.400,00 m²		
PAVIMENTO TERREO		
ÁREA A CONSTRUIR 727,95m²		
SUBTOTAL 727,95m²		
ANEXOS		
CENTRAL DE RESÍDUOS 8,15 m²		
CENTRAL DE GASES 12,70 m²		
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO 3,78 m²		
SUBTOTAL 24,63 m²		
MARQUISES 60,31 m²		
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA 812,59 m²		
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA		
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO RESERVA		
Thiago F.S. Xavier AUTOR DO MEMORIAL: Thiago Fernando Segs Xavier Engenheiro Civil – CREA: 105125/D MEP – ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA CNPJ: 06.164.906/0001-28		
RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL: A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS		
ESCALA: INDICADA		DATA: ABRIL / 2022
TEXTO: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO VERSÃO R02		

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ACRÔNIMOS E ABREVIações.....	7
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Localização.....	7
2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO.....	8
2.1 Referências Técnicas	8
3 PREMISSAS DE CÁLCULO	10
3.1 Parâmetros Gerais.....	10
3.1.1 Sistema de Unidades.....	10
3.1.2 Modelagem Matemática.....	10
3.1.3 Materiais	10
3.2 Condições Ambientais	11
3.2.1 Temperatura e Retração.....	11
3.2.2 Ventos	11
3.2.3 Condições Sísmicas	13
3.3 Durabilidade	14
3.3.1 Classe de Agressividade Ambiental.....	14
3.3.2 Características do Concreto.....	14
3.3.3 Cobrimentos Mínimos	15
3.4 Carregamentos.....	16
3.4.1 Peso próprio	16
3.4.2 Sobrecargas acidentais.....	16
3.4.3 Cargas Permanentes	19
3.4.4 Equipamentos Especiais.....	21
3.4.5 Cargas Decorrentes do Processo Construtivo	21
3.5 Combinações e Fatores Parciais	22
3.6 Critérios de Modelagem Estrutural.....	24
3.7 Cálculo de Fundação.....	24
3.7.1 Caso de Fundação Profunda	24
3.7.2 Coeficiente de Segurança Global de Fundações	25
3.8 Exigências de Incêndio.....	25
4 MODELOS ESTRUTURAIS	27
4.1 Estrutura de Concreto Armado	27
5 FUNDAÇÕES.....	32

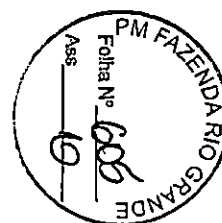
5.1 Dados geotécnicos (sondagens).....	32
5.2 Capacidade de carga das estacas.....	36
5.3 Tabela de Carga dos pilares e respectivas cargas máximas nas estacas.....	39
5.4 Cálculo das armaduras dos fustes das estacas	44
5.4.1 Armaduras Longitudinais	44
5.4.2 Armaduras Transversais	44
5.5 Blocos de fundação	45
6 ESFORÇOS ATUANTES	48
6.1 Análise Global da Estrutura	48
6.2 Prédio Principal.....	48
6.2.1 Flexão em Lajes	48
6.2.2 Flexão em Vigas	49
6.2.3 Força Normal em Pilares	50
6.3 Anexos	51
6.3.1 Central de Resíduos	51
6.3.2 Central de Gases.....	52
6.3.3 Central de Vácuo Clínico	53
7 DIMENSIONAMENTO.....	54
7.1 Prédio Principal.....	54
7.1.1 Vigas.....	54
7.1.2 Pilares.....	58
8 CONCLUSÃO	60



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Terreno.....	7
Figura 2: Isopletas de velocidade básica do vento	11
Figura 3: Ábaco Coeficiente de Arrasto.....	12
Figura 4: Mapeamento de Aceleração Sísmica	13
Figura 5: Classes de Agressividade	14
Figura 6: Características do Concreto Armado.....	15
Figura 7: Cobrimento x Classe de Agressividade	15
Figura 8: Cargas gerais acidentais - Área Hospitalar.....	17
Figura 9: Cargas gerais acidentais – Coberturas em geral (sem estrutura metálica e telha inclinada) - (kN/m²)	18
Figura 10: Cargas gerais acidentais – Coberturas com estrutura metálica e telha	18
Figura 11: Cargas gerais – Paredes em alvenaria.....	19
Figura 12: Cargas Permanentes Gerais dos pavimentos	20
Figura 13: Cargas Permanentes Gerais de cobertura	21
Figura 14: Parâmetros e Combinações	22
Figura 15: AOKI-VELLOSO (parâmetros).....	24
Figura 16– Parâmetros Decourt Quaresma	25
Figura 17: Coeficientes de Segurança.....	25
Figura 18: Exigências para edificações do grupo H-3.....	25
Figura 19: Vista tridimensional do modelo – Prédio Principal	29
Figura 20: Vista tridimensional – Central de Resíduos	30
Figura 21: Vista tridimensional do modelo – Central de Gases	30
Figura 22: Vista tridimensional – Central de Vácuo Clínico	31
Figura 23: Sondagem 1	32
Figura 24: Sondagem 2.....	33
Figura 25: Sondagem 3.....	34
Figura 26: Sondagem 4.....	35
Figura 27: Tabela de cargas – Prédio Principal.....	40
Figura 28: Tabela de cargas – Central de Resíduos.....	42
Figura 29: Tabela de cargas – Central de Gases	43
Figura 30: Tabela de cargas – Central de Vácuo Clínico.....	43
Figura 31: Armadura mínima de estacas.....	44
Figura 32: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca sem Pilar (8X) .45	

Figura 33: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca com Pilar (55X)45	
Figura 34: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 2 Estacas com Pilar (11X).....	46
Figura 35: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 3 Estacas com Pilar (3X)46	
Figura 36: Cálculo dos blocos dos Anexos.....	47
Figura 37: Momento fletor nas lajes da Cobertura.....	48
Figura 38: Momento fletor em vigas	49
Figura 39: Força Normal em pilares	50
Figura 40: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Resíduos (tfm).....	51
Figura 41: Esforços axiais nos pilares - Central de Resíduos (tfm).....	51
Figura 42: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Gases (tfm).....	52
Figura 43: Esforços axiais nos pilares - Central de Gases (tfm).....	52
Figura 44: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Vácuo Clínico (tfm).....	53
Figura 45: Esforços axiais nos pilares - Central de Vácuo Clínico (tfm).....	53

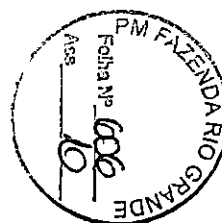


ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Coeficiente de não linearidade física.....	28
Tabela 2: Resumo de dimensionamento de vigas - Pav. Térreo.....	54
Tabela 3: Resumo de dimensionamento de vigas - Primeiro Pav.....	56
Tabela 4: Resumo de dimensionamento de vigas - Platibanda.....	57
Tabela 5: Tabela de dimensionamento de vigas – Caixa d'água.....	57
Tabela 6: Resumo de dimensionamento de pilares.....	58

ACRÔNIMOS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira



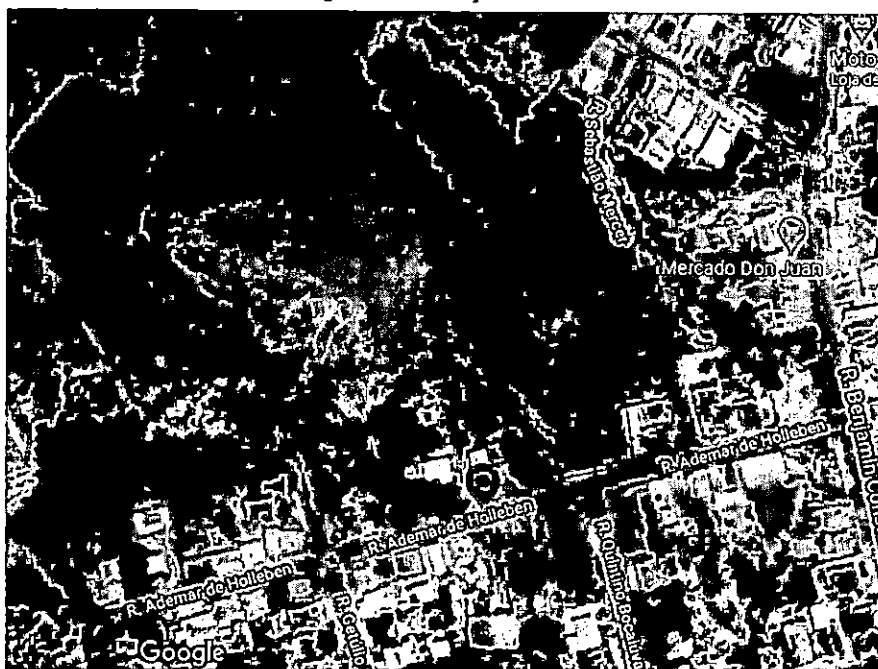
1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao projeto para PAM - Pronto Atendimento Municipal que serão destinadas através de convenio entre a SESA/PR e alguns Municípios do Paraná. Este memorial tem como objetivo descrever as estruturas de concreto e fundações a serem executadas no município de Reserva – PR.

1.1 Localização

O Pronto Atendimento Municipal, o qual este memorial se refere, está localizado na Rua Ademar Holleben, S/N, Cep: 84320000, em Reserva, Paraná, conforme ilustrado na imagem abaixo.

Figura 1 – Localização do Terreno



Fonte: Google Earth, 2022

2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO

2.1 Referências Técnicas

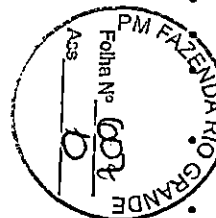
Considera-se como referências técnicas para a elaboração os seguintes documentos, sendo todas as normas citadas nas versões mais atuais:

Normas:

- NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento;
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6123 – Forças Devido ao Vento em Edificações;
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;
- NBR 6120 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 15421 – Projeto de estruturas resistentes a sismos – Procedimento;
- NBR 15200 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 14762 - Dimensionamento de estrutura de aço constituída por perfis formado a frio;

Referências Bibliográficas:

- Hornigón Armado, por P.J. Montoya, A.G. Meseguer, F.M. Cabré;
- Construções de Concreto, por F. Leonhardt e E. Monnig;
- VELLOSO, Dirceu de Alencar. Fundações, Volume 1. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011;
- VELLOSO, Dirceu de Alencar. Fundações, Volume 2. Nova ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010;
- GUIDICINI, Guido. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. 2 ed. São Paulo: Editora Blucher, 1983;
- CINTRA, José Carlos. Fundações por Estacas. Nova ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010;
- VARGAS, Milton. Introdução à Mecânica dos Solos. Nova ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977;



- CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos Solos e suas Aplicações, 5 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- Estrutura de aço: Dimensionamento de perfis formados a frio por Carlos Eduardo Javaroni.
- Edifícios estruturais em aço, Projeto e cálculo por Ildony H. Bellei.

3 PREMISSAS DE CÁLCULO

A concepção da estrutura de concreto armado se deu de acordo com os parâmetros delimitados na norma brasileira NBR 6118, as fundações seguiram os conceitos descritos na NBR 6122.

3.1 Parâmetros Gerais

3.1.1 Sistema de Unidades

Todos os valores apresentados estão em:

- Forças: kN ou tf;
- Comprimentos: m ou cm;
- Temperatura: °C;

Exceto onde expressamente indicado ou em situações em que há unidades consagradas pela prática.

3.1.2 Modelagem Matemática

Os modelos estruturais foram elaborados no seguinte software:

- a) TQS v22: Elaboração do projeto para estruturas de concreto armado;

3.1.3 Materiais

- a) CONCRETO C-30 (GERAL E ESTACAS)

Resistência característica (f_{ck}) maior ou igual a 30 MPa aos 28 dias. O Módulo de elasticidade de Young (E) do material é calculado de acordo com a relação dada na NBR 6118:

- Concretos de classe até C50:

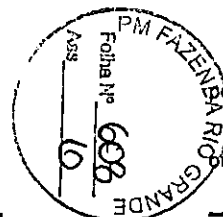
$$E_{ci} = \alpha_E * 5600 * \sqrt{f_{ck}}$$

O parâmetro α_E é definido em relação ao tipo de agregado e pode variar entre 0,7 e 1,2.

- a) AÇO PARA CONCRETO ARMADO:

Aço CA-50: Tensão de escoamento (f_y) de 500 MPa, nervurado e com características que permitam seu uso em conjunto com o concreto, em bitolas de Ø6,3 mm ou superiores;

Aço CA-60: Tensão de escoamento (f_y) de 600 MPa, sem nervuras, em bitolas de Ø5 mm ou inferiores.



3.2 Condições Ambientais

3.2.1 Temperatura e Retração

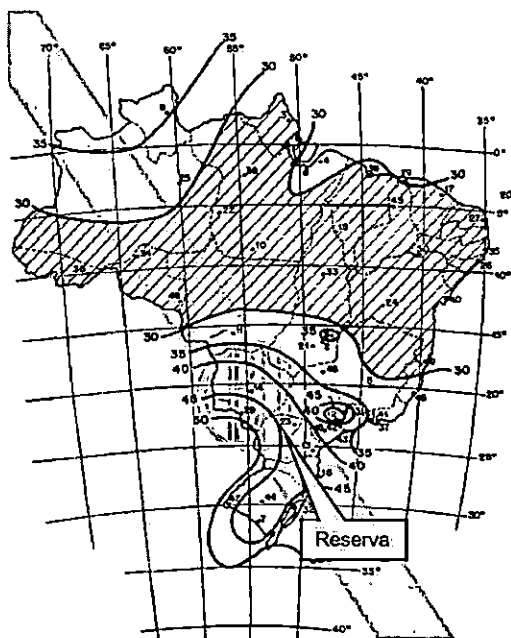
Foi considerada uma variação térmica de $\pm 10^\circ\text{C}$ para os efeitos de temperatura e de -5°C para o fenômeno de retração onde for justificável a análise no projeto.

3.2.2 Ventos

As cargas de vento seguiram a NBR 6123, a partir da qual os seguintes parâmetros serão adotados:

- Velocidade básica (Paraná): para o cálculo das cargas do vento, utilizou-se o pior caso da região, sendo assim, $V_0 = 50 \text{ m/s}$ (ver mapa de isopletas a seguir).

Figura 2: Isopletas de velocidade básica do vento



Fonte: NBR 6123



- Fator topográfico - $S1 = 1,0$
- Rugosidade do terreno, dimensões da edificação e altura sobre o terreno - $S2$:
 - o Categoria III;
 - o Classe C;
 - o $Z \approx 7\text{m}$.

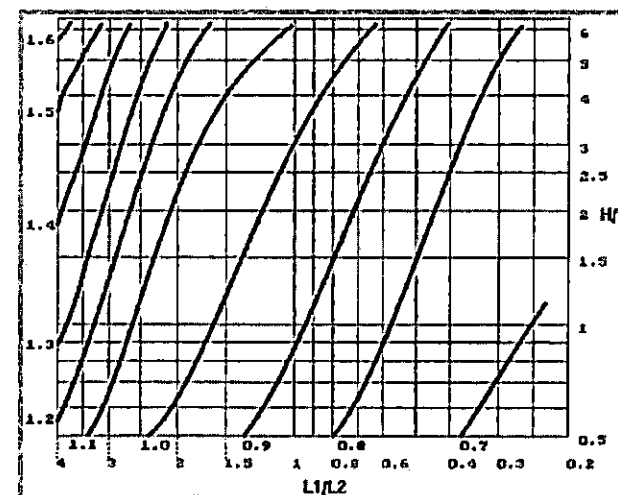
Portanto, $S2 = 0,85$.

- Fator estatístico - $S3: 1,1$

Portanto: $V_k = 1,0 \times 0,95 \times 1,1 \times 50 = 46,6 \text{ m/s}$.

Os coeficientes de arrasto serão calculados de acordo com o Âbaco a seguir, definido para ventos de alta turbulência:

Figura 3: Âbaco Coeficiente de Arrasto



Fonte: NBR 6123

Onde:

H = Altura da Edificação (m);

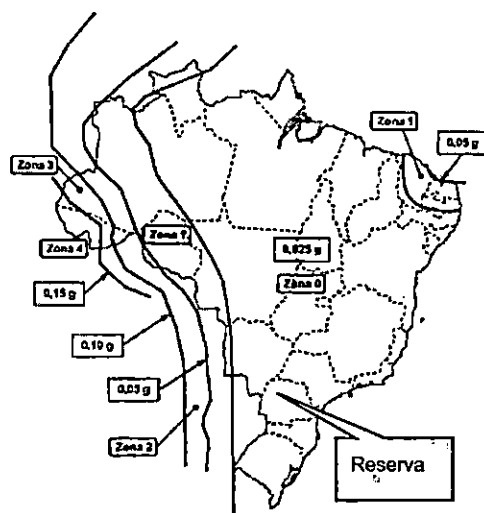
$L1$ e $L2$: Comprimento/largura (Lados da edificação - m).

3.2.3 Condições Sísmicas

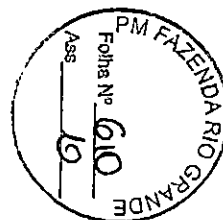
De acordo com a NBR 15421, item 7.3.1 é descrito que: (...) "7.3.1 Requisitos de análise para categoria sísmica A (...) Para as estruturas localizadas na zona sísmica 0, nenhum requisito de resistência sísmica é exigido." (...)

No mapeamento de aceleração sísmica (Figura 4) fica claro que a cidade de Reserva se enquadra na zona 0, que está dentro da categoria sísmica A, ou seja, não há necessidade de avaliação sísmica.

Figura 4: Mapeamento de Aceleração Sísmica



Fonte: NBR 15421



3.3 Durabilidade

3.3.1 Classe de Agressividade Ambiental

Considerando-se as recomendações e indicações da norma 6118 vigente, verifica-se que as estruturas de concreto armado em questão se encontram inseridas na classe de agressividade ambiental descrita como CAA II (Urbana).

Figura 5: Classes de Agressividade

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana a, b	Pequeno
III	Forte	Marinha a, b Industrial a, b	Grande
IV	Muito forte	Industrial a, c Respingos de maré	Elevado

a. Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

b. Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

c. Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns dos fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: NBR 6118

3.3.2 Características do Concreto

Uma vez que a estrutura de concreto armado foi classificada na classe de agressividade II, utilizando a tabela 7.1, da NBR 6118, entende-se que o concreto armado em geral deverá ter as seguintes características mínimas:

- a) Relação água/cimento (concreto armado CA): $\leq 0,60$;
- b) Classe do concreto (NBR 8953): $\geq C25$ (25MPa) $\rightarrow$ Adotado 30MPa;

A tabela a seguir apresenta a relação entre a classe de agressividade e as características do concreto.

Figura 6: Características do Concreto Armado

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.
^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.
^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: NBR 6118

3.3.3 Cobrimentos Mínimos

A tabela 7.2 da NBR 6118 indica os cobrimentos mínimos para tolerância de execução (Δc) de 10mm.

Figura 7: Cobrimento x Classe de Agressividade

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50

Fonte: NBR 6118

Entretanto, o item 7.4.7.4 da NBR6118 diz que "(...) Quando houver um controle adequado de qualidade e limites rígidos de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução, pode ser adotado o valor $\Delta c = 5$ mm, mas a exigência de controle rigoroso deve ser explicitada nos desenhos de projeto. Permite-se, então, a redução dos cobrimentos nominais, prescritos na Tabela 7.2, em 5 mm (...).

No presente projeto foi informado nos desenhos de formas a necessidade de controle rigoroso de tolerância da variabilidade das medidas. Desta forma, tem-se os seguintes cobrimentos a serem utilizados no projeto:

a) Concreto Armado:

Laje: 25mm – 5mm = 20mm

Viga/Pilar: 30mm – 5mm = 25mm

Para estaca escavada adotou-se 4,0cm.

3.4 Carregamentos

A seguir serão apresentados os carregamentos que foram considerados no projeto:

3.4.1 Peso próprio

Será adotado o peso específico de 25 kN/m³ para o concreto armado e de 78,5 kN/m³ para o aço.

3.4.2 Sobrecargas acidentais

As seguintes sobrecargas, quando aplicável, foram adotadas de acordo com a utilização de cada ambiente:

a) Área hospitalar:

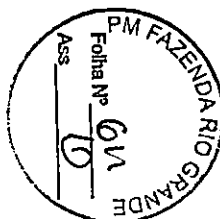


Figura 8: Cargas gerais acidentais - Área Hospitalar

Local	Carga uniformemente distribuída kN/m ²	Carga concentrada kN
Hospitais As cargas devem ser validadas caso a caso, porém com os valores mínimos indicados nesta Tabela.	Dormitórios, enfermaria, sala de recuperação, sanitários	2
	Sala de raios X, sala de cirurgia	3 ^a
	Laboratório	3 ^a
	Corredores	3
	Sala de refeições, café, restaurante	3 ^a
	Depósitos	20 kN/m ² até 3 m de altura de estoque + 5 kN/m ² por metro de altura de estoque excedente a 3 m
	Salas administrativas	2,5
Áreas técnicas (ver item nesta Tabela)		—
Escadas e passarelas ¹	Hospitais	3
	Residenciais, hotéis (dentro de unidades autônomas)	2,5
	Residenciais, hotéis (uso comum)	3
	Edifícios comerciais, clubes, escritórios, bibliotecas	3
	Centros de exposição	5
	Centros de convenções e locais de reunião de pessoas, teatros, igrejas	5
	Escolas	3
	Cinemas, centros comerciais, shopping centers	4
	Servindo arquibancadas	5
	Com acesso público	3
	Sem acesso público	2,5
Vestíbulos (acessos) ^a	Sem acesso público	1,5
	Com acesso público	3
	Residenciais, hotéis, hospitais (uso comum)	3
	Edifícios comerciais, clubes, escritórios, escolas, bibliotecas	3
	Centros de convenções e locais de reunião de pessoas, teatros, igrejas	5
	Cinemas, centros comerciais, shopping centers	5
Servindo arquibancadas		5

Balcões, sacadas, varandas e terraços ^{1j}	Residencial	2,5	—
	Comercial, corporativos e escritórios	3	—
	Com acesso público (hotéis, hospitais, escolas, teatros etc.)	4	—

Fonte: NBR 6120

b) Cobertura em geral:

As sobrecargas das coberturas sobre pavimentos de concreto armado estão, quando aplicável, apresentadas a seguir:

Figura 9: Cargas gerais acidentais – Coberturas em geral (sem estrutura metálica e telha inclinada) - (kN/m²)

Coberturas ^{a,g,h,i} Cargas para estruturas de concreto armado, mistas de aço e concreto e alvenaria estrutural. Outras coberturas: ver 6.4	Com acesso apenas para manutenção ou inspeção	1	9
	Com placas de aquecimento solar ou fotovoltaicas Outros usos: conforme o item pertinente desta Tabela.	1,5	9

Fonte: NBR 6120.

Figura 10: Cargas gerais acidentais – Coberturas com estrutura metálica e telha

As demais coberturas devem ser projetadas para suportar uma carga variável uniformemente distribuída conforme a expressão a seguir:

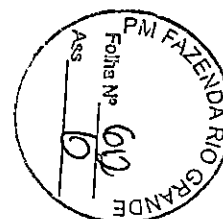
$$q = 0,50 \times \alpha \quad \text{onde} \quad 0,25 \text{ kN/m}^2 \leq q \leq 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha = \begin{cases} 1,0 & 1\% < i \leq 2\% \\ 2,0 - 0,5 \times i & 2\% < i < 3\% \\ 0,5 & i \geq 3\% \end{cases}$$

onde

¹ é a inclinação da cobertura, medida entre a cumeeira e a extremidade mais baixa, expressa em porcentagem (%);

Fonte: NBR 6120



3.4.3 Cargas Permanentes

a) Paredes em alvenaria (blocos cerâmicos vazados)

As cargas provenientes das paredes em alvenaria foram consideradas com revestimento de 2cm, de acordo com a tabela a seguir:

Figura 11: Cargas gerais – Paredes em alvenaria

Alvenaria	Espessura nominal do elemento cm	Peso - Espessura do revestimento por face kN/m ²		
		0 cm	1 cm	2 cm
Bloco cerâmico vazado (Furo horizontal - ABNT NBR 15270-1)	9	0,7	1,1	1,6
	11,5	0,9	1,3	1,7
	14	1,1	1,5	1,9
	19	1,4	1,8	2,3

Fonte: NBR 6120

b) Paredes em drywall:

Para as paredes em dry-wall não se considerou a carga linear posicionada de acordo com a arquitetura. Visto que é possível a alteração de *layout* e mudança de posição deste tipo de parede ao longo do período de utilização do edifício, adotou-se um acréscimo de 70 kgf/m² de carga distribuída em área sobre as lajes, para compreender os esforços proveniente deste tipo de parede.

c) Cargas permanentes gerais dos pavimentos:

Para as cargas permanentes gerais dos pavimentos, quando aplicável, foi considerado 130kgf/m², cuja composição é a seguinte:

Carga permanente distribuída: 100kgf/m² (regularização + revestimento) + 30kgf/m² (forro + instalações).

A parcela de 100 kgf/m² foi extraída da NBR6120, a seguir:

Figura 12: Cargas Permanentes Gerais dos pavimentos

Material	Espessura cm	Peso kN/m ²
Impermeabilização com manta asfáltica simples (apenas manta com 15 % de sobreposição e pintura asfáltica; sem camada de regularização nem proteção mecânica)	0,3 0,4 0,5	0,08 0,10 0,11
Piso elevado interno com placas de aço, sem revestimento (até 30 cm de altura)	-	0,5
Piso elevado interno com placas de polipropileno, sem revestimento (até 30 cm de altura)	-	0,15
Revestimentos de pisos de edifícios residenciais e comerciais (γap-m = 20 kN/m ³)	5 7	1,0 1,4
Revestimentos de pisos de edifícios industriais (γap-m = 34 kN/m ³)	5 7	1,7 2,4
Impermeabilizações em coberturas com manta asfáltica e proteção mecânica, sem revestimento (γap-m = 18 kN/m ³)	10 15	1,8 2,7

NOTA: Calcular caso a caso, considerando a espessura dos componentes do revestimento de pisos e seus respectivos pesos específicos. Na falta de informações mais precisas, podem ser considerados os pesos específicos médios indicados.

Fonte: NBR 6120

d) Cargas permanentes de cobertura:

As cargas permanentes de cobertura serão consideradas de acordo com tabela a seguir,

somado a 30 kgf/m² (forro + instalações):



Figura 13: Cargas Permanentes Gerais de cobertura

Coberturas com telhas:

Composição	Peso na superfície horizontal kN/m ²
Com telhas cerâmicas em geral (exceto tipo germânica e colonial) e estrutura de madeira com inclinação ≤ 40 %	0,7
Com telhas cerâmicas (tipo germânica e colonial) e estrutura de madeira com inclinação ≤ 40 %.	0,85
Com telhas de fibrocimento onduladas (com espessura até 5 mm) e estrutura de madeira	0,4
Com telhas de alumínio (com espessura até 0,8 mm) e estrutura metálica de aço	0,3
Com telhas de alumínio (com espessura até 0,8 mm) e estrutura metálica de alumínio	0,2
Com telhas de fibrocimento tipo canaleta (com espessura 8 mm) e estrutura de madeira	0,35
NOTA: Peso por metro quadrado de telhado, na superfície horizontal, incluindo a estrutura de suporte (tesouras, terças, calibros e ripas).	

Coberturas com impermeabilização:

Material	Espessura cm	Peso kN/m ²
Impermeabilizações em coberturas com manta asfáltica e proteção mecânica, sem revestimento ($\gamma_{ap-m} = 18 \text{ kN/m}^3$)	10	1,8
	15	2,7

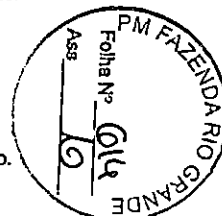
Fonte: NBR 6120

3.4.4 Equipamentos Especiais

Cargas provenientes de equipamentos especiais foram avaliados caso-a-caso, a depender do projeto das demais disciplinas envolvidas.

3.4.5 Cargas Decorrentes do Processo Construtivo

Cargas provenientes do processo construtivo, quando aplicável, foram avaliadas no projeto.



3.5 Combinações e Fatores Parciais

As combinações seguiram o preconizado na NBR 6118, cujos parâmetros estão descritos a seguir:

Figura 14: Parâmetros e Combinações

Peso Próprio Gama F - ponderador de ações 1,4 ☐ Ponderador favorável 1	Esforços de 2ª ordem Gama F3 - parcela de desvios 1,1
Cargas Permanentes Gama F - ponderador de ações 1,4 ☐ Ponderador favorável 1	
Ponderadores e redutores de sobrecargas	
Ponderadores ELU Gama F - ponderador de ações 1,4 ☐ Ponderador favorável 1	Cargas acidentais de edifícios ☐ Valores definidos Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas ☐ Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permanecem fixos por longos períodos de tempo, ou de elevadas concentrações de pessoas ☐ Bibliotecas, arquivos, oficinas e garagens.
Fatores de redução ELU e ELS ELU 0,7 ELS-Fr 0,6 ELS-OP 0,4	

Ponderadores e redutores de vento

Ponderadores ELU Gama F - ponderador de ações 1,4 ☐ Ponderador favorável 1
Fatores de redução ELU e ELS ELU 0,6 ELS-Fr 0,3 ELS-OP 0

Casos de carregamento simples

Sufixo "R" Carga accidental reduzida
Sufixo "V" Vigas de transição c/inércia normal
Sufixo "E" Engastado, com caso correspondente articulado

Num Prefixo Título
1 TODAS Todas permanentes e accidentais dos pavimentos
2 PP Peso Próprio
3 PERM Cargas permanentes
4 ACID Cargas accidentais
5 VENT1 Vento (1) 90°
6 VENT2 Vento (2) 270°
7 VENT3 Vento (3) 0°
8 VENT4 Vento (4) 180°
9 TODAS_V Todas permanentes e accidentais dos pavimentos - VTN
10 PP_V Peso Próprio - VTN
11 PERM_V Cargas permanentes - VTN
12 ACID_V Cargas accidentais - VTN

Num AC VT Título
13 ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
14 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1
15 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2
16 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3
17 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4
18 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT1
19 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT2
20 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT3
21 ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT4
22 FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.4ACID
23 ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID
24 ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT1
25 ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT2
26 ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT3
27 ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT4
28 ELS/CQPERM/PP+PERM+0.4ACID
29 COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.4ACID
30 X ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
31 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT1
32 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT2
33 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT3
34 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT4
35 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT1
36 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT2
37 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT3
38 X ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT4
39 X FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
40 X ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
41 X ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT1
42 X ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT2
43 X ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT3
44 X ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT4
45 X ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
46 X COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V

Fonte: Do Autor

3.6 Critérios de Modelagem Estrutural

Os seguintes critérios foram seguidos na modelagem do TQS:

- Flexibilização das ligações viga/pilar: Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim;
- Método de análise de 2ª Ordem global: P-Delta;
- Plastificação do momento negativo e redistribuição de esforços: Sim. Redistribuído conforme critérios da norma 6118, limitado a 10%.

3.7 Cálculo de Fundação

O cálculo das fundações foi para o tipo profunda e seguiu a teoria indicada a seguir:

3.7.1 Caso de Fundação Profunda

Para o cálculo das cargas admissíveis das fundações profundas adotou-se o método de AOKI-VELLOSO, cujos parâmetros de cálculo são apresentados a seguir:

Figura 15: AOKI-VELLOSO (parâmetros)

MÉTODO AOKI-VELLOSO (1975)			
Índice	Coeficiente K para o tipo de solo e profundidade	Índice	Coeficiente F para o tipo de solo e profundidade
Solo	K (MPa)	α (%)	F1
Areia	1.00	1.4	2.50
Areia silteosa	0.80	2.0	1.75
Areia silteargilosa	0.70	2.4	1.50
Areia argilosa	0.60	3.0	1.25
Areia argilossilteosa	0.50	3.6	1.00
Silte	0.40	4.0	0.75
Silte arenoso	0.35	4.4	0.60
Silte argiloso	0.30	4.8	0.50
Silte argilossilteoso	0.25	5.2	0.40
Argila	0.20	5.6	0.30
Argila arenosa	0.18	6.0	0.25
Argila silteosa	0.16	6.4	0.20
Argila silteargilosa	0.14	6.8	0.16
Argila argilosa	0.12	7.2	0.12
Argila argilossilteosa	0.10	7.6	0.10
Argila silteargilossilteosa	0.08	8.0	0.08
Argila argilossilteargilosa	0.06	8.4	0.06
Argila argilossilteargilossilteosa	0.04	8.8	0.04
Argila argilossilteargilossilteargilosa	0.02	9.2	0.02
Argila argilossilteargilossilteargilossilteosa	0.01	9.6	0.01

Fonte: Do autor

Também se fez a verificação pelo método de DÉCOURT-QUARESMA, cujos parâmetros estão apresentados a seguir:

Figura 16– Parâmetros Decourt Quaresma

MÉTODO DECOURT QUARESMA (1978)					
Valores do fator B em função do tipo de solo e do tipo de solo					
Tipo de solo	Escavado em geral	Escavado (betão)	Módulo Contínuo	Rolo	Injetado
Argilas	0,85	0,85	0,3	0,85	1
Solos Intermediários	0,6	0,6	0,3	0,6	1
Areias	0,5	0,5	0,3	0,5	1
Fonte: AODM, CONTRA I. C. (2010)					
Valores do fator B em função do tipo de solo e do tipo de solo					
Tipo de solo	Escavado em geral	Escavado (betão)	Módulo Contínuo	Rolo	Injetado
Argilas	0,8	0,9	1	1,5	3
Solos intermediários	0,65	0,75	1	1,5	3
Areias	0,5	0,6	1	1,5	3
Fonte: AODM, CONTRA I. C. (2010)					
Classificação estrutural de solo (C)					
Tipo de solo	C (kPa)				
Argila	120				
Solo argiloso	200				
Solo arenoso	250				
Areia	400				
Fonte: AODM, CONTRA I. C. (2010)					

Voltar ao Método

Fonte: Do autor

3.7.2 Coeficiente de Segurança Global de Fundações

O coeficiente de segurança global foi obtido conforme norma vigente de fundações 6122, de acordo com a figura a seguir:

Figura 17: Coeficientes de Segurança

Condição	Fator de segurança
Capacidade de carga de fundações superficiais	3,0
Capacidade de carga de estacas ou tubulões sem prova de carga	2,0
Capacidade de carga de estacas ou tubulões com prova de carga	1,6
Valor adotado	

Fonte: Do autor

3.8 Exigências de Incêndio

Figura 18: Exigências para edificações do grupo H-3

H	Serviços de saúde e institucionais	H-3	Hospitais e semelhantes	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatorios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e outros

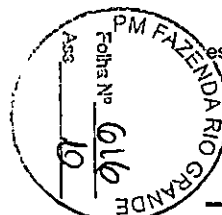
EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES DO GRUPO "H" - DIVISÃO "H-3" E "H-4"

RL - ÁREA SUPERIOR A 1.500m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 9,0m
RM / RE - ÁREA SUPERIOR A 1.000m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 6,0m

Grupo da Ocupação e Uso	GRUPO H – SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL											
	H-3						H-4					
	Classificação quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
	Térreo	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térreo	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartmentação Horizontal (Áreas)	-	X¹	X¹	X¹	X¹	X¹	-	-	-	-	-	-
Compartmentação Vertical	-	-	X¹	X¹	X¹	X¹	-	-	X¹	X¹	X¹	X¹
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plano de Emergência	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Deteção de Incêndio	X¹	X¹	X¹	X¹	X¹	X¹	-	-	-	-	-	-
Alarme de Incêndio	X¹	X¹	X¹	X¹	X¹	X¹	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrante e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X¹	-	-	-	-	-	X¹

Fonte: CSCIP – Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Como a área das estruturas são menores que 1000 m², está dispensado a verificação da estrutura em relação a segurança estrutural contra incêndio.



4 MODELOS ESTRUTURAIS

Para a análise dos esforços na estrutura foi utilizada a modelagem matemática a partir do software TQS, para a estrutura de concreto armado.

4.1 Estrutura de Concreto Armado

Os modelos foram elaborados no software TQS, adotando as premissas de cálculo já informadas anteriormente. Após inserção dos dados no modelo, procedeu-se o dimensionamento conforme normas vigentes. A seguir são apresentadas explicações do modelo.

I) Tipo do Modelo Estrutural

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

O edifício principal foi modelado por um pórtico espacial. Foi realizado um modelo específico para cada anexo. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão transferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma certa integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha).

Os edifícios anexos seguiram as mesmas premissas de modelagem.

II) Avaliação de deformações

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.

III) Descrição do modelo

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último - ELU e outro para o Estado Limite de Serviço - ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Modelo ELU:

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Apenas no neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme indicados pelo item 15.7.3 da NBR6118. A seguir são apresentados estes valores:

Tabela 1: Coeficiente de não linearidade física.

Elemento estrutural	Coef. NLF
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

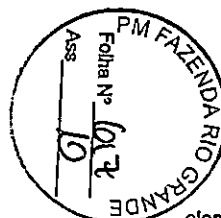
Fonte: Do Autor.

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural.

Modelo ELS:

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.



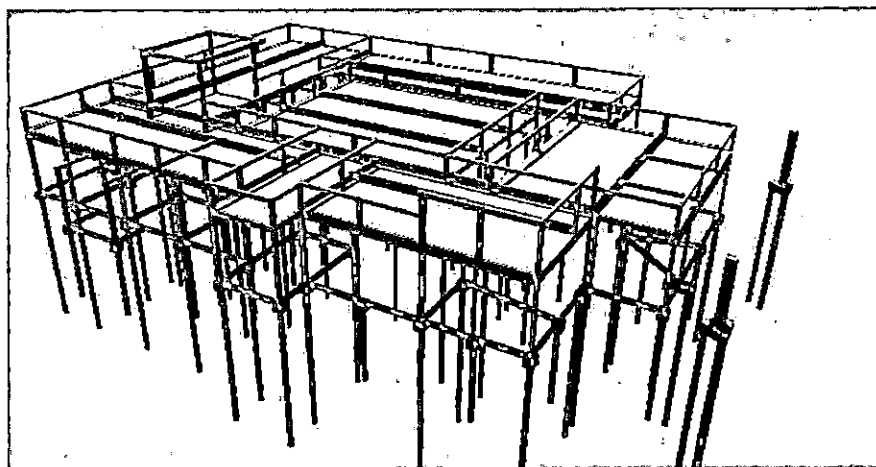
IV) Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento de vigas e pilares, onde um conjunto de combinações conciliando os esforços de cargas verticais e de vento são agrupados e ponderados segundo as prescrições das normas NBR8681 e NBR6118.

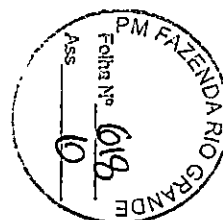
No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2).

As figuras a seguir foram extraídas do modelo estrutural e representam as estruturas analisadas do prédio principal. Serão expostas a seguir para efeito de registro:

Figura 19: Vista tridimensional do modelo – Prédio Principal

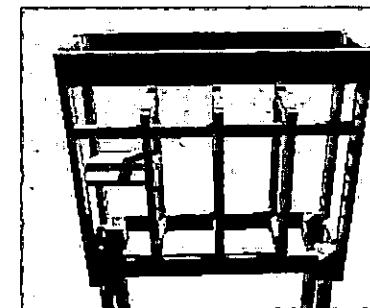


Fonte: Do Autor.



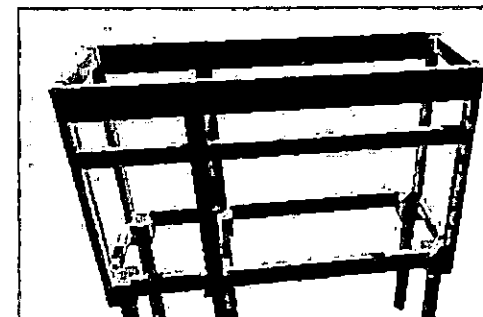
Já a seguir são apresentadas as estruturas (modelos estruturais) dos anexos.

Figura 20: Vista tridimensional – Central de Resíduos



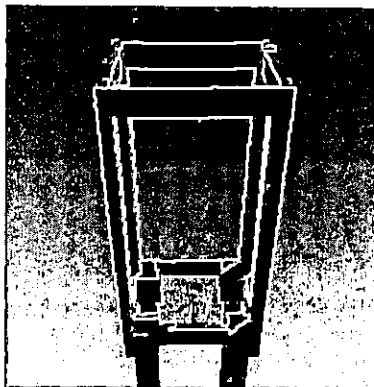
Fonte: Do Autor.

Figura 21: Vista tridimensional do modelo – Central de Gases



Fonte: Do Autor.

Figura 22: Vista tridimensional – Central de Vácuo Clínico



Fonte: Do Autor.

5 FUNDAÇÕES

5.1 Dados geotécnicos (sondagens)

As sondagens apresentam limite de perfuração entre 1,4 e 6,4 metros. A sondagem 3 indicou presença de água, todas as camadas das sondagens são com argila siltosa. A estaca strauss foi o tipo de fundação escolhida para este projeto. Abaixo se encontram as sondagens utilizadas para o estudo da fundação do projeto.

Figura 23: Sondagem 1

JK ENGENHARIAS									
Sondagem de Reconhecimento a Percussão									
Cliente: ULANOSIO DE RESERVA Dire: FUTURO HOSPITAL Local: RUA DESEMAR HOLLESEN, CENTRO, Reserva/PR, 84320-000									
Data: 06/06/2022 Hora: 14h Escala: 1:100 Autor: [Assinatura]									
Profundidade: 6,4 m Diâmetro: 150 mm Tipo: Sonda de Percussão									
Profundidade (m)	Resistência à Penetração (kg/cm²)	Resistência à Penetração (MPa)	Resistência à Penetração (N/mm²)	Resistência à Penetração (lb/in²)	Resistência à Penetração (psi)	Resistência à Penetração (ton/cm²)	Resistência à Penetração (kg/cm²)	Resistência à Penetração (MPa)	Resistência à Penetração (N/mm²)
0,00	15	1,5	15	15	15	15	15	1,5	15
1,40	43	4,3	43	43	43	43	43	4,3	43
2,00	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
3,00	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
4,00	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
5,00	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
6,00	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
6,40	52	5,2	52	52	52	52	52	5,2	52
Classificação do Material: Argila siltosa, amarela clara, de média a dura. Argila siltosa com pedregulhos, variando, com limite de sondagem.									
JK ENGENHARIAS - Rua André Felipe, nº 43 - Itaipu/PR Ass: [Assinatura]									

Fonte: Sondagens

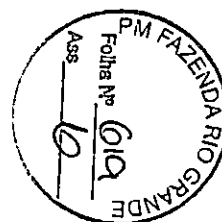
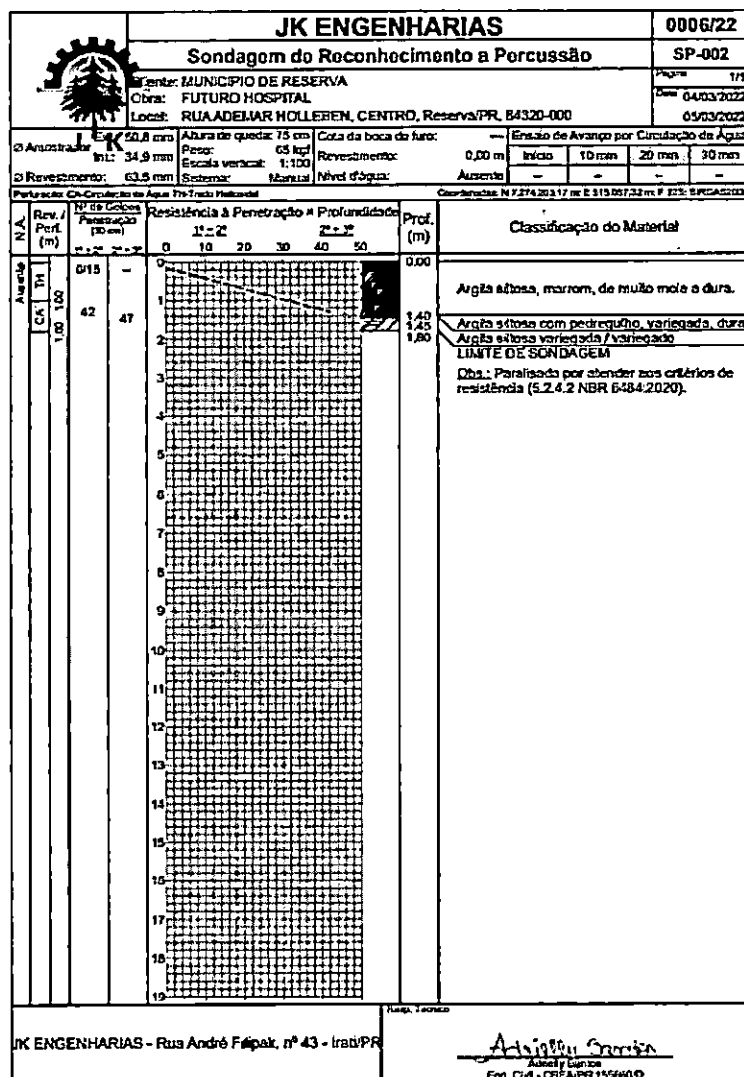


Figura 24: Sondagem 2



Fonte: Sondagens

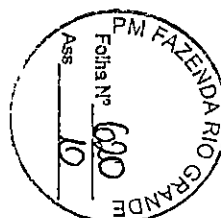
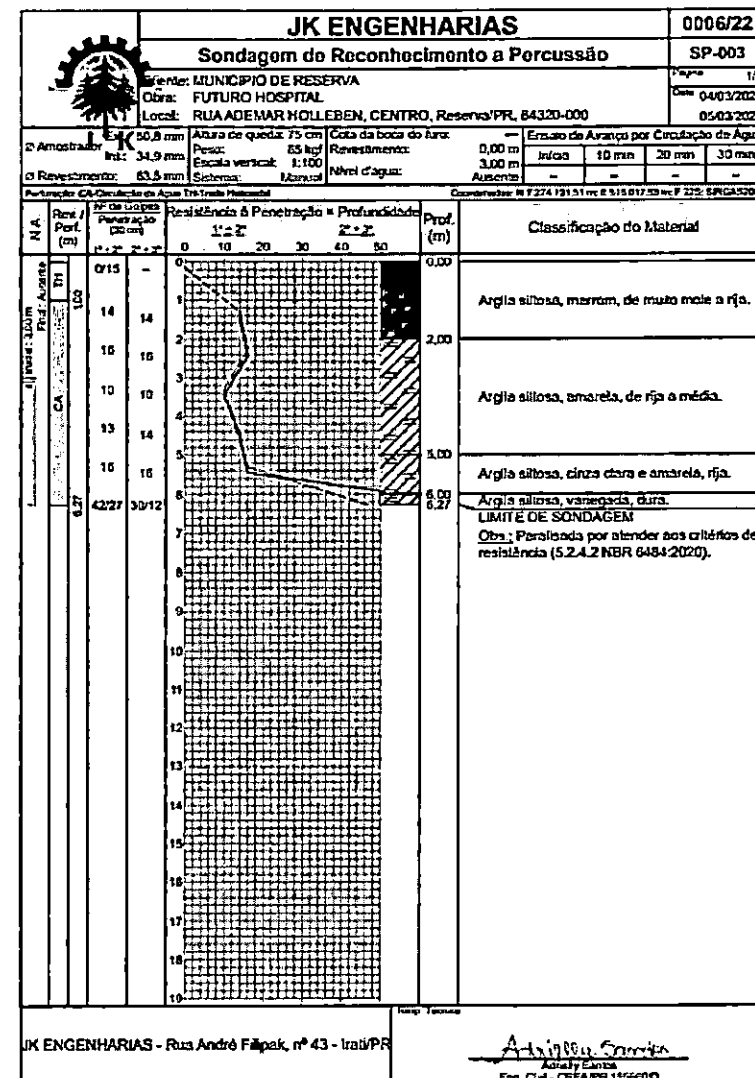
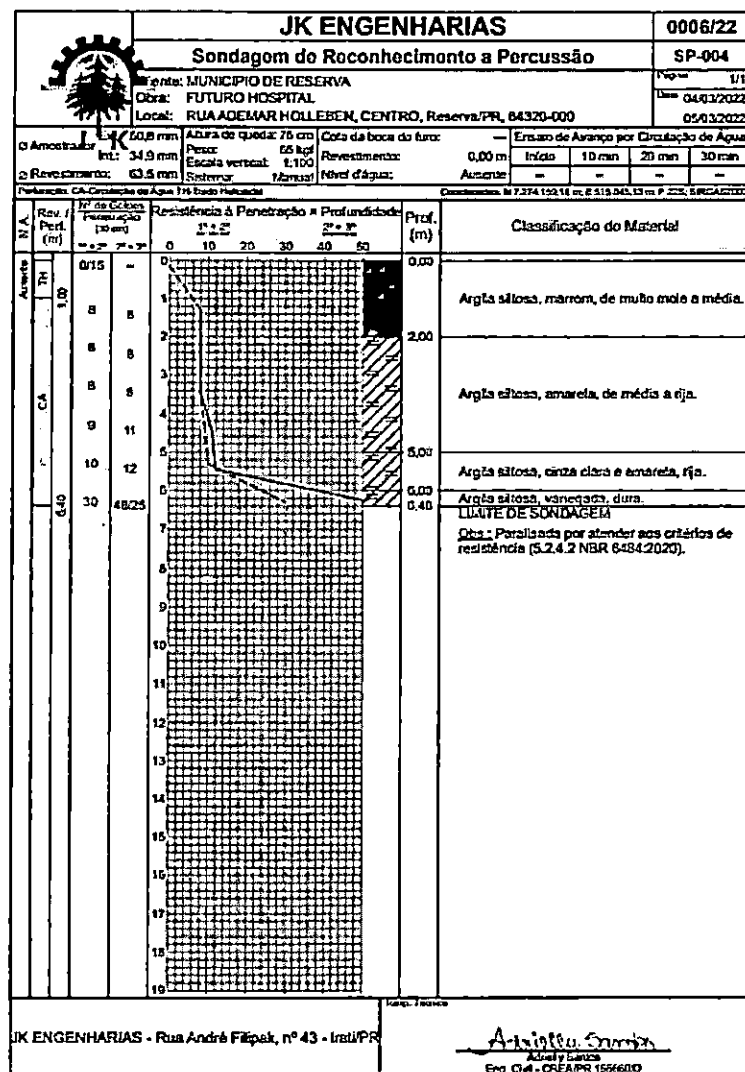


Figura 25: Sondagem 3



Fonte: Sondagens

Figura 26: Sondagem 4



Fonte: Sondagens

5.2 Capacidade de carga das estacas

Após a simulação e estudo em todas as sondagens, adotou-se estacas com diâmetro de 32 cm para atender as cargas do projeto. As figuras a seguir apresentam a aplicação do método AOKI-VELLOSO e DÉCOURT-QUARESMA para cada sondagem, de modo a justificar os comprimentos adotados em projeto.

a) SP1

- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ (kN) rea corrigida	R ₂ (kN) rea metro	R ₃ (kN) acordeada	R ₄ (kN) Total do solo	P _{adm} (kN)
1	220	0,04	3	6	235,91	58,98	58,98	294,89	147,45
2	220	0,04	3	6	235,91	58,98	117,96	353,87	176,93

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS								Validação		
Profundidade (m)	N_p	N_{L2}	Coef. solo	R_1 (kN)	R_2 (kN)	R_{L2} (kN)	$R_{T_{lim}}$ (kN)	P_{Adm} (kN)	$R/2$	$(R/L2)+(R/P)$
1	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07	82,03
2	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07	82,03

b) SP2

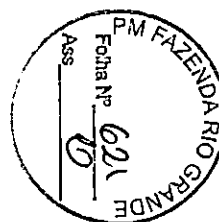
- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ por unidade (kN)	R ₂ por unidade (kN)	R ₃ por unidade (kN)	R Total do solo (kN)	R ₁ por Adm (kN)
1	220	0,04	3	6	235,91	58,98	58,98	294,89	147,45
2	220	0,04	3	6	235,91	58,98	117,96	353,87	176,93

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS								Validado		
Profundidade (m)	N_p	N_L	Coef. solo	R_p (kN)	R_L (kN)	$R_{\text{teórico}}$ (kN)	R_{Total} (kN)	P_{Adm} (kN)	R/Z	$(R/L3)/(R_p)$
1	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	62,03	164,07	82,03
2	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	62,03	164,07	82,03



c) SP3

- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	82,57	20,64	20,64	103,21	51,61
2	220	0,04	3	6	94,37	23,59	44,23	138,60	69,30
3	220	0,04	3	6	58,98	14,74	58,98	117,96	58,98
4	220	0,04	3	6	82,57	20,64	79,62	162,19	81,09
5	220	0,04	3	6	94,37	23,59	103,21	197,58	98,79
6	220	0,04	3	6	176,93	44,23	147,45	324,38	162,19

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₁	N ₂	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)	R ₆ (kN)
1	15,00	14,00	120,00	123,05	45,57	0,00	123,05	30,76	61,52
2	13,33	14,50	120,00	109,38	46,91	0,00	109,38	27,34	54,69
3	13,33	13,00	120,00	109,38	47,89	42,89	152,27	60,34	76,14
4	13,33	13,25	120,00	109,38	43,56	86,46	195,83	93,85	93,85
5	20,00	13,60	120,00	164,07	44,50	130,96	295,02	141,75	141,75
6	23,00	13,63	120,00	188,68	45,13	176,09	364,76	182,38	182,62

d) SP4

- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	41,47	11,06	11,06	52,53	26,26
2	220	0,04	3	6	41,47	11,06	22,12	63,59	31,79
3	220	0,04	3	6	41,47	11,06	33,18	74,64	37,32
4	220	0,04	3	6	57,02	15,21	48,38	105,40	52,70
5	220	0,04	3	6	62,20	16,59	64,97	127,17	63,59
6	220	0,04	3	6	248,81	66,35	131,32	380,13	190,07

DÉCOURT-QUARESMA

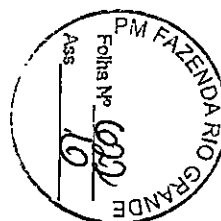
RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₁	N ₂	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)	R ₆ (kN)
1	8,00	8,00	120,00	57,68	27,65	0,00	57,68	14,42	28,84
2	8,00	8,00	120,00	57,68	27,65	0,00	57,68	14,42	28,84
3	9,00	8,00	120,00	64,89	27,65	27,65	92,54	37,49	46,27
4	10,33	8,75	120,00	74,50	29,53	57,18	131,68	62,61	62,61
5	23,67	9,40	120,00	170,64	31,15	88,31	258,98	110,61	110,61
6	30,00	10,33	120,00	216,30	33,51	121,85	338,15	147,81	147,81

As sondagens acima foram realizadas na região do terreno de Reserva. Para o cálculo do comprimento das estacas de cada setor realizou-se a critério da projetista o seguinte procedimento:

- Analisou-se a estratigrafia do terreno, de modo que adotasse o comprimento da estaca em um índice de NSPT adequado;
- Descontou-se o comprimento de escavação e corte de terreno para cada setor, uma vez que as sondagens foram realizadas no nível do terreno natural.
- Realizou-se uma análise crítica entre o comprimento obtido no Método AOKI-VELLOSO e DÉCOURT-QUARESMA para cada sondagem estudada;

Desse modo adotou-se os seguintes comprimentos para as estacas:

- 4 metros para cargas até 4 tf;
- 7 metros para cargas até 12 tf.



5.3 Tabela de Carga dos pilares e respectivas cargas máximas nas estacas

Com as cargas máximas e comprimentos das estacas definidos no subitem anterior calcularam-se a quantidade de estacas por bloco para que os limites definidos previamente sejam respeitados.

A seguir são apresentadas as tabelas de carga características de todas as estruturas modeladas (extraídas do software TQS), juntamente com as respectivas cargas máximas nas estacas.

A capacidade de carga das estacas foi avaliada conforme o método AOKI-VELLOSO e DECOURT-QUARESMA. A partir das estimativas, foi possível calcular a capacidade de carga nominal para o diâmetro adotado, como é apresentado nas tabelas abaixo.

Para a verificação das cargas de vento atuando como ação variável principal, os valores da capacidade de carga admissível das estacas podem ser majorados em 15%, como é estabelecido pela NBR 6122 (2019), no item 6.3.2.

A partir dos carregamentos característicos das estruturas foi constatado que os valores admissíveis adotados na capacidade de carga das estacas atendem aos esforços da estrutura, como é mostrado nas tabelas abaixo de verificação da capacidade de carga.



Figura 27: Tabela de cargas – Prédio Principal

Bloco	Dimensões (cm)			Estaca(s)	Tipo	Diâmetro (cm)	Esforços/Estaca (tf)		
	X	Y	Altura				FEq	FMX	FMn
B1	50	50	50	1	Retangular	30	5.58	5.58	5.58
B2	50	50	50	1	Retangular	30	10.29	10.29	10.29
B3	50	50	50	1	Retangular	30	11.96	11.96	11.96
B4	140	50	50	2	Retangular	30	12.80	6.40	6.31
B5	50	50	50	1	Retangular	30	12.02	12.02	12.02
B6	50	50	50	1	Retangular	30	6.08	6.08	6.08
B7	50	50	50	1	Retangular	30	9.28	9.28	9.28
B8	50	50	50	1	Retangular	30	6.30	6.30	6.30
B9	140	50	50	2	Retangular	30	24.31	12.15	11.19
B10	160	127.9	50	3	Poligonal	30	37.65	12.55	10.59
B11	140	50	50	2	Retangular	30	15.88	7.94	7.85
B12	140	50	50	2	Retangular	30	18.11	9.05	8.69
B13	50	50	50	1	Retangular	30	11.74	11.74	11.74
B14	50	50	50	1	Retangular	30	1.87	1.87	1.87
B15	140	50	50	2	Retangular	30	14.14	7.07	6.86
B16	50	50	50	1	Retangular	30	10.01	10.01	10.01
B17	50	50	50	1	Retangular	30	5.84	5.84	5.84
B18	140	50	50	2	Retangular	30	18.18	9.09	7.03
B19	140	50	50	2	Retangular	30	17.46	8.73	8.55
B20	50	50	50	1	Retangular	30	11.85	11.85	11.85
B21	50	50	50	1	Retangular	30	10.42	10.42	10.42
B22	140	50	50	2	Retangular	30	12.91	6.45	6.31
B23	50	50	50	1	Retangular	30	5.62	5.62	5.62
B24	50	50	50	1	Retangular	30	6.53	6.53	6.53
B25	50	50	50	1	Retangular	30	6.45	6.45	6.45
B26	50	50	50	1	Retangular	30	7.72	7.72	7.72
B27	50	50	50	1	Retangular	30	10.77	10.77	10.77
B28	50	50	50	1	Retangular	30	6.98	6.98	6.98
B29	50	50	50	1	Retangular	30	6.57	6.57	6.57
B30	50	50	50	1	Retangular	30	10.88	10.88	10.88

B31	50	50	50	1	Retangular	30	8.03	8.03	8.03
B32	50	50	50	1	Retangular	30	7.39	7.39	7.39
B33	50	50	50	1	Retangular	30	7.01	7.01	7.01
B34	50	50	50	1	Retangular	30	8.83	8.83	8.83
B35	50	50	50	1	Retangular	30	5.45	5.45	5.45
B36	50	50	50	1	Retangular	30	9.68	9.68	9.68
B37	50	50	50	1	Retangular	30	10.58	10.58	10.58
B38	50	50	50	1	Retangular	30	6.67	6.67	6.67
B39	50	50	50	1	Retangular	30	10.50	10.50	10.50
B40	50	50	50	1	Retangular	30	10.30	10.30	10.30
B41	50	50	50	1	Retangular	30	9.53	9.53	9.53
B42	50	50	50	1	Retangular	30	9.00	9.00	9.00
B43	50	50	50	1	Retangular	30	11.16	11.16	11.16
B44	50	50	50	1	Retangular	30	5.50	5.50	5.50
B45	50	50	50	1	Retangular	30	9.60	9.60	9.60
B46	50	50	50	1	Retangular	30	10.28	10.28	10.28
B47	50	50	50	1	Retangular	30	7.74	7.74	7.74
B48	50	50	50	1	Retangular	30	10.78	10.78	10.78
B49	50	50	50	1	Retangular	30	8.38	8.38	8.38
B50	50	50	50	1	Retangular	30	8.47	8.47	8.47
B51	50	50	50	1	Retangular	30	8.29	8.29	8.29
B52	50	50	50	1	Retangular	30	10.51	10.51	10.51
B53	50	50	50	1	Retangular	30	11.20	11.20	11.20
B54	50	50	50	1	Retangular	30	10.89	10.89	10.89
B55	50	50	50	1	Retangular	30	8.85	8.85	8.85
B56	50	50	50	1	Retangular	30	11.35	11.35	11.35
B57	50	50	50	1	Retangular	30	7.27	7.27	7.27
B58	50	50	50	1	Retangular	30	8.96	8.96	8.96
B59	50	50	50	1	Retangular	30	8.18	8.18	8.18
B60	50	50	50	1	Retangular	30	8.05	8.05	8.05
B61	140	50	50	2	Retangular	30	16.23	8.11	6.33

B62	140	50	50	2	Retangular	30	21.20	10.60	8.58
B63	50	50	50	1	Retangular	30	11.16	11.16	11.16
B64	50	50	50	1	Retangular	30	2.62	2.62	2.62
B65	140	50	50	2	Retangular	30	16.51	8.26	7.63
B66	50	50	50	1	Retangular	30	9.00	9.00	9.00
B67	50	50	50	1	Retangular	30	1.79	1.79	1.79
B68	160	127.9	50	3	Poligonal	30	3.25	1.08	1.08
B69	160	127.9	50	3	Poligonal	30	3.25	1.08	1.08
B101	50	50	50	1	Retangular	30	1.94	1.94	1.94
B102	50	50	50	1	Retangular	30	2.84	2.84	2.84
B103	50	50	50	1	Retangular	30	2.37	2.37	2.37
B104	50	50	50	1	Retangular	30	2.34	2.34	2.34
B105	50	50	50	1	Retangular	30	2.88	2.88	2.88
B106	50	50	50	1	Retangular	30	2.31	2.31	2.31
B107	50	50	50	1	Retangular	30	2.67	2.67	2.67
B108	50	50	50	1	Retangular	30	3.81	3.81	3.81

Fonte: Do Autor.

Figura 28: Tabela de cargas – Central de Resíduos

	Fz tf
B1RE	5.15
B2RE	4.51
B3RE	5.04
B4RE	4.85

Fonte: Do Autor.

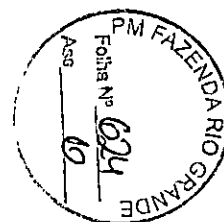


Figura 29: Tabela de cargas – Central de Gases

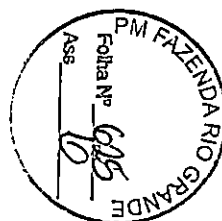
	Fz
	tf
B1GA	1.78
B2GA	5.64
B3GA	3.80
B4GA	1.94
B5GA	5.96
B6GA	4.12
B7GA	0.56
B8GA	0.55

Fonte: Do Autor.

Figura 30: Tabela de cargas – Central de Vácuo Clínico

	Fz
	tf
B1VC	2.31
B2VC	2.23
B3VC	2.31
B4VC	2.31

Fonte: Do Autor.



5.4 Cálculo das armaduras dos fustes das estacas

5.4.1 Armaduras Longitudinais

Uma vez que os esforços nas estacas são predominantemente esforços normais de compressão, as armaduras dos fustes das estacas foram calculadas com base na armadura mínima preconizada na NBR6122, conforme tabela a seguir.

Vale lembrar que somente o concreto é suficiente para resistir aos esforços de compressão, sem armadura. Entretanto, a armadura longitudinal do fuste mínima preconizada em norma, tem a função de equilibrar pequenos momentos fletores residuais da interação solo-estaca.

Figura 31: Armadura mínima de estacas

Tipo de estaca	Classe de agressividade ambiental (CAA) conforme ABNT NBR 6118	Classe de concreto/resistência característica da argamassa ou concreto	f _{ck}	% de armadura mínima o comprimento útil mínimo (incluindo trecho de ligação com o bloco)		Tensão de compressão simples atuante abaixo da qual não é necessário armar (exceto ligação com o bloco) MPa	Anexo onde se encontram definidos concreto/ argamassa
				Armadura %	Comprimento m		
Strauss ^b	I, II	20 MPa	2,5	0,4	2,0	5,0	G

Fonte: NBR 6122:2019

Desta forma, tem-se:

a) Estacas Ø 32cm:

Área Estaca: 804cm²

0,4% x A_e = 3,21cm² → adotado 7 Ø8,0

5.4.2 Armaduras Transversais

Uma vez que os esforços transversais são de baixa magnitudes ou residuais, amou-se as estacas com armadura construtiva de Ø6,3 c/15cm, que é suficiente para garantir rigidez da gaiola de armadura no içamento e posicionamento, bem como resistem aos seguintes esforços cortantes característicos:

Estacas de 30cm: Até ~7,5ton;

OBS: Os esforços cortantes provenientes dos pilares são bastante inferiores aos máximos admitidos pelas estacas.

5.5 Blocos de fundação

Abaixo são apresentados os cálculos de blocos de coroamento das estacas, cujo relatório foi extraído do software TQS.

Figura 32: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca sem Pilar (8X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
1(Rmin)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
1(TEst)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
GEOMETRIA[cm,m2,m3]				CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]	
Estacas= 1 fi = 25.0				Dimensionam. Bielas		VERIF. [cm, graus]	
Xbl = 45.0 Ybl = 45.0				FN= 1.7 TensLimP= 707.1		Altura/Ang.Biela	
Alt = 50.0 Vol = 0.101				MX= -0.0 TensPil = 28.0		zmin = 41.5	
Xpil= 0.0 Ypil= 0.0				MY= 0.0		zmax = 58.9	
Área de forma: 0.90				FEq= 1.9 TensLimE= 270.0		z = 40.5	
Altb= 5.0 DisF= 15.0				Fmx= 1.9 TensEst = 6.7		AnguloX= 44.3	
Fmn= 1.9						y = 0.0	
ARMADURAS [cm2,cm]				Peso Próprio: 0.3 tf (x1)			
Prin.X: 0.1 = 3 { 8.0 C/ 15.0(d)				Prin.Y: 0.1 = 3 { 8.0 C/ 15.0(d)			
AsXfd2: 0.2				AsYfd2: 0.2			
AsCin : 0.0				Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)			

Fonte: Do Autor.

Figura 33: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca com Pilar (55X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
1(Rmin)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
1(TEst)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
GEOMETRIA[cm,m2,m3]				CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]	
Estacas= 1 fi = 30.0				Dimensionam. Bielas		VERIF. [cm, graus]	
Xbl = 50.0 Ybl = 50.0				FN= 5.3 TensLimP= 541.2		Altura/Ang.Biela	
Alt = 50.0 Vol = 0.125				MX= 0.0 TensPil = 21.1		zmin = 45.1	
Xpil= 30.0 Ypil= 14.0				MY= 0.1		zmax = 64.1	
Área de forma: 1.00				FEq= 5.6 TensLimE= 270.0		z = 39.4	
Altb= 5.0 DisF= 15.0				Fmx= 5.6 TensEst = 13.4		Angulo = 41.5	
Fmn= 5.6						y = 2.4	
ARMADURAS [cm2,cm]				Peso Próprio: 0.3 tf (x1)			
Prin.X: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)				Prin.Y: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)			
AsXfd2: 0.5				AsYfd2: 0.5			
AsCin : 0.0				Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)			

Fonte: Do Autor.

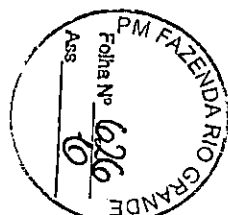


Figura 34: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 2 Estacas com Pilar (11X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
2(Rmin)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
1(TEst)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
GEOMETRIA[cm,m2,m3]				CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]	
Estacas= 2 fi = 30.0				Dimensionam. Bielas		VERIF. [cm, graus]	
DisX= 90.0				FN= 22.4 TensLimP= 160.3		Altura/Ang.Biela	
Xbl = 140.0 Ybl = 50.0				MX= -0.1 TensPil = 144.0		zmin = 41.5	
Alt = 50.0 Vol = 0.350				MY= -0.4		zmax = 58.9	
Xpil= 14.0 Ypil= 40.0				FEq= 24.3 TensLimE= 135.8		z = 40.5	
Área de forma: 1.90				Fmx= 12.1 TensEst = 46.1		AnguloX= 44.3	
Altb= 5.0 DisF= 25.0				Fmn= 11.2		y = 0.0	
ARMADURAS [cm2,cm]				Peso Próprio: 0.9 tf (x1)			
Prin.X: 4.8 = 4 { 12.5 C/ 15.0(d)				Susp.Y: 2.1 = 7 { 6.3 C/ 20.0(d)			
P.Estr: 0.8 = 4 { 5.0 C/ 15.0(d)				Laterl: 1.0 = 4 { 6.3 C/ 12.5(d)			

Fonte: Do Autor.

Figura 35: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 3 Estacas com Pilar (3X)

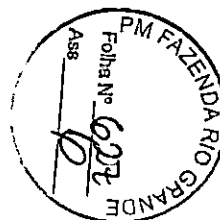
TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	32.65	-0.78	0.00	-0.522	0.171	-0.86	-0.26
2(Rmin)	32.65	-0.78	0.00	-0.522	0.171	-0.86	-0.26
GEOMETRIA[cm,m2,m3]				CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]	
Estacas= 3 fi = 30.0				Dimensionam. Bielas		VERIF. [cm, graus]	
DisX= 90.0				FN= 32.7 TensLimP= 160.3		Altura/Ang.Biela	
Xbl = 147.7 Ybl = 127.9				MX= -0.9 TensPil = 160.3		zmin = 45.1	
Alt = 50.0 Vol = 0.652				MY= -0.3		zmax = 64.1	
Xpil= 30.0 Ypil= 20.0				FEq= 37.6 TensLimE= 135.8		z = 39.4	
Área de forma: 2.22				Fmx= 12.5 TensEst = 52.9		Angulo = 41.5	
Altb= 5.0 DisF= 25.0				Fmn= 10.6		y = 2.4	
ARMADURAS [cm2,cm]				Peso Próprio: 1.6 tf (x1)			
Prin.X: 3.2 = 3 { 12.5 C/ 15.0(c)				Susp.X: 1.9 = 7 { 6.3 C/ 20.0(d)			
Susp.Y: 1.9 = 10 { 5.0 C/ 15.0(d)				Laterl: 1.2 = 4 { 6.3 C/ 12.5(d)			

Fonte: Do Autor.

Figura 36: Cálculo dos blocos dos Anexos

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
2(Dim)	5.04	0.00	0.00	3.550	0.824	-0.41	1.78
1(Rmin)	4.85	0.00	0.00	0.376	0.914	-0.46	0.19
1(TEst)	4.85	0.00	0.00	0.376	0.914	-0.46	0.19
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]		VERIF.[cm, graus]	
Estacas= 1 fi = 30.0		Dimensionam.		Bielas		Altura/Ang.Biela	
Xbl = 50.0 Ybl = 50.0		FN= 5.0		TensLimP= 541.2		dmin = 15.0	
Alt = 50.0 Vol = 0.125		MX= -0.4		TensPil = 20.2		d = 40.5	
Xpil= 14.0 Ypil= 30.0		MY= 1.8		TensLimE= 270.0			
Área de forma: 1.00		FEq= 5.4		TensEst = 12.9			
Altb= 5.0 DisF= 25.0		Fmx= 5.4					
		Fmn= 5.2					
ARMADURAS [cm2, cm]		Peso Próprio:		0.3 tf (x1)			
Prin.X: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)		Prin.Y: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)					
AsXfdZ: 0.5		AsYfdZ: 0.5					
AsCin : 0.0		Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)					

Fonte: Do Autor.



6 ESFORÇOS ATUANTES

A seguir são apresentados os principais esforços solicitantes obtidos após o cálculo das estruturas, bem como os deslocamentos dos elementos estruturais.

6.1 Análise Global da Estrutura

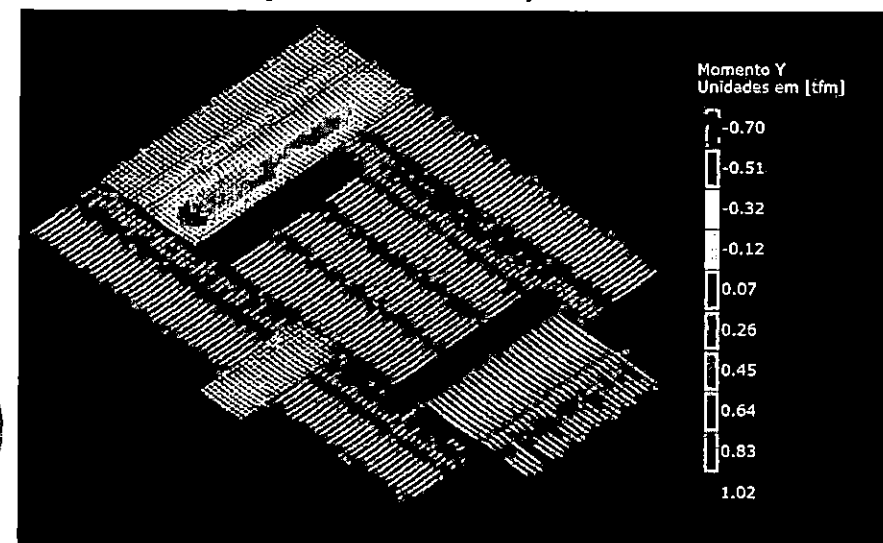
As análises e verificações de estabilidade global da estrutura foram realizadas por meio do P-Delta (análise linear não geométrica).

6.2 Prédio Principal

6.2.1 Flexão em Lajes

Esforços de flexão em lajes para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tfm):

Figura 37: Momento fletor nas lajes da Cobertura

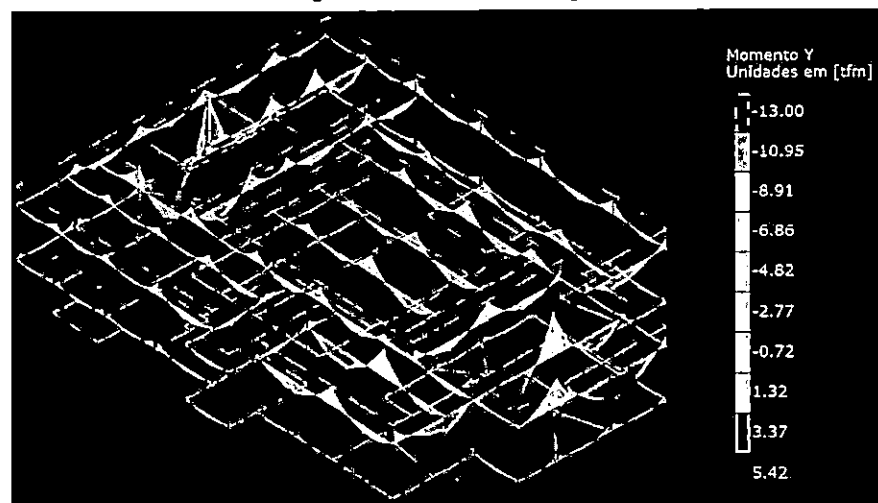


Fonte: Do Autor.

6.2.2 Flexão em Vigas

Esforços de flexão em vigas para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tfm):

Figura 38: Momento fletor em vigas

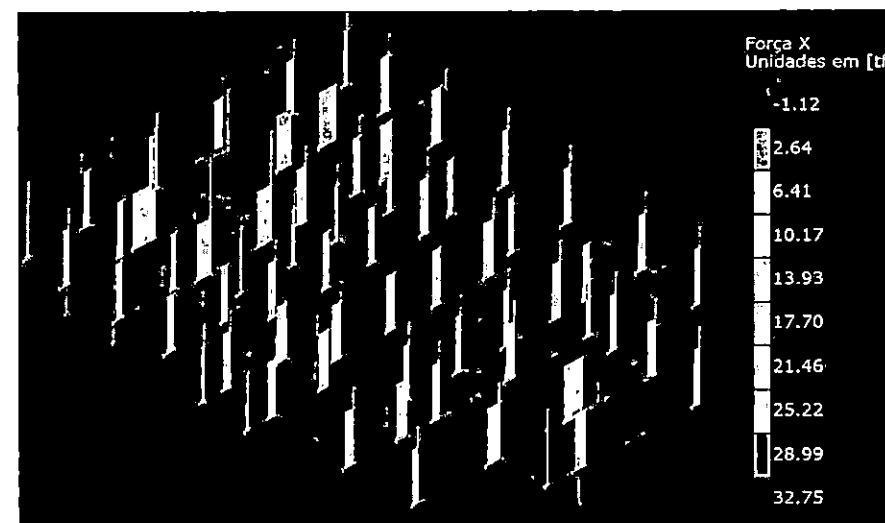


Fonte: Do Autor.

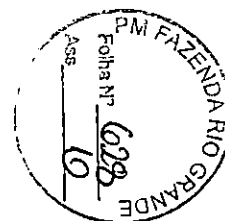
6.2.3 Força Normal em Pilares

Força Normal em Pilares para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tf):

Figura 39: Força Normal em pilares



Fonte: Do Autor

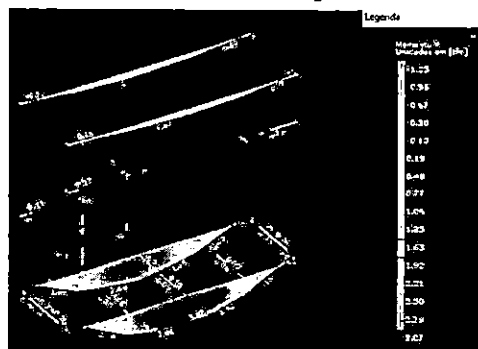


6.3 Anexos

Apresentam-se aqui os diagramas e valores de esforços relevantes para o cálculo e dimensionamento dos anexos:

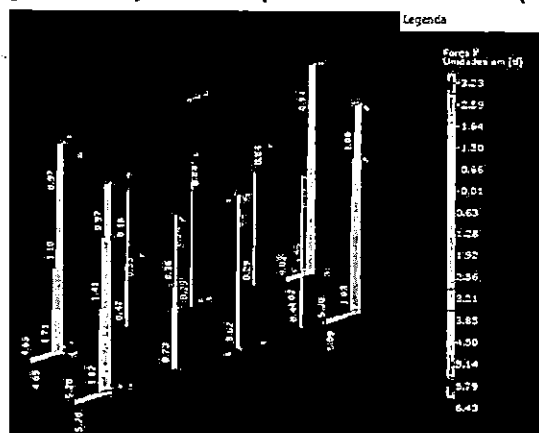
6.3.1 Central de Resíduos

Figura 40: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Resíduos (tfm).



Fonte: Do Autor.

Figura 41: Esforços axiais nos pilares - Central de Resíduos (tfm).

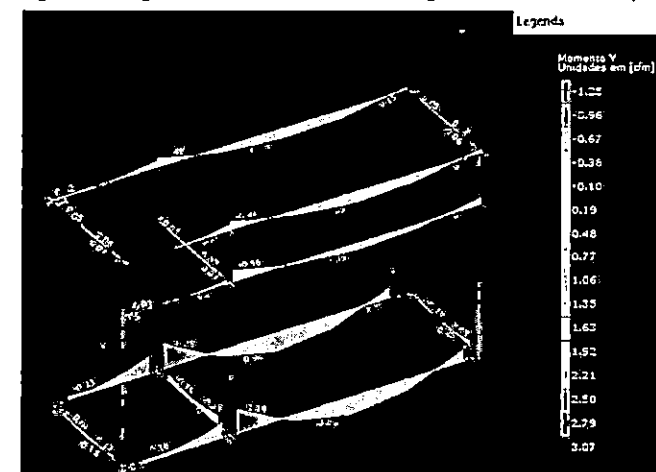


Fonte: Do Autor.



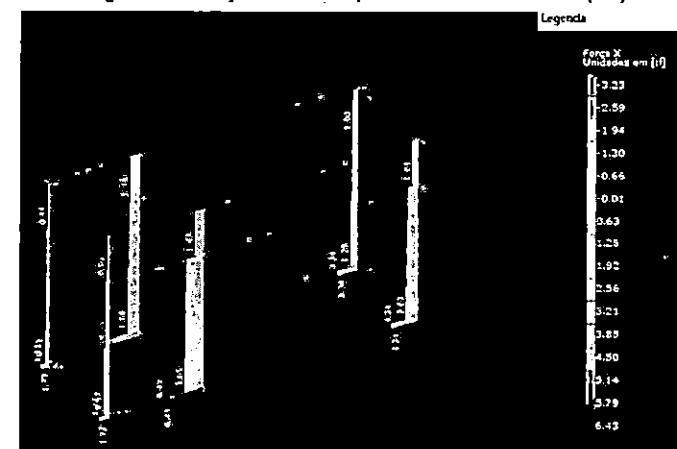
6.3.2 Central de Gases

Figura 42: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Gases (tfm).



Fonte: Do Autor.

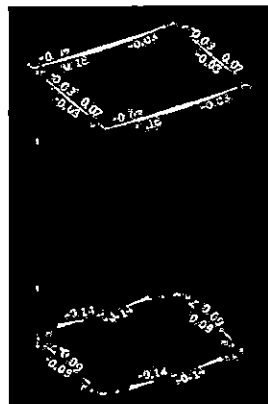
Figura 43: Esforços axiais nos pilares - Central de Gases (tfm).



Fonte: Do Autor.

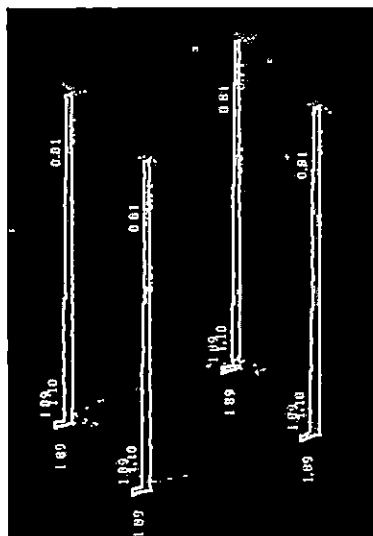
6.3.3 Central de Vácuo Clínico

Figura 44: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Vácuo Clínico (tfm).

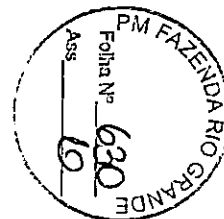


Fonte: Do Autor.

Figura 45: Esforços axiais nos pilares - Central de Vácuo Clínico (tfm).



Fonte: Do Autor.



7 DIMENSIONAMENTO

Abaixo, serão mostrados os relatórios de dimensionamento para os elementos estruturais em concreto armado:

7.1 Prédio Principal

7.1.1 Vigas

Tabela 2: Resumo de dimensionamento de vigas - Pav. Térreo

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kg/m³)
V1	303,5 a 304,1	5	14X30	5,95 a 8,25	0,39 a 0,59	0,45 a 0,45	74,8
V2	208 a 472,9	6	14X30	6,34 a 14,42	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	45,3
V3	178,5 a 178,5	1	14X30	16,81 a 16,81	0,39 a 0,39	0,45 a 0,45	51,2
V4	364,5 a 364,5	1	14X30	8,23 a 8,23	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	47,0
V5	153 a 375,7	4	14X30	7,99 a 15,38	0,24 a 0,35	0,45 a 0,45	62,2
V6	229 a 364,5	3	14X30	8,23 a 10,38	0,33 a 0,71	0,45 a 0,45	57,5
V7	364,5 a 364,5	1	14X30	8,23 a 8,23	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,7
V8	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,6
V9	305 a 364,5	3	14X30	8,23 a 9,84	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,8
V10	162 a 372,5	2	14X30	6,05 a 18,52	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	46,6
V11	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,6
V12	305 a 364,5	3	14X30	8,23 a 9,84	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,8
V13	182 a 364,5	2	14X30	8,23 a 18,52	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	47,7
V14	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	47,0
V15	321 a 348,5	3	14X30	8,61 a 9,35	0,33 a 0,71	0,45 a 0,45	57,0
V16	356,5 a 356,5	1	14X30	8,42 a 8,42	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,4
V17	246,5 a 246,5	4	14X30	12,17 a 12,17	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	46,7
V18	275,3 a 275,3	2	14X30	10,9 a 10,9	0,39 a 0,63	0,45 a 0,45	53,7
V19	232,2 a 258,3	2	14X30	11,51 a 12,92	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	43,5
V20	451,5 a 451,5	1	14X30	6,64 a 6,64	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	44,4
V21	245,5 a 386,2	3	14X30	7,77 a 12,22	0,33 a 0,85	0,45 a 0,45	57,6
V22	327 a 327	1	14X30	9,17 a 9,17	0,47 a 0,62	0,45 a 0,45	60,7
V23	215,7 a 283,5	4	14X30	10,58 a 13,91	0,15 a 0,63	0,45 a 0,45	49,3
V24	291,5 a 428	4	14X30	7,01 a 10,29	0,39 a 0,93	0,45 a 0,45	65,9
V25	477,6 a 477,6	1	14X30	6,28 a 6,28	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	46,5
V26	311,5 a 311,5	1	14X30	9,63 a 9,63	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,7
V27	378 a 378	1	14X30	7,94 a 7,94	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,0
V28	305,4 a 305,4	1	14X30	9,82 a 9,82	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,9
V29	331 a 331	1	14X30	9,06 a 9,06	0,47 a 0,62	0,45 a 0,45	60,4
V30	205,5 a 205,5	1	14X30	14,6 a 14,6	0,33 a 0,33	0,45 a 0,45	44,1
V31	216,8 a 492,5	3	14X30	6,09 a 13,84	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	46,9

V32	428.1 a 428.1	1	14X30	7.01 a 7.01	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	46.3
V33	250.5 a 492.5	2	14X30	6.09 a 11.98	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	47.5
V34	325.6 a 325.6	1	14X30	9.21 a 9.21	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	42.6
V35	251.6 a 251.6	1	14X30	11.92 a 11.92	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	42.5
V36	251.6 a 251.6	1	14X30	11.92 a 11.92	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	42.5
V37	410.4 a 410.4	1	14X30	7.31 a 7.31	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	47.1
V38	343.2 a 343.2	1	14X30	8.74 a 8.74	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	44.5
V39	250.5 a 492.5	2	14X30	6.09 a 11.98	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	47.5
V40	152 a 323	4	14X30	9.29 a 19.74	0.15 a 0.76	0.45 a 0.45	54.1
V41	216.8 a 492.5	3	14X30	6.09 a 13.84	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	46.7
V42	455 a 455	1	14X30	6.59 a 6.59	0.33 a 0.39	0.45 a 0.45	48.7
V43	254.5 a 254.5	1	14X30	11.79 a 11.79	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	40.3
V44	412.8 a 412.8	1	14X30	7.27 a 7.27	0.33 a 0.39	0.45 a 0.45	46.8
V45	264.5 a 505.5	7	14X30	5.93 a 11.34	0.39 a 0.93	0.45 a 0.45	65.4
V46	178.5 a 178.5	1	14X30	16.81 a 16.81	0.39 a 0.39	0.45 a 0.45	51.2
V47	340.8 a 340.8	1	14X30	8.8 a 8.8	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	46.7

Tabela 3: Resumo de dimensionamento das vigas - Primeiro Pav.

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kg/m ²)
V101	395.5 a 536	5	14X50	9.33 a 12.64	0.22 a 0.56	0.25 a 0.25	47.0
V102	331.5 a 538.5	4	14X60	11.14 a 18.1	0.33 a 1.87	0.21 a 0.72	66.4
V103	184.5 a 184.5	1	14X20	10.84 a 10.84	0.58 a 0.58	0.75 a 0.75	88.9
V104	227 a 449.1	5	Com variação	9.8 a 22.03	0.28 a 1.11	0.25 a 0.41	57.3
V105	309 a 384.5	3	14X30	7.8 a 9.71	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	50.6
V106	396.5 a 396.5	1	14X50	12.61 a 12.61	0.28 a 0.28	0.25 a 0.25	36.1
V107	185 a 401.5	3	Com variação	9.96 a 18.26	0.35 a 1	0.33 a 0.65	56.9
V108	185 a 390.5	3	Com variação	10.24 a 17.86	0.28 a 1	0.33 a 0.45	52.0
V109	341 a 368.5	3	14X30	8.14 a 8.8	0.75 a 0.39	0.45 a 0.45	50.5
V110	553.4 a 553.4	2	14X44	7.95 a 7.95	0.45 a 0.76	0.29 a 0.29	60.3
V111	614.5 a 614.5	1	14X60	9.76 a 9.76	0.33 a 0.51	0.21 a 0.21	43.3
V112	528.5 a 609.5	3	Com variação	8.34 a 11.35	0.28 a 1.14	0.21 a 0.32	74.3
V113	277.5 a 835.5	2	14X85	10.16 a 30.63	0.2 a 0.43	0.14 a 0.14	52.3
V114	359 a 359	1	14X30	8.36 a 8.36	0.47 a 0.62	0.45 a 0.45	63.7
V115	504.5 a 622	2	14X50	8.04 a 9.91	0.28 a 0.67	0.25 a 0.25	50.0
V116	323.5 a 460	4	Com variação	10.87 a 15.46	0.22 a 0.67	0.19 a 0.25	56.3
V117	503.5 a 623	2	14X50	8.03 a 9.93	0.28 a 1.02	0.25 a 0.25	60.1
V118	331.5 a 475.5	4	14X50	10.52 a 15.08	0.22 a 0.67	0.25 a 0.25	50.4
V119	184.5 a 184.5	1	14X20	10.84 a 10.84	0.58 a 0.58	0.75 a 0.75	88.9
V120	237.5 a 533.7	9	Com variação	8.26 a 21.05	0.28 a 1.14	0.25 a 0.45	49.6
V121	363 a 363	1	14X50	13.77 a 13.77	0.45 a 0.45	0.25 a 0.25	53.2
V122	282.5 a 533.7	3	14X50	9.37 a 17.7	0.22 a 0.67	0.25 a 0.25	49.4
V123	363 a 363	1	14X50	13.77 a 13.77	0.28 a 0.51	0.25 a 0.25	42.7
V124	282.5 a 533.7	3	14X50	9.37 a 17.7	0.22 a 0.75	0.25 a 0.25	51.2
V125	184 a 533.7	8	Com variação	9.37 a 27.17	0.18 a 0.9	0.19 a 0.25	52.1
V126	435.5 a 593	4	14X50	8.43 a 11.48	0.22 a 0.56	0.25 a 0.25	46.3
V127	321.7 a 587	6	Com variação	6.81 a 12.43	0.25 a 0.84	0.29 a 0.36	59.3

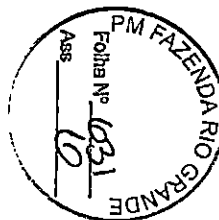


Tabela 4: Resumo de dimensionamento de vigas - Platinbada

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kg/m³)
V201	205 a 518	6	14X20	3,86 a 9,76	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,0
V202	239,7 a 628,5	3	14X20	3,18 a 6,34	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	82,3
V203	303 a 378,5	2	14X20	5,28 a 6,6	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,9
V204	176 a 299,8	3	14X20	6,67 a 11,36	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	80,7
V205	176 a 299,8	3	14X20	6,67 a 11,36	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	80,7
V206	335 a 362,5	3	14X20	5,52 a 5,97	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,4
V207	539 a 539	2	14X20	3,71 a 3,71	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	82,4
V208	195 a 387,5	2	14X20	5,16 a 10,26	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	84,0
V209	195 a 372,5	2	14X20	5,37 a 10,26	0,58 a 1,63	0,75 a 0,75	117,3
V210	352,6 a 362,8	3	14X20	5,51 a 5,67	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	82,7
V211	357 a 357	1	14X20	5,6 a 5,6	0,69 a 0,69	0,75 a 0,75	96,8
V212	235,7 a 303,5	4	14X20	6,59 a 8,49	0,58 a 1,3	0,75 a 0,75	91,8
V213	222 a 403,5	5	14X20	4,96 a 9,01	0,5 a 0,92	0,75 a 0,75	84,3
V215	235,5 a 523,7	7	14X20	3,82 a 8,49	0,5 a 0,94	0,75 a 0,75	81,5
V216	329,5 a 329,5	1	14X20	6,07 a 6,07	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	86,2
V217	182 a 523,7	8	14X20	3,82 a 10,99	0,5 a 0,94	0,75 a 0,75	81,4
V218	313,5 a 575	6	14X20	3,48 a 6,38	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	80,7

Tabela 5: Tabela de dimensionamento de vigas – Caixa d'água

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kg/m³)
V301	523,5 a 523,5	1	14X30	5,73 a 5,73	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	51,4
V302	113,8 a 440,7	2	14X30	6,81 a 26,36	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	52,7
V303	445,5 a 445,5	1	14X30	6,73 a 6,73	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	51,6
V304	445,5 a 445,5	1	14X30	6,73 a 6,73	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	49,7



7.1.2 Pilares

Os resumos de detalhamento aqui apresentados representam as condições necessárias de armaduras para os pilares devido ao cálculo de esforços. Essas podem ter sido alteradas ao longo do dimensionamento.

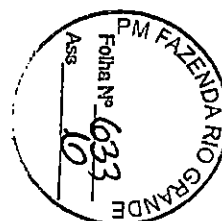
Tabela 6: Resumo de dimensionamento de pilares

Pilar	Lances	Seção (cm)	σ (kgf/cm²)	ν	λ	ρ	Taxa de aço (kg/m³)
P1	1 a 2	14X30	1,5 a 21,9	0,007 a 0,102	17 a 69	0,75 a 0,75	103,5
P2	1 a 1	14X30	41,6 a 41,6	0,194 a 0,194	0	0,75 a 0,75	104,9
P3	1 a 2	14X30	1,9 a 48,5	0,009 a 0,227	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P4	1 a 2	14X30	2 a 49,3	0,009 a 0,23	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P5	1 a 2	14X30	1,9 a 48,8	0,009 a 0,228	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P6	1 a 2	14X30	1,5 a 24	0,007 a 0,112	17 a 90	0,75 a 0,75	105,5
P7	1 a 2	14X30	1,6 a 37,4	0,008 a 0,174	18 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P8	1 a 1	14X30	24,9 a 24,9	0,116 a 0,116	44 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P9	1 a 3	14X40	2,3 a 70,2	0,011 a 0,328	10 a 96	0,84 a 2,15	214,8
P10	1 a 3	Com variação	3,5 a 76,3	0,017 a 0,356	13 a 66	0,75 a 1,12	117,0
P11	1 a 1	14X30	62,1 a 62,1	0,29 a 0,29	47 a 94	1,17 a 1,17	164,4
P12	1 a 1	14X30	70,3 a 70,3	0,328 a 0,328	47 a 94	1,12 a 1,12	168,8
P13	1 a 2	14X30	1,8 a 47,6	0,008 a 0,222	16 a 100	0,75 a 0,75	105,5
P14	1 a 1	14X30	6,5 a 6,5	0,03 a 0,03	38 a 168	1,17 a 1,17	153,9
P15	1 a 1	14X30	54,4 a 54,4	0,254 a 0,254	42 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P16	1 a 2	14X30	1,6 a 40,4	0,007 a 0,189	18 a 33	0,75 a 0,75	105,5
P17	1 a 1	14X30	23 a 23	0,107 a 0,107	48 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P18	1 a 3	14X30	2,7 a 63,2	0,013 a 0,295	17 a 93	0,75 a 1,17	131,9
P19	1 a 3	14X30	1,6 a 68,3	0,017 a 0,319	16 a 94	0,75 a 1,17	130,4
P20	1 a 2	14X30	1,6 a 48,1	0,008 a 0,224	16 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P21	1 a 2	14X30	2,4 a 41,7	0,011 a 0,195	12 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P22	1 a 1	14X30	49,5 a 49,5	0,231 a 0,231	46 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P23	1 a 2	14X30	2 a 21,7	0,009 a 0,101	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P24	1 a 2	14X30	1,5 a 25,9	0,007 a 0,121	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P25	1 a 2	14X30	1,6 a 25,6	0,007 a 0,119	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P26	1 a 2	14X30	1,9 a 33,4	0,009 a 0,142	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P27	1 a 1	14X30	43,6 a 43,6	0,203 a 0,203	42 a 95	0,75 a 0,75	104,9
P28	1 a 1	14X30	27,8 a 27,8	0,13 a 0,13	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P29	1 a 1	14X30	26,1 a 26,1	0,122 a 0,122	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P30	1 a 2	14X30	2 a 44	0,009 a 0,206	16 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P31	1 a 2	14X30	1,8 a 32,2	0,008 a 0,115	12 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P32	1 a 1	14X30	29,5 a 29,5	0,138 a 0,138	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1

P33	1 a 1	14X30	27,9 a 27,9	0,13 a 0,13	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P34	1 a 2	14X30	1,7 a 35,5	0,008 a 0,166	12 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P35	1 a 2	14X30	1,5 a 21,1	0,007 a 0,099	16 a 92	0,75 a 0,75	105,5
P36	1 a 2	14X30	1,9 a 38,8	0,009 a 0,181	13 a 89	0,75 a 0,75	105,5
P37	1 a 1	14X30	42,8 a 42,8	0,2 a 0,2	46 a 97	0,75 a 0,75	113,1
P38	1 a 1	14X30	26,5 a 26,5	0,124 a 0,124	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P39	1 a 2	14X30	2,1 a 42,5	0,01 a 0,198	16 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P40	1 a 2	14X30	2,6 a 41,6	0,012 a 0,194	12 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P41	1 a 1	14X30	38,4 a 38,4	0,179 a 0,179	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P42	1 a 1	14X30	36,2 a 36,2	0,169 a 0,169	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P43	1 a 2	14X30	2,3 a 43,2	0,01 a 0,211	12 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P44	1 a 2	14X30	1,5 a 21,3	0,007 a 0,099	16 a 92	0,75 a 0,75	105,5
P45	1 a 2	14X30	2,3 a 38,4	0,011 a 0,179	13 a 89	0,75 a 0,75	152,9
P46	1 a 1	14X30	41,5 a 41,5	0,194 a 0,194	45 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P47	1 a 1	14X30	30,9 a 30,9	0,144 a 0,144	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P48	1 a 2	14X30	2 a 43,6	0,01 a 0,204	16 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P49	1 a 2	14X30	2,2 a 33,6	0,01 a 0,157	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P50	1 a 2	14X30	1,6 a 34	0,007 a 0,159	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P51	1 a 2	14X30	1,6 a 33,2	0,007 a 0,153	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P52	1 a 2	14X30	2,3 a 42,5	0,011 a 0,198	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P53	1 a 2	14X30	3,1 a 45,4	0,014 a 0,212	28 a 95	0,75 a 0,75	122,3
P54	1 a 1	14X30	44,1 a 44,1	0,206 a 0,206	44 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P55	1 a 2	14X30	2,4 a 35,6	0,011 a 0,166	16 a 98	1,17 a 1,17	152,9
P56	1 a 2	14X30	2,1 a 45	0,01 a 0,215	16 a 92	0,75 a 0,75	105,5
P57	1 a 2	14X30	1,8 a 29,3	0,009 a 0,135	16 a 98	1,17 a 1,17	152,9
P58	1 a 2	14X30	3 a 36	0,014 a 0,168	17 a 88	0,75 a 0,75	105,5
P59	1 a 2	14X30	2,2 a 32,8	0,01 a 0,153	17 a 90	1,17 a 1,17	152,9
P60	1 a 2	14X30	2,7 a 32,2	0,012 a 0,15	28 a 89	1,75 a 1,75	259,6
P61	1 a 2	14X30	5,3 a 55,3	0,025 a 0,264	23 a 98	0,75 a 1,17	164,5
P62	1 a 1	14X30	76,3 a 76,3	0,356 a 0,356	47 a 96	1,75 a 1,75	242,4
P63	1 a 2	14X30	1,6 a 45,2	0,007 a 0,211	17 a 100	0,75 a 0,75	105,5
P64	1 a 2	14X30	1,6 a 9,6	0,007 a 0,045	22 a 92	0,75 a 0,75	105,5
P65	1 a 1	14X30	62,5 a 62,5	0,292 a 0,292	37 a 95	1,17 a 1,17	149,8
P66	1 a 2	14X30	1,7 a 36,2	0,008 a 0,169	22 a 88	0,75 a 0,75	105,5
P67	1 a 1	14X30	6,1 a 6,1	0,029 a 0,029	33 a 168	1,17 a 1,17	153,9
P68	1 a 1	45X45	1,1 a 1,1	0,005 a 0,005	51 a 51	0,48 a 0,48	69,2
P69	1 a 1	45X45	1,1 a 1,1	0,005 a 0,005	51 a 51	0,48 a 0,48	69,2

8 CONCLUSÃO

Por fim, entende-se que as premissas e o dimensionamento geral das estruturas seguiram as normas técnicas vigentes e a boa prática da engenharia.



PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL
RESERVA – PR

MEMORIAL DE CÁLCULO

PROJETO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES

ABRIL / 2022
VERSÃO R02



MEP Arquitetura e Planejamento Ltda. – EPP

CNPJ: 06.164.906/0001-28
Rua Milton Gavetti, 369 – Jd. Universitário
CEP: 86.050-720 – Londrina / PR
Fone: (43) 3328-1020
mep@meparquitetura.arq.br
www.meparquitetura.arq.br



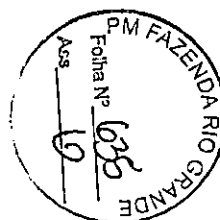
MEMORIAL DE CÁLCULO
ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES
PAM – PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL

ASSUNTO:	MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO DE ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES	
OBRA:	PRONTO ATENDIMENTO MUNICIPAL	
LOCAL:	RUA ADEMAR HOLLEBEN, CENTRO, RESERVA - PR	
PROPRIETÁRIO:	MUNICÍPIO DE RESERVA	CNPJ: 76169.8790001-61
QUADROS DE ÁREAS:		
ÁREA DO TERRENO 2.400,00 m²		
PAVIMENTO TERREO		
ÁREA A CONSTRUIR 727,95 m²		
SUBTOTAL 727,95 m²		
ANEXOS		
CENTRAL DE RESÍDUOS 8,15 m²		
CENTRAL DE GASES 12,70 m²		
CENTRAL DE VÁCUO CLÍNICO 3,78 m²		
SUBTOTAL 24,63 m²		
MARQUISES 60,31 m²		
ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA 812,89 m²		
PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DO ESTADO DA SAÚDE - SESA		
PROPRIETÁRIO: MUNICÍPIO RESERVA		
Thiago F.S. Xavier		
AUTOR DO MEMORIAL: Thiago Fernando Segs Xavier Engenheiro Civil – CREA: 105125/D MEP – ARQUITETURA E PLANEJAMENTO LTDA CNPJ: 06.164.906/0001-28		
RESPONSÁVEL TÉCNICO LEGAL: A DEFINIR PELO MUNICÍPIOS		
ESCALA: INDICADA		DATA: ABRIL / 2022
TEXTO: MEP ARQUITETURA E PLANEJAMENTO VERSÃO R02		

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	4
ACRÔNIMOS E ABREVIACOES	7
1 INTRODUÇÃO	7
1.1 Localização	7
2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO	8
2.1 Referências Técnicas	8
3 PREMISSAS DE CÁLCULO	10
3.1 Parâmetros Gerais	10
3.1.1 Sistema de Unidades	10
3.1.2 Modelagem Matemática	10
3.1.3 Materiais	10
3.2 Condições Ambientais	11
3.2.1 Temperatura e Retração	11
3.2.2 Ventos	11
3.2.3 Condições Sísmicas	13
3.3 Durabilidade	14
3.3.1 Classe de Agressividade Ambiental	14
3.3.2 Características do Concreto	14
3.3.3 Cobrimentos Mínimos	15
3.4 Carregamentos	16
3.4.1 Peso próprio	16
3.4.2 Sobrecargas acidentais	16
3.4.3 Cargas Permanentes	19
3.4.4 Equipamentos Especiais	21
3.4.5 Cargas Decorrentes do Processo Construtivo	21
3.5 Combinações e Fatores Parciais	22
3.6 Critérios de Modelagem Estrutural	24
3.7 Cálculo de Fundação	24
3.7.1 Caso de Fundação Profunda	24
3.7.2 Coeficiente de Segurança Global de Fundações	25
3.8 Exigências de Incêndio	25
4 MODELOS ESTRUTURAIS	27
4.1 Estrutura de Concreto Armado	27
5 FUNDAÇÕES	32

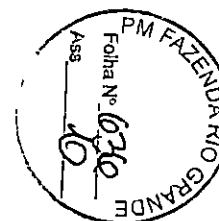
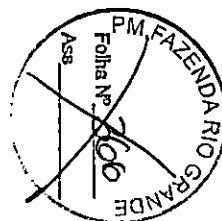
5.1 Dados geotécnicos (sondagens)	32
5.2 Capacidade de carga das estacas	36
5.3 Tabela de Carga dos pilares e respectivas cargas máximas nas estacas	39
5.4 Cálculo das armaduras dos fustes das estacas	44
5.4.1 Armaduras Longitudinais	44
5.4.2 Armaduras Transversais	44
5.5 Blocos de fundação	45
6 ESFORÇOS ATUANTES	48
6.1 Análise Global da Estrutura	48
6.2 Prédio Principal	48
6.2.1 Flexão em Lajes	48
6.2.2 Flexão em Vigas	49
6.2.3 Força Normal em Pilares	50
6.3 Anexos	51
6.3.1 Central de Resíduos	51
6.3.2 Central de Gases	52
6.3.3 Central de Vácuo Clínico	53
7 DIMENSIONAMENTO	54
7.1 Prédio Principal	54
7.1.1 Vigas	54
7.1.2 Pilares	58
8 CONCLUSÃO	60



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Localização do Terreno	7
Figura 2: Isoplefas de velocidade básica do vento	11
Figura 3: Abaco Coeficiente de Arrasto	12
Figura 4: Mapeamento de Aceleração Sísmica	13
Figura 5: Classes de Agressividade	14
Figura 6: Características do Concreto Armado	15
Figura 7: Cobrimento x Classe de Agressividade	15
Figura 8: Cargas gerais acidentais - Área Hospitalar	17
Figura 9: Cargas gerais acidentais – Coberturas em geral (sem estrutura metálica e telha inclinada) - (kN/m ²)	18
Figura 10: Cargas gerais acidentais – Coberturas com estrutura metálica e telha	18
Figura 11: Cargas gerais – Paredes em alvenaria	19
Figura 12: Cargas Permanentes Gerais dos pavimentos	20
Figura 13: Cargas Permanentes Gerais de cobertura	21
Figura 14: Parâmetros e Combinações	22
Figura 15: AOKI-VELLOSO (parâmetros)	24
Figura 16– Parâmetros Decourt Quaresma	25
Figura 17: Coeficientes de Segurança	25
Figura 18: Exigências para edificações do grupo H-3	25
Figura 19: Vista tridimensional do modelo – Prédio Principal	29
Figura 20: Vista tridimensional – Central de Resíduos	30
Figura 21: Vista tridimensional do modelo – Central de Gases	30
Figura 22: Vista tridimensional – Central de Vácuo Clínico	31
Figura 23: Sondagem 1	32
Figura 24: Sondagem 2	33
Figura 25: Sondagem 3	34
Figura 26: Sondagem 4	35
Figura 27: Tabela de cargas – Prédio Principal	40
Figura 28: Tabela de cargas – Central de Resíduos	42
Figura 29: Tabela de cargas – Central de Gases	43
Figura 30: Tabela de cargas – Central de Vácuo Clínico	43
Figura 31: Armadura mínima de estacas	44
Figura 32: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca sem Pilar (8X) ..	45

Figura 33: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca com Pilar (55X) ..	45
Figura 34: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 2 Estacas com Pilar (11X) ..	46
Figura 35: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 3 Estacas com Pilar (3X) ..	46
Figura 36: Cálculo dos blocos dos Anexos	47
Figura 37: Momento fletor nas lajes da Cobertura	48
Figura 38: Momento fletor em vigas	49
Figura 39: Força Normal em pilares	50
Figura 40: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Resíduos (tfm)	51
Figura 41: Esforços axiais nos pilares - Central de Resíduos (tfm)	51
Figura 42: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Gases (tfm)	52
Figura 43: Esforços axiais nos pilares - Central de Gases (tfm)	52
Figura 44: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Vácuo Clínico (tfm)	53
Figura 45: Esforços axiais nos pilares - Central de Vácuo Clínico (tfm)	53

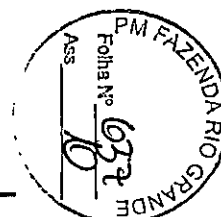


ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Coeficiente de não linearidade física.	28
Tabela 2: Resumo de dimensionamento de vigas - Pav. Térreo.....	54
Tabela 3: Resumo de dimensionamento de vigas - Primeiro Pav.....	56
Tabela 4: Resumo de dimensionamento de vigas - Platibanda	57
Tabela 5: Tabela de dimensionamento de vigas – Caixa d'água.....	57
Tabela 6: Resumo de dimensionamento de pilares	58

ACRÔNIMOS E ABREVIações

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR	Norma Brasileira



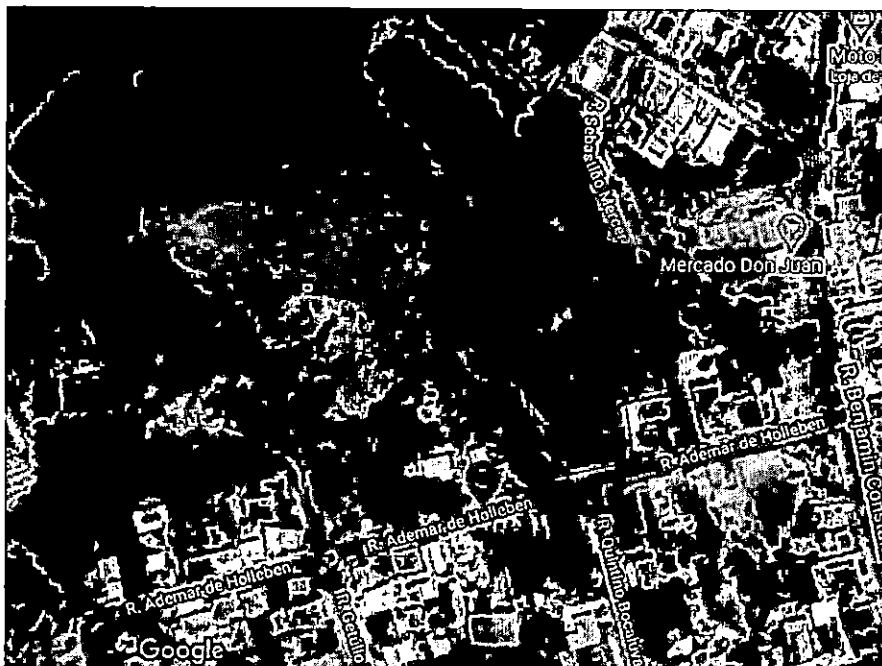
1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao projeto para PAM - Pronto Atendimento Municipal que serão destinadas através de convenio entre a SESA/PR e alguns Municípios do Paraná. Este memorial tem como objetivo descrever as estruturas de concreto e fundações a serem executadas no município de Reserva – PR.

1.1 Localização

O Pronto Atendimento Municipal, o qual este memorial se refere, está localizado na Rua Ademar Holleben, S/N, Cep: 84320000, em Reserva, Paraná, conforme ilustrado na imagem abaixo.

Figura 1 – Localização do Terreno



Fonte: Google Earth, 2022

2 BASES DE REFERÊNCIA DO DOCUMENTO

2.1 Referências Técnicas

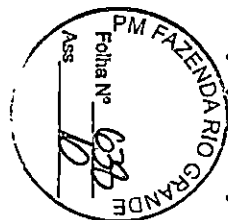
Considera-se como referências técnicas para a elaboração os seguintes documentos, sendo todas as normas citadas nas versões mais atuais:

Normas:

- NBR 6118 – Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento;
- NBR 6122 – Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 6123 – Forças Devido ao Vento em Edificações;
- NBR 8681 – Ações e Segurança nas Estruturas;
- NBR 8800 – Projeto de Estruturas de Aço e de Estruturas Mistas de Aço e Concreto de Edifícios;
- NBR 6120 – Ações para o cálculo de estruturas de edificações;
- NBR 15421 – Projeto de estruturas resistentes a sismos – Procedimento;
- NBR 15200 – Projeto de estruturas de concreto em situação de incêndio.
- NBR 14762 – Dimensionamento de estrutura de aço constituída por perfis formado a frio;

Referências Bibliográficas:

- Hornigón Armado, por P.J. Montoya, A.G. Meseguer, F.M. Cabré;
- Construções de Concreto, por F. Leonhardt e E. Monnig;
- VELLOSO, Dirceu de Alencar. Fundações, Volume 1. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011;
- VELLOSO, Dirceu de Alencar. Fundações, Volume 2. Nova ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010;
- GUIDICINI, Guido. Estabilidade de Taludes Naturais e de Escavação. 2 ed. São Paulo: Editora Blucher, 1983;
- CINTRA, José Carlos. Fundações por Estacas. Nova ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2010;
- VARGAS, Milton. Introdução à Mecânica dos Solos. Nova ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1977;



- CAPUTO, Homero Pinto. Mecânica dos Solos e suas Aplicações, 5 ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974.
- Estrutura de aço: Dimensionamento de perfis formados a frio por Carlos Eduardo Javaroni.
- Edifícios estruturais em aço, Projeto e cálculo por Ildony H. Bellei.

3 PREMISSAS DE CÁLCULO

A concepção da estrutura de concreto armado se deu de acordo com os parâmetros delimitados na norma brasileira NBR 6118, as fundações seguiram os conceitos descritos na NBR 6122.

3.1 Parâmetros Gerais

3.1.1 Sistema de Unidades

Todos os valores apresentados estão em:

- Forças: kN ou tf;
- Comprimentos: m ou cm;
- Temperatura: °C;

Exceto onde expressamente indicado ou em situações em que há unidades consagradas pela prática.

3.1.2 Modelagem Matemática

Os modelos estruturais foram elaborados no seguinte software:

- a) TQS v22: Elaboração do projeto para estruturas de concreto armado;

3.1.3 Materiais

- a) CONCRETO C-30 (GERAL E ESTACAS)

Resistência característica (f_{ck}) maior ou igual a 30 MPa aos 28 dias. O Módulo de elasticidade de Young (E) do material é calculado de acordo com a relação dada na NBR 6118:

- Concretos de classe até C50:

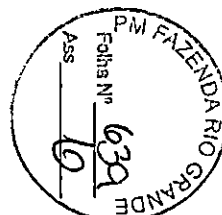
$$E_{ci} = \alpha_E * 5600 * \sqrt{f_{ck}}$$

O parâmetro α_E é definido em relação ao tipo de agregado e pode variar entre 0,7 e 1,2.

- a) AÇO PARA CONCRETO ARMADO:

Aço CA-50: Tensão de escoamento (f_y) de 500 MPa, nervurado e com características que permitam seu uso em conjunto com o concreto, em bitolas de Ø6,3 mm ou superiores;

Aço CA-60: Tensão de escoamento (f_y) de 600 MPa, sem nervuras, em bitolas de Ø5 mm ou inferiores.



3.2 Condições Ambientais

3.2.1 Temperatura e Retração

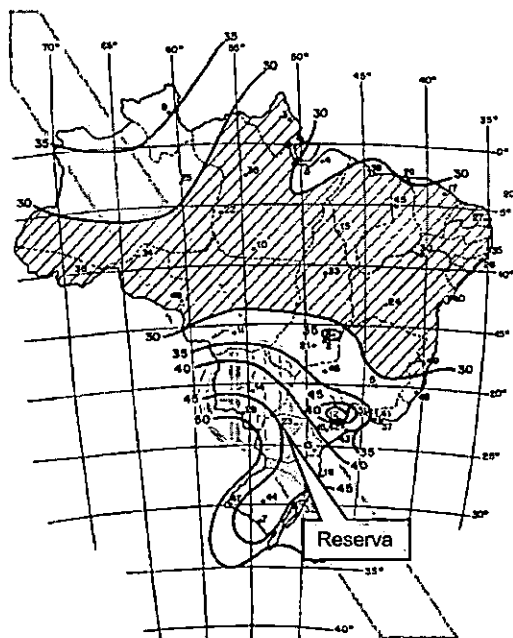
Foi considerada uma variação térmica de $\pm 10^\circ\text{C}$ para os efeitos de temperatura e de -5°C para o fenômeno de retração onde for justificável a análise no projeto.

3.2.2 Ventos

As cargas de vento seguiram a NBR 6123, a partir da qual os seguintes parâmetros serão adotados:

- Velocidade básica (Paraná): para o cálculo das cargas do vento, utilizou-se o pior caso da região, sendo assim, $V_0 = 50 \text{ m/s}$ (ver mapa de isopletras a seguir).

Figura 2: Isopletras de velocidade básica do vento



Fonte: NBR 6123



- Fator topográfico - $S1 = 1,0$
- Rugosidade do terreno, dimensões da edificação e altura sobre o terreno - $S2$:
 - o Categoria III;
 - o Classe C;
 - o $Z \approx 7\text{m}$.

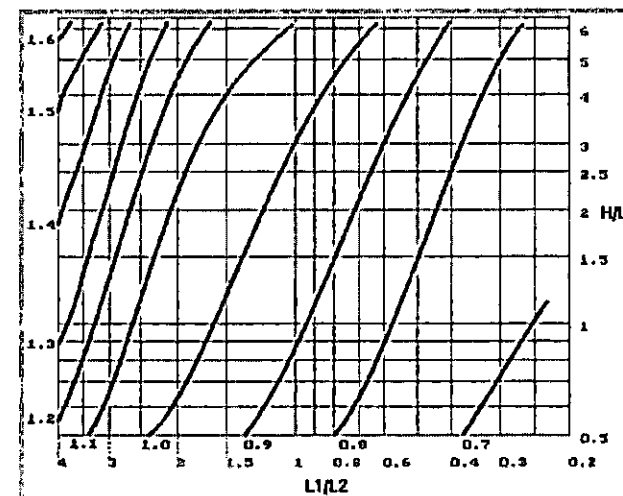
Portanto, $S2 = 0,85$.

- Fator estatístico - $S3: 1,1$

Portanto: $V_k = 1,0 \times 0,95 \times 1,1 \times 50 = 46,6 \text{ m/s}$.

Os coeficientes de arrasto serão calculados de acordo com o *Ábaco* a seguir, definido para ventos de alta turbulência:

Figura 3: Ábaco Coeficiente de Arrasto



Fonte: NBR 6123

Onde:

H = Altura da Edificação (m);

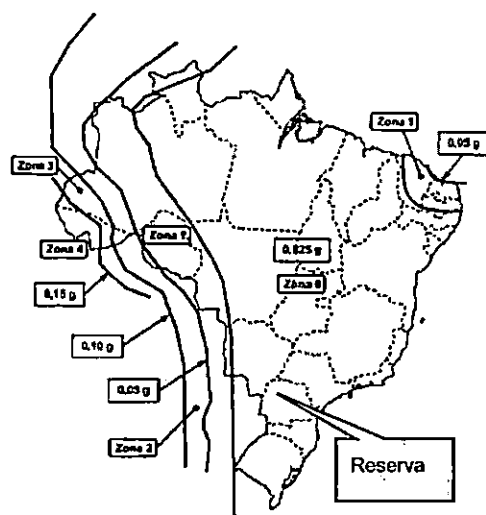
$L1$ e $L2$: Comprimento/largura (Lados da edificação - m).

3.2.3 Condições Sísmicas

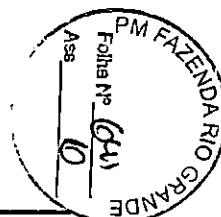
De acordo com a NBR 15421, item 7.3.1 é descrito que: (...) "7.3.1 Requisitos de análise para categoria sísmica A (...) Para as estruturas localizadas na zona sísmica 0, nenhum requisito de resistência sísmica é exigido." (...)

No mapeamento de aceleração sísmica (Figura 4) fica claro que a cidade de Reserva se enquadra na zona 0, que está dentro da categoria sísmica A, ou seja, não há necessidade de avaliação sísmica.

Figura 4: Mapeamento de Aceleração Sísmica



Fonte: NBR 15421



3.3 Durabilidade

3.3.1 Classe de Agressividade Ambiental

Considerando-se as recomendações e indicações da norma 6118 vigente, verifica-se que as estruturas de concreto armado em questão se encontram inseridas na classe de agressividade ambiental descrita como CAA II (Urbana).

Figura 5: Classes de Agressividade

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural Submersa	Insignificante
II	Moderada	Urbana ^{a, b}	Pequeno
III	Forte	Marinha ^a Industrial ^{a, b}	Grande
IV	Muito forte	Industrial ^{a, c} Respingos do mar	Elevado

^a Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

^b Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

^c Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias do celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

Fonte: NBR 6118

3.3.2 Características do Concreto

Uma vez que a estrutura de concreto armado foi classificada na classe de agressividade II, utilizando a tabela 7.1, da NBR 6118, entende-se que o concreto armado em geral deverá ter as seguintes características mínimas:

- Relação água/cimento (concreto armado CA): $\leq 0,60$;
- Classe do concreto (NBR 8953): $\geq C25$ (25MPa) $\rightarrow$ Adotado 30MPa;

A tabela a seguir apresenta a relação entre a classe de agressividade e as características do concreto.

Figura 6: Características do Concreto Armado

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto ^a	Tipo ^{b, c}	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

^a O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.
^b CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.
^c CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

Fonte: NBR 6118

3.3.3 Cobrimentos Mínimos

A tabela 7.2 da NBR 6118 indica os cobrimentos mínimos para tolerância de execução (Dc) de 10mm.

Figura 7: Cobrimento x Classe de Agressividade

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para Δc = 10 mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV ^c
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje ^b	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50

Fonte: NBR 6118

Entretanto, o item 7.4.7.4 da NBR6118 diz que "(...) Quando houver um controle adequado de qualidade e limites rígidos de tolerância da variabilidade das medidas durante a execução, pode ser adotado o valor Δc = 5 mm, mas a exigência de controle rigoroso deve ser explicitada nos desenhos de projeto. Permite-se, então, a redução dos cobrimentos nominais, prescritos na Tabela 7.2, em 5 mm (...).

No presente projeto foi informado nos desenhos de formas a necessidade de controle rigoroso de tolerância da variabilidade das medidas. Desta forma, tem-se os seguintes cobrimentos a serem utilizados no projeto:

a) Concreto Armado:

Laje: 25mm – 5mm = 20mm

Viga/Pilar: 30mm – 5mm = 25mm

Para estaca escavada adotou-se 4,0cm.

3.4 Carregamentos

A seguir serão apresentados os carregamentos que foram considerados no projeto:

3.4.1 Peso próprio

Será adotado o peso específico de 25 kN/m³ para o concreto armado e de 78,5 kN/m³ para o aço.

3.4.2 Sobrecargas acidentais

As seguintes sobrecargas, quando aplicável, foram adotadas de acordo com a utilização de cada ambiente:

a) Área hospitalar:

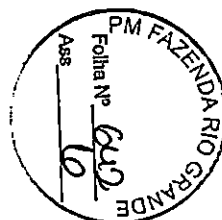
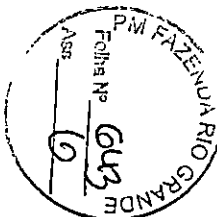


Figura 8: Cargas gerais acidentais - Área Hospitalar

Local	Carga uniformemente distribuída kN/m ²	Carga concentrada kN
Hospitais As cargas devem ser validadas caso a caso, porém com os valores mínimos indicados nesta Tabela.	Dormitórios, enfermaria, sala de recuperação, sanitários	2
	Sala de raios X, sala de cirurgia	3 ^a
	Laboratório	3 ^a
	Corredores	3
	Sala de refeições, café, restaurante	3 ^a
	Depósitos	20 kN/m ² até 3 m de altura de estoque + 5 kN/m ² por metro de altura de estoque excedente ^{a,p}
	Salas administrativas	2,5
Áreas técnicas (ver item nesta Tabela)		—
Escadas e passarelas ^t	Hospitais	3
	Residenciais, hotéis (dentro de unidades autônomas)	2,5
	Residenciais, hotéis (uso comum)	3
	Edifícios comerciais, clubes, escritórios, bibliotecas	3
	Centros de exposição	5
	Centros de convenções e locais de reunião de pessoas, teatros, igrejas	5
	Escolas	3
	Cinemas, centros comerciais, shopping centers	4
	Servindo arquibancadas	5
	Com acesso público	3
	Sem acesso público	2,5
Vestibulos (acessos) ^a	Sem acesso público	1,5
	Com acesso público	3
	Residenciais, hotéis, hospitais (uso comum)	3
	Edifícios comerciais, clubes, escritórios, escolas, bibliotecas	3
	Centros de convenções e locais de reunião de pessoas, teatros, igrejas	5
	Cinemas, centros comerciais, shopping centers	5
	Servindo arquibancadas	5



Balcões, sacadas, varandas e terraços ^{tj}	Residencial	2,5	—
	Comercial, corporativos e escritórios	3	—
	Com acesso público (hotéis, hospitais, escolas, teatros etc.)	4	—

Fonte: NBR 6120

b) Cobertura em geral:

As sobrecargas das coberturas sobre pavimentos de concreto armado estão, quando aplicável, apresentadas a seguir:

Figura 9: Cargas gerais acidentais – Coberturas em geral (sem estrutura metálica e telha inclinada) - (kN/m²)

Coberturas ^{a,g,n,o} Cargas para estruturas de concreto armado, mistas de aço e concreto e alvenaria estrutural. Outras coberturas: ver 6.4	Com acesso apenas para manutenção ou inspeção	1	9
	Com placas de aquecimento solar ou fotovoltaicas Outros usos: conforme o item pertinente desta Tabela.	1,5	9

Fonte: NBR 6120.

Figura 10: Cargas gerais acidentais – Coberturas com estrutura metálica e telha

As demais coberturas devem ser projetadas para suportar uma carga variável uniformemente distribuída conforme a expressão a seguir:

$$q = 0,50 \times \alpha \quad \text{onde} \quad 0,25 \text{ kN/m}^2 \leq q \leq 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$\alpha = \begin{cases} 1,0 & 1\% < i \leq 2\% \\ 2,0 - 0,5 \times i & 2\% < i < 3\% \\ 0,5 & i \geq 3\% \end{cases}$$

onde

ⁱ é a inclinação da cobertura, medida entre a cumeeira e a extremidade mais baixa, expressa em porcentagem (%);

Fonte: NBR 6120

3.4.3 Cargas Permanentes

a) Paredes em alvenaria (blocos cerâmicos vazados)

As cargas provenientes das paredes em alvenaria foram consideradas com revestimento de 2cm, de acordo com a tabela a seguir:

Figura 11: Cargas gerais – Paredes em alvenaria

Alvenaria	Espessura nominal do elemento cm	Peso - Espessura de revestimento por face kN/m ²		
		0 cm	1 cm	2 cm
Bloco cerâmico vazado (Furo horizontal - ABNT NBR 15270-1)	9	0,7	1,1	1,8
	11,5	0,9	1,3	1,7
	14	1,1	1,5	1,9
	19	1,4	1,8	2,3

Fonte: NBR 6120

b) Paredes em drywall:

Para as paredes em dry-wall não se considerou a carga linear posicionada de acordo com a arquitetura. Visto que é possível a alteração de *layout* e mudança de posição deste tipo de parede ao longo do período de utilização do edifício, adotou-se um acréscimo de 70 kgf/m² de carga distribuída em área sobre as lajes, para compreender os esforços proveniente deste tipo de parede.

c) Cargas permanentes gerais dos pavimentos:

Para as cargas permanentes gerais dos pavimentos, quando aplicável, foi considerado 130kgf/m², cuja composição é a seguinte:

Carga permanente distribuída: 100kgf/m² (regularização + revestimento) + 30kgf/m² (forro + instalações).

A parcela de 100 kgf/m² foi extraída da NBR6120, a seguir:



Figura 12: Cargas Permanentes Gerais dos pavimentos

Material	Espessura cm	Peso kN/m ²
Impermeabilização com manta asfáltica simples (apenas manta com 15 % de sobreposição e pintura asfáltica; sem camada de regularização nem proteção mecânica)	0,3 0,4 0,5	0,08 0,10 0,11
Piso elevado interno com placas de aço, sem revestimento (até 30 cm de altura)	-	0,5
Piso elevado interno com placas de polipropileno, sem revestimento (até 30 cm de altura)	-	0,15
Revestimentos de pisos de edifícios residenciais e comerciais (γ _{ap-m} = 20 kN/m ³)	5 7	1,0 1,4
Revestimentos de pisos de edifícios industriais (γ _{ap-m} = 34 kN/m ³)	5 7	1,7 2,4
Impermeabilizações em coberturas com manta asfáltica e proteção mecânica, sem revestimento (γ _{ap-m} = 18 kN/m ³)	10 15	1,8 2,7

NOTA: Calcular caso a caso, considerando a espessura dos componentes do revestimento de pisos e seus respectivos pesos específicos. Na falta de informações mais precisas, podem ser considerados os pesos específicos médios indicados.

Fonte: NBR 6120

d) Cargas permanentes de cobertura:

As cargas permanentes de cobertura serão consideradas de acordo com tabela a seguir, somado a 30 kgf/m² (forro + instalações):

Figura 13: Cargas Permanentes Gerais de cobertura

Coberturas com telhas:

Composição	Peso na superfície horizontal kN/m ²
Com telhas cerâmicas em geral (exceto tipo germânica e colonial) e estrutura de madeira com inclinação $\leq 40\%$	0,7
Com telhas cerâmicas (tipo germânica e colonial) e estrutura de madeira com inclinação $\leq 40\%$	0,85
Com telhas de fibrocimento onduladas (com espessura até 5 mm) e estrutura de madeira	0,4
Com telhas de alumínio (com espessura até 0,8 mm) e estrutura metálica de aço	0,3
Com telhas de alumínio (com espessura até 0,8 mm) e estrutura metálica de alumínio	0,2
Com telhas de fibrocimento tipo canaleta (com espessura 8 mm) e estrutura de madeira	0,35
NOTA: Peso por metro quadrado de telhado, na superfície horizontal, incluindo a estrutura de suporte (tesouras, terças, caibros e ripas).	

Coberturas com impermeabilização:

Material	Espessura cm	Peso kN/m ²
Impermeabilizações em coberturas com manta asfáltica e proteção mecânica, sem revestimento ($\gamma_{ap-m} = 18 \text{ kN/m}^3$)	10 15	1,8 2,7

Fonte: NBR 6120

3.4.4 Equipamentos Especiais

Cargas provenientes de equipamentos especiais foram avaliados caso-a-caso, a depender do projeto das demais disciplinas envolvidas.

3.4.5 Cargas Decorrentes do Processo Construtivo

Cargas provenientes do processo construtivo, quando aplicável, foram avaliadas no projeto.



3.5 Combinações e Fatores Parciais

As combinações seguiram o preconizado na NBR 6118, cujos parâmetros estão descritos a seguir:

Figura 14: Parâmetros e Combinações

Peso Próprio

Gama F - ponderador de ações: 1,4

☐ Ponderador favorável: 1

Estações de 2ª ordem

Gama F3 - parcela de desvios: 1,1

Cargas Permanentes

Gama F - ponderador de ações: 1,4

☐ Ponderador favorável: 1

Ponderadores e redutores de sobrecargas

Ponderadores ELU

Gama F - ponderador de ações: 1,4

☐ Ponderador favorável: 1

Fatores de redução ELU e ELS

ELU: Psi0 0,7, Psi1 0,6, Psi2 0,4

ELS-Fr: Psi1 0,6

ELS-OP: Psi2 0,4

Cargas acidentais de edifícios

☐ Valores definidos

Locais em que não há predominância de pesos de equipamentos que permaneçam fixos por longos períodos de tempo, nem de elevadas concentrações de pessoas

☒ Locais em que há predominância de pesos de equipamentos que permaneçam fixos por longos períodos de tempo, ou de elevadas concentrações de pessoas

☐ Bibliotecas, arquivos, oficinas e garagens.

Ponderadores e redutores de vento

Ponderadores ELU

Gama F - ponderador de ações: 1,4

☐ Ponderador favorável: 1

Fatores de redução ELU e ELS

ELU: Psi0 0,6, Psi1 0,3, Psi2 0

ELS-Fr: Psi1 0,3

ELS-OP: Psi2 0

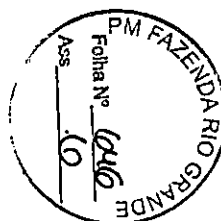
Casos de carregamento simples

Sufixo "R" Carga accidental reduzida
Sufixo "V" Vigas de transição c/inércia normal
Sufixo "E" Engastado, com caso correspondente articulado

Num	Prefixo	Título
1	TODAS	Todas permanentes e accidentais dos pavimentos
2	PP	Peso Próprio
3	PERM	Cargas permanentes
4	ACID	Cargas accidentais
5	VENT1	Vento (1) 90°
6	VENT2	Vento (2) 270°
7	VENT3	Vento (3) 0°
8	VENT4	Vento (4) 180°
9	TODAS_V	Todas permanentes e accidentais dos pavimentos - VTN
10	PP_V	Peso Próprio - VTN
11	PERM_V	Cargas permanentes - VTN
12	ACID_V	Cargas accidentais - VTN

Num	AC	VT	Título
13			ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID
14			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1
15			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2
16			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3
17			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4
18			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT1
19			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT2
20			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT3
21			ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+0.7ACID+VENT4
22			FOGO/PERMVAR/PP+PERM+0.4ACID
23			ELS/CFREQ/PP+PERM+0.6ACID
24			ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT1
25			ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT2
26			ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT3
27			ELS/CFREQ/PP+PERM+0.4ACID+0.3VENT4
28			ELS/CQPERM/PP+PERM+0.4ACID
29			COMBFLU/COMBFLU/PP+PERM+0.4ACID
30	X		ELU1/PERMACID/PP_V+PERM_V+ACID_V
31	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT1
32	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT2
33	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT3
34	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+ACID_V+0.6VENT4
35	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT1
36	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT2
37	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT3
38	X		ELU1/ACIDCOMB/PP_V+PERM_V+0.7ACID_V+VENT4
39	X		FOGO/PERMVAR/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
40	X		ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.6ACID_V
41	X		ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT1
42	X		ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT2
43	X		ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT3
44	X		ELS/CFREQ/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V+0.3VENT4
45	X		ELS/CQPERM/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V
46	X		COMBFLU/COMBFLU/PP_V+PERM_V+0.4ACID_V

Fonte: Do Autor



3.6 Critérios de Modelagem Estrutural

Os seguintes critérios foram seguidos na modelagem do TQS:

- Flexibilização das ligações viga/pilar: Sim;
- Modelo enrijecido para viga de transição: Sim;
- Método de análise de 2ª Ordem global: P-Delta;
- Plastificação do momento negativo e redistribuição de esforços: Sim. Redistribuído conforme critérios da norma 6118, limitado a 10%.

3.7 Cálculo de Fundação

O cálculo das fundações foi para o tipo profunda e seguiu a teoria indicada a seguir:

3.7.1 Caso de Fundação Profunda

Para o cálculo das cargas admissíveis das fundações profundas adotou-se o método de AOKI-VELLOSO, cujos parâmetros de cálculo são apresentados a seguir:

Figura 15: AOKI-VELLOSO (parâmetros)

MÉTODO AOKI VELLOSO (1975)				
Coeficiente K e resto de atrito α (N/m²)			Fatores de correção F ₁ e F ₂ (semelhantes)	
Solo	K (N/m²)	α (%)	F ₁	F ₂
Areia	1,00	1,4	Franki	2,50 5,00
Areia silteosa	0,80	2,0	Metalica	1,75 3,50
Areia silteargilosa	0,70	2,4	Pré-moldada	1+0/0,80 2 F ₁
Areia argilosa	0,60	3,0	Escavada	3,00 6,00
Areia argilosa	0,50	2,8	Raiz-Hálite Contínua, Ômega	2,00 4,00
Silte	0,40	2,0	Fonte: AOKI R., ENTRA L. C. (2019)	
Silte arenoso	0,55	2,2		
Silte arenoso argiloso	0,45	2,6		
Silte argiloso	0,35	3,4		
Argila argilosa	0,25	3,0		
Argila	0,20	6,0		
Argila arenosa	0,35	2,4		
Argila arenoso argilosa	0,30	2,8		
Argila argilosa	0,22	4,0		
Argila siltearenosa	0,22	3,0		
Fonte: AOKI R., ENTRA L. C. (2019)				

Fonte: Do autor

Também se fez a verificação pelo método de DÉCOURT-QUARESMA, cujos parâmetros estão apresentados a seguir:

Figura 16- Parâmetros Decourt Quaresma

MÉTODO DECOURT QUARESMA (1978)

Tabela 1 - Valores do fator α em função do tipo de estaca e do tipo de solo

Tipo de solo	Estaca em geral	Estaca (betão)	Méts Condies	Raz	Isotada
Argilas	0,85	0,85	0,3	0,85	1
Solos intermediários	0,6	0,6	0,3	0,6	1
Areias	0,5	0,5	0,3	0,5	1

Fonte: AODI N. CONTRA L.C. (2010)

Tabela 2 - Valores do fator β em função do tipo de estaca e do tipo de solo

Tipo de solo	Estaca em geral	Estaca (betão)	Méts Condies	Raz	Isotada
Argilas	0,8	0,9	1	1,5	3
Solos intermediários	0,65	0,75	1	1,5	3
Areias	0,5	0,6	1	1,5	3

Fonte: AODI N. CONTRA L.C. (2010)

Tabela 3 - Coeficiente de segurança do solo (CPS)

Tipo de solo	CPS
Argila	120
Solo argiloso	200
Solo arenoso	250
Areia	400

Fonte: AODI N. CONTRA L.C. (2010)

Voltear no Método

Fonte: Do autor

3.7.2 Coeficiente de Segurança Global de Fundações

O coeficiente de segurança global foi obtido conforme norma vigente de fundações 6122, de acordo com a figura a seguir:

Figura 17: Coeficientes de Segurança

Condição	Fator de segurança
Capacidade de carga de fundações superficiais	3,0
Capacidade de carga de estacas ou tubulões sem prova de carga	2,0
Capacidade de carga de estacas ou tubulões com prova de carga	1,6

Fonte: Do autor

3.8 Exigências de Incêndio

Figura 18: Exigências para edificações do grupo H-3

H	Serviços de saúde e Institucionais	H-3	Hospitais e semelhantes	Hospitais, casa de saúde, prontos-socorros, clínicas com internação, ambulatórios e postos de atendimento de urgência, postos de saúde e puericultura e outros

EXIGÊNCIAS PARA EDIFICAÇÕES DO GRUPO "H" - DIVISÃO "H-3" E "H-4"

RL - ÁREA SUPERIOR A 1.500m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 9,0m
RM / RE - ÁREA SUPERIOR A 1.000m² E/OU ALTURA SUPERIOR A 6,0m

Grupo de Ocupação e Uso	GRUPO H - SERVIÇOS DE SAÚDE E INSTITUCIONAL											
	H-3						H-4					
	Classificação Quanto à altura (em metros)						Classificação quanto à altura (em metros)					
Medidas de Segurança contra Incêndio	Térreo	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30	Térreo	H ≤ 6	6 < H ≤ 12	12 < H ≤ 23	23 < H ≤ 30	Acima de 30
Acesso de Viatura na Edificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Segurança Estrutural contra Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compartimentação Horizontal (áreas)	-	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Compartimentação Vertical	-	-	X	X	X	X	-	-	X	X	X	X
Controle de Materiais de Acabamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Plano de Emergência	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Saídas de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Brigada de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Iluminação de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Detecção de Incêndio	X	X	X	X	X	X	-	-	-	-	-	-
Alarme de Incêndio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sinalização de Emergência	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extintores	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Hidrantes e Mangotinhos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chuveiros Automáticos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X
Controle de Fumaça	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	X

Fonte: CSCIP - Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico.

Como a área das estruturas são menores que 1000 m², está dispensado a verificação da estrutura em relação a segurança estrutural contra incêndio.



4 MODELOS ESTRUTURAIS

Para a análise dos esforços na estrutura foi utilizada a modelagem matemática a partir do software TQS, para a estrutura de concreto armado.

4.1 Estrutura de Concreto Armado

Os modelos foram elaborados no software TQS, adotando as premissas de cálculo já informadas anteriormente. Após inserção dos dados no modelo, procedeu-se o dimensionamento conforme normas vigentes. A seguir são apresentadas explicações do modelo.

I) Tipo do Modelo Estrutural

Na análise estrutural do edifício foi utilizado o 'Modelo 4' do sistema TQS. Este modelo consiste em dois modelos de cálculo:

- Modelo de grelha para os pavimentos;
- Modelo de pórtico espacial para a análise global.

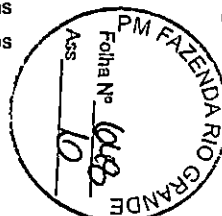
O edifício principal foi modelado por um pórtico espacial. Foi realizado um modelo específico para cada anexo. O pórtico será composto apenas por barras que simulam as vigas e pilares da estrutura, com o efeito de diafragma rígido das lajes devidamente incorporado ao modelo. Os efeitos oriundos das ações verticais e horizontais nas vigas e pilares serão calculados com o pórtico espacial.

Nas lajes, somente os efeitos gerados pelas ações verticais serão calculados. Nos pavimentos simulados por grelha de lajes, os esforços resultantes das barras de lajes sobre as vigas serão transferidas como cargas para o pórtico espacial, ou seja, há uma certa integração entre ambos os modelos (pórtico e grelha).

Os edifícios anexos seguiram as mesmas premissas de modelagem.

II) Avaliação de deformações

Para a avaliação das deformações dos pavimentos em serviço, também foram realizadas análises considerando a não-linearidade física, onde através de incrementos de carga, as inércias reais das seções são estimadas considerando as armaduras de projeto e a fissuração nos estádios I, II ou III.



III) Descrição do modelo

No modelo de pórtico foram incluídos todos os elementos principais da estrutura, ou seja, pilares e vigas, além da consideração do diafragma rígido formado nos planos de cada pavimento (lajes). A rigidez à flexão das lajes foi desprezada na análise de esforços horizontais (vento).

Os pórticos espaciais foram modelados com todos os pavimentos do edifício, para a avaliação dos efeitos das ações horizontais e os efeitos de redistribuição de esforços em toda a estrutura devido aos carregamentos verticais.

As cargas verticais atuantes nas vigas e pilares do pórtico foram extraídas de modelos de grelha de cada um dos pavimentos.

Foram utilizados dois modelos de pórtico espacial: um específico para análises de Estado Limite Último – ELU e outro para o Estado Limite de Serviço – ELS. As características de cada um destes modelos são apresentadas a seguir.

Modelo ELU:

O modelo ELU foi utilizado para obtenção dos esforços necessários para o dimensionamento e detalhamento dos elementos estruturais.

Apenas no neste modelo foram utilizados os coeficientes de não linearidade física conforme indicados pelo item 15.7.3 da NBR6118. A seguir são apresentados estes valores:

Tabela 1: Coeficiente de não linearidade física.

Elemento estrutural	Coef. NLF
Pilares	0,80
Vigas	0,40
Lajes	0,30

Fonte: Do Autor.

O módulo de elasticidade utilizado no modelo foi de secante, de acordo com o fck do elemento estrutural.

Modelo ELS:

O modelo ELS foi utilizado para análise de deslocamento do edifício.

Neste modelo a inércia utilizada para os elementos estruturais foi a bruta.

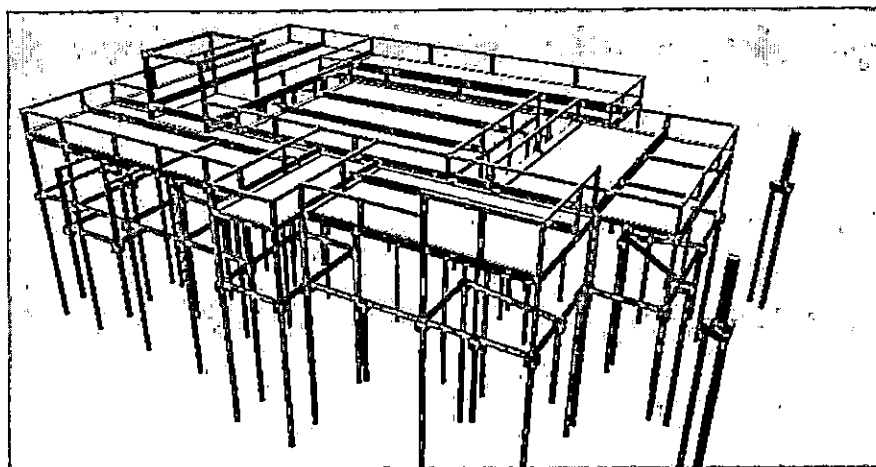
IV) Esforços de cálculo

Os esforços obtidos na análise de pórtico foram utilizados para o dimensionamento de vigas e pilares, onde um conjunto de combinações conciliando os esforços de cargas verticais e de vento são agrupados e ponderados segundo as prescrições das normas NBR8681 e NBR6118.

No dimensionamento das armaduras das vigas é utilizada uma envoltória de esforços solicitantes de todas as combinações pertencentes ao grupo ELU1. Para o dimensionamento de armaduras dos pilares são utilizadas todas as hipóteses de solicitações (combinações do grupo ELU2).

As figuras a seguir foram extraídas do modelo estrutural e representam as estruturas analisadas do prédio principal. Serão expostas a seguir para efeito de registro:

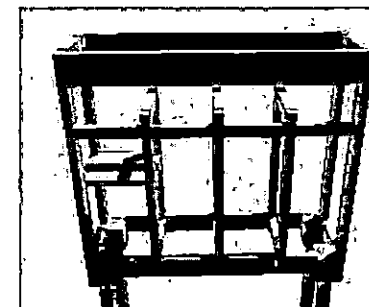
Figura 19: Vista tridimensional do modelo – Prédio Principal



Fonte: Do Autor.

Já a seguir são apresentadas as estruturas (modelos estruturais) dos anexos.

Figura 20: Vista tridimensional – Central de Resíduos



Fonte: Do Autor.

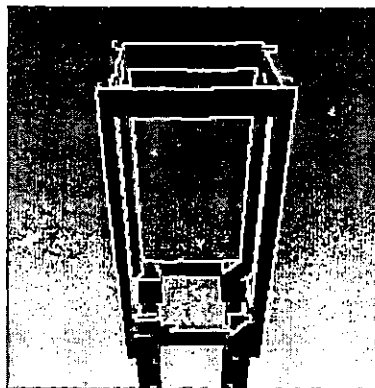
Figura 21: Vista tridimensional do modelo – Central de Gases



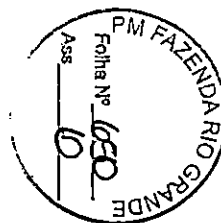
Fonte: Do Autor.



Figura 22: Vista tridimensional – Central de Vácuo Clínico



Fonte: Do Autor.



5 FUNDAÇÕES

5.1 Dados geotécnicos (sondagens)

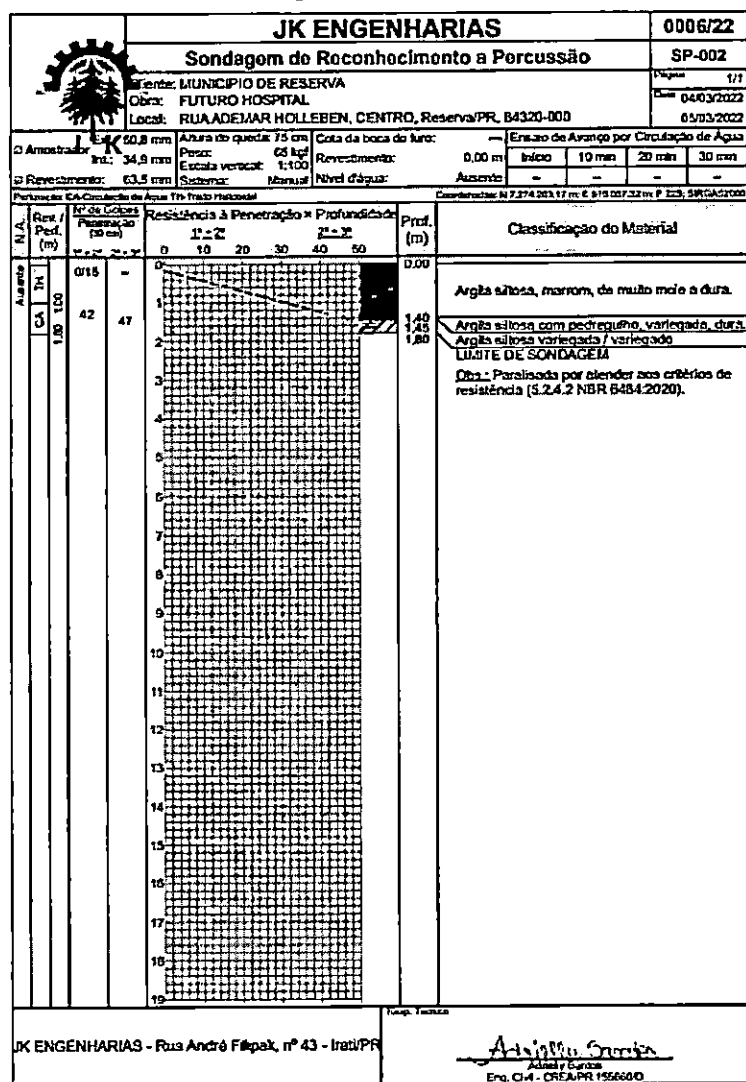
As sondagens apresentam limite de perfuração entre 1,4 e 6,4 metros. A sondagem 3 indicou presença de água, todas as camadas das sondagens são com argila siltosa. A estaca strauss foi o tipo de fundação escolhida para este projeto. Abaixo se encontram as sondagens utilizadas para o estudo da fundação do projeto.

Figura 23: Sondagem 1

		JK ENGENHARIAS		000672	
		Sondagem de Reconhecimento e Percussão		SP-00	
MUNICÍPIO DE RESERVA C/te: FUTURO HOSPITAL Local: RUA ADEMAR HOLLESEN, CENTRO, Reserva-PR, 84320-000		Projeto: _____ Escala: _____ Data: _____		000672 000672	
Ø Armação: 100,0 mm Prof. 34,0 mm Ø Permeabilidade: 100,0 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kg Escala vertical: 1:100 Escala horizontal: 1:100		Corte da bacia do leito: _____ Revestimentos: _____ Material de apoio: _____	
Observações: Cota - 0,00 m Observações: Cota - 0,00 m		Estado de Aviação por Circulação de Água: _____ Estado de Aviação por Circulação de Água: _____ Estado de Aviação por Circulação de Água: _____		Estado de Aviação por Circulação de Água: _____ Estado de Aviação por Circulação de Água: _____ Estado de Aviação por Circulação de Água: _____	
Rep. Per. (m) 1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5 9,0 9,5 10,0 10,5 11,0 11,5 12,0 12,5 13,0 13,5 14,0 14,5 15,0 15,5 16,0 16,5 17,0 17,5 18,0 18,5 19,0 19,5 20,0 20,5 21,0 21,5 22,0 22,5 23,0 23,5 24,0 24,5 25,0 25,5 26,0 26,5 27,0 27,5 28,0 28,5 29,0 29,5 30,0 30,5 31,0 31,5 32,0 32,5 33,0 33,5 34,0 34,5 35,0 35,5 36,0 36,5 37,0 37,5 38,0 38,5 39,0 39,5 40,0 40,5 41,0 41,5 42,0 42,5 43,0 43,5 44,0 44,5 45,0 45,5 46,0 46,5 47,0 47,5 48,0 48,5 49,0 49,5 50,0 50,5 51,0 51,5 52,0 52,5 53,0 53,5 54,0 54,5 55,0 55,5 56,0 56,5 57,0 57,5 58,0 58,5 59,0 59,5 60,0 60,5 61,0 61,5 62,0 62,5 63,0 63,5 64,0 64,5 65,0 65,5 66,0 66,5 67,0 67,5 68,0 68,5 69,0 69,5 70,0 70,5 71,0 71,5 72,0 72,5 73,0 73,5 74,0 74,5 75,0 75,5 76,0 76,5 77,0 77,5 78,0 78,5 79,0 79,5 80,0 80,5 81,0 81,5 82,0 82,5 83,0 83,5 84,0 84,5 85,0 85,5 86,0 86,5 87,0 87,5 88,0 88,5 89,0 89,5 90,0 90,5 91,0 91,5 92,0 92,5 93,0 93,5 94,0 94,5 95,0 95,5 96,0 96,5 97,0 97,5 98,0 98,5 99,0 99,5 100,0 100,5 101,0 101,5 102,0 102,5 103,0 103,5 104,0 104,5 105,0 105,5 106,0 106,5 107,0 107,5 108,0 108,5 109,0 109,5 110,0 110,5 111,0 111,5 112,0 112,5 113,0 113,5 114,0 114,5 115,0 115,5 116,0 116,5 117,0 117,5 118,0 118,5 119,0 119,5 120,0 120,5 121,0 121,5 122,0 122,5 123,0 123,5 124,0 124,5 125,0 125,5 126,0 126,5 127,0 127,5 128,0 128,5 129,0 129,5 130,0 130,5 131,0 131,5 132,0 132,5 133,0 133,5 134,0 134,5 135,0 135,5 136,0 136,5 137,0 137,5 138,0 138,5 139,0 139,5 140,0 140,5 141,0 141,5 142,0 142,5 143,0 143,5 144,0 144,5 145,0 145,5 146,0 146,5 147,0 147,5 148,0 148,5 149,0 149,5 150,0 150,5 151,0 151,5 152,0 152,5 153,0 153,5 154,0 154,5 155,0 155,5 156,0 156,5 157,0 157,5 158,0 158,5 159,0 159,5 160,0 160,5 161,0 161,5 162,0 162,5 163,0 163,5 164,0 164,5 165,0 165,5 166,0 166,5 167,0 167,5 168,0 168,5 169,0 169,5 170,0 170,5 171,0 171,5 172,0 172,5 173,0 173,5 174,0 174,5 175,0 175,5 176,0 176,5 177,0 177,5 178,0 178,5 179,0 179,5 180,0 180,5 181					

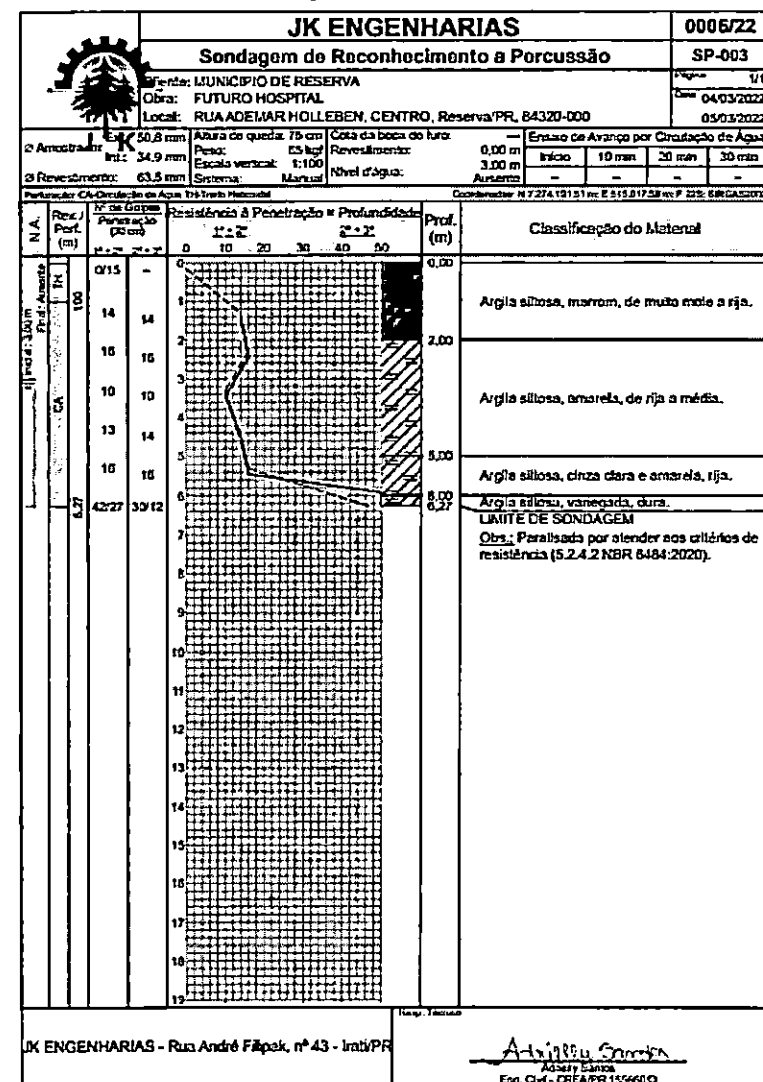
Fonte: Sondagens

Figura 24: Sondagem 2



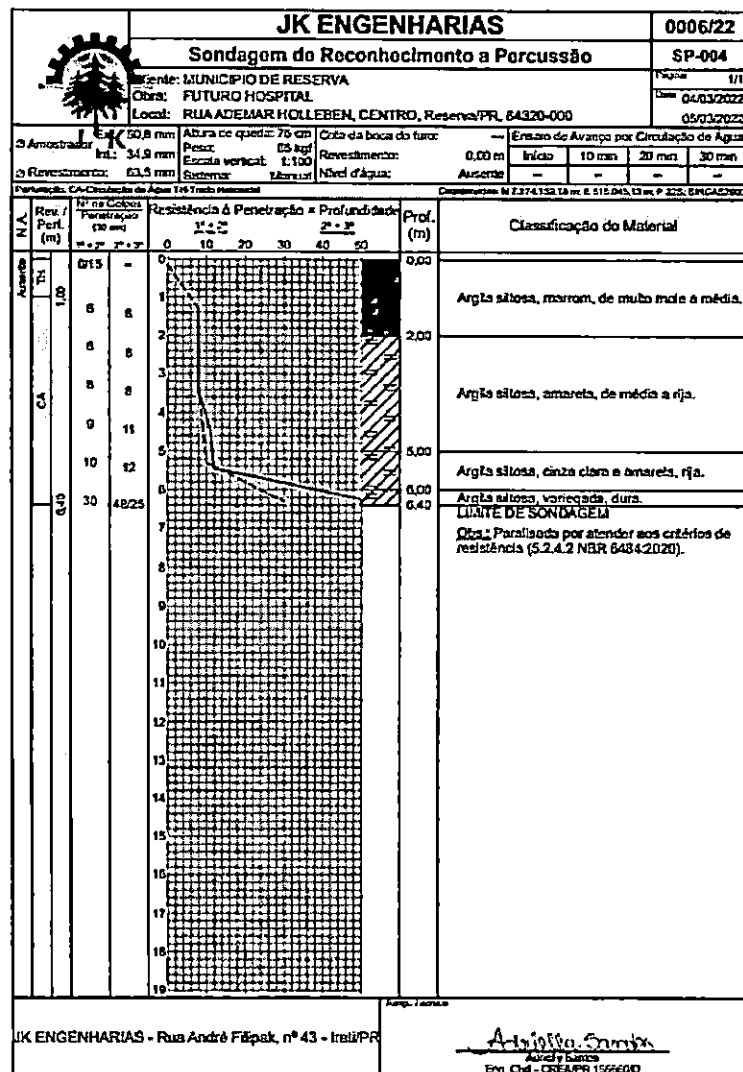
Fonte: Sondagens

Figura 25: Sondagem 3



Fonte: Sondagens

Figura 26: Sondagem 4



Fonte: Sondagens

5.2 Capacidade de carga das estacas

Após a simulação e estudo em todas as sondagens, adotou-se estacas com diâmetro de 32 cm para atender as cargas do projeto. As figuras a seguir apresentam a aplicação do método AOKI-VELLOSO e DÉCOURT-QUARESMA para cada sondagem, de modo a justificar os comprimentos adotados em projeto.

a) SP1

- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	G ₁ (%)	F ₁ (%)	F ₂ (%)	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	235,91	58,98	58,98	294,89	147,45
2	220	0,04	3	6	235,91	58,98	117,96	353,87	176,93

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₆₀ (kgf/cm²)	N ₆₀ (kN/m²)	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)	R ₆ (kN)
1	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07
2	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07

b) SP2

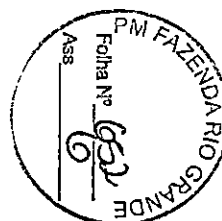
- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	G ₁ (%)	F ₁ (%)	F ₂ (%)	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	235,91	58,98	58,98	294,89	147,45
2	220	0,04	3	6	235,91	58,98	117,96	353,87	176,93

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₆₀ (kgf/cm²)	N ₆₀ (kN/m²)	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)	R ₆ (kN)
1	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07
2	40,00	15,00	120,00	328,13	48,25	0,00	328,13	82,03	164,07



c) SP3

- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	82,57	20,64	20,64	103,21	51,61
2	220	0,04	3	6	94,37	23,59	44,23	138,60	69,30
3	220	0,04	3	6	58,98	14,74	58,98	117,96	58,98
4	220	0,04	3	6	82,57	20,64	79,62	162,19	81,09
5	220	0,04	3	6	94,37	23,59	103,21	197,58	98,79
6	220	0,04	3	6	176,93	44,23	147,45	324,38	162,19

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₁	N ₂	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	P _{Adm} (kN)	R/2	(R1/L1)+(R2/L2)
1	15,00	14,00	120,00	123,05	45,57	0,00	123,05	30,76	61,52
2	13,33	14,50	120,00	109,38	46,91	0,00	109,38	27,34	54,69
3	13,33	13,00	120,00	109,38	42,89	42,89	152,27	60,34	76,14
4	13,33	13,25	120,00	109,38	43,56	86,46	195,83	93,85	93,85
5	20,00	13,60	120,00	154,07	44,50	130,96	295,02	147,51	147,51
6	23,00	13,83	120,00	185,68	45,13	176,09	364,76	182,38	182,38

d) SP4

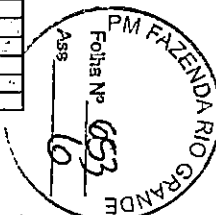
- Estaca Strauss de 32cm de diâmetro

AOKI-VELLOSO

RESULTADOS									
Profundidade (m)	K (kPa)	α	F1	F2	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	R ₄ (kN)	R ₅ (kN)
1	220	0,04	3	6	41,47	11,06	11,06	52,53	26,26
2	220	0,04	3	6	41,47	11,06	22,12	63,59	31,79
3	220	0,04	3	6	41,47	11,06	33,18	74,64	37,32
4	220	0,04	3	6	57,02	15,21	48,38	105,40	52,70
5	220	0,04	3	6	62,20	16,59	64,97	127,17	63,59
6	220	0,04	3	6	248,81	66,35	131,32	380,13	190,07

DÉCOURT-QUARESMA

RESULTADOS									
Profundidade (m)	N ₁	N ₂	Coef. solo	R ₁ (kN)	R ₂ (kN)	R ₃ (kN)	P _{Adm} (kN)	R/2	(R1/L1)+(R2/L2)
1	8,00	8,00	120,00	57,68	27,65	0,00	57,68	14,42	28,84
2	8,00	8,00	120,00	57,68	27,65	0,00	57,68	14,42	28,84
3	9,00	8,00	120,00	64,80	27,65	27,65	92,54	37,49	46,27
4	10,33	8,75	120,00	174,50	29,53	57,18	131,68	65,84	62,61
5	23,67	9,40	120,00	170,64	31,15	88,34	258,98	110,61	110,61
6	30,00	10,33	120,00	216,30	33,51	121,85	338,15	147,81	147,81



As sondagens acima foram realizadas na região do terreno de Reserva. Para o cálculo do comprimento das estacas de cada setor realizou-se a critério da projetista o seguinte procedimento:

- Analisou-se a estratigrafia do terreno, de modo que adotasse o comprimento da estaca em um índice de NSPT adequado;
- Descontou-se o comprimento de escavação e corte de terreno para cada setor, uma vez que as sondagens foram realizadas no nível do terreno natural.
- Realizou-se uma análise crítica entre o comprimento obtido no Método AOKI-VELLOSO e DÉCOURT-QUARESMA para cada sondagem estudada;

Desse modo adotou-se os seguintes comprimentos para as estacas:

- 4 metros para cargas até 4 tf;
- 7 metros para cargas até 12 tf.

5.3 Tabela de Carga dos pilares e respectivas cargas máximas nas estacas

Com as cargas máximas e comprimentos das estacas definidos no subitem anterior calcularam-se a quantidade de estacas por bloco para que os limites definidos previamente sejam respeitados.

A seguir são apresentadas as tabelas de carga características de todas as estruturas modeladas (extraídas do software TQS), juntamente com as respectivas cargas máximas nas estacas.

A capacidade de carga das estacas foi avaliada conforme o método AOKI-VELLOSO e DECOURT-QUARESMA. A partir das estimativas, foi possível calcular a capacidade de carga nominal para o diâmetro adotado, como é apresentado nas tabelas abaixo.

Para a verificação das cargas de vento atuando como ação variável principal, os valores da capacidade de carga admissível das estacas podem ser majorados em 15%, como é estabelecido pela NBR 6122 (2019), no item 6.3.2.

A partir dos carregamentos característicos das estruturas foi constatado que os valores admissíveis adotados na capacidade de carga das estacas atendem aos esforços da estrutura, como é mostrado nas tabelas abaixo de verificação da capacidade de carga.

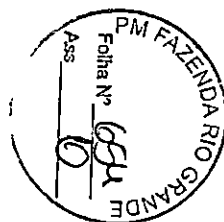


Figura 27: Tabela de cargas – Prédio Principal

Bloco	Dimensões (cm)			Estaca(s)	Tipo	Diâmetro (cm)	Esforços/Estaca (t)		
	X	Y	Altura				FEq	FMX	FMn
B1	50	50	50	1	Retangular	30	5.58	5.58	5.58
B2	50	50	50	1	Retangular	30	10.29	10.29	10.29
B3	50	50	50	1	Retangular	30	11.96	11.96	11.96
B4	140	50	50	2	Retangular	30	12.80	6.40	6.31
B5	50	50	50	1	Retangular	30	12.02	12.02	12.02
B6	50	50	50	1	Retangular	30	6.08	6.08	6.08
B7	50	50	50	1	Retangular	30	9.28	9.28	9.28
B8	50	50	50	1	Retangular	30	6.30	6.30	6.30
B9	140	50	50	2	Retangular	30	24.31	12.15	11.19
B10	160	127.9	50	3	Poligonal	30	37.65	12.55	10.59
B11	140	50	50	2	Retangular	30	15.88	7.94	7.85
B12	140	50	50	2	Retangular	30	18.11	9.05	8.69
B13	50	50	50	1	Retangular	30	11.74	11.74	11.74
B14	50	50	50	1	Retangular	30	1.87	1.87	1.87
B15	140	50	50	2	Retangular	30	14.14	7.07	6.86
B16	50	50	50	1	Retangular	30	10.01	10.01	10.01
B17	50	50	50	1	Retangular	30	5.84	5.84	5.84
B18	140	50	50	2	Retangular	30	18.18	9.09	7.03
B19	140	50	50	2	Retangular	30	17.46	8.73	8.55
B20	50	50	50	1	Retangular	30	11.85	11.85	11.85
B21	50	50	50	1	Retangular	30	10.42	10.42	10.42
B22	140	50	50	2	Retangular	30	12.91	6.45	6.31
B23	50	50	50	1	Retangular	30	5.62	5.62	5.62
B24	50	50	50	1	Retangular	30	6.53	6.53	6.53
B25	50	50	50	1	Retangular	30	6.45	6.45	6.45
B26	50	50	50	1	Retangular	30	7.72	7.72	7.72
B27	50	50	50	1	Retangular	30	10.77	10.77	10.77
B28	50	50	50	1	Retangular	30	6.98	6.98	6.98
B29	50	50	50	1	Retangular	30	6.57	6.57	6.57
B30	50	50	50	1	Retangular	30	10.88	10.88	10.88

B31	50	50	50	1	Retangular	30	8.03	8.03	8.03
B32	50	50	50	1	Retangular	30	7.39	7.39	7.39
B33	50	50	50	1	Retangular	30	7.01	7.01	7.01
B34	50	50	50	1	Retangular	30	8.83	8.83	8.83
B35	50	50	50	1	Retangular	30	5.45	5.45	5.45
B36	50	50	50	1	Retangular	30	9.68	9.68	9.68
B37	50	50	50	1	Retangular	30	10.58	10.58	10.58
B38	50	50	50	1	Retangular	30	6.67	6.67	6.67
B39	50	50	50	1	Retangular	30	10.50	10.50	10.50
B40	50	50	50	1	Retangular	30	10.30	10.30	10.30
B41	50	50	50	1	Retangular	30	9.53	9.53	9.53
B42	50	50	50	1	Retangular	30	9.00	9.00	9.00
B43	50	50	50	1	Retangular	30	11.16	11.16	11.16
B44	50	50	50	1	Retangular	30	5.50	5.50	5.50
B45	50	50	50	1	Retangular	30	9.60	9.60	9.60
B46	50	50	50	1	Retangular	30	10.28	10.28	10.28
B47	50	50	50	1	Retangular	30	7.74	7.74	7.74
B48	50	50	50	1	Retangular	30	10.78	10.78	10.78
B49	50	50	50	1	Retangular	30	8.38	8.38	8.38
B50	50	50	50	1	Retangular	30	8.47	8.47	8.47
B51	50	50	50	1	Retangular	30	8.29	8.29	8.29
B52	50	50	50	1	Retangular	30	10.51	10.51	10.51
B53	50	50	50	1	Retangular	30	11.20	11.20	11.20
B54	50	50	50	1	Retangular	30	10.89	10.89	10.89
B55	50	50	50	1	Retangular	30	8.85	8.85	8.85
B56	50	50	50	1	Retangular	30	11.35	11.35	11.35
B57	50	50	50	1	Retangular	30	7.27	7.27	7.27
B58	50	50	50	1	Retangular	30	8.96	8.96	8.96
B59	50	50	50	1	Retangular	30	8.18	8.18	8.18
B60	50	50	50	1	Retangular	30	8.05	8.05	8.05
B61	140	50	50	2	Retangular	30	16.23	8.11	6.33

B62	140	50	50	2	Retangular	30	21.20	10.60	8.58
B63	50	50	50	1	Retangular	30	11.16	11.16	11.16
B64	50	50	50	1	Retangular	30	2.62	2.62	2.62
B65	140	50	50	2	Retangular	30	16.51	8.26	7.63
B66	50	50	50	1	Retangular	30	9.00	9.00	9.00
B67	50	50	50	1	Retangular	30	1.79	1.79	1.79
B91	160	127.9	50	3	Poligonal	30	3.25	1.08	1.08
B92	160	127.9	50	3	Poligonal	30	3.25	1.08	1.08
B101	50	50	50	1	Retangular	30	1.94	1.94	1.94
B102	50	50	50	1	Retangular	30	2.84	2.84	2.84
B103	50	50	50	1	Retangular	30	2.37	2.37	2.37
B104	50	50	50	1	Retangular	30	2.34	2.34	2.34
B105	50	50	50	1	Retangular	30	2.88	2.88	2.88
B106	50	50	50	1	Retangular	30	2.31	2.31	2.31
B107	50	50	50	1	Retangular	30	2.67	2.67	2.67
B108	50	50	50	1	Retangular	30	3.81	3.81	3.81

Fonte: Do Autor.

Figura 28: Tabela de cargas – Central de Resíduos

	Fz
	tf
B1RE	5.15
B2RE	4.51
B3RE	5.04
B4RE	4.85

Fonte: Do Autor.

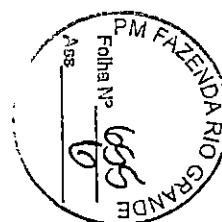


Figura 29: Tabela de cargas – Central de Gases

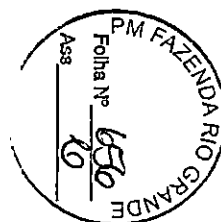
	Fz
	tf
B1GA	1.78
B2GA	5.64
B3GA	3.80
B4GA	1.94
B5GA	5.96
B6GA	4.12
B7GA	0.56
B8GA	0.55

Fonte: Do Autor.

Figura 30: Tabela de cargas – Central de Vácuo Clínico

	Fz
	tf
B1VC	2.31
B2VC	2.23
B3VC	2.31
B4VC	2.31

Fonte: Do Autor.



5.4 Cálculo das armaduras dos fustes das estacas

5.4.1 Armaduras Longitudinais

Uma vez que os esforços nas estacas são predominantemente esforços normais de compressão, as armaduras dos fustes das estacas foram calculadas com base na armadura mínima preconizada na NBR6122, conforme tabela a seguir.

Vale lembrar que somente o concreto é suficiente para resistir aos esforços de compressão, sem armadura. Entretanto, a armadura longitudinal do fuste mínima preconizada em norma, tem a função de equilibrar pequenos momentos fletores residuais da interação solo-estaca.

Figura 31: Armadura mínima de estacas

Tipo de estaca	Classe de agressividade ambiental (CAA) conforme ABNT NBR 6118	Classe do concreto/resistência característica da argamassa ou concreto	f _{cd}	% de armadura mínima e comprimento útil mínimo (incluindo trecho de ligação com o bloco)		Tensão de compressão simples atuante abaixo da qual não é necessário armar (exceto ligação com o bloco) MPa	Anexo onde se encontram definidos concreto/ argamassa
				Armadura %	Comprimento m		
Strauss ^b	I, II	20 MPa	2,5	0,4	2,0	5,0	G

Fonte: NBR 6122:2019

Desta forma, tem-se:

a) Estacas Ø 32cm:

Área Estaca: 804cm²

0,4% x A_e = 3,21cm² → adotado 7 Ø8,0

5.4.2 Armaduras Transversais

Uma vez que os esforços transversais são de baixa magnitudes ou residuais, armou-se as estacas com armadura construtiva de Ø6,3 c/15cm, que é suficiente para garantir rigidez da gaiola de armadura no içamento e posicionamento, bem como resistem aos seguintes esforços cortantes característicos:

Estacas de 30cm: Até ~7,5ton;

OBS: Os esforços cortantes provenientes dos pilares são bastante inferiores aos máximos admitidos pelas estacas.

5.5 Blocos de fundação

Abaixo são apresentados os cálculos de blocos de coroamento das estacas, cujo relatório foi extraído do software TQS.

Figura 32: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca sem Pilar (8X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
1(Rmin)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
1(TEst)	1.66	-0.00	-0.00	0.004	-0.005	-0.00	0.00
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]		VERIF.[cm,graus]	
Estacas= 1 fi = 25.0		Dimensaoes:		Bielas		Altura/Ang.Biela	
		FN= 1.7		TensLimP= 707.1		dmin = 26.2	
		MX= -0.0		TensPil = 28.0			
Xbl = 43.0 Ybl = 43.0		MY= 0.0				d = 40.5	
Alt = 50.0 Vol = 0.101				TensLimE= 270.0			
Xpil = 0.0 Ypil = 0.0		FEq= 1.9		TensEst = 6.7			
Área de forma: 0.90		Fmx= 1.9					
Altb= 5.0 DisF= 15.0		Fmn= 1.9					
ARMADURAS [cm2,cm]		Peso Próprio:		0.3 tf (x1)			
Prin.X: 0.1 = 3 { 8.0 C/ 15.0(d)		Prin.Y: 0.1 = 3 { 8.0 C/ 15.0(d)					
AsXfdz: 0.2		AsYfdz: 0.2					
AsCin: 0.0		Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)					

Fonte: Do Autor.

Figura 33: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 1 Estaca com Pilar (55X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
1(Rmin)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
1(TEst)	5.27	0.04	0.06	-0.006	0.006	0.04	0.06
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSORES[kgf/cm2]		VERIF.[cm,graus]	
Dimensaoem:		Biela		Altura/Ang.Biela			
Estacas= 1 zi = 30.0		FN= 5.3		TensLimP= 541.2		zmin = 15.0	
		MX= 0.0		TensPil = 21.1			
Xbl = 50.0 Ybl = 50.0		MY= 0.1				d = 40.5	
Alt = 50.0 Vol = 0.125		-----		TensLimE= 270.0			
Xpil = 30.0 Ypil = 14.0		FEq= 5.6		TensEst = 13.4			
Área de forma: 1.00		Fmx= 5.6					
Altb= 5.0 DisF= 15.0		Fmn= 5.6					
ARMADURAS [cm2,cm]		Peso Próprio:		0.3 tf (x1)			
Prin.X: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)		Prin.Y: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)					
AsXfdz: 0.5		AsYfdz: 0.5					
AsCin: 0.0		Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)					

Fonte: Do Autor.

Figura 34: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 2 Estacas com Pilar (11X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
2(Rmin)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
1(TEst)	22.45	0.00	-0.25	-0.373	0.208	-0.10	-0.43
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]		VERIF.[cm,graus]	
Estacas= 2 fi = 30.0		FN= 22.4		TensLimP= 160.3		zmin = 41.5	
DisX= 90.0		MX= -0.1		TensPil = 144.0		zmax = 58.9	
Xbl = 140.0 Ybl = 50.0		MY= -0.4		TensLimE= 135.8		z = 40.5	
Alt = 50.0 Vol = 0.350		FEq= 24.3		TensEst = 46.1		AnguloX= 44.3	
Xpil = 14.0 Ypil = 40.0		Fmx= 12.1				y = 0.0	
Área de forma: 1.90		Fmn= 11.2				****	
Altb= 5.0 DisF= 25.0							

ARMADURAS [cm2,cm]		Peso Próprio:		0.9 tf (x1)			
Prin.X: 4.8 = 4 { 12.5 C/ 15.0(d)		Susp.Y: 2.1 = 7 { 6.3 C/ 20.0(d)					
P.Estr: 0.8 = 4 { 5.0 C/ 15.0(d)		Laterl: 1.0 = 4 { 6.3 C/ 12.5(d)					

Fonte: Do Autor.

Figura 35: Cálculo dos blocos do Prédio Principal – Blocos de 3 Estacas com Pilar (3X)

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
1(Dim)	32.65	-0.78	0.00	-0.522	0.171	-0.86	-0.26
2(Rmin)	32.65	-0.78	0.00	-0.522	0.171	-0.86	-0.26
GEOMETRIA[cm,m2,m3]		CARGAS[tf,m]		TENSOES[kgf/cm2]		VERIF.[cm,graus]	
Estacas= 3 fi = 30.0		FN= 32.7		TensLimP= 160.3		Altura/Ang.Biela	
DisX= 90.0		MX= -0.9		TensPil = 160.3		zmin = 45.1	
Xbl = 147.7 Ybl = 127.9		MY= -0.3		TensLimE= 135.8		zmax = 64.1	
Alt = 50.0 Vol = 0.652		FEq= 37.6		TensEst = 52.9		z = 39.4	
Xpil= 30.0 Ypil= 20.0		Fmx= 12.5				Angulo = 41.5	
Área de forma: 2.22		Fmn= 10.6				y = 2.4	
Altb= 5.0 DisF= 25.0						****	

ARMADURAS [cm2,cm]		Peso Próprio: 1.6 tf (x1)					
Prin.X: 3.2 = 3 { 12.5 C/ 15.0(c)		Susp.X: 1.9 = 7 { 6.3 C/ 20.0(d)					
Susp.Y: 1.9 = 10 { 5.0 C/ 15.0(d)		Laterl: 1.2 = 4 { 6.3 C/ 12.5(d)					

Fonte: Do Autor.

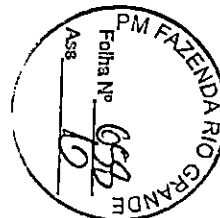
Figura 36: Cálculo dos blocos dos Anexos

TOTAL DE CARREGAMENTOS = 2 / CARREGAMENTOS PRINCIPAIS:							
Caso	Nk[tf]	Mxk[tf.m]	Myk[tf.m]	Fxk[tf]	Fyk[tf]	Mx*[tf.m]	My*[tf.m]
2(Dim)	5.04	0.00	0.00	3.550	0.824	-0.41	1.78
1(Rmin)	4.85	0.00	0.00	0.376	0.914	-0.46	0.19
1(TEst)	4.85	0.00	0.00	0.376	0.914	-0.46	0.19

GEOMETRIA[cm,m2,m3]	CARGAS[tf,m]	TENSOES[kgf/cm2]	VERIF.[cm, graus]
Estacas= 1 fi = 30.0	Dimensionam.	Bielas	Altura/Ang.Biela
Xbl = 50.0 Ybl = 50.0	FN= 5.0	TensLimP= 541.2	dmin = 15.0
Alt = 50.0 Vol = 0.125	MX= -0.4	TensPil = 20.2	d = 40.5
Xpil= 14.0 Ypil= 30.0	MY= 1.8	TensLimE= 270.0	
Área de forma:	FEq= 5.4	TensEst = 12.9	
Altb= 5.0 DisF= 25.0	Fmx= 5.4		
	Fmn= 5.2		

ARMADURAS [cm2, cm]	Peso Próprio:	0.3 tf (xl)
Prin.X: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)	Prin.Y: 0.3 = 4 { 8.0 C/ 15.0(d)	
AsXfdZ: 0.5	AsYfdZ: 0.5	
AsCin : 0.0	Laterl: 0.6 = 3 { 6.3 C/ 20.0(d)	

Fonte: Do Autor.



6 ESFORÇOS ATUANTES

A seguir são apresentados os principais esforços solicitantes obtidos após o cálculo das estruturas, bem como os deslocamentos dos elementos estruturais.

6.1 Análise Global da Estrutura

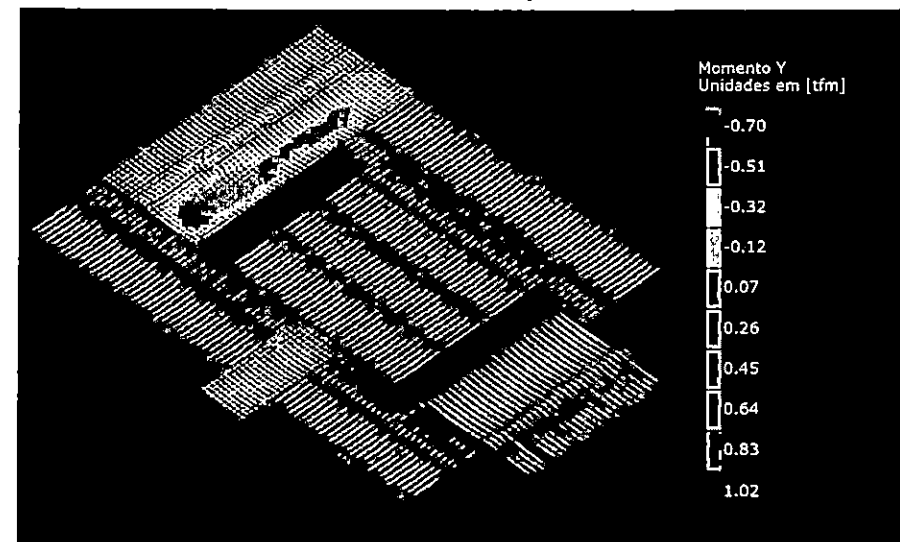
As análises e verificações de estabilidade global da estrutura foram realizadas por meio do P-Delta (análise linear não geométrica).

6.2 Prédio Principal

6.2.1 Flexão em Lajes

Esforços de flexão em lajes para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tfm):

Figura 37: Momento fletor nas lajes da Cobertura

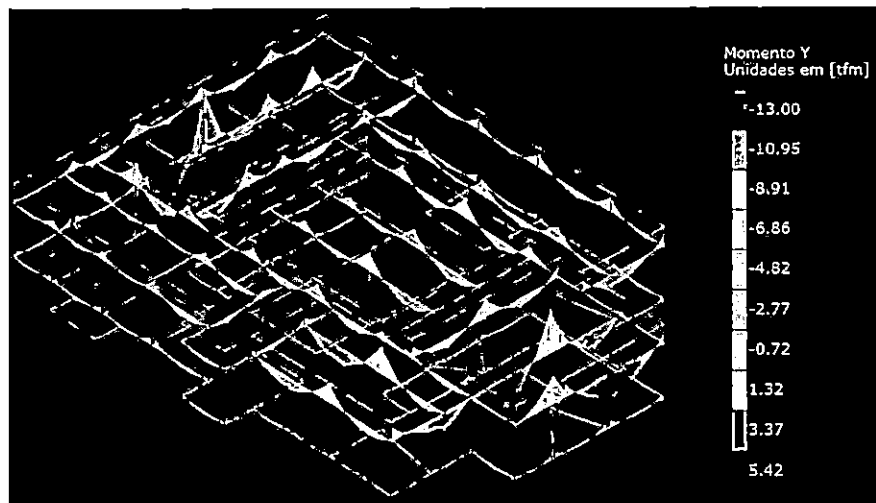


Fonte: Do Autor.

6.2.2 Flexão em Vigas

Esforços de flexão em vigas para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tfm):

Figura 38: Momento fletor em vigas

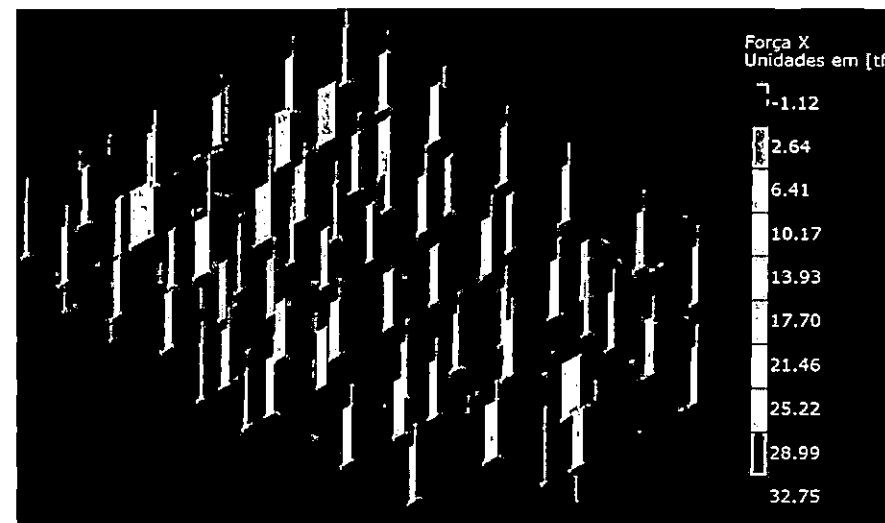


Fonte: Do Autor.

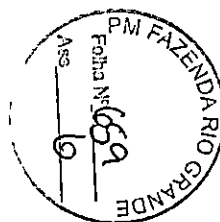
6.2.3 Força Normal em Pilares

Força Normal em Pilares para combinação de todas as cargas permanentes e acidentais gravitacionais (em tf):

Figura 39: Força Normal em pilares



Fonte: Do Autor.

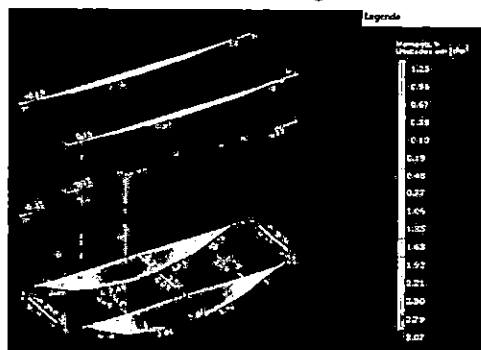


6.3 Anexos

Apresentam-se aqui os diagramas e valores de esforços relevantes para o cálculo e dimensionamento dos anexos:

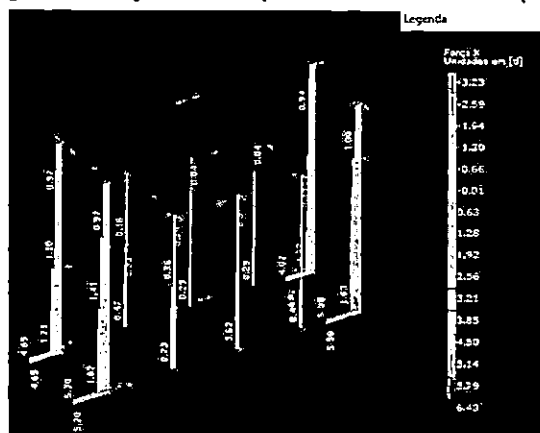
6.3.1 Central de Resíduos

Figura 40: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Resíduos (tfm).



Fonte: Do Autor.

Figura 41: Esforços axiais nos pilares - Central de Resíduos (tfm).

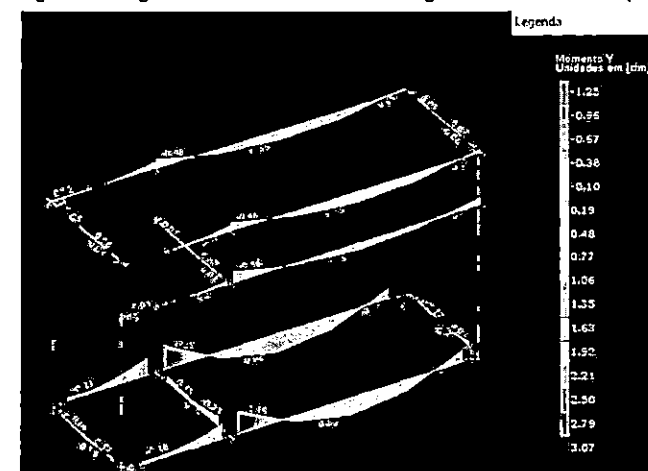


Fonte: Do Autor.



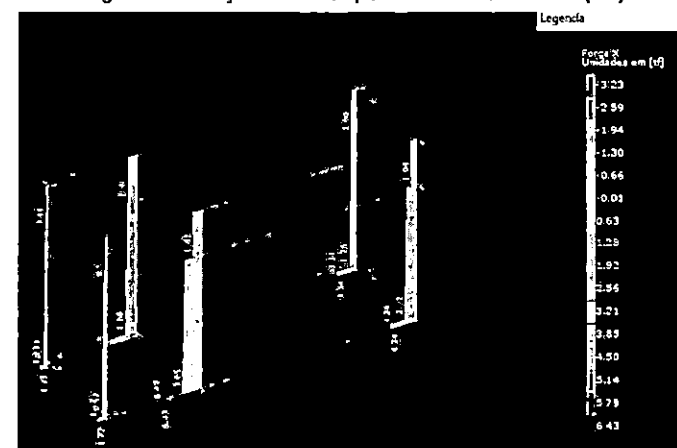
6.3.2 Central de Gases

Figura 42: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Gases (tfm).



Fonte: Do Autor.

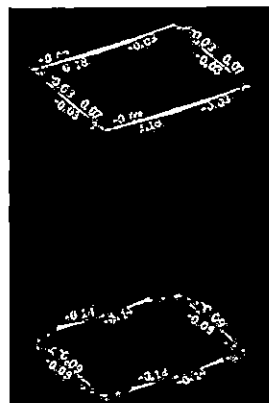
Figura 43: Esforços axiais nos pilares - Central de Gases (tfm).



Fonte: Do Autor.

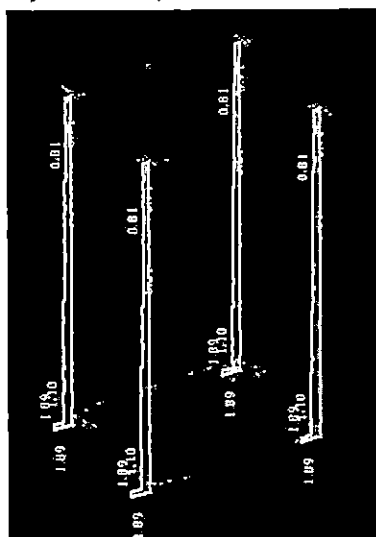
6.3.3 Central de Vácuo Clínico

Figura 44: Diagramas de momento fletor nas vigas - Central de Vácuo Clínico (tfm).



Fonte: Do Autor.

Figura 45: Esforços axiais nos pilares - Central de Vácuo Clínico (tfm).



Fonte: Do Autor.



7 DIMENSIONAMENTO

Abaixo, serão mostrados os relatórios de dimensionamento para os elementos estruturais em concreto armado:

7.1 Prédio Principal

7.1.1 Vigas

Tabela 2: Resumo de dimensionamento de vigas - Pav. Térreo

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kgf/m ³)
V1	353,5 a 504,5	5	14X30	5,95 a 8,25	0,39 a 0,59	0,45 a 0,45	74,8
V2	208 a 472,9	6	14X30	6,34 a 14,42	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	45,3
V3	178,5 a 178,5	1	14X30	16,81 a 16,81	0,39 a 0,39	0,45 a 0,45	51,2
V4	364,5 a 364,5	1	14X30	8,23 a 8,23	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	47,0
V5	155 a 375,7	4	14X30	7,99 a 15,39	0,24 a 0,55	0,45 a 0,45	62,2
V6	259 a 364,5	3	14X30	8,23 a 10,39	0,33 a 0,71	0,45 a 0,45	57,5
V7	364,5 a 364,5	1	14X30	8,23 a 8,23	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,7
V8	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,6
V9	365 a 364,5	3	14X30	8,23 a 9,84	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,8
V10	162 a 372,5	2	14X30	8,05 a 18,52	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	46,6
V11	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,6
V12	365 a 364,5	3	14X30	8,23 a 9,84	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,8
V13	162 a 364,5	2	14X30	6,23 a 15,52	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	47,7
V14	379,5 a 379,5	1	14X30	7,91 a 7,91	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	47,0
V15	321 a 348,5	3	14X30	8,61 a 9,35	0,33 a 0,71	0,45 a 0,45	57,0
V16	356,5 a 356,5	1	14X30	8,42 a 8,42	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,4
V17	246,5 a 246,5	4	14X30	12,17 a 12,17	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	46,7
V18	275,3 a 275,3	2	14X30	10,9 a 10,9	0,39 a 0,63	0,45 a 0,45	53,7
V19	232,2 a 258,3	2	14X30	11,81 a 12,92	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	43,5
V20	451,5 a 451,5	1	14X30	6,64 a 6,64	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	44,4
V21	245,5 a 386,7	3	14X30	7,77 a 12,22	0,33 a 0,55	0,45 a 0,45	57,6
V22	327 a 327	1	14X30	9,17 a 9,17	0,47 a 0,62	0,45 a 0,45	60,7
V23	215,7 a 283,5	4	14X30	10,53 a 13,91	0,15 a 0,63	0,45 a 0,45	49,3
V24	291,5 a 428	4	14X30	7,01 a 10,29	0,39 a 0,53	0,45 a 0,45	65,9
V25	477,6 a 477,6	1	14X30	6,28 a 6,28	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	46,5
V26	311,5 a 311,5	1	14X30	9,63 a 9,63	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,7
V27	378 a 378	1	14X30	7,94 a 7,94	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	48,0
V28	303,4 a 303,4	1	14X30	9,82 a 9,82	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	46,9
V29	331 a 331	1	14X30	9,06 a 9,06	0,47 a 0,62	0,45 a 0,45	60,4
V30	205,5 a 205,5	1	14X30	14,6 a 14,6	0,33 a 0,23	0,45 a 0,45	44,1
V31	216,8 a 492,5	3	14X30	5,09 a 13,84	0,15 a 0,48	0,45 a 0,45	46,9

V22	428.1 a 428.1	1	14X30	7.01 a 7.01	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	46.3
V23	250.5 a 492.5	2	14X30	6.09 a 11.98	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	47.5
V24	325.6 a 325.6	1	14X30	9.21 a 9.21	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	42.6
V25	251.6 a 251.6	1	14X30	11.92 a 11.92	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	42.5
V26	251.6 a 251.6	1	14X30	11.92 a 11.92	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	42.5
V27	410.4 a 410.4	1	14X30	7.31 a 7.31	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	47.1
V28	343.2 a 343.2	1	14X30	8.74 a 8.74	0.33 a 0.33	0.45 a 0.45	44.5
V29	250.5 a 492.5	2	14X30	6.09 a 11.98	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	47.5
V40	152 a 323	4	14X30	9.29 a 19.74	0.15 a 0.76	0.45 a 0.45	54.1
V41	216.8 a 492.5	3	14X30	6.09 a 13.84	0.15 a 0.48	0.45 a 0.45	46.7
V42	455 a 455	1	14X30	6.59 a 6.59	0.33 a 0.39	0.45 a 0.45	48.7
V43	254.5 a 254.5	1	14X30	11.79 a 11.79	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	40.3
V44	412.8 a 412.8	1	14X30	7.27 a 7.27	0.33 a 0.39	0.45 a 0.45	46.8
V45	264.5 a 505.5	7	14X30	5.93 a 11.34	0.39 a 0.93	0.45 a 0.45	65.4
V46	178.5 a 178.5	1	14X30	16.81 a 16.81	0.39 a 0.39	0.45 a 0.45	51.2
V47	340.8 a 340.8	1	14X30	8.8 a 8.8	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	46.7

Tabela 3: Resumo do dimensionamento de vigas - Primeiro Pav.

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kgf/m²)
V101	395.5 a 536	5	14X30	9.33 a 12.64	0.22 a 0.56	0.25 a 0.25	47.0
V102	331.5 a 538.5	4	14X60	11.14 a 18.1	0.33 a 1.87	0.21 a 0.72	66.4
V103	184.5 a 184.5	1	14X20	10.84 a 10.84	0.58 a 0.58	0.75 a 0.75	88.9
V104	227 a 449.1	5	Com variação	9.8 a 22.03	0.28 a 1.11	0.25 a 0.41	57.3
V105	309 a 384.5	3	14X30	7.8 a 9.71	0.33 a 0.48	0.45 a 0.45	50.6
V106	396.5 a 396.5	1	14X50	12.61 a 12.61	0.28 a 0.28	0.25 a 0.25	36.1
V107	185 a 401.5	3	Com variação	9.96 a 18.26	0.35 a 1.18	0.33 a 0.65	56.9
V108	185 a 390.5	3	Com variação	10.24 a 17.66	0.28 a 1.11	0.33 a 0.45	52.0
V109	341 a 368.5	3	14X30	8.14 a 8.8	0.15 a 0.39	0.45 a 0.45	50.5
V110	553.4 a 553.4	2	14X44	7.95 a 7.95	0.45 a 0.76	0.29 a 0.29	60.3
V111	614.5 a 614.5	1	14X60	9.76 a 9.76	0.33 a 0.51	0.21 a 0.21	43.3
V112	528.5 a 609.5	3	Com variação	8.34 a 11.35	0.28 a 1.14	0.21 a 0.32	74.3
V113	277.5 a 836.5	2	14X85	10.16 a 30.63	0.2 a 0.43	0.14 a 0.14	52.3
V114	359 a 359	1	14X30	8.36 a 8.36	0.47 a 0.62	0.45 a 0.45	63.7
V115	504.5 a 622	2	14X50	8.04 a 9.91	0.28 a 0.67	0.25 a 0.25	50.0
V116	323.5 a 460	4	Com variação	10.87 a 15.46	0.22 a 0.67	0.19 a 0.25	56.3
V117	503.5 a 623	2	14X50	8.03 a 9.93	0.28 a 1.02	0.25 a 0.25	60.1
V118	331.5 a 475.5	4	14X50	10.52 a 15.08	0.22 a 0.67	0.25 a 0.25	50.4
V119	184.5 a 184.5	1	14X20	10.84 a 10.84	0.58 a 0.58	0.75 a 0.75	88.9
V120	237.5 a 533.7	9	Com variação	8.26 a 21.05	0.28 a 1.14	0.25 a 0.45	49.6
V121	363 a 363	1	14X50	13.77 a 13.77	0.45 a 0.45	0.25 a 0.25	53.2
V122	282.5 a 533.7	3	14X50	9.37 a 17.7	0.22 a 0.67	0.25 a 0.25	49.4
V123	363 a 363	1	14X50	13.77 a 13.77	0.28 a 0.5	0.25 a 0.25	42.7
V124	282.5 a 533.7	3	14X50	9.37 a 17.7	0.22 a 0.75	0.25 a 0.25	51.2
V125	184 a 533.7	8	Com variação	9.37 a 27.17	0.18 a 0.9	0.19 a 0.25	52.1
V126	435.5 a 593	4	14X50	8.43 a 11.48	0.22 a 0.56	0.25 a 0.25	46.3
V127	321.7 a 587	6	Com variação	6.81 a 12.43	0.25 a 0.84	0.29 a 0.36	59.3

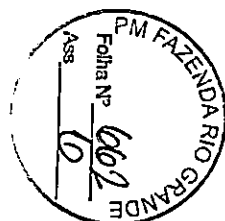


Tabela 4: Resumo de dimensionamento de vigas - Plátibanda

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kgf/m ³)
V201	205 a 518	6	14X20	3,66 a 9,76	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,0
V202	239,7 a 628,5	3	14X20	3,18 a 8,34	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	82,3
V203	308 a 378,5	3	14X20	5,28 a 6,6	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,9
V204	175 a 299,8	3	14X20	6,67 a 11,36	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	80,7
V205	175 a 299,8	3	14X20	6,67 a 11,36	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	80,7
V206	335 a 362,5	3	14X20	5,52 a 5,97	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	81,4
V207	539 a 539	2	14X20	3,71 a 3,71	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	82,4
V208	195 a 387,5	2	14X20	5,16 a 10,26	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	84,0
V209	195 a 372,5	2	14X20	5,37 a 10,26	0,58 a 1,63	0,75 a 0,75	117,3
V210	352,6 a 362,8	3	14X20	5,51 a 5,67	0,5 a 0,72	0,75 a 0,75	82,7
V211	357 a 357	1	14X20	5,6 a 5,6	0,69 a 0,69	0,75 a 0,75	96,8
V212	235,7 a 303,5	4	14X20	6,59 a 8,49	0,58 a 1,3	0,75 a 0,75	91,8
V213	222 a 403,5	5	14X20	4,96 a 9,01	0,5 a 0,92	0,75 a 0,75	84,3
V215	235,5 a 523,7	7	14X20	3,82 a 8,49	0,5 a 0,94	0,75 a 0,75	81,5
V216	329,5 a 329,5	1	14X20	6,07 a 6,07	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	86,2
V217	182 a 523,7	8	14X20	3,82 a 10,99	0,5 a 0,94	0,75 a 0,75	81,4
V218	313,5 a 575	6	14X20	3,48 a 6,38	0,5 a 0,83	0,75 a 0,75	80,7

Tabela 5: Tabela de dimensionamento de vigas – Caixa d'água

Viga	L (cm)	Vãos	Seção (cm)	H/L (%)	ρ_s (%)	ρ_{sw} (%)	Taxa de aço (kgf/m ³)
V301	523,5 a 523,5	1	14X30	5,73 a 5,73	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	51,4
V302	113,8 a 440,7	2	14X30	6,81 a 26,36	0,15 a 0,39	0,45 a 0,45	52,7
V303	445,5 a 445,5	1	14X30	6,73 a 6,73	0,33 a 0,48	0,45 a 0,45	51,6
V304	445,5 a 445,5	1	14X30	6,73 a 6,73	0,33 a 0,39	0,45 a 0,45	49,7



7.1.2 Pilares

Os resumos de detalhamento aqui apresentados representam as condições necessárias de armaduras para os pilares devido ao cálculo de esforços. Essas podem ter sido alteradas ao longo do dimensionamento.

Tabela 6: Resumo de dimensionamento de pilares

Pilar	Lances	Seção (cm)	σ (kgf/cm ²)	ν	λ	ρ	Taxa de aço (kgf/m ³)
P1	1 a 2	14X30	1,5 a 21,9	0,007 a 0,102	17 a 89	0,75 a 0,75	105,5
P2	1 a 1	14X30	41,6 a 41,6	0,194 a 0,194	0	0,75 a 0,75	104,9
P3	1 a 2	14X30	1,9 a 48,5	0,009 a 0,227	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P4	1 a 2	14X30	2 a 49,3	0,009 a 0,23	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P5	1 a 2	14X30	1,9 a 48,8	0,009 a 0,228	17 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P6	1 a 2	14X30	1,5 a 24	0,007 a 0,112	17 a 90	0,75 a 0,75	105,5
P7	1 a 2	14X30	1,6 a 37,4	0,008 a 0,174	18 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P8	1 a 1	14X30	24,9 a 24,9	0,116 a 0,116	44 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P9	1 a 3	14X30	2,3 a 70,2	0,011 a 0,328	10 a 98	0,84 a 2,15	214,8
P10	1 a 3	Com variação	3,5 a 76,3	0,017 a 0,356	13 a 66	0,75 a 1,12	117,0
P11	1 a 1	14X30	62,1 a 62,1	0,29 a 0,29	47 a 94	1,17 a 1,17	154,4
P12	1 a 1	14X30	70,3 a 70,3	0,328 a 0,328	47 a 94	1,12 a 1,12	168,8
P13	1 a 2	14X30	1,8 a 47,6	0,008 a 0,222	16 a 100	0,75 a 0,75	105,5
P14	1 a 1	14X30	6,5 a 6,5	0,03 a 0,03	38 a 168	1,17 a 1,17	153,9
P15	1 a 1	14X30	54,4 a 54,4	0,254 a 0,254	42 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P16	1 a 2	14X30	1,6 a 40,4	0,007 a 0,189	18 a 33	0,75 a 0,75	105,5
P17	1 a 1	14X30	23 a 23	0,107 a 0,107	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P18	1 a 3	14X30	2,7 a 63,2	0,013 a 0,295	17 a 98	0,75 a 1,17	131,9
P19	1 a 3	14X30	3,6 a 68,3	0,017 a 0,319	16 a 94	0,75 a 1,17	130,4
P20	1 a 2	14X30	1,6 a 48,1	0,008 a 0,224	16 a 94	0,75 a 0,75	105,5
P21	1 a 2	14X30	2,4 a 41,7	0,011 a 0,195	12 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P22	1 a 1	14X30	49,5 a 49,5	0,231 a 0,231	46 a 98	0,75 a 0,75	113,1
P23	1 a 2	14X30	2 a 21,7	0,009 a 0,101	15 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P24	1 a 2	14X30	1,5 a 25,9	0,007 a 0,121	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P25	1 a 2	14X30	1,6 a 25,6	0,007 a 0,119	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P26	1 a 2	14X30	1,9 a 30,4	0,009 a 0,142	16 a 98	0,75 a 0,75	105,5
P27	1 a 1	14X30	43,8 a 43,8	0,203 a 0,203	42 a 95	0,75 a 0,75	104,9
P28	1 a 1	14X30	27,8 a 27,8	0,13 a 0,13	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P29	1 a 1	14X30	26,1 a 26,1	0,122 a 0,122	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1
P30	1 a 2	14X30	2 a 44	0,009 a 0,206	16 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P31	1 a 2	14X30	1,8 a 32,2	0,008 a 0,15	12 a 95	0,75 a 0,75	105,5
P32	1 a 1	14X30	29,5 a 29,5	0,138 a 0,138	46 a 95	0,75 a 0,75	113,1

8 CONCLUSÃO

Por fim, entende-se que as premissas e o dimensionamento geral das estruturas seguiram as normas técnicas vigentes e a boa prática da engenharia.

P37	1 a 1	14X30	27.9 a 27.9	0.13 a 0.13	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P38	1 a 2	14X30	1.7 a 35.3	0.008 a 0.166	12 a 95	0.75 a 0.75	105.5
P39	1 a 2	14X30	1.5 a 21.1	0.007 a 0.099	16 a 92	0.75 a 0.75	105.5
P40	1 a 2	14X30	1.9 a 58.8	0.009 a 0.181	13 a 89	0.75 a 0.75	105.5
P41	1 a 1	14X30	42.8 a 42.8	0.2 a 0.2	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P42	1 a 1	14X30	26.5 a 26.5	0.124 a 0.124	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P43	1 a 2	14X30	22.1 a 42.5	0.01 a 0.198	16 a 95	0.75 a 0.75	105.5
P44	1 a 2	14X30	2.6 a 41.6	0.012 a 0.194	12 a 95	0.75 a 0.75	105.5
P45	1 a 1	14X30	38.4 a 38.4	0.179 a 0.179	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P46	1 a 1	14X30	36.2 a 36.2	0.169 a 0.169	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P47	1 a 2	14X30	2.1 a 45.2	0.01 a 0.211	12 a 95	0.75 a 0.75	105.5
P48	1 a 2	14X30	1.5 a 21.3	0.007 a 0.099	16 a 92	0.75 a 0.75	105.5
P49	1 a 2	14X30	2.3 a 38.4	0.011 a 0.175	13 a 89	1.17 a 1.17	152.9
P50	1 a 1	14X30	41.5 a 41.5	0.194 a 0.194	45 a 98	0.75 a 0.75	113.1
P51	1 a 1	14X30	30.9 a 30.9	0.144 a 0.144	46 a 95	0.75 a 0.75	113.1
P52	1 a 2	14X30	2 a 43.6	0.01 a 0.204	16 a 95	0.75 a 0.75	105.5
P53	1 a 2	14X30	2.2 a 33.6	0.01 a 0.157	16 a 98	0.75 a 0.75	105.5
P54	1 a 2	14X30	1.6 a 34	0.007 a 0.159	16 a 98	0.75 a 0.75	105.5
P55	1 a 2	14X30	1.6 a 33.2	0.007 a 0.155	16 a 98	0.75 a 0.75	105.5
P56	1 a 2	14X30	2.3 a 42.5	0.011 a 0.198	16 a 98	0.75 a 0.75	105.5
P57	1 a 2	14X30	3.1 a 45.4	0.014 a 0.212	28 a 95	0.75 a 0.75	122.3
P58	1 a 1	14X30	44.1 a 44.1	0.206 a 0.206	44 a 98	0.75 a 0.75	113.1
P59	1 a 2	14X30	2.4 a 35.6	0.011 a 0.166	16 a 98	1.17 a 1.17	152.9
P60	1 a 2	14X30	2.1 a 46	0.01 a 0.215	16 a 92	0.75 a 0.75	105.5
P61	1 a 2	14X30	1.8 a 29.1	0.009 a 0.135	16 a 98	1.17 a 1.17	152.9
P62	1 a 2	14X30	3 a 36	0.014 a 0.168	17 a 88	0.75 a 0.75	105.5
P63	1 a 2	14X30	2.2 a 32.8	0.01 a 0.153	17 a 90	1.17 a 1.17	152.9
P64	1 a 2	14X30	2.7 a 32.2	0.012 a 0.15	28 a 89	1.75 a 1.75	259.6
P65	1 a 2	14X30	5.3 a 56.5	0.025 a 0.254	23 a 98	0.75 a 1.17	164.5
P66	1 a 1	14X30	76.3 a 76.3	0.356 a 0.356	47 a 96	1.75 a 1.75	242.4
P67	1 a 2	14X30	1.6 a 45.2	0.007 a 0.211	17 a 100	0.75 a 0.75	105.5
P68	1 a 2	14X30	1.6 a 9.6	0.007 a 0.045	22 a 92	0.75 a 0.75	105.5
P69	1 a 1	14X30	62.5 a 62.5	0.292 a 0.292	37 a 95	1.17 a 1.17	149.8
P70	1 a 2	14X30	1.7 a 36.2	0.008 a 0.163	22 a 88	0.75 a 0.75	105.5
P71	1 a 1	14X30	6.1 a 6.1	0.029 a 0.029	38 a 168	1.17 a 1.17	153.9
P72	1 a 1	45X45	1.1 a 1.1	0.005 a 0.005	51 a 51	0.48 a 0.48	69.2
P73	1 a 1	45X45	1.1 a 1.1	0.005 a 0.005	51 a 51	0.48 a 0.48	69.2

