Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

PORTAL PTI

ANEXO A – MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1 SUMÁRIO 7

2 MEMORIAL DESCRITIVO 7

3 NORMAS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO 8

4 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA 9

5 PLANEJAMENTO DA OBRA 10

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL 10

5.1.1 PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS 10

5.1.2 MOBILIZAÇÃOES E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS 11

6 RESÍDUOS SÓLIDOS 14

6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO 14

6.2 Carga e transporte de entulho 14

6.3 LIMPEZA PERMANENTE DURANTE A OBRA 14

6.4 DEMOLIÇÕES 14

6.5 TRABALHO EM ALTURA 15

7 TRABALHOS EM TERRA 17

7.1 LIMPEZA DA VEGETAÇÃO DO LOCAL DA OBRA 17

7.2 ESCAVAÇÕES MECÂNICAS E MANUAIS 17

7.3 ATERRO 17

7.4 REATERRO 18

8 INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA 20

8.1 ESTACA ESCAVADA 21

8.2 FORMAS E ESCORAMENTOS 21

8.3 ARMADURAS 23

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

8.4 CONCRETO 24
8.5 ALVENARIA SIMPLES – BLOCO DE CONCRETO ou BLOCO CERÂMICO 31
8.6 VERGAS E CONTRA-VERGAS 35
8.7 IMPERMEABILIZAÇÕES 35
8.7.1 PINTURA BETUMINOSA 35
9 ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURA 37
9.1 CALHAS E RUFOS 40
10 INSTALAÇÕES 42
10.1 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIas 42
10.1.1 ÁGUA FRIA POTÁVEL 42
10.1.2 INSTALAÇÕES ESGOTO SANITÁRIO 43
10.1.3 DRENAGEM DE ÁGUAS FLUVIAIS 45
10.2 ELÉTRICA 46
10.2.1 RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE BAIXA TENSÃO – TRANSFORMADOR 75kVA 47
10.2.2 GRUPO MOTOR GERADOR (GMG) A DIESEL 75KW 48
10.2.3 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO 51
10.2.4 CONDUTORES 56
10.2.5 DISPOSITIVOS ELÉTRICOS 59
10.2.6 INFRAESTRUTURA ELÉTRICA 63
10.2.7 CONTROLE E ACIONAMENTO DOS PORTÕES 67
10.2.8 ILUMINAÇÃO 70
10.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS 74
10.4 CABEAMENTO ESTRUTURADO 77
10.5 CLIMATIZAÇÃO 77
10.6 PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO 83
11 REVESTIMENTOS, FORROS, SERRALHERIA, ACABAMENTOS E PINTURA 87
11.1 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO PAULISTA 87

PTI Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

11.2 PINTURA INTERNA e externa 88
11.3 FORRO GESSO ACARTONADO/DRYWALL 90
11.4 SERRALHERIA 92
11.4.1 FORRO METÁLICO/BRISES 92
11.4.2 PORTÕES DE CORRER 93
11.4.3 PORTÕES DE GIRO 95
11.4.4 ALAMBRADO COM MOURÕES DE CONCRETO 96
12 PISOS E PAVIMENTAÇÕES 98
12.1 PISO EM CONCRETO 98
12.2 PISO EXTERNO PERMEÁVEL 99
12.3 PORCELANATO 101
12.4 PISO ELEVADO 103
12.5 PINGADEIRAS E SOLEIRAS 105
12.6 RODAPÉS 106
12.6.1 PORCELANADO 106
12.6.2 POLIESTIRENO 7CM 107
13 ESQUADRIAS 109
13.1 FERRAGENS 112
13.2 VIDROS 113
14 LOUÇAS, PEDRAS E METAIS 115
14.1 LOUÇAS 115
14.2 METAIS 117
14.3 ACESSÓRIOS 121
14.4 PEDRAS 124
15 FACHADAS 125

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

15.1 REVESTIMENTO ACM 125

15.2 LETREIRO 126

16 EQUIPAMENTOS 128

17 SERVIÇOS COMPLEMENTARES 129

17.1 LIMPEZA DA OBRA 129

17.2 DESMOBILIZAÇÃO 129

17.3 LIGAÇÃO DAS REDES 129

17.4 “AS BUILT” PROJETO E MANUAL DE OBRA 129

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 1 – Equipamento ideal de compactação 18
Figura 2 - Impermeabilização do baldrame e de 3 fiadas de alvenaria 33
Figura 3 - Detalhe amarração dos blocos 33
Figura 4 - Conferência de Prumo e nível 33
Figura 5 - Uso de escantilhão ou linha guia 34
Figura 6 - Assentamento de acordo com a definição das juntas 34
Figura 7 - Transpasse de vergas e contravergas 35
Figura 8 - Impermeabilização de viga baldrame 36
Figura 9 - Telha metálica TP40 39
Figura 10: Caixa de água 43
Figura 11 - Modelo Biodigestor 500 L 45
Figura 12 - Modelo de plaquetas de acrílico para identificação de circuitos e painéis 53
Figura 13 – Modelo de placa de advertência 53
Figura 14: Referência LIZ Tramontina 60
Figura 15: Referência LIZ Tramontina 61
Figura 16 - Modelo de referência para botão de pulso com sinalização LED 62
Figura 17 – Modelo de referência para sinalizador LED 63
Figura 18: Ribalta RGB 72
Figura 19: Painel LED 73
Figura 20: Modelo luminária de emergência 85
Figura 21: Extintores 85
Figura 22: Referências das placas de emergência 86
Figura 23 - Execução de taliscas e mestras 88
Figura 24: Pintura acrílica semi-brilho açúcar cristal – Ref. Suvinil 90
Figura 25: Suvinil Massa para Efeito 90
Figura 26: Forro em gesso acartonado 92
Figura 27: Modelo brise/forro metálico 93
Figura 28: Portão de correr sem trilho 94
Figura 29: Portão de giro 96

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 30: Cercamento e Mourões 97
Figura 31 - Piso em concreto 99
Figura 32: Paver liso 100
Figura 33: Piso Porcelanato Acetinado 103
Figura 34: Piso elevado 105
Figura 35 – Granito preto São Gabriel ou SIMILAR 106
Figura 36: Porcelanato embutido 107
Figura 37: Poliestireno 7cm 108
Figura 38 – Esquadrias de alumínio com pintura preta 110
Figura 39 - Janela Maxim-ar 110
Figura 40 - Porta Veneziana 111
Figura 41: Porta de madeira 111
Figura 42: Vidro esmerilhado, liso e sem irregularidades 113
Figura 43: Vidro temperado escurecido 114
Figura 44: Vaso sanitário modelo IZY com caixa acoplada acionamento duo 116
Figura 45: Lavatório PCD 116
Figura 46: Torneira automática PCD 118
Figura 47: Acabamento de registro metálico 119
Figura 48: Válvula metálica 119
Figura 49: Sifão metálico 119
Figura 50: Barra de apoio PCD 120
Figura 51: Dispenser de sabonete 121
Figura 52: Dispenser de papel toalha 122
Figura 53: Dispenser de papel higiênico 122
Figura 54: Espelho sem moldura 122
Figura 55: Lixeira de PVC 15L 123
Figura 56: Lixeira plástica 50L 124
Figura 57: Bancada granito com cuba de inox 125
Figura 58: Fachada revestimento em ACM 126

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 59: Letreiro em Acrílico iluminado 127
Figura 60: Modelo Purificador de água 128

1 SUMÁRIO

2 MEMORIAL DESCRITIVO

Descrição do item	Memorial de especificações técnicas para construção de edificação, denominado **Portal PTI e Portões de Acesso**, localizado na Estrada de Acesso Independente do Parque Tecnológico Itaipu, de aproximadamente 747 m² de área construída. Nenhuma alteração nas plantas, detalhes ou especificações, determinando ou não alteração de custo da obra ou serviço, será executada sem autorização da fiscalização. Em caso de itens presentes nesse Memorial Descritivo e não incluídos nos projetos ou no Termo de Referência, ou vice-versa, devem ser levados em conta na execução dos serviços de forma como se figurassem em ambos e em caso de divergências entre os documentos integrantes, prevalecerá os projetos executivos, posterior este memorial descritivo e posterior o termo de referência. Em caso de surgirem dúvidas, caberá à área gestora esclarecer. Nas especificações de materiais e/ou equipamentos será sempre admitida a indicação de similares de características iguais em desempenho técnico, resistência, durabilidade e manutenção.
Especificação	A edificação será construída na estrada de acesso independente do PTI
Local	O serviço deverá ser executado na Avenida Tancredo Neves, 6731, Jardim Itaipu, Foz do Iguaçu – Paraná, Estrada de acesso independente do PTI.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

3 NORMAS DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

Descrição do item	Devem ser obedecidas todas as recomendações, com relação à Segurança e Medicina do Trabalho, contidas nas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho.
Especificação	Seguir o documento de "Orientação de segurança, higiene e medicina do trabalho para empresas contratadas" fornecido pela Fundação PTI, anexo do edital e entregá-las ANTES do início das atividades. As execuções das instalações elétricas devem ser realizadas por trabalhadores qualificados e com supervisão profissional habilitada; Todas as atividades envolvendo serviços em eletricidade, devem ser demandadas com circuito elétrico desligado ou não energizado; É proibida a existência de partes vivas expostas tanto de circuitos como de equipamentos elétricos, devendo ter isolamento adequado, não sendo permitido obstruir a circulação de materiais e pessoas; Circuitos fora de uso regular devem ser sempre e imediatamente removidos. As instalações elétricas provisórias do canteiro de obras devem ser constituídas de proteção básica, seletiva e adicional para cada circuito destinado a atender os diversos equipamentos espalhados pelo canteiro; Todas as estruturas e carcaças dos equipamentos elétricos devem ser eletricamente aterradas.
Normas a serem seguidas	NR-01, NR-4, NR-06, NR-07, NR-8, NR-09, NR-10, NR11, NR-18, NR 33 e/ou NR-35, Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria número 3214, de 08.jun.1978, do publicada no D.O.U. de 06.jul.1978, e pela portaria número 04, de 04.jul.1995, publicada no D.O.U. de 07.jul.1995. Essas NR's são encontradas no número 16, dos "Manuais de Legislação Atlas" (28a. Edição) da Editora Atlas S. A e na publicação "Série NR-18", da "Fundacentro", do Ministério do Trabalho.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

4 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA

Descrição do item	Todos os materiais necessários para a boa execução das obras e serviços ajustados deverão ser fornecidos e conservados pela Contratada, e serão de primeira qualidade em sua espécie e obedecerão às especificações deste caderno, assim como as Normas ABNT que lhes sejam aplicáveis, e certificação do INMETRO. A substituição de um material por outro poderá ocorrer, com a devida autorização da Fiscalização e dos Autores dos projetos. A não observância deste item constitui caso de modificação no projeto. Também é de sua responsabilidade a utilização de mão de obra capacitada, na quantidade necessária, mantendo equipe que assegure progresso satisfatório às obras dentro dos cronogramas previstos. A obtenção dos materiais necessários, em quantidade e qualidade suficiente e determinada nos projetos para a conclusão das obras no prazo fixado é de integral responsabilidade da Contratada.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

5 PLANEJAMENTO DA OBRA

Descrição do item	As obras serão executadas de acordo com o cronograma de execução, devendo a Contratada, sob a coordenação da Fiscalização, definir planos de obras coerentes com os critérios de segurança, observadas as condições de conforto dos funcionários e visitantes, e restrições de funcionamento do local.
Especificação	Eventualmente, certos serviços só terão as devidas condições necessárias para a sua execução durante os finais de semana e feriados, com todos os devidos acréscimos de mão de obra, previstos em Lei. Deve ser realizado Planejamento rigoroso para as etapas da obra, tomando cuidados especiais para elaboração das programações dos serviços críticos que envolvam risco à segurança e/ou à operacionalidade das atividades. Este tipo de serviço deverá sempre ter a programação final discutida com a Fiscalização para sua devida autorização.
Normas a serem seguidas	Apresentar formalmente, no início das obras, um cronograma detalhado por etapas com o plano de execução da obra e seu sequenciamento, bem como, realizar a sua atualização para acompanhamento da Fiscalização.

5.1 ADMINISTRAÇÃO LOCAL

5.1.1 PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

Descrição do item	A obra deverá ser acompanhada e orientada por Engenheiro Civil/Arquiteto credenciado como responsável técnico da empresa e preposto da mesma na obra. O mesmo se aplica ao acompanhamento por Engenheiro Eletricista como responsável técnico e preposto para os serviços de instalações elétricas. A obra deverá ser permanentemente conduzida por Mestre de Obras e se necessário encarregados qualificados, que serão credenciados como prepostos na obra. Ambos serão responsáveis pela coordenação dos trabalhos da equipe da CONTRATADA, juntamente com o Engenheiro/Arquiteto, e deverá permanecer no local da obra integralmente durante os turnos de trabalho.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificação	Engenheiro/Arquiteto deve possuir registro no CREA/CAU com atribuições compatíveis com os serviços a serem realizados. Na eventualidade de serviços específicos para os quais este profissional não esteja credenciado pelo CAU/CREA -PR, poderá haver sua substituição por profissional com formação adequada. Deste modo, caberá ao Responsável Técnico credenciado compor sua equipe de apoio adequadamente e estar adequadamente assessorada para a execução da obra. O Mestre de obra deve permanecer no local da obra integralmente durante todos os turnos de trabalho. Ambos os profissionais são responsáveis pelo preenchimento do Diário de Obras, assim como a manutenção deste livro, em conjunto com os projetos plotados, em local adequado dentro do canteiro de obras. Caso haja necessidade de substituição desses profissionais, o substituto deverá ser igualmente habilitado e apresentado à fiscalização formalmente antes do início das obras. A substituição deverá sempre ser previamente comunicada e aprovada pela Fiscalização.
Normas a serem seguidas	Diário de Obras devidamente preenchido; Emissão de ART ou RRT antes do início da obra e/ou qualquer atividade adicional não contemplada no registro inicial; Indicação formal dos profissionais à fiscalização antes do início da obra.

5.1.2 MOBILIZAÇÃOES E INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

Descrição do item	A Contratada deverá elaborar os Projetos de Instalações do Canteiro de Obras dento das normativas da NR-18 que deverá ser aprovado pela Fundação PTI-BR. Nas instalações provisórias a serem construídas pela contratada deverão estar inclusos as sinalizações e placa de obra conforme modelo fornecido. O tapume deverá ser instalado na região entre cercas próximo à entrada da Estrada, na Avenida Tancredo Neves.
Especificações técnicas	A Contratada deve instalar seu escritório e depósito de materiais nos locais definidos pela Contratante, no prazo máximo de duas semanas contadas a partir da Ordem de Início de Serviços, a ser emitida pela Contratante após a assinatura do contrato, sendo de

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	responsabilidade da Contratada a mobilização, manutenção, operação e desmobilização de todas as suas instalações durante o período de vigência do contrato. A Contratante, sem custos adicionais ao contrato, disponibilizará a partir das redes existentes, pontos de energia elétrica e água tratada, exclusivamente para a execução dos serviços objeto do contrato, ficando os custos de suas conexões, complementações das redes, adaptações, ou quaisquer outros dispositivos necessários à sua utilização (registros, cabos, dutos, emendas, trafos, chaves, isoladores, etc.) sob responsabilidade da Contratada. Ficarão a cargo exclusivo da Contratada todas as providências correspondentes às instalações provisórias da mesma, compreendendo o aparelhamento, maquinário e ferramentas necessárias à execução dos serviços. É de responsabilidade da Contratada a limpeza e remoção dos entulhos da obra e suas instalações bem como manter o local sempre limpo e organizado. A obra será limitada com tapume em todo o seu perímetro, localizada a partir de critério do Contratante, conforme projeto e detalhes construtivos. O tapume será em telha metálica trapezoidal na horizontal, com 2,20m de altura e fixado com caibros 8x8cm, ou por materiais comprovadamente superiores a estes. A contratada deverá fornecer e instalar, em local previamente indicado pela fiscalização, uma placa de identificação da obra com todos os profissionais responsáveis técnicos envolvidos em cada atividade (pertinentes a cada atividade) conforme modelo fornecido e legislações do CREA/CAU. A locação e demarcação da obra deverá ser realizada com a utilização de gabarito de ripões corridos e nivelado em todo perímetro da construção, como também a utilização de topógrafo para auxiliar.
Normas a serem seguidas	NR-18, NR-10, NBR-12284 e demais normas relativas ao assunto, bem como demais disposições legais vigentes.
Aceitáveis	O projeto do Canteiro de Obras deverá ser elaborado por Profissionais Legalmente Habilitado e deverá ser emitida a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou registro de responsabilidade técnica (RRT) reconhecida pelo Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná- CREA-PR ou Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU).

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

6 RESÍDUOS SÓLIDOS

6.1 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

Descrição do item	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS.
Especificação técnica	Deverá ser elaborado pela Contratada conforme princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos de Construção e demolição.
Normas	Decreto nº 24.774, de 09 de agosto de 2016 da Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu-PR.
Aceitáveis	Deverão ser entregues antes do início dos serviços de demolição e construção.

6.2 CARGA E TRANSPORTE DE ENTULHO

Descrição do item	Todo o entulho e caliça resultantes da obra deverão ser depositados em containers ou caçambas metálicas e depois de carregado deverá ser transportado ao local destinado no PGRCC/PGRCD.
Aceitáveis	Conforme definição do PGRCC/PGRCD elaborado pela contratada.

6.3 LIMPEZA PERMANENTE DURANTE A OBRA

Descrição do item	A obra deverá ser constantemente limpa, evitando acúmulo de entulho. O entulho deverá ser retirado adequadamente acondicionado em sacos e/ou em carrinhos com rodas de borracha e destinado ao local apropriado.
Normas a serem seguidas	Atender às Normas Ambientais vigentes e às exigências do PGRCD e PGRCC.

6.4 DEMOLIÇÕES

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	As partes a serem demolidas deverão ser previamente molhadas para evitar poeira em excesso durante o processo de demolição. Os materiais provenientes da demolição, reaproveitáveis ou não, serão convenientemente removidos para os locais indicados pelo PGRCC e PGRCD.
Especificação Técnica	Quando realizada a demolição manual, será executada progressivamente, utilizando ferramentas portáteis motorizadas ou manuais. A demolição mecânica será executada com os equipamentos indicados para cada caso, seguindo sempre as recomendações dos fabricantes. Serão de responsabilidade da Contratada todos os materiais equipamentos e mão de obra necessários para a perfeita execução dos serviços acima discriminados. Nos locais asfaltados em que ocorrerão demolições, o corte deverá ser realizado com Serra para cortar piso/asfalto de modo que permita uma emenda perfeita, sem irregularidades. Após a realização do serviço a emenda será executada com concreto e pintada posteriormente com tinta semelhante a cor do concreto asfáltico betuminoso.
Normas a serem seguidas	Conforme Normas e PGRCC/PRGCD, NR18 e demais normas e práticas complementares.

6.5 TRABALHO EM ALTURA

Descrição do item	Grandes partes da execução da obra serão realizadas com trabalho em altura, dessa forma, devem ser considerados equipamentos específicos para a realização desses trabalhos.
Especificação Técnica	Andaime fachadeiro: Esse andaime tem a estrutura formada por elementos padronizados para trabalhos em fachadas de qualquer nível, o que permite aos trabalhadores transitarem livremente entre os pavimentos. É o andaime ideal para trabalhos em grandes áreas, principalmente em locais onde são necessárias segurança, agilidade e robustez. Devem estar devidamente travados e com o tipo adequado de sapatas. Podem ser utilizados, desde que de acordo com as normas regulamentadoras as plataformas metálicas com engrenagens.
Normas a serem seguidas	NR 35 – Trabalho em altura NR 18 – Segurança e saúde no trabalho na industra da construção

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Aceitáveis	Emissão de ART do equipamento e/ou montagem do andaime. Andaimes montados de acorco com as normativas do ministério do trabalho.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

7 TRABALHOS EM TERRA

7.1 LIMPEZA DA VEGETAÇÃO DO LOCAL DA OBRA

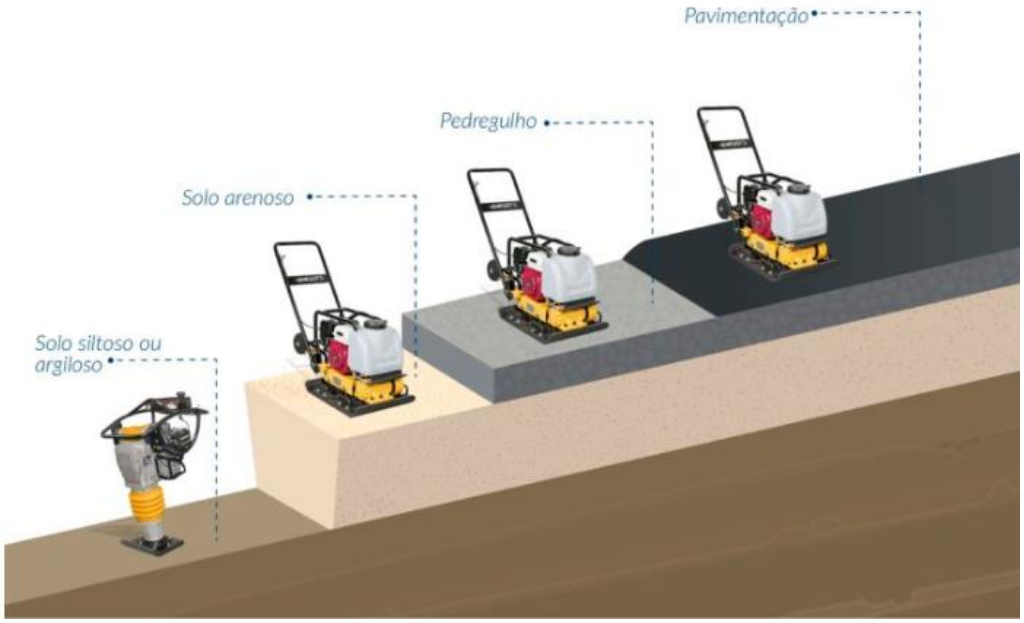
Descrição do item	Antes de qualquer atividade no local da obra, caso haja vegetação, a mesma deve ser retirada, de forma manual e/ou mecânica, ficando proibido o aterro e reaterro sobre vegetação existente.
Normas a serem seguidas	Atender às Normas Ambientais vigentes e de Saúde e Segurança do Trabalho

7.2 ESCAVAÇÕES MECÂNICAS E MANUAIS

Descrição do item	Para a realização de serviços localizados ou lineares, como a implantação de novas redes de utilidades, caixas e PV's, vigas baldrames, blocos de coroamento, entre outros, prevê-se a necessidade de escavação através de retroescavadeira, com concha de dimensão compatível. Para serviços específicos, poderá ser realizado escavações manuais com profundidades não superior a 2,0m, para fins desse serviço, a profundidade é entendida como a distância vertical entre o fundo da escavação e o nível do terreno a partir do qual se começou a escavar manualmente. Deverá ser avaliada, para qualquer profundidade, a necessidade de escoramento ou não.
Especificação técnica	A contratada, antes de iniciar as escavações, deverá realizar a pesquisa das interferências existentes no trecho a ser escavado, para que não sejam danificados quaisquer tubos, caixas, postes ou outra estrutura que esteja na zona atingida pela escavação ou em suas proximidades.
Normas a serem seguidas	NBR 6122 - Projeto e execução de fundações. NBR 9061 – Segurança de Escavação a Céu Aberto.

7.3 ATERRO

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Deve-se reutilizar o material a ser retirado nas escavações e se houver a necessidade de mais material, este deve ser carregado na jazida e transportado até o local de execução dos serviços. O material deve ser descarregado e espalhado em espessuras que permitam a sua compactação através das passagens do equipamento durante o espalhamento do material.
Especificações técnicas	Todas as operações de limpeza de terreno, escavação e compactação do aterro devem ser executadas nas dimensões indicadas no projeto. No momento da compactação deverá ser utilizado o equipamento adequado a cada tipo de solo, conforme figura a seguir.
Aceitáveis	A camada final deve receber quatro passadas de compactação, ida e volta, em cada faixa de tráfego do equipamento.
Imagem de referência	**Figura 1 – Equipamento ideal de compactação** 

7.4 REATERRO

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	O reaterro, no caso de cava aberta para execução de blocos de coroamento e vigas baldrames, deverá ser executado com solo isento de pedregulhos, compactado mecanicamente em camadas com espessura máxima de 15cm. O reaterro, no caso de cava aberta para assentamento de tubulações, deverá ser executado manualmente com solo isento de pedregulhos em camada única de até 10cm acima da geratriz superior do tubo, compactado moderadamente, completando-se o serviço através de compactador tipo sapo até o nível natural.
Aceitáveis	O nivelamento e compactação de todo o terreno que sofrerá intervenção, a fim de deixar a base pronta para os serviços a serem posteriormente executados, deverá, sempre que possível, ser realizado com o próprio material retirado durante as escavações que se fizerem necessárias durante a obra. Não deverá ser executado nenhum tipo de trabalho com terra com solo contendo material orgânico.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

8 INFRAESTRUTURA E SUPERESTRUTURA

Descrição do item	Os serviços em fundações, contenções e estrutura em concreto armado serão executados em estrita observância às disposições do projeto estrutural. As fundações (infraestrutura) referentes a esse projeto/obra são compostas de estacas escavadas, bloco de coroamento e viga baldrame, enquanto a superestrutura é composta de pilares, vigas, lajes treliçadas e maciças, cobertura metálica composta por tesouras ou vigas treliçadas e/ou perfis de seção I. As atividades referentes a infra e superestrutura devem seguir rigorosamente as normas correspondentes.
Especificações técnicas	Na execução das fundações deverá ser incluso os serviços de impermeabilização com emulsão asfáltica das vigas baldrames conforme as boas práticas, além dos serviços relacionadas as escavações, aterros, limpeza de terreno, entre outros. As passagens das tubulações através de vigas e outros elementos estruturais deverão obedecer ao projeto executivo, não sendo permitidas mudanças em suas posições, a não ser com autorização do Projetista Responsável Técnico pelo projeto. Quando houver execução de concreto aparente liso, deverão ser tomadas providências e um rigoroso controle para que as peças tenham um acabamento homogêneo, com juntas de concretagem pré-determinadas, sem brocas ou manchas.
Normas a serem seguidas	Para cada caso, deverão ser seguidas as Normas Brasileiras específicas, em sua edição mais recente, entre outras: NBR-5739 Concreto – Ensaio de corpos de prova cilíndricos; NBR-6118 Projeto de estruturas de concreto – Procedimento; NBR-6120 Cargas para o cálculo de estruturas de edificações; NBR-6122 Projeto e execução de fundações; NBR-7480 Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado; NBR-8800 Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios; NBR-14931 Execução de estruturas de concreto e NBR-5732 Cimento Portland comum – Especificação.
Aceitáveis	O Responsável Técnico pela obra, representando a contratada, durante e após a execução das fundações, contenções e estruturas, é o responsável civil e criminal por qualquer dano à obra, as pessoas envolvidas, seus funcionários ou terceiros.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Todas as especificações referentes aos materiais encontram-se em projeto, não sendo permitido qualquer mudança sem autorização do responsável técnico pelo projeto. Todas as medidas de controle da qualidade do concreto deverão ser enviadas formalmente à fiscalização de modo a verificar se as especificações do projeto estão sendo cumpridas.

8.1 ESTACA ESCAVADA

Descrição do item	Estacas escavadas com trado mecânico, sem ou com fluido estabilizante
Especificação técnica	Todo o processo de perfuração, concretagem, colocação da armadura, preparo da cabeça e ligação com o bloco de coroamento, concreto e aceitação devem seguir o Anexo I e J da Norma 6122:2019. A perfuração deve ser vertical e executada com equipamentos mecânicos ou de forma manual, para o correto posicionamento da perfuração é necessário que o terreno esteja nivelado. A armadura é inserida no interior da perfuração, cuidado especial deve ser dado na utilização de espaçadores plásticos (ou similares) para manter a estrutura centralizada e não ocorrer movimentação dos estribos.
Normas a serem seguidas	ABNT NBR 6122/2019 – Projeto e Execução de Fundações.
Aceitáveis	Estacas com as cotas de arrasamento, profundidade, diâmetro e armação conforme especificadas em projeto, bem como utilização de concreto com todas as características definidas no projeto estrutural.

8.2 FORMAS E ESCORAMENTOS

Descrição do item	O dimensionamento destas, deve ser realizado com precisão, para evitar possíveis deformações oriundos de fatores ambientais ou provocados pelo adensamento do concreto fresco.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	As fôrmas serão dotadas das contra flechas necessárias conforme especificadas no projeto estrutural. Fôrmas devem estar limpas e calafetadas antes do início da concretagem; Fôrmas devem ser molhadas até a saturação a fim de evitar absorção de água de amassamento do concreto; Em peças com altura superior a 2,0m, principalmente as estreitas, abrir pequenas janelas na parte inferior da fôrma, para facilitar a limpeza. Aplicação de produtos antiaderentes, destinados a facilitar a desmoldagem, serão aplicados na superfície da fôrma antes da colocação da armadura. Deverão ser tomadas as precauções para evitar recalques prejudiciais provocados no solo ou na parte da estrutura que suporta o escoramento, pelas cargas por este transmitida. No caso de utilização de andaimes, preferencialmente metálicos, os mesmos devem estar perfeitamente rígidos; As fôrmas deverão ser preparadas tal que fique assegurada sua resistência aos esforços decorrentes do lançamento e vibrações do concreto, sem sofrer deformações fazendo com que, por ocasião da desforma, a estrutura reproduza o determinado em projeto. Na retirada das fôrmas, devem ser tomados os cuidados necessários a fim de impedir que sejam danificadas as superfícies de concreto. As fôrmas para a execução dos elementos de concreto armado aparentes, sem a utilização de massa corrida, serão de chapa madeirite plastificado preto. NÃO utilizar óleo queimado como agente desmoldante, bem como o uso de outros produtos que, posteriormente, venham a prejudicar a uniformidade de coloração do concreto aparente. A variação na precisão das dimensões deverá ser de no máximo 5,0mm (cinco milímetros). O alinhamento, o prumo, o nível e a estanqueidade das fôrmas serão verificados e corrigidos permanentemente, antes e durante o lançamento do concreto. Prazos recomendados para retirada dos escoramentos: • Faces laterais: 3 dias;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	• Faces inferiores: 14 dias, com escoramentos, bem encunhados e convenientemente espaçados; • Faces inferiores sem escoramentos: 21 dias; • Fundo de vigas e lajes: 21 dias. A retirada do escoramento de tetos será feita de maneira conveniente e progressiva, particularmente para peças em balanço, o que impedirá o aparecimento de fissuras em decorrência de cargas diferenciais.
Normas a serem seguidas	NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
Aceitáveis	A locação, vedação, fixação e rigidez dos painéis devem estar de acordo com as normativas e projeto estrutural, bem como deve-se garantir o nivelamento e limpeza dos mesmos antes da concretagem. Deve-se seguir o número, posicionamento e nivelamento das escoras dimensionadas, inclusive respeitar o tempo de retirada dos escoramentos.

8.3 ARMADURAS

Descrição do item	A armadura não poderá ficar em contato direto com a fôrma, obedecendo-se para isso a distância mínima prevista na NBR-6118 e no projeto estrutural. Deverão ser empregados afastadores de armadura dos tipos “clips” plásticos ou pastilhas de argamassa. Os diâmetros, tipos, posicionamentos e demais caraterísticas da armadura, devem ser rigorosamente verificados quanto à sua conformidade com o projeto, antes do lançamento do concreto.
Especificações técnicas	Todas as barras a serem utilizadas na execução do concreto armado deverão passar por um processo de limpeza prévia e deverão esta isentas de corrosão, defeitos, entre outros. As armaduras deverão ser adequadamente amarradas a fim de manterem as posições indicadas em projeto, quando do lançamento e adensamento do concreto.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	As armaduras que ficarem expostas por mais de 30 dias deverão ser pintadas com nata de cimento ou tinta apropriada, o que as protegerá da ação atmosférica no período entre a colocação da fôrma e o lançamento do concreto. Antes do lançamento do concreto, esta nata deverá ser removida.
Normas a serem seguidas	NBR 6118:2014 – Projeto de estruturas de concreto - Procedimento
Aceitáveis	Armaduras conforme detalhadas no projeto estrutural, seguindo o número de barras, bitolas, espaçadores e transpasse.

8.4 CONCRETO

Descrição do item	A fim de se evitar quaisquer variações de coloração ou textura, serão empregados materiais de qualidade rigorosamente uniforme.
Especificações técnicas	Utilizar a mesma marca, tipo e fornecedor de cimento durante toda a obra (quando o tempo de duração da obra o permitir), e de uma só partida de fornecimento. Os agregados de coloração uniforme, de uma única procedência e fornecidos de uma só vez, sendo indispensável à lavagem completa dos mesmos. As fôrmas serão mantidas úmidas desde o início do lançamento até o endurecimento do concreto, e protegidas da ação dos raios solares por lonas ou filme opaco de polietileno. Na hipótese de fluir argamassa de cimento por abertura de junta de fôrma e que essa aguada venha a depositar-se sobre superfícies já concretadas, a remoção será imediata, o que se processará por lançamento, com mangueira de água, sob pressão. A concretagem só poderá ser iniciada após a colocação prévia de todas as tubulações e outros elementos exigidos pelos demais projetos. Não utilizar concreto remisturado. Como diretriz geral, nos casos em que não haja indicação precisa no projeto estrutural, haverá a preocupação de situar os furos, tanto quanto possível, na zona de tração das vigas ou outros elementos atravessados, contudo, deve-se sempre consultar o calculista previamente.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

ADITIVOS

Não devem possuir cloretos ou qualquer substância que possa favorecer a corrosão das armaduras;

Devem ser atestados por laboratório nacional especializado e idôneo;

DOSAGEM

O estabelecimento do traço do concreto será função da dosagem experimental (racional), na forma preconizada na NBR-6118, de maneira que se obtenha, com os materiais disponíveis, um concreto que satisfaça às exigências do projeto estrutural.

Todas as dosagens de concreto serão caraterizadas pelos seguintes elementos:

- Resistência aos 28 dias (fck28);
- Dimensão máxima característica (diâmetro máximo) do agregado em função das dimensões das peças a serem concretadas;
- Consistência medida através de "*Slump -test*", de acordo com o método NBR-7223;
- Composição granulométrica dos agregados;
- Fator água/cimento em função da resistência e da durabilidade desejadas;
- Controle da qualidade a que será submetido o concreto;
- Adensamento a que será submetido o concreto;
- Índices físicos dos agregados (massa especifica, peso unitário, coeficiente de inchamento e umidade);
- A fixação da resistência de dosagem será estabelecida em função da resistência característica do concreto (fck) estabelecida no projeto

CONTROLE TECNOLÓGICO

O controle tecnológico abrangerá as verificações da dosagem utilizada, da trabalhabilidade, das características dos constituintes e da resistência mecânica. Independentemente do tipo de dosagem adotado, o controle da resistência do concreto obedecerá ao disposto na NBR-6118 e ao adiante especificado.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Deverá ser adotado controle sistemático de todo concreto estrutural empregado na obra. A totalidade de concreto será dividida em lotes. Um lote não terá mais de 20 m³ de concreto, corresponderá no máximo a 200 m² de construção e o seu tempo de execução não excederá a 2 semanas. No edifício, o lote não compreenderá mais de um andar. Quando houver grande volume de concreto, o lote poderá atingir 50 m³, mas o tempo de execução não excederá a uma semana. A amostragem, o valor estimado de resistência característica à compressão e o índice de amostragem a ser adotados serão conformes ao preconizado na NBR-6118.

TRANSPORTE

Deverá ser realizado de maneira que não haja segregação ou desagregação de seus componentes, nem perda sensível de qualquer deles por vazamento ou evaporação.

Utilizar caminhão-betoneira, carrinhos de mão com roda de pneu, jericas, caçambas e/ou pás mecânicas; que permita o lançamento direto nas fôrmas.

Não é permitido o uso de carrinhos com roda de ferro ou borracha maciça.

No bombeamento do concreto, deverá existir um dispositivo especial na saída do tubo para evitar a segregação.

O tempo de transporte do concreto, em caso de concreto usinado, decorrido entre o início da mistura, a partir do momento da primeira adição de água, até a entrega do concreto deve ser:

- Fixado de forma que o fim do adensamento não ocorra após o início da pega do concreto lançado e das camadas ou partes contíguas a essa remessa (evitando-se a formação de "junta fria";
- Inferior a 90 min, no caso de emprego de caminhão betoneira;
- Inferior a 40 min, no caso de veículo não dotado de equipamento de agitação.

Se esses prazos não forem atendidos e o tempo previsto para lançamento e adensamento ultrapassar os períodos previstos, cabe a recusa da utilização do concreto.

LANÇAMENTO

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Lançado a altura inferior a 2,0m para evitar segregação, em quedas livres maiores, usar calhas apropriadas, não sendo possíveis as calhas, o concreto será lançado por janelas abertas na lateral ou por meio de funis ou trombas. Nas peças com concentração de ferragem e de difícil lançamento, também colocar no fundo da fôrma uma camada de argamassa de 5 a 10cm de espessura, feita com o mesmo traço do concreto que vai ser utilizado, evitando-se com isto a formação de "nichos de pedras". Nos lugares sujeitos à penetração de água, serão adotadas providências para que o concreto não seja lançado havendo água no local; e mais, a fim de que, estando fresco, não seja levado pela água de infiltração. **ADENSAMENTO** O adensamento será obtido por meio de vibradores de imersão. Os equipamentos a serem utilizados terão dimensionamento compatível com as posições e os tamanhos das peças a serem concretadas. Quando necessário o adensamento de forma manual será apenas permitido em camadas não maiores a 20cm de altura. O concreto deve preencher toda a fôrma, para isso adotar precauções para evitar vibração da armadura, de modo a não formar vazios ao seu redor e dificultar a aderência com o concreto. Os vibradores de imersão não serão deslocados horizontalmente, a vibração será apenas a suficiente para que apareçam bolhas de ar e uma fina película de água na superfície do concreto. Além disso, a vibração será feita a uma profundidade não superior à agulha do vibrador. As camadas a serem vibradas terão, preferencialmente, espessura equivalente a 3/4 do comprimento da agulha. As distâncias entre os pontos de aplicação do vibrador serão da ordem de 6 a 10 vezes o diâmetro da agulha (aproximadamente 1,5 vezes o raio de ação). É aconselhável a vibração por períodos curtos em pontos próximos, ao invés de períodos longos num único ponto ou em pontos distantes. Evitar a vibração próxima às fôrmas (menos de 100mm), no caso de se utilizar vibrador de imersão.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

A agulha será sempre introduzida na massa de concreto na posição vertical, ou, se impossível, com a inclinação máxima de 45°, sendo retirada lentamente para evitar formação de buracos que se encherão somente de pasta.

Na vibração por camadas, far-se-á com que a agulha atinja a camada subjacente para assegurar a ligação duas a duas.

O LANÇAMENTO e ADENSAMENTO do concreto devem ser:

- Iniciados em até 30 min após a chegada do caminhão betoneira na obra. Em situações onde este tempo de início de descarga não possa ser cumprido, deve-se avaliar a melhor situação técnica junto a empresa prestadora de serviços de concretagem. Não se admite adição suplementar de água;
- Realizados em tempo inferior a 150 min, contados a partir da primeira adição de água, no caso do emprego do caminhão betoneira;
- Realizados em tempo inferior a 60 min, contados a partir da primeira adição de água, no caso de veículo não dotado de equipamento de agitação.

A temperatura ambiente para lançamento do concreto deve estar entre 5 ºC e 30 ºC. Fora desses limites devem ser tomados cuidados especiais assim, a temperatura do concreto por ocasião de seu lançamento deve ser fixada de modo a evitar a ocorrência de fissuração de origem térmica.

Devem ser verificadas as experiências anteriores e condições especiais, tais como temperatura e umidade relativa do ambiente, propriedades do cimento, características dos materiais, peculiaridades da obra, uso de aditivos retardadores, refrigeração e outras, em função das quais podem ser alterados os tempos (prazos) de transporte e descarga do concreto.

JUNTAS DE CONCRETAGEM

Durante a concretagem poderão ocorrer interrupções previstas ou imprevistas. Em qualquer caso, a junta então formada denomina-se fria, se não for possível retomar a concretagem antes do início da pega do concreto já lançado.

As juntas não podem coincidir com os planos de cisalhamento e devem ser localizadas onde forem menores os esforços de cisalhamento.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Em vigas serão feitas, em posição normal ao eixo longitudinal da peça (juntas verticais), assegurada através de fôrma de madeira, quando não houver especificação ao contrário; As juntas verticais apresentam vantagens pela facilidade de adensamento, pois é possível fazer-se fôrmas de sarrafos verticais. Estas permitem a passagem dos ferros de armação e não do concreto, evitando a formação da nata de cimento na superfície, que se verifica em juntas inclinadas. Em lajes, a concretagem deverá ser interrompida logo após a face das vigas, preservando as ferragens negativas e positivas. Antes da aplicação do concreto deve ser feita a remoção cuidadosa de detritos. Antes de reiniciar o lançamento do concreto, deve ser removida a nata da pasta de cimento (vitrificada) e feita limpeza da superfície da junta com a retirada de material solto. Pode ser retirada a nata superficial com a aplicação de jato de água sob forte pressão logo após o fim da pega. Em outras situações, para se obter a aderência desejada entre a camada remanescente e o concreto a ser lançado, é necessário o jateamento de abrasivos ou o apicoamento da superfície da junta, com posterior lavagem, de modo a deixar aparente o agregado graúdo. As juntas permitirão a perfeita aderência entre o concreto já endurecido e o que vai ser lançado, devendo, portanto, a superfície das juntas receber tratamento com escova de aço, jateamento de areia ou qualquer outro processo que proporcione a formação de recentes, ranhuras ou saliências para dar aderência aos concretos. Tal procedimento será efetuado após o início de pega e quando a peça apresentar resistência compatível com o trabalho a ser executado. Quando da retomada da concretagem, a superfície da junta concretada anteriormente será preparada efetuando-se a limpeza dos materiais pulverulentos, nata de cimento, graxa ou quaisquer outros prejudiciais à aderência, e procedendo-se a saturação com jatos de água, deixando a superfície com aparência de “saturada superfície seca", conseguida com a remoção do excesso de água superficial. Muito cuidado ao adensamento junto a "interface" entre o concreto já endurecido e o recém-lançado, a fim de se garantir a perfeita ligação das partes.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	CURA A cura do concreto deverá iniciar após o término da pega e, ser efetuada durante, no mínimo, 7 (sete) dias, após a concretagem. Quando no processo de cura for utilizada uma camada permanentemente molhada de pó de serragem, areia ou qualquer outro material adequado, esta terá no mínimo 5,0cm de espessura. Quando for utilizado processo de cura por aplicação de vapor d'água, a temperatura será mantida entre 38 e 66°C, pelo período de aproximadamente 72 horas. Admitem-se os seguintes tipos de cura: Molhagem contínua das superfícies expostas do concreto; Cobertura com tecidos de aniagem, mantidos saturados; Cobertura por camadas de serragem ou areia, mantidas saturadas; Lonas plásticas ou papéis betumados impermeáveis, mantidos sobre superfícies expostas, mas de cor clara, para evitar o aquecimento do concreto e a subsequente retração térmica; Películas de cura química. **LIMPEZA E TRATAMENTO FINAL** Lavagem com água; Manchas de lápis serão removidas com uma solução de 8% (oito por cento) de ácido oxálico ou com tricloroetileno. Manchas de tinta serão removidas com uma solução de 10% (dez por cento) de ácido fosfórico. Manchas de óxido serão removidas com uma solução constituída por 1 (uma) parte de nitrato de sódio e 6 (seis) partes de água, com espargimento, subsequente, de pequenos cristais de hipossulfito de sódio. As pequenas cavidades, falhas ou trincas preenchidas com argamassa de cimento, no traço que lhe confira estanqueidade e resistência, bem como coloração semelhante à do concreto circundante. As rebarbas e saliências maiores serão eliminadas.
Normas a serem seguidas	Nas peças sujeitas a ambientes agressivos, recomenda-se o uso de cimentos que atendam as NBR-5732, NBR-5737. Devem-se seguir as NBR-6118 – Projeto de estruturas de concreto – Procedimento; NBR-7223 – Concreto – Determinação da consistência pelo abatimento do

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	tronco cone; NBR-7212 – Execução de concreto dosado em central - Procedimento; NBR-14931 – Execução de estruturas de concreto – Procedimento.
Aceitáveis	Concreto conforme especificação do traço, conferência de Slump e Resistência aos 28 dias; Não serão aceitos concretos que ultrapassaram o horário de utilização; Concretar conforme especificações e com a utilização de vibrador; Não serão aceitos concretos com bicheira.

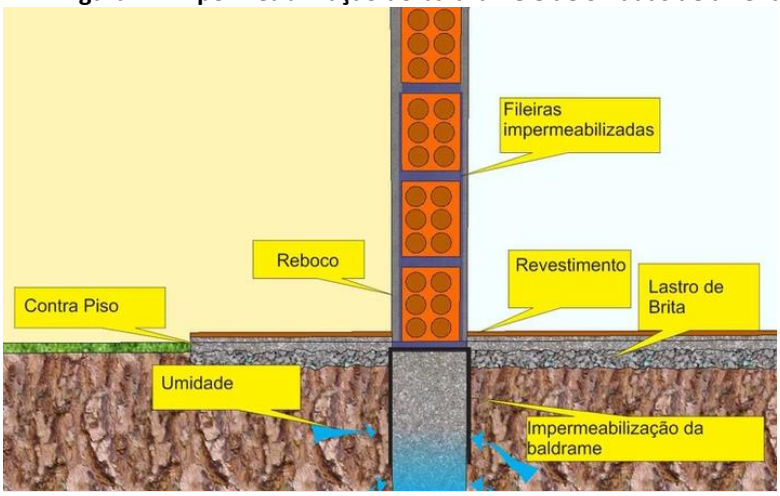
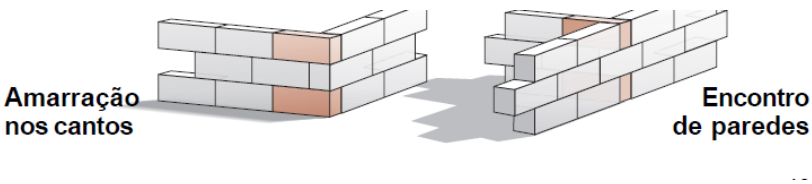
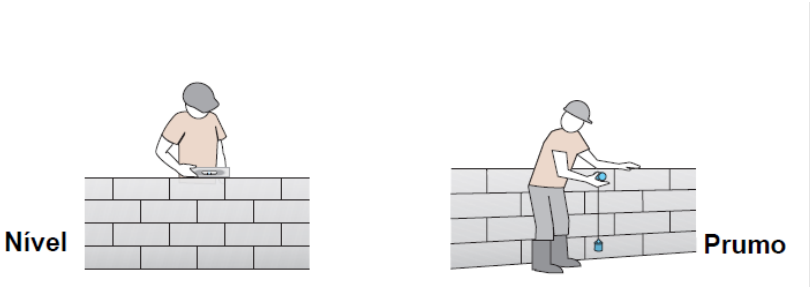
8.5 ALVENARIA SIMPLES – BLOCO DE CONCRETO OU BLOCO CERÂMICO

Descrição do item	Blocos de concreto ou cerâmico, conforme definido em projeto, deve-se ser de primeira qualidade e com as faces planas e cor uniforme
Especificações técnicas	As alvenarias de vedação serão executadas com tijolos em concreto ou cerâmico, sem função estrutural, tendo sua espessura de 14cm, utilizando-se argamassa com traço 1:2:8 (cimento: cal hidratada: areia sem peneirar), com juntas de 12 a 20mm de espessura e espessura final da parede conforme indicado no projeto. As faces externas receberão chapisco, emboço e, sobre ele, reboco (1,5 cm), massa corrida e pintura ou revestimento ACM, conforme projeto arquitetônico e respectivos itens deste documento. Devem ser estruturadas a cada três metros com pilaretes e vigotas, as quais deverão ficar embutidas nas referidas alvenarias a fim de se evitar fissuras. Paredes internas e 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 baldrames (Semienterrado), deve-se reforçar o bloqueio à umidade ambiente e ascensão higroscópica, empregando-se argamassa com aditivo impermeabilizante nas três primeiras fiadas e posteriormente passar com rolo ou trincha argamassa a base de cimento polimérico, sendo esse último nas paredes externas. 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

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	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 fôrma de "U", barras retas, em ambos os casos com diâmetro de 5,0 mm, ou telas de aço galvanizado de malha quadrada 15x15 mm – 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. Uso de cunhas de cimento, espuma expansiva ou "argamassa expansiva" própria para esse fim e, preferencialmente, de cima para baixo; ou seja, após o levantamento das alvenarias do primeiro pavimento, para permitir a acomodação da estrutura e evitar o aparecimento de trincas. Para tanto, deve-se deixar uma folga de 3,0 a 4,0 mm entre a alvenaria e o elemento estrutural (viga ou laje), o qual somente será preenchido após 15 dias das paredes executadas. No encunhamento interno, o vão deve ser preenchido em 2/3 da largura do bloco e totalmente preenchido em sua altura. Quando realizado os cortes de rasgos e passagens para infraestruturas, o preenchimento deve ser realizado anteriormente a etapa de emboço, conforme etapas a seguir: • Umedecer o local a ser preenchido; • Falhas com até 5,0 cm de largura e profundidade (duas ou mais mangueiras) o preenchimento deverá ser realizado com argamassa de assentamento e reboco; • Falhas com mais de 5,0 cm de largura e profundidade (duas ou mais mangueiras) o preenchimento deverá ser feito com argamassa de assentamento e rebo, cacos de bloco cerâmico, e tratamento com tela de aço galvanizado.
Normas a serem seguidas	NBR 7171/1992 – Bloco cerâmico para alvenaria; NBR 8545 – Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos; NBR 15270:1 – Blocos e tijolos para alvenaria NBR 15270:2 – Blocos e tijolos para alvenaria – métodos de ensaios

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	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 vãos e shafts.
Imagem de Referência	**Figura 2 - Impermeabilização do baldrame e de 3 fiadas de alvenaria**  **Figura 3 - Detalhe amarração dos blocos**  **Figura 4 - Conferência de Prumo e nível** 

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

<table>
<tr>
<td></td>
<td>

Figura 5 - Uso de escantilhão ou linha guia

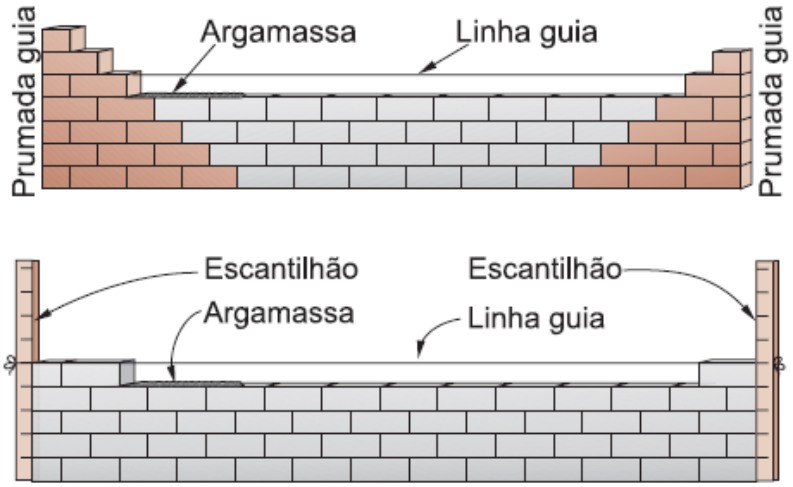
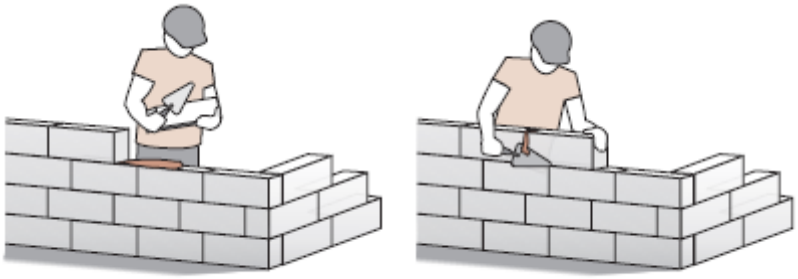


Figura 6 - Assentamento de acordo com a definição das juntas



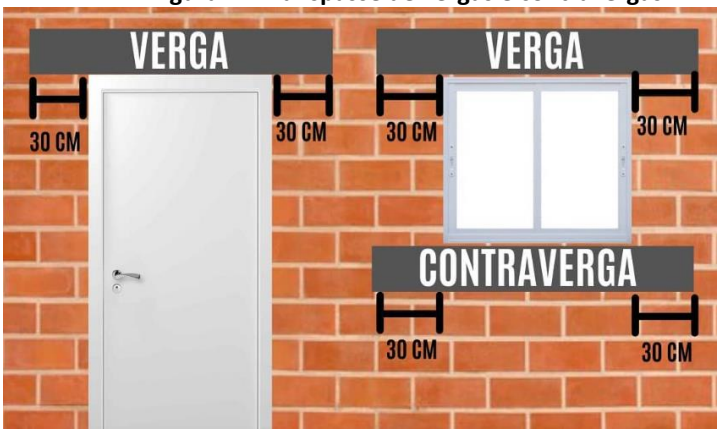
</td>
</tr>
<tr>
<td>Aceitáveis</td>
<td>As paredes devem estar:

Correta locação;
O encontro entre paredes deve estar no esquadro;
Os blocos devem estar nivelados;
A alvenaria deve estar no prumo e plana;
Juntas preenchidas e na espessura conforme especificação;
Não deve haver fissuras ou trincas no encontro com a estrutura;
Fixação da tela/ferro cabelo na estrutura e sua dobra conforme especificação, além disso verificar se a estrutura de encontro foi chapiscada;
</td>
</tr>
</table>

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	• Medidas dos vãos das aberturas (posicionamento e dimensões internas) de acordo com o projeto; • Analise do encunhamento conforme especificações.

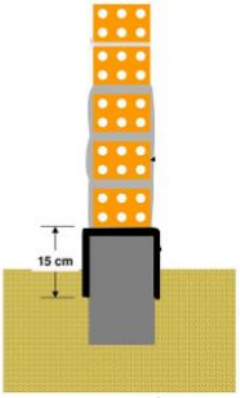
8.6 VERGAS E CONTRA-VERGAS

Descrição do item	Obrigatórias quando não existirem elementos estruturais de concreto armado;
Especificações técnicas	Excederão a largura do vão em, pelo menos 30 cm ou 1,5 vezes a espessura da parede, prevalecendo a maior, em cada lado e terão altura mínima de 9 centímetros, ou seja, 1 fiada. Sobre o vão de portas e janelas serão moldadas ou colocadas vergas. Abaixo dos vãos de janelas serão moldadas ou colocadas contra-vergas. A instalação/execução das vergas e contra-vergas devem ser realizadas simultaneamente à elevação de alvenaria. Devem ser armadas.
Imagem de Referência	**Figura 7 - Transpasse de vergas e contravergas** 
Aceitáveis	• Deve ser verificado o nível e transpasse das vergas e contra-vergas de acordo com a especificação.

8.7 IMPERMEABILIZAÇÕES

8.7.1 PINTURA BETUMINOSA

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Deverá ser aplicado tinta betuminosa (Neutrol ou SIMILAR) nas partes da construção (tanto em concreto quanto em alvenaria) que estiverem em contato com o solo.
Especificações técnicas	As superfícies a serem pintadas deverão estar completamente secas, ásperas e desempenadas, os canos devem estar arredondados, formando meia-cana. Além disso, como preparo prévio deve-se chapiscar a superfície com adesivo de alto desempenho para argamassas e chapisco, e aguardar no mínimo 3 dias para a aplicação do revestimento. Para a aplicação deve-se utilizar a brocha ou vassourão (nunca alisar com desempenadeira ou colher de pedreiro). A mistura e preparação e aplicação do produto vai depender do tipo de produto a ser utilizado e deverá ser consultado o manual de aplicação. O produto deve descer o revestimento lateralmente, no mínimo 15 cm. Os respaldos de fundação, a menos de orientação contrária da fiscalização, deverão ser impermeabilizados na face superior das alvenarias de embasamento, descendo até as sapatas e/ou blocos em cada uma das faces laterais. Para auxílio na impermeabilização dos pisos internos a edificação, deverá ser colocada uma lona plástica preta de 150 micras entre a camada de brita e o concreto lançado.
Normas a serem seguidas	NBR 9574: Execução de impermeabilização - Procedimento
Imagem de referência	**Figura 8 - Impermeabilização de viga baldrame** 
Aceitáveis	Realização da impermeabilização de acordo com especificações dos produtos e procedimentos.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

9 ESTRUTURA METÁLICA E COBERTURA

Descrição do item	A cobertura está especificada em detalhes no projeto estrutural, 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.
Especificações técnicas	Em projeto está indicado onde haverá cobertura em telha metálica do tipo TP 40 # 0,5 mm (Ref. Isoeste TP-40 – Cor: Prata) constituída de alumínio e zinco com proteção galvânica, fixada em estrutura treliçada. A estrutura metálica para cobertura deverá ser do tripo treliçada, para a pintura dos elementos deverá ser realizada a limpeza para retirada de graxas, agentes desmoldantes, poeira e outros contaminantes, através de lavagem com hidrojateamento. Posteriormente deverá ser aplicado uma tinta anti ferrugem(fundo) para a proteção dos elementos metálicos NA COR CINZA (similar à do forro metálico). O tipo de aço adotado deverá ser resistente a ação da corrosão, ter espessura adequada e receber tratamento de superfície e de acabamento adequado às necessidades locais. As áreas de contato entre materiais diferentes devem ser tratadas e receber vedação adequada. Os tratamentos superficiais, de base e de acabamento devem garantir a melhor técnica de mercado, sem prejuízo ao substrato, e os elementos de ligação devem ser de alta resistência. Todas as partes aparentes da estrutura metálica deverão ter pintura especial e tratamento para tal, ou seja: não possuir rebarbas de soldas, efetuar emassamento e pintura anti corrosiva. As peças complementares como cumeeiras, pingadeiras, rufos e outra serão em aço galvanizado, com mesmo acabamento das telhas. As cumeeiras e rufos deverão ser de topo dentados, do mesmo padrão das telhas. Os acessórios de fixação: ganchos, parafusos autoatarraxantes, arruelas e outros deverão ser em aço galvanizado. Toda a 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.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	A montagem das peças deve ser de baixo para cima e no sentido contrário ao dos ventos dominantes (iniciada do beiral à cumeeira). Deverão ser obedecidas rigorosamente as indicações do fabricante no que diz respeito aos cuidados a serem tomados durante o manuseio, transporte das peças até sua colocação, sentido de transporte, armazenagem, montagem, cortes, inclinações, beirais, vãos livres, recobrimentos laterais, longitudinais, furações, fixações, uso de rufos, contra-rufos e demais acessórios conforme recomendações do fabricante. Todas as soldas deverão ser contínuas e nas dimensões especificadas nos projetos, sendo executadas por mão de obra especializada de boa qualidade em todas as fases, assegurando assim uma perfeita montagem das estruturas. Para a solda de oficina deverão ser observados os seguintes cuidados mínimos: • Superfícies limpas de escórias, ferrugem, escamas, graxa, óleo de corte e outros materiais estranhos; • Ter sob controle os esforços de contração; • Usar gabaritos para pontear os conjuntos antes da solda completa, para minimizar distorções de posição relativa das diversas chapas de um nó; • Em soldas que requeiram mais de um passe, limpar perfeitamente o passe anterior e verificar se não há porosidade ou qualquer outro defeito que possa ser encoberto pelo cordão seguinte; • Não resfriar bruscamente as soldas. As juntas deverão ser perfeitas e sem folgas, empenamentos ou falhas. Os parafusos de montagem no campo deverão entrar sem dificuldade na justaposição dos furos. Será aceito o auxílio de espigas para facilitar a colocação dos parafusos, entretanto, não será permitida em hipótese alguma a utilização de maçarico para acerto de furação.
Normas a serem seguidas	NBR 6673 - Produtos planos de aço - Determinação das propriedades mecânicas à tração. NBR 7008 - Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente - Especificação. NBR 14513 - Telhas de aço revestido de seção ondulada - Requisitos.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	NBR 14514 - Telhas de aço revestido de seção trapezoidal - Requisitos. A.B.N.T – NR-18 – SECÇÃO 18.18 – (SERVIÇOS EM TELHADOS).
Imagem de referência	**Figura 9 - Telha metálica TP40**
Aceitáveis	Telhas e acessórios de fabricantes que tenham o certificado de qualidade ISO 9000 ou superior ou atestado do IPT ou outro que atenda as normas da ABNT, no que couber. A inclinação da cobertura deverá ser obtida através da posição correta 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). As ligações por meio de parafusos deverão ser acessíveis à inspeção até serem examinadas pela FISCALIZAÇÃO.

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Todos os cortes, furações e o dobramento deverão ser executados com precisão, sendo que não serão tolerados rebarbas, trincas e outros defeitos. Todos os serviços serão executados e acabados, de primeira qualidade, seguindo a melhor, mais moderna e adequada técnica de fabricação e montagem. Todas as peças deverão ter aspecto estético agradável sem apresentar mordeduras de maçarico, rebarbas nos furos, etc., não sendo aceitáveis peças que prejudiquem o conjunto. As peças cortadas com maçarico só serão aceitas se perfeitamente limpas, livres de rebarbas, saliências e reentrâncias. Não deverão existir nas peças respingos de solda. As peças com furação errada serão rejeitadas individualmente. Não serão aceitas peças deformadas, com avarias, empenamentos, etc. Os materiais depositados na obra deverão ser cobertos e protegidos contra possíveis ferrugens, sujeiras, abrasão de superfície, óleo, condições climáticas se ambientes corrosivos. Todos os elementos deverão apresentar-se ao exame visual: limpos, lisos, com os cantos retos e alinhados. As superfícies não deverão apresentar ondulações ou amassados. Os materiais e peças sujas deverão ser limpos antes da sua montagem. A estabilidade de montagem deve ser especialmente assegurada durante todo o processo, e deverá ser feita com todo cuidado para não deformar os elementos esbeltos. Todas as espias (de aço) ou ligações provisórias deverão ser mantidas enquanto necessárias à segurança dos trabalhos. Os elementos das estruturas, aprumados e nivelados, serão considerados corretamente aplicados quando a diferença em relação ao prumo a ao nível não exceder 1:500. Seguir sempre as recomendações de cada fabricante.

9.1 CALHAS E RUFOS

Descrição do item	Nos locais indicados em projeto deverá ser executado calhas em chapa galvanizado nº 24 com dimensões de acordo com o projeto, devidamente fixados à estrutura da edificação.
Especificações técnicas	Deverão possuir ralo tipo abacaxi nas quedas dos condutores de água pluvial. Todas as rebarbas e saliências de soldas deverão ser eliminadas por esmerilhamento tomando-se o devido cuidado para evitar o enfraquecimento das soldas.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Quando necessário, utilizar Solda de liga de chumbo e estanho, na proporção de 50:50 ou silicone para uso externo. Nas calhas, observar caimento mínimo de 0,5%. A fixação de peças em chapas galvanizadas deve obedecer aos detalhes indicados em projeto. Fixação através de pregos de aço inox, rebites de alumínio, parafusos galvanizados e buchas plásticas, embutidos com argamassa ou com utilização de mástiques. Nas emendas de calhas ou rufos deverão ser executados transpasses de no mínimo 30 cm, em seguida deverá ser aplicado P.U e parafusar.
Normas a serem seguidas	NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.
Aceitáveis	As chapas devem estar isentas de ferrugem e suas dobras isentas de fissuras. Realizar a vedação e transpasse conforme indicado

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

10 INSTALAÇÕES

10.1 INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

Descrição do item	Abrange instalações de Água Fria Potável, Esgoto Sanitário e Drenagem Pluvial.
Especificações técnicas	A fiscalização, instalação, manutenção e operação do sistema de distribuição de água, esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais (tubulações, shafts, sistema de bombeamento) deverá ser realizada por profissionais treinados com conhecimento em sistemas hidráulicos. O projeto foi elaborado de acordo com as Normas Técnicas da ABNT, relativas a cada serviço. A designação "Instalações Hidrossanitárias", neste memorial, abrange instalações de: • Água Fria Potável • Esgoto Sanitário • Drenagem de águas pluviais

10.1.1 ÁGUA FRIA POTÁVEL

Descrição do item	A água será fornecida pela concessionária local. A contratada deverá derivar e seguir a tubulação, via subterrânea, até a edificação, onde irá mudar de nível, embutida na parede, para abastecer o reservatório elevado. Do reservatório com tampa rosqueável de 500lts e deste irá derivar um barrilete para cada ramal.
Especificações técnicas	O hidrômetro e demais acessórios anteriores ao mesmo serão providenciados pela concessionária local; O abrigo do hidrômetro será feito em caixa prismática de alvenaria, com fundo em lastro de brita, com tampa metálica articulável contendo visor articulável do mesmo material. Adotar dimensões Manual de Obras de Saneamento da Sanepar. Tubulação em PEAD DN 25 no diâmetro 32 mm deverá ser subterrâneo, de acordo com o percurso do projeto, e posteriormente se conectará com PVC Soldável. Obedecer às práticas construtivas desse sistema; O barrilete percorrerá os trechos indicados nos

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	projetos; As colunas, ramais e sub-ramais foram dimensionados levando-se em consideração velocidade, vazão, perda da carga e pressão mínima, sempre obedecendo aos limites permitidos para instalação em questão; Tubulações em PVC soldável nos diâmetros 20, 25, 32, 40 e 50 mm que deverão ser instaladas de acordo com o projeto e especificações do fabricante, obedecendo sempre os percursos e diâmetros e suas práticas construtivas, e todo o sistema serão embutidos nas alvenarias, exceto onde indicado. Devem estar incluídos todos os materiais e acessórios (joelho 90°, luvas, cola, fita de vedação, Tê soldável, etc.) para a instalação e a mão de obra envolvida.
Referência	**Figura 10: Caixa de água**
Normas a serem seguidas	NBR 5626: 2020 – Sistemas prediais de água fria e água quente; SANEPAR MOS – Manual de Obras de Saneamento - 4ª Edição - Versão 00 - Módulo 17: Ligações Prediais.
Aceitáveis	A contratada deverá instalar as tubulações conforme projeto e indicação do fabricante.

10.1.2 INSTALAÇÕES ESGOTO SANITÁRIO

Descrição do item	O sistema de esgoto deverá seguir via subterrânea para o biodigestor (referência FORTLEV) e sumidouro, respeitando sempre os projetos e práticas construtivas com caixa de inspeção em alvenaria ou pré-fabricado, conforme detalhes e medidas do projeto.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	As tubulações enterradas terão diâmetro indicado em projeto devem ser assentadas a profundidade mínima de 30 cm com base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. Com fundo uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular. O reaterro da vala deve ser executado compactando-o manualmente em camadas de 10 a 15 cm. Para o sistema de coleta de esgoto, foi utilizado tubulação de PVC - Série Normal na cor branca nos diâmetros de 40, 50, 75 e 100 mm, com suas devidas conexões. Todas as tubulações com saída de pias, lavatórios, bacias sanitárias e ralos serão direcionadas à caixa de inspeção. As caixas de inspeção serão subterrâneas e posicionadas em cima de lastro de concreto simples, no traço de 1:4:8 (cimento, areia e brita), sobre solo devidamente compactado e devem ser revestidas com argamassa traço 1:3 (cimento e areia), com adição de hidrófugo 3% do peso do cimento, quando executado em alvenaria; Fundo com inclinação de 3% (caimento no sentido ao centro da caixa e no sentido da tubulação de saída); As tampas terão as dimensões de 10 cm de borda a mais que as dimensões da caixa, em concreto armado, no traço 1:3:4 (cimento, areia e brita), com malha de aço CA-60 Ø5 mm, deverá conter alça central para manuseio. O sistema de esgotamento anaeróbio será composto por biodigestor, com capacidade de 500L/ dia, Leito de secagem, de 100L de volume útil para limpeza do biodigestor, e Sumidouro, construído com anéis de concreto perfurado ou tijolos vazados com dimensões conforme projeto.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 11 - Modelo Biodigestor 500 L**
Normas a serem seguidas	NBR 8160: 1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário
Aceitáveis	A contratada deverá instalar os sistemas conforme projeto e indicação do fabricante.

10.1.3 DRENAGEM DE ÁGUAS FLUVIAIS

Descrição do item	O sistema de águas pluviais se inicia com a captação da cobertura através de calha, descendo verticalmente, ou por canaletas e, posteriormente, despejando em caixas de inspeção para seguir via subterrânea para região de despejo próximo, conforme indicação em projeto, respeitando sempre os projetos e práticas construtivas.
Especificações técnicas	As tubulações enterradas terão diâmetro indicado em projeto devem ser assentadas a profundidade mínima de 30 cm com base apropriada, livre de detritos ou materiais pontiagudos. Com fundo uniforme e para tanto, deve ser regularizado utilizando-se areia ou material granular. O reaterro da vala deve ser executado compactando-o manualmente em camadas de 10 a 15 cm.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Para o sistema de coleta de esgoto, foi utilizado tubulação de PVC Série Reforçada na cor cinza nos diâmetros de 100 e 150mm, com suas devidas conexões. As caixas de inspeção serão subterrâneas e posicionadas em cima de lastro de concreto simples, no traço de 1:4:8 (cimento, areia e brita), sobre solo devidamente compactado e devem ser revestidas com argamassa traço 1:3 (cimento e areia), com adição de hidrófugo 3% do peso do cimento, quando executado em alvenaria; Fundo com inclinação de 3% (caimento no sentido ao centro da caixa e no sentido da tubulação de saída); As tampas terão as dimensões de 10 cm de borda a mais que as dimensões da caixa, em concreto armado, no traço 1:3:4 (cimento, areia e brita), com malha de aço CA-60 Ø5 mm, deverá conter alça central para manuseio. As tampas terão as dimensões de 10 cm de borda a mais que as dimensões da caixa, em concreto armado, no traço 1:3:4 (cimento, areia e brita), com malha de aço CA-60 Ø5 mm, deverá conter alça central para manuseio. Onde indicado em projeto, será utilizado ralo de grelha metálica, com moldura em cantoneira e vergalhões lisos paralelos, como tampa da caixa. Todas as tubulações que necessitam realizar a passagem abaixo da pista de rolamento deverão ser feitas por meio de PERFURAÇÃO NÃO DESTRUTIVA.
Normas a serem seguidas	NBR 10844:1989 – Instalações prediais de águas pluviais
Aceitáveis	Os serviços aceitos serão medidos e pagos por metro de tubulação, fornecidos e instalados, conforme especificações e plantas do projeto.

10.2 ELÉTRICA

Descrição	Todos os componentes a serem utilizados nas instalações obedecerão às prescrições das normas respectivas da ABNT e devem ser novos. As instalações elétricas deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, e devem estar em conformidade com as prescrições da Norma

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Regulamentadora NR-10, a Norma Técnica NBR 5410 e demais normas vinculadas. Para quaisquer divergências deverá ser observado o descrito no Edital. Os profissionais responsáveis pela execução das instalações elétricas deverão possuir capacitação técnica qualificada e comprovada de curso específico na área elétrica, conforme regulamentação da NR-10, bem como possuírem registro no quadro de funcionários da Contratada de acordo com a qualificação técnica. As instalações da infraestrutura da rede estruturada deverão ser executadas obedecendo ao projeto, especificações técnicas e listas de materiais, em conformidade com as prescrições das normas EIA/TIA 568-A e a norma brasileira NBR 14.565. Deverá ser prevista a recomposição de todos os acabamentos que vierem a sofrer danificação devido aos serviços de instalação, tais como: cortes de fachadas e alvenarias, perfuração nas paredes, quebras de pisos e forros, escavação de terra, etc. Não serão admitidas marcas diferentes para um mesmo tipo de material (Ex.: Os condutores deverão ser de apenas um fabricante, os eletrodutos e acessórios deverão ser de um mesmo fabricante, lâmpadas e luminárias, disjuntores e DR e etc.). No início dos trabalhos, será imprescindível a Contratada entregar a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, emitida pelo CREA-PR, referente à execução, em nome do responsável técnico devidamente habilitado. O escopo de fornecimento de mão de obra e materiais compreende toda instalação elétrica de baixa tensão (220V/127V) a partir do disjuntor geral do secundário do transformador da edificação, considerando as áreas representadas no projeto elétrico, SPDA e cabeamento estruturado.

10.2.1 RAMAL DE ALIMENTAÇÃO DE BAIXA TENSÃO – TRANSFORMADOR 75KVA

Descrição	O ramal de alimentação geral de baixa tensão da edificação será derivado do transformador existente conforme indicação no projeto elétrico.
Especificações técnicas	O ramal deverá ser composto por cabo de cobre com isolação EPR ou HEPR 1kV 90ºC.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Para instalação dos novos dutos de baixa tensão (BT), é necessário a escavação de valas de no mínimo 0,80 metros de profundidade conforme detalhe no projeto elétrico. A contratada deve instalar caixas de passagens, conforme consta em projeto. Os dutos deverão ser posicionados o mais retilíneo possível, promovendo o seu travamento a cada 0,5 metros. A rede deve ser envelopada com areia e possuir laje testemunha de concreto com espessura mínima de 5cm.

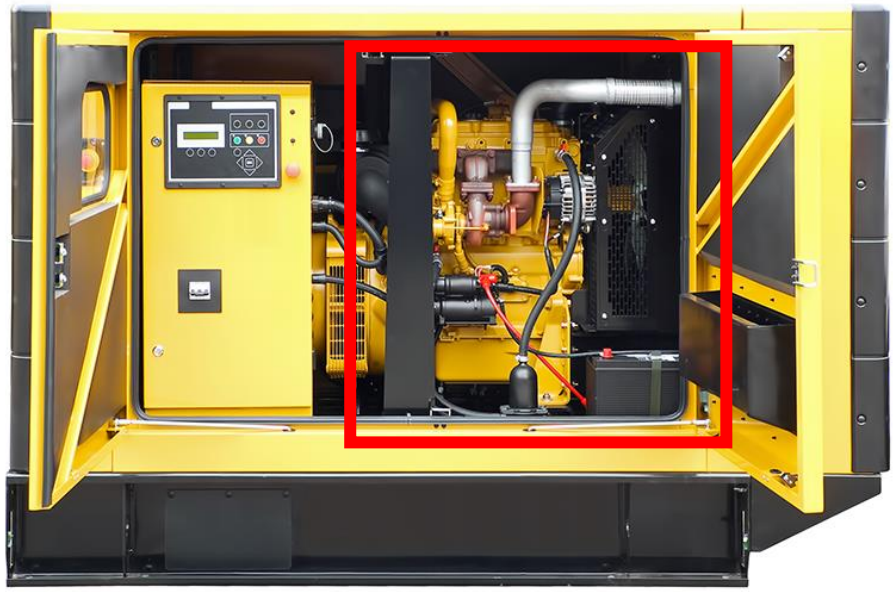
10.2.2 GRUPO MOTOR GERADOR (GMG) A DIESEL 75KW

Descrição	A contratada deverá fornecer e instalar um grupo motor gerador a diesel, com quadro de transferência automático, para operação de forma isolada, conforme indicação do projeto elétrico e especificações a seguir.
Especificações técnicas	Grupo motor gerador carenado, com atenuação de ruído para 75dBA/7m; Portas com fechadura com chave de segredo único; Visor em policarbonato; Certificado de NR10 e NR12.

10.2.2.1 MOTOR

Especificações técnicas	Combustível diesel; Sistema de injeção direta eletrônica; Motor com 4 a 6 cilindros; Velocidade: 1800rpm; Amortecedores de vibração entre a máquina e a base e entre a base e o piso; Hélice do radiador totalmente protegida; Tanque de polietileno; Isolamento térmico no escapamento; Pré aquecimento controlado por termostato; Bomba injetora em linha; Bateria com garantia nacional, livre de manutenção;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	
Normas a serem seguidas	NR12 e NR10

10.2.2.2 GERADOR

Especificações técnicas	Potência nominal (stand-by): 75kW; A especificação da potência nominal do gerador será baseada pela capacidade de geração de potência ativa. Tensão: 220/127V (trifásico); Frequência: 60Hz; Excitação Brushless (sem escova); Grau de proteção IP21 ou IP23; Regulador de tensão eletrônico; Distorção harmônica total de tensão (THD) < 5%;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	IEC 60034-1 ABNT 5410

10.2.2.3 UNIDADE DE SUPERVISÃO DE CORRENTE ALTERNADA - USCA

Especificações técnicas	Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA) com comunicação RS232, RS485, Modbus RTU, SNMP, DNP3.0. Fabricantes Deep Sea, DEIF ou COMAP. Sistema de monitoramento e supervisão remota do gerador, com envio de alertas SMS e E-mail para comunicação de falhas e operações do gerador. Será de responsabilidade da contratada a configuração e validação do sistema de monitoramento, onde os fiscais da FPTI informarão os dados dos responsáveis pelo recebimento das mensagens de alertas; Botões de parada de emergência;

10.2.2.4 QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICO - QTA

Especificações técnicas	Quadro de transferência automático para operação de forma isolada; Transferência automática entre as fontes por meio de contator ou disjuntor; Para ambos os modelos deverá ser instalado intertravamentos elétrico e mecânico; O projeto do QTA deverá ser enviado para aprovação da fiscalização da FPTI antes da instalação.

10.2.2.5 COMISSIONAMENTO E STARTUP

Descrição	Será de responsabilidade da contratada a execução do comissionamento e startup do grupo motor gerador. O comissionamento e startup do GMG deverá ser realizado por técnico autorizado pelo fabricante do equipamento, onde deverá ser apresentado os documentos que comprovem tal vínculo para os fiscais técnicos da FPTI.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Neste item deverá estar incluso todas as despesas, incluindo deslocamento e equipe técnica. Será de responsabilidade da contratada o abastecimento de combustível do gerador para início de operação, onde o tanque deverá ser abastecido por completo. O comissionamento e startup deverá ser acompanhado por um fiscal técnico da FPTI, devendo ser realizado em horário comercial. A contratada deverá realizar a entrega de manuais de operação e manutenção, programação de manutenção, projetos e demais documentos relacionados ao equipamento em formato digital. A contratada deverá fornecer garantia mínima de 2 anos do GMG. O prazo de início de garantia será iniciado com a conclusão do comissionamento e aceite da FPTI.

10.2.3 QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO

Descrição	Todos os quadros deverão ser novos, com barramento trifásico + neutro + terra, com trilhos 35mm para fixação de disjuntores e espelho de proteção, seguindo rigorosamente o diagrama unifilar constante no projeto.
Especificações técnicas	O nível da caixa dos quadros de distribuição será regulado por suas dimensões e pela comodidade de operação das chaves de inspeção dos equipamentos, não devendo, de qualquer modo, ter bordo inferior a menos de 0,50 metros do piso acabado. Normalmente estará a 1,20 metro do centro ao piso acabado. Só poderão ser abertos os olhais das caixas destinadas a receber ligação de eletrodutos e/ou eletrocalhas. Caso existam dois ou mais quadros elétricos adjacentes, estes devem ser alinhados pela parte superior da tampa do maior quadro. Deverão ser previstos os espaços reservas conforme NBR 5410. Os quadros serão de sobrepor, Icc=10kA, IP54 quando internos e IP55 quando externos, composto de moldura, placa de montagem, espelho em policarbonato e porta metálica com pintura na cor cinza (RAL 7032), eletrostático epóxi a pó, com regulagem de profundidade ajustável por meio de porca e arruela, caixa em chapa de aço espessura

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	mínima de 1,5mm, com parafusos para fixação de placa de montagem. Deverão ser fornecidos com barramentos dimensionados conforme indicação em projeto e normas DIN 43671, ABNT NBR IEC 60439-1:2003. Espaço para os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) e sua proteção e interruptores diferencial (DR) nos circuitos indicados. Todos os barramentos deverão ser de cobre eletrolítico 99,9% IACS, montados sobre isoladores de material não higroscópio, capaz de suportar as elevações de temperatura prescrita pelas normas ABNT/IEC, bem como a esforços dinâmicos de curto circuito. Devem ser observadas as distâncias mínimas ditadas pelas normas ABNT quanto à fase-fase, fase-neutro e fase-terra. O quadro deverá ser fornecido montado e testado, em perfeitas condições de funcionamento, com todas as ligações elétricas efetivadas, identificação de todos os circuitos nos disjuntores e condutores e identificação externa. Os quadros deverão conter ainda etiqueta com nome do fabricante e data de fabricação. Os disjuntores deverão ser identificados através de placas acrílicas. Os cabos deverão ser identificados através de anilhas e/ou fita isolante colorida. As portas deverão ser providas de fechaduras tipo fenda. Deverá ser afixado, na porta, no interior do quadro, um porta documento que guardará cópia do diagrama unifilar e a relação de carga constante no projeto. A carcaça do quadro deverá ser equipotencializada. Todos os componentes deverão ser instalados em trilho DIN. A Contratada deverá apresentar um layout, em escala, para aprovação, antes do início da execução do quadro. Quadros instalados sem a aprovação prévia do fiscal do contrato da FPTI deverão ser retirados.
Normas a serem seguidas	NBR 5410, NBR IEC 60439-1 e NR-10

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Imagem de referência	**Figura 12 - Modelo de plaquetas de acrílico para identificação de circuitos e painéis** **Figura 13 – Modelo de placa de advertência**

10.2.3.1 QUADRO DE COMANDO PARA CÂMERAS

Descrição	Deverá ser fornecido e instalado 20 unidades de quadros de comandos para câmeras de monitoramento a serem instaladas nos postes ao longo da via. Os quadros de comandos serão fixados em postes telecônicos curvos metálicos, a altura da fixação será entre 6 a 7m. Os postes a serem instalados as caixas serão definidos ao longo da execução do contrato, conforme as necessidades da FPTI. Cada quadro de comando deverá conter as especificações e equipamentos descritos a seguir.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	Quadro de comando de sobrepor, com grau de proteção IP55, com dimensões de 50x50x20cm (altura x largura x profundidade). Os componentes deverão ser fixados em trilho DIN. 01 und - Disjuntor geral bifásico 25A; 01 und – Disjuntor bifásico 16A para filtro de linha; 01 und – Disjuntor bifásico 20A para tomada específica; 02 und – Dispositivo de proteção contra surtos (DPS); 01 und - Filtro de linha com 6 tomadas 2P+T 10A com proteção com fusível e chave on/off com indicação luminosa; 01 und – Tomada 2P+T 20A instalada sobre trilho. 01 und – Sinalizador LED vermelho, a ser instalado na porta do quadro, para indicação de circuito energizado. O sinalizador deverá ser alimentado pelo mesmo circuito do filtro de linha. Para cada quadro de comando, deverá ser executada a interligação entre o quadro e a rede elétrica localizada em caixa de passagem próxima a base do poste. Para isto, deverá ser fornecido e instalado cabo de cobre 3x2,5mm², com isolação 1kV EPR 90°C. A interligação com o ramal alimentador será realizada com terminais perfurantes. Considerar aproximadamente 15m de cabo para cada interligação, sendo que, para dois quadros específicos, deverá ser considerado 75m de cabo 4x4mm², incluindo mão de obra para instalação dos cabos nas caixas de passagem, eletroduto galvanizado ¾” para subida nos postes e demais acessórios de fixação. Todos os quadros deverão ser interligados a malha de aterramento. Deverá ser instalado ao menos 3 prensa cabos para entrada e saída dos cabos de elétrica e lógica. Todas as aberturas realizadas no quadro de comando deverão ser vedadas. A FPTI se responsabilizará pela instalação do cabeamento de demais equipamentos de rede para instalação das câmeras.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

10.2.3.2 DISJUNTORES

Descrição	Todos os disjuntores deverão ser novos e com certificado do Inmetro. Todos de uma mesma marca (REF: ABB, SIEMENS ou SCHNEIDER).
Especificações técnicas	Os disjuntores deverão obedecer aos padrões da norma NBR IEC 60947-2, com capacidade mínima de interrupção nominal de curto-circuito de 20 kA em 220V para os disjuntores mais próximos do ponto de entrada, 10 kA para disjuntores gerais dos quadros de distribuição e 5 kA para disjuntores de circuitos terminais.
Normas a serem seguidas	NBR IEC 60947-2

10.2.3.3 INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL - DR

Descrição	O interruptor diferencial residual (DR) em conformidade com a NBR NM 61008-1, tipo AC e será instalado em quadros de distribuição, conforme indicação em projeto. A sensibilidade (DIn) será de 30mA e a corrente nominal conforme indicação em projeto. O DR será instalado em trilhos de 35mm fixados no quadro de distribuição.
Especificações técnicas	Os disjuntores deverão obedecer aos padrões da norma NBR IEC 60947-2, com capacidade mínima de interrupção nominal de curto-circuito de 20 kA em 220V para os disjuntores mais próximos do ponto de entrada, 10 kA para disjuntores gerais dos quadros de distribuição e 5 kA para disjuntores de circuitos terminais.
Normas a serem seguidas	NBR NM 61008-1

10.2.3.4 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÕES TRANSITÓRIAS - DPS

Especificações técnicas	Deverá ser instalado no interior dos quadros, através de trilho DIN 35mm, conforme indicação em projeto, com as seguintes características: - Atender a IEC 61643-1;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	- Tensão nominal de funcionamento: 127V; - Classe I, II ou I+II, conforme o caso; - Suportabilidade a impulso Up = 1,5kV - Tensão de operação contínua máxima: 275V, 60Hz; - Possuir proteção a montante.
Normas a serem seguidas	IEC 61643-1

10.2.4 CONDUTORES

Descrição	Todos os condutores deverão ser novos, sendo fornecidos e instalados pela Contratada. Todos os cabos deverão ser fornecidos em rolos ou bobinas, conforme o caso, nas seções em milímetros quadrados indicados, com certificação de conformidade e selo do Inmetro. Os cabos fornecidos e instalados deverão seguir as especificações do diagrama unifilar e planilha orçamentária. Para informações não apresentadas, seguir especificações a seguir.
Especificações técnicas	Para a alimentação dos circuitos terminais, deverão ser flexíveis, em cobre têmpera mole, antichama, classe de encordoamento 5, tensão de isolamento 450/750V, material de isolação em PVC sem chumbo, 70ºC em serviço contínuo, 100ºC em sobrecarga e 160ºC em curto-circuito, conforme NM 247-3. Para os ramais alimentadores dos quadros dos quadros de distribuição deverão ser flexíveis em cobre têmpera mole, antichama, classe de encordoamento 5, tensão de isolamento 0,6/1,0kV, material de isolação em HEPR e cobertura em PVC, 90ºC em serviço contínuo, 130ºC em sobrecarga e 250ºC em curto-circuito, conforme NBR 7286. Nas áreas externas, em instalações embutidas no solo, deverão ser flexíveis em cobre têmpera mole, antichama, classe de encordoamento 5, tensão de isolamento 0,6/1,0kV, material de isolação em HEPR e cobertura em PVC, 90ºC em serviço contínuo, 130ºC em sobrecarga e 250ºC em curto-circuito, conforme NBR 7286. Antes da compra dos cabos, a Contratada deverá apresentar o certificado de conformidade, expedido por instituições acreditadas pelo INMETRO.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Todo cabo encontrado danificado ou em desacordo com as Normas e Especificações, deverá ser removido e substituído. Todas os cabos deverão ser instalados de maneira que formem uma aparência limpa e ordenada. Os cabos de cobre nu deverão possuir encordoamento classe 2, 7 fios, e serão fornecidos nas seções em milímetros quadrados indicados nas listas de materiais e fabricados dentro das normas ABNT ou normas internacionais.
Normas a serem seguidas	NBR 13248 NBR 7286

10.2.4.1 TRANSPORTE E ACONDICIONAMENTO

Descrição	Os cabos deverão ser desenrolados e cortados nos lances necessários, e previamente verificados, efetuando-se uma medida real do trajeto e não por escala no desenho. O transporte dos lances e a sua colocação deverão ser feitos sem arrastá-los, a fim de não danificar a capa protetora ou de isolação, devendo ser observados os raios mínimos de curvatura permissíveis. Os cabos deverão ter as pontas vedadas para protegê-los contra a umidade durante o armazenamento e a instalação.

10.2.4.2 ENFIAÇÃO

Descrição	Nenhum cabo deverá ser instalado até que a rede de eletrodutos que o protege esteja completa e que todos os demais serviços de construção que possam danificá-lo estejam concluídos. O lubrificante para a enfiação, se necessário, deverá ser adequado à finalidade e ao tipo de cobertura dos cabos, ou seja, de acordo com as recomendações dos fabricantes dos mesmos.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

10.2.4.3 EMENDAS E TERMINAÇÕES

Descrição	Não serão permitidas emendas de cabos no interior dos eletrodutos sob hipótese alguma. Não serão permitidas emendas nos ramais de alimentação dos quadros. Deverão ser deixados, em todos os pontos de ligações, comprimentos adequados de cabos para permitir as emendas que se tornarem necessárias.
Especificações técnicas	As emendas dos cabos devem ser mecanicamente resistentes, gerando uma perfeita condução elétrica. Todas as emendas nos condutores dos circuitos terminais de iluminação e força deverá ser executada com conectores de emenda WAGO, com dimensões de acordo com a fiação correspondente. A terminação de condutores de baixa tensão deve ser feita através de terminais de pressão ou compressão. A aplicação correta do terminal ao condutor deverá ser feita de modo a não deixar à mostra nenhum trecho de condutor nu, havendo, pois, um faceamento da isolação do condutor com o terminal. Quando não se conseguir esse resultado, deve-se completar o interstício com fita isolante. Não será aceito soldas com estanho ou outro material para a emendas dos cabos. Somente será aceito soldas exotérmicas para as conexões dos condutores da malha de aterramento.

10.2.4.4 IDENTIFICAÇÃO DOS CONDUTORES

Especificações técnicas	A identificação dos condutores será através da cor de seu isolamento: Condutor de proteção - cor verde ou verde-amarelo Condutor neutro - cor azul claro Condutor fase R - cor preto Condutor fase S - cor branco Condutor fase T - cor vermelho Condutor retorno - cor amarelo

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	É imprescindível a identificação dos circuitos nos cabos fase e neutro, por meio de marcadores de cabos tipo anilha. As mesmas serão fixadas nas duas extremidades dos cabos, nas caixas de passagem, exceto condulete e terão o número do circuito elétrico correspondente. A fase será identificada pela cor do cabo. As anilhas deverão ser construídas de material resistente ao ataque de óleos, do tipo braçadeira, e com dimensões tais que eles não saiam do condutor quando o mesmo for retirado de seu ponto terminal, no caso de instalação em eletrodutos.

10.2.5 DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

10.2.5.1 TOMADAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Especificações técnicas	As tomadas deverão ser fabricadas com material não propagante à chama, possuírem bornes enclausurados e contatos em cobre ou liga de cobre de alta durabilidade, 3P, 10A ou 20 A - 250Vca, NBR 14136, contatos em cobre ou liga de cobre. Cor vermelha para 220V e branca para 127V. A altura das tomadas deverá estar de acordo com o projeto. A cor dos espelhos das tomadas e interruptores será predominantemente branca, onde pode ser alterado conforme solicitação formal do responsável técnico da FPTI, de acordo com as necessidades para acabamentos da edificação. Todas as tomadas deverão ser identificadas externamente, através de placas acrílicas ou em chapa de alumínio com o número do circuito. A fixação das identificações nos espelhos deve ser aprovada pela contratante. Não serão aceitas etiquetas térmicas. Todas as tomadas deverão ser interligadas a malha de aterramento. As tomadas embutidas no piso deverão ser fabricadas em alumínio injetado, possuir tampa em aço inox ou alumínio, capaz de suportar carga pontual de 100kg com a tampa fechada.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 14: Referência LIZ Tramontina**
Normas a serem seguidas	NBR 14136

10.2.5.2 INTERRUPTORES

Descrição	Os interruptores simples deverão ser fabricados com material não propagante a chama, possuírem bornes enclausurados e contatos prateados de alta durabilidade para correntes de 10A-250Vca. A altura dos interruptores será 1,2m do eixo central ao piso acabado, ou conforme indicado no projeto. Todos os interruptores deverão ser identificados externamente, através de placas acrílicas ou em chapa de alumínio, com o número do circuito e o comando. A fixação das identificações nos espelhos deve ser aprovada pela contratante. Não serão aceitas etiquetas térmicas.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 15: Referência LIZ Tramontina**

10.2.5.3 SENSORES DE PRESENÇA

Especificações técnicas	Os sensores de presença serão utilizados para acionamento de áreas comuns, como corredores, escadas de acesso, conforme indicação no projeto elétrico. Os mesmos deverão possuir as seguintes características: i. Tensão: bivolt (127 e 220V); ii. Método de instalação: sobrepor na parede; iii. Cor: branco; iv. Ângulo de atuação: 110º; v. Alcance: 10m; vi. Com ajuste de sensibilidade; vii. Temporização de 4 min/1 min/5 seg; viii. Sem fotocélula;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

10.2.5.4 BOTÕES DE PULSO

Especificações técnicas	Tensão nominal 110Vca; Retorno por mola; Cor verde ou vermelho (conforme aplicação); Sinalização LED; 1 contato NA+NF; Ø 22mm; Grau de proteção IP66;
Imagem de referência	**Figura 16 - Modelo de referência para botão de pulso com sinalização LED**

10.2.5.5 SINALIZADORES LED

Especificações técnicas	Tensão nominal 110Vca; Cor verde, vermelho ou laranja (conforme aplicação); Ø 22mm; Grau de proteção IP66;

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Imagem de referência	**Figura 17 – Modelo de referência para sinalizador LED**

10.2.6 INFRAESTRUTURA ELÉTRICA

10.2.6.1 ELETRODUTOS, CURVAS E LUVAS

Descrição	Os eletrodutos deverão ser novos com bitolas indicadas no projeto.
Especificações técnicas	Em instalações aparentes e no entreforro até 40mm serão utilizados eletrodutos de PVC do tipo rígido sem rosca, antichama, fabricados e testados de acordo com as normas da ABNT (NBR 15465) e fornecidos em peças no comprimento de 3000mm com uma luva, na cor branca e nos diâmetros indicados nas listas de materiais. Marca: Condulete® TOP – TIGRE ou WETZEL. Para eventuais curvas ou desvios de outras infraestruturas, será permitido, mediante aprovação da fiscalização, a utilização de eletroduto metálico flexível (sealtubo), fabricado em espiral com fita de aço zincado e revestimento externo de PVC extrudado (auto extinguível), atendendo as normas NBR 7008, NBR 7013 e UL 94VO. Em instalações aparentes acima de 40mm e em instalações externas de qualquer diâmetro (não subterrâneas) serão utilizados eletrodutos de aço-carbono galvanizados a fogo, fabricados e testados de acordo com as normas da ABNT (NBR 5598) e fornecidos em peças no comprimento de 3000mm com uma luva, na cor cinza e nos diâmetros indicados nas listas de materiais. Em instalações externas subterrâneas serão utilizados dutos em PEAD (Polietileno de Alta Densidade), NBR 15715, na cor preta, de seção circular, com corrugação helicoidal ou

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	anelar, impermeável e com excelente raio de curvatura, elevada resistência à compreensão diametral e alta resistência de impacto. Os mesmos não devem ser envelopados em concreto. Os eletrodutos aparentes deverão ser adequadamente alinhados com as paredes e teto, e perpendiculares entre si, a menos que expressamente indicados no desenho. Onde houver necessidade de curvas ou grupos paralelos de eletrodutos, estes deverão ser curvados de modo a formarem arcos concêntricos, mesmo que sejam de diâmetros diferentes. O número máximo de curvas entre duas caixas deverá ser de duas. Deverão ser obrigatoriamente usadas curvas pré-fabricadas em todas as mudanças de direção. Não será permitido aquecer os eletrodutos para facilitar seu curvamento, sendo que este deverá ser executado ainda, sem enrugamento, amassaduras ou avarias no revestimento. As emendas de eletrodutos deverão ser realizadas mediante luvas apropriadas. Os eletrodutos roscados no campo deverão ter rosca em concordância com as normas, devendo permitir o roscamento de no mínimo 5 (cinco) fios de rosca. As roscas que contiverem uma volta ou mais de fios cortados deverão ser rejeitadas, mesmo que a falha não fique na faixa de aperto. As seções externas deverão ser perpendiculares ao eixo longitudinal do eletroduto, devendo ter a sua parte interna devidamente escarificada para remoção de rebarbas, a fim de impedir danos aos condutores elétricos. A conexão de eletrodutos rígidos às caixas não rosqueáveis deverá ser por meio de buchas e arruelas apropriadas. Não será permitido o uso de cola. Durante a sua instalação e antes da enfiação, os eletrodutos deverão ter as suas extremidades fechadas a fim de evitar a entrada de corpos estranhos. Antes da enfiação deverão ser instaladas, nas extremidades dos eletrodutos, buchas adequadas a fim de evitar danos no isolamento dos condutores. Os eletrodutos deverão ser submetidos à cuidadosa limpeza antes da enfiação, verificando-se o total desimpedimento no interior dos mesmos. Onde houver possibilidade de infiltração de água ou condensação na montagem dos lances horizontais de eletrodutos, dever-se-á dar o caimento mínimo nos mesmos, a fim de evitar

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	acúmulo de umidade ou água no seu interior. Não deve haver pontos altos ou baixos que provoquem o acúmulo de água nos dutos. Em cada eletroduto vazio (reserva) deverá ser colocado um fio-guia de arame galvanizado número 14BWG, ou similar, para facilitar a enfiação. As buchas e arruelas deverão ser fabricadas em liga de alumínio, ter o mesmo tipo de rosca dos eletrodutos e serem fornecidas nos diâmetros indicados nas listas de materiais. As curvas para eletrodutos deverão ser pré-fabricadas com os mesmos materiais dos eletrodutos, possuírem roscas nas extremidades e serem fornecidas com ângulos de 90 graus ou 45 graus, conforme solicitação. As luvas deverão ser fabricadas com os mesmos materiais dos eletrodutos e fornecidas nos diâmetros indicados nas listas de materiais. As braçadeiras para eletrodutos deverão ser fabricadas com os mesmos materiais e cores dos eletrodutos, nas espessuras mínimas recomendadas pelos fabricantes de maior conceito no mercado, devendo esta espessura variar em função dos diâmetros dos eletrodutos, conforme especificação na lista de materiais.
Normas a serem seguidas	NBR 15465; NBR 7008; NBR 7013; UL 94VO; NBR 5598; NBR 15715.

10.2.6.2 CAIXAS DE PASSAGEM PRÉ FABRICADA

Especificações técnicas	As caixas de passagem pré-fabricadas em concreto, quando localizadas em áreas de passeio deverão possuir tampa de ferro fundido, enquanto as caixas localizadas em gramados ou canteiros poderão ser fechadas com tampa de concreto.

10.2.6.3 CAIXAS DE PASSAGEM FABRICADAS IN LOCO

Especificações técnicas	Caixas de passagem fabricadas in loco deverão possuir paredes com no mínimo 10 cm espessura, composta por quatro paredes laterais montadas em camadas que permita o ajuste de sua altura conforme necessidade do terreno, travamento interno por tirantes resistentes a corrosão. Tampa composta de chapa de alumínio antiderrapante, resistente

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	a impactos e à degradação por ação de raios ultravioleta e a produtos químicos corrosivos. Bordas de acabamento envolvendo externamente a caixa com perfeito encaixe da mesma. Os dutos não utilizados devem ser fechados bem como os espaços nos tubos com cabos. Os fundos das caixas devem conter 02 drenos de 2 metros de profundidade com 25 centímetros de diâmetros cada, preenchidos com "brita número 03", e no fundo uma camada de pedra brita de 30 centímetros, conforme detalhe em projeto.

10.2.6.4 CONDULETES

Especificações técnicas	Os conduletes deverão ser fabricados em alumínio, com 5 ou 6 entradas para eletrodutos 3/4". Nas saídas não utilizadas deverão ser colocados tampões de plástico, para impedir a penetração de sujeiras, umidade e outros, livres de rebarbas nas partes que ficam em contato com os condutores. Conduletes sem equipamentos, como tomadas e interruptores, devem possuir tampa cega.

10.2.6.5 ELETROCALHA / PERFILADO

Especificações técnicas	Os principais condutos empregados nas instalações serão eletrocalhas e perfilados. Serão utilizadas eletrocalhas perfuradas, tipo "C", fabricado em chapa de aço carbono, galvanizado a fogo, SAE 1008-1010, NBR 11888-2, NBR 7013, bitola nº18 (espessura de 1,25mm), dimensões indicadas no projeto. Todas as eletrocalhas instaladas nas áreas externas deverão possuir tampas. As saídas de eletrodutos das eletrocalhas e perfilados serão executadas na lateral com acabamento de bucha e arruela. A união das eletrocalhas deverá ser feita através de emendas internas parafusadas a fim de fixar as peças. Os acessórios deverão ser com o mesmo acabamento, largura, altura e fabricante da eletrocalha. Estes acessórios serão parafusados nas eletrocalhas nos furos próprios.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Os perfilados deverão ser galvanizados à fogo, perfurados, chapa 18, 38x38x6000mm e fixados através de tirantes na estrutura da cobertura. Todos os perfilados instalados nas áreas externas deverão possuir tampas.
Normas a serem seguidas	SAE 1008-1010; NBR 11888-2; NBR 7013.

10.2.7 CONTROLE E ACIONAMENTO DOS PORTÕES

Descrição	O controle e acionamento dos portões de acesso da estrada, será realizado por meio de CLP a ser instalado no portal de acesso e remotas instaladas em cada portão. Será de responsabilidade da contratada o fornecimento e instalação de todo o sistema. No portal de acesso deverá ser instalado um quadro de comando metálico de sobrepor, IP54, para alocação do CLP e demais componentes. Na porta do quadro de comando deverá ser instalado botoeiras e sinalizadores LED para indicação dos status de cada portão. A comunicação entre o CLP e as remotas será realizada por rede Ethernet, onde a FPTI fornecerá para cada remota, uma conexão de fibra ótica e conversores, devendo a contratada se responsabilizar pela instalação a partir deste ponto. A FPTI também disponibilizará um ponto de rede para o CLP. Será de responsabilidade da contratada executar a infraestrutura para tal. Os quadros de comando deverão possuir as especificações descritas a seguir:

10.2.7.1 QUADRO DE COMANDO CLP

Especificação técnica	O quadro de comando do CLP deverá conter os seguintes componentes: i. Quadro de comando metálico de sobrepor fabricado com chapa fria SAE 1006 - 1008 na cor Cinza RAL7032 e as placas de montagem na cor Laranja 25330; ii. 01 und – Disjuntor geral termomagnético bifásico 25A; iii. 01 und – Sinalizador Ø22mm plástico, LED, vermelho, 220VCA para indicação de painel energizado.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	iv. 01 und – Disjuntor monofásico 10A para alimentação da fonte chaveada; v. 01 und – Fonte chaveada 24Vcc, 5A, 120W, 100/240Vac; vi. 03 und – Disjuntor monofásico 4A para alimentação dos circuitos de comando 24Vcc; vii. 01 und – CLP com comunicação Ethernet; viii. 04 und – Botão luminoso Ø22mm metálico, retorno por mola, NA+NF, 24VCA/CC, instalado na porta do painel para as funções Abrir e Fechar, para cada sistema. ix. 02 und – Comutadores de 2 posições, para função Habilitar/Desabilitar sistemas; x. 06 und – Sinalizadores Ø22mm plástico, LED, 24VCA/CC para indicação de falhas de disjuntor, sensores e comunicação, para cada sistema. xi. Bornes de comando com conexão Push-in; Para cada portão, serão utilizadas as seguintes entradas e saídas digitais: Entradas digitais: i. Habilitar/Desabilitar; ii. Abrir; iii. Fechar; Saídas digitais: i. Aberto; ii. Fechado; iii. Portão desenergizado; iv. Falha de comunicação; v. Falha de sensores. O CLP deverá monitorar a comunicação entre as remotas, onde deverá ser acionado uma saída digital para o caso de falha de comunicação. O CLP deverá possuir ao menos 6 entradas e saídas digitais reservas, além das destinadas ao uso para operação. A programação deverá ser desenvolvida e implantada pela CONTRATADA sem bloqueios de senhas. A mesma deverá ser apresentada ao fiscal responsável da FPTI anteriormente a implantação e operação do sistema, onde a CONTRATADA deverá realizar as modificações

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	necessárias, quando solicitadas, sem custo adicional, para regularização conforme orientações. A FPTI não realizará o desenvolvimento de programação de lógica para o CLP, nem fornecerá arquivos de referência para programação. Será de responsabilidade da CONTRATADA ministrar um treinamento presencial com a equipe responsável pela operação do Portal de Acesso. Neste treinamento deverá ser tratado ao menos os seguintes tópicos: i. Operação; ii. Manutenção; iii. Identificação e resolução de falhas; Antes da aquisição do CLP, a contratada deverá validar o modelo a ser adquirido junto a FPTI.

10.2.7.2 QUADRO DE COMANDO REMOTAS

Especificação técnica	Para cada um dos portões será instalado um quadro de comando em muretas de alvenaria. Será de responsabilidade da contratada executar infraestrutura necessária para interligação com a rede elétrica. Deverá ser utilizado eletrodutos de 2” para elétrica e lógica para alimentação do quadro e de 1” para os dispositivos em campo. As remotas deverão possuir ao menos 4 entradas e saídas digitais reservas, além das destinadas ao uso para operação. Deverão ser instalados os seguintes componentes em cada quadro de comando: i. Quadro de comando metálico de sobrepor fabricado com chapa fria SAE 1006 - 1008 na cor Cinza RAL7032 e as placas de montagem na cor Laranja 25330; ii. 01 und – Disjuntor geral termomagnético trifásico 25A; iii. 01 und – Sinalizador Ø22mm plástico, LED, vermelho, 220VCA para indicação de painel energizado. iv. 01 und – Disjuntor bifásico 10A para alimentação da fonte chaveada; v. 01 und – Fonte chaveada 24Vcc, 5A, 120W, 100/240Vac;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	vi. 02 und – Disjuntor monofásico 4A para alimentação dos circuitos de comando 24Vcc, sendo um circuito para remota e o segundo para demais comandos internos. vii. 01 und – remota com comunicação Ethernet; viii. 04 und – Sinalizadores Ø22mm plástico, LED, 24VCA/CC para indicação de comando energizado, falhas de comunicação, habilitação e sensores. ix. 01 und - Disjuntor bifásico termomagnético 10A. x. Contator 220Vca; xi. Relés de interface 24Vcc; xii. Bornes de comando com conexão Push-in; Para controle do posicionamento do portão, deverá ser instalado 2 sensores magnéticos reed switch, os quais serão interligados a placa de comando do portão e a remota. Deverá ser instalado uma sinaleira 220Vac próxima ao portão, para indicação de operação. A sinaleira será ligada diretamente a placa de comando do portão em uma das saídas auxiliares. Para cada portão, serão utilizadas as seguintes entradas e saídas digitais: Entradas digitais: i. Fim de curso aberto; ii. Fim de curso fechado; iii. Portão energizado; Saídas digitais: i. Abrir; ii. Fechar; iii. Sistema habilitado; iv. Falha de comunicação; v. Falha de sensores.

10.2.8 ILUMINAÇÃO

Descrição	Para iluminação do portal de acesso, deverão ser instalados os seguintes equipamentos:

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	**Interno:** Painel de LED quadrado de 18W luz fria, branca, 6000k, embutido no forro, de dimensão 22,5x22,5cm marca empalux ou similar.
	Externo:
	• Ribaltas LED, outdoor, 18 LEDs, 270W (18W por LED), RGBWA, cobertura de 25°, funções DMX, Slave, Master e Auto, conector XLR, tensão 127~220V, display em LED, dimensões de 100x8x16cm, grau de proteção IP65. Para controle da iluminação deve-se instalar no ambiente especificado em projeto, a mesa para controle da iluminação das ribaltas, dmx 512 com 192 canais efeitos strobo Etc Luatek Lk-192 ou similar, conforme especificações a seguir.
	  ○ Mesa DMX 512
	  ○ Controladora de Iluminação e Efeitos
	  ○ Material: Metal / ABS
	  ○ Voltagem: bivolt (110 / 220 V)
	  ○ Frequência: 50Hz / 60Hz
	  ○ 192 canais DMX
	  ○ Controla simultaneamente até 12 aparelhos com 16 canais cada
	  ○ Memória para 30 programas;
	  ○ Até 8 cenas por programa;
	  ○ Display digital
	  ○ Painel Scanner Buttons: 12 Botões com LED
	  ○ Painel Scene Buttons: 8 botões
	  ○ Função blackout
	• Postes: deve-se instalar os postes de iluminação externa, de dimensões e locais especificados em projetos e modelo em anexo neste documento ou similar, poste simples e/ou duplo, galvanizado telecônico e pintura eletrolítica em poliéster a pós na cor preta com iluminação em LED SMD – AD118 50W a 150W, 6000k, com altura de no máximo 4,80cm ou similar.
	Seguir as instruções de instalação conforme orientação dos fabricantes.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 18: Ribalta RGB** Mesa de controle de iluminação Poste de Iluminação pública braço V Aladin ou similar

85867-
PTI Parque Tecnológico Itaipu
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 19: Painel LED

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Aceitáveis	

10.3 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Descrição	Todos os componentes a serem utilizados nas instalações obedecerão às prescrições das normas respectivas da ABNT 5419 e devem ser novos. Será de responsabilidade da CONTRATADA o fornecimento e instalação de todos os materiais conforme especificações técnicas descritas neste capítulo. O sistema de proteção contra descargas atmosféricas deverá ser instalado de acordo com os itens descritos a seguir e em conformidade com o projeto elétrico. Será adotado nível de proteção III para o SPDA.
Normas a serem seguidas	ABNT 5419

10.3.1.1 SUBSISTEMA DE CAPTAÇÃO

Descrição	O subsistema de captação será composto por captores naturais (estrutura metálica). A CONTRATADA se responsabilizará por danos causados a cobertura metálica, bem como pelos reparos ou adequações necessárias.

10.3.1.2 SUBSISTEMA DE DESCIDAS

Especificações técnicas	O subsistema de descida será composto por barras chatas de alumínio 7/8” x 1/8”, fixadas nos pilares e pintadas da cor da fachada para os casos onde será necessário a interligação com captores em níveis superiores ao solo. As barras chatas de alumínio deverão ser fixadas na alvenaria de modo a ficarem retilíneas, sem curvaturas aparentes. Deverá ser realizado derivação da barra chata de alumínio com cabo de cobre nu 35mm² encordoado 7 fios x Ø2,50mm (NBR 6524) com conectores com interface bimetálica de

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	estanho ou terminais a compressão estanhados para a interligação entre a e as estruturas metálicas da cobertura. Não será permitido a fixação nas telhas, sendo permitido apenas interligações com treliças, pilares ou vigas metálicas. Para os pontos de descidas fixadas na base de pilares metálicos, será utilizado cabo de cobre nu 35mm² encordoado 7 fios x Ø2,50mm (NBR 6524) conforme projeto elétrico. As conexões com as estruturas metálicas deverão ser parafusadas.
Normas a serem seguidas	NBR 6524

10.3.1.3 SUBSISTEMA DE ATERRAMENTO

Especificações técnicas	O subsistema de aterramento será composto por: i. Hastes cobreadas de alta camada (254 microns) tipo copperweld, com dimensões de 5/8” x 2,40m; ii. Cabo de cobre nu 50mm² encordoado 7 fios x Ø3,00mm (NBR 6524) iii. Caixas de inspeção de concreto 300x300x300mm com tampa A malha de aterramento deverá ser instalada ao entorno da edificação conforme indicação no projeto elétrico, em vala com profundidade mínima de 50cm. Será de responsabilidade da CONTRATADA a abertura e fechamento das valas. A malha de aterramento deverá ser posicionada há uma distância mínima de 1m da edificação. A interligação entre as hastes de aterramento e os cabos de cobre será realizada por meio de soldas exotérmicas. Não será aceito outro tipo de conexão. As soldas serão inspecionadas pelo responsável técnico da FPTI durante a execução da obra, devendo a CONTRATADA permitir a vistoria quando solicitado, dispondo os meios necessários para tal. Em todas as caixas de inspeção deverão ser instaladas hastes de aterramento conforme especificados anteriormente.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	NBR 6524

10.3.1.4 EQUIPOTENCIALIZAÇÃO

Especificações técnicas	A malha de aterramento deverá ser interligada com o transformador e gerador da edificação conforme indicação no projeto elétrico. Realizar a interligação da malha de aterramento ao quadro de transferência com cabo de cobre nu 50mm² encordoado, conforme indicação no projeto elétrico. Todas as estruturas metálicas, dispositivos elétricos, e demais equipamentos da edificação deverão possuir interligação ao barramento terra do quadro de distribuição, o qual realizará a função de Barramento de Equipotencialização Principal (BEP). Deverá ser instalado hastes de aterramento ao longo de toda extensão da cerca metálica, conforme indicação no projeto elétrico, com espaçamento máximo de 15m entre cada haste. A interligação entre a cerca metálica e a haste de aterramento deverá garantir a equipotencialização de todos os componentes metálicos da cerca, para isto, deverá ser utilizado cabos de cobre nu encordoado 35mm².
Normas a serem seguidas	NBR 5410 NBR 5419

10.3.1.5 LAUDO DE MEDIÇÃO DE RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO

Descrição	Após o término das instalações do sistema de SPDA, deverá ser elaborado laudo de medição de resistência elétrica da malha de aterramento. O laudo deverá constar os seguintes quesitos: i. Resistência elétrica medida em todos os pontos de descidas e caixas de inspeção; ii. Fotos com georreferenciamento dos pontos de medição e dos valores registrados. Exemplo de aplicativo para fotos com georreferenciamento GPS Map Camera; iii. ART de execução e do laudo de medição.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	NBR 15749

10.4 CABEAMENTO ESTRUTURADO

Descrição	Não está considerado neste escopo o fornecimento e instalação dos cabos de rede CAT6, gabinete, rack, switches, patch panel, access points, fibra ótica e câmeras de monitoramento. Para o sistema de cabeamento estruturado deverá ser realizada a instalação apenas da infraestrutura conforme especificada em projeto.
Especificações técnicas	A especificação técnica da infraestrutura para a rede de cabeamento estruturado seguirá os mesmos critérios estabelecidos anteriormente.

10.5 CLIMATIZAÇÃO

Descrição	O sistema de climatização utilizado será o Split, onde abrange as unidades condensadoras, unidades evaporadoras, caixa de passagem para evaporadora com saída para dreno, tubulações frigorígenas e isolamento.
Especificações técnicas	**Ar condicionado Split Inverter** O ar-condicionado inverter possui uma unidade condensadora, que resfria o ar e fica na área externa, e uma unidade evaporadora, que distribui o ar e fica na área interna do ambiente. O que o difere do convencional é a tecnologia que refrigera de maneira constante enquanto controla a velocidade do compressor, fazendo com que ele nunca precise ser totalmente desligado e anulando os picos de voltagem durante os ciclos. Desta maneira, menos ar quente precisa ser retirado do ambiente entre uma ativação e outra, pois menos ar quente precisa ser resfriado. Isso faz com que a temperatura se mantenha sempre equilibrada, ocorra menos desgaste do motor e o torne mais silencioso.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

É essa inversão que dá o nome a tecnologia e torna o aparelho mais econômico no consumo de energia. Estima-se que um aparelho inverter consuma cerca de 60% menos energia que o modelo convencional.

Unidades evaporadoras

Para a climatização dos ambientes serão utilizadas unidades evaporadoras tipo hi-wall, conforme abaixo:

No setor "Guarita", será instalado 1 condicionador de ar, quente/frio, 18.000 BTU/h, tipo Hi-Wall, 220 V, Inverter, da marca TRANE ou similar.

No setor "Servidor TI", serão instalados 2 condicionadores de ar, quente/frio, 12.000 BTU/h, tipo Hi-Wall, 220 V, Inverter, da marca TRANE ou similar.

QUENTE/FRIO

Modelo		Evaporadora Condensadora	4MXW1609D100BAR 4TXK1609D100BAR	4MXW1612D100BAR 4TXK1612D100BAR	4MXW1618D100BAR 4TXK1618D100BAR	4MXW1624D100BAR 4TXK1624D100BAR
Capacidade		BTU/h	9.000	12.000	18.000	24.000
Potência Elétrica		W	811	1.082	1.623	2.164
Corrente Nominal		A	3,8	5	7,5	10
EER		W/W	3,24	3,24	3,25	3,24
Classificação Inmetro		-	Procel A	Procel A	Procel A	Procel A
Alimentação Elétrica		V/Hz/f	220/60/1	220/60/1	220/60/1	220/60/1
Vazão de ar		m³/h	480	600	1.000	1.200
Evaporadora	Nível de ruído (ST/A/M/B/S)	dB(A)	41/38/35/33/30	44/40/37/34/31	45/42/39/34/31	47/44/41/37/33
	Dimensões (L x A x P)	cm	78,2 x 20,4 x 25,0	80,8 x 20,6 x 29,2	91,0 x 21,4 x 29,3	101,0 x 22,3 x 31,6
	Peso líquido	kg	8,1	9,3	10,9	14,1
Condensadora	Nível de ruído	dB(A)	50	51	52	53
	Dimensões (L x A x P)	cm	77,7 x 29,0 x 49,8	77,7 x 29,0 x 49,8	85,3 x 34,9 x 60,2	92,0 x 38,0 x 69,9
	Peso líquido	kg	25	25	34	38
Tubulação	Linha de líquido / linha de gás	pol	1/4" e 3/8"	1/4" e 3/8"	1/4" e 3/8"	1/4" e 1/2"
	Comprim. Máximo tubulação	m	15	15	15	15
	Desnível máximo	m	5	5	5	5

* ST - Super (Turbo) / A - Alto / M - Média / B - Baixa / S - Silencioso

Demais informações técnicas podem ser conferidas na folha de dados dos equipamentos, quantitativo ou pranchas do projeto.

Unidades condensadoras

As unidades condensadoras serão com compressores 100% inverter. Deverão ser instaladas em área técnica própria conforme o posicionamento no projeto.

A área técnica deverá ser aberta ao tempo com o objetivo de manter o máximo de ventilação e consequentemente máximo de troca de calor das unidades condensadoras.

A alimentação elétrica das unidades condensadoras é trifásica de 220V, frequência de 60Hz.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Demais informações técnicas podem ser conferidas na folha de dados dos equipamentos, quantitativo ou pranchas do projeto.

Tubulações e isolamento

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;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	• Devem-se respeitar as recomendações do fabricante, dos equipamentos a serem interconectados. Deverá ser em cobre, com tubos na espessura de parede não inferior a 1/32", curvas de mesmo material de raio longo, unidas por soldabrasagem com material de enchimento a base de ligas cobre-fósforo (Foscoper). As tubulações serão fixas por braçadeiras tipo "D" fixados a laje com pinos ou na parede com chumbadores. As tubulações deverão seguir as especificações de diâmetro e espessura conforme indicados pelo fabricante. A linha de descarga do compressor deverá ser provida de um sifão, de modo a evitar o retorno do condensado para o mesmo após sua parada e prevenir a acumulação do óleo dentro da tubulação de descarga. A brasagem dos elementos deverá ser executada com fluxo de gás inerte (nitrogênio) por dentro dos mesmos, evitando a formação de resíduos de oxidação (carepa) ou outras impurezas no circuito frigorífico. Todas as tubulações de cobre, linhas de Líquido ou Sucção, deverão ser isoladas com borracha esponjosa em toda a sua extensão. Nas linhas externas, após a execução da rede frigorífica, o isolamento deverá ser recoberto com uma proteção mecânica em alumínio corrugado de 0,10 mm de espessura, e presas por fita e fivela de alumínio. Além disso deverão ser instalados suportes nas áreas externas a fim de elevar a tubulação do piso conforme projeto. Após a execução da tubulação de cobre, esta deverá ser pressurizada para detecção e eliminação de eventuais vazamentos. **Isolamento da tubulação de cobre** A tubulação de cobre deverá receber isolamento térmico, por toda a extensão, sendo do tipo borracha esponjosa Armaflex Class 2 ou equivalente, com coeficiente de transmissão de 0,038 W/K, com espessura mínima de 13 mm mínima (vide tabela de 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.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

O isolante deverá suportar temperaturas máximas de até 110º C e possuir espessura adequada para evitar a condensação com fluído 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:

Diametro dos Tubos	Locais Normais	Locais Úmidos	Locais Críticos
POL. / Milimetros	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

Observações:

- 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.

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

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

o tempo permitir a infiltração de umidade. Para garantir a perfeita união das emedas, 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 180º 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.

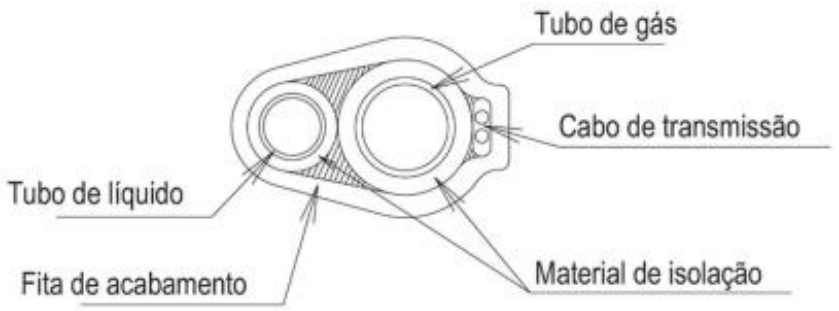
Recomenda-se o uso da cola indicada pelo fabricante exemplo: Armaflex 520 ou equivalente.

Os trechos do isolamento expostos ao sol ou que possam sofrer esforços mecânicos deverão possuir acabamento externo de proteção:

Deve-se utilizar 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.

Observação: os diâmetros e isolamentos das tubulações deverão ser revisados sempre que o fabricante for diferente do especificado.



Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Tubulação de drenagem As tubulações de dreno deverão ser executadas em tubos de PVC rígido e embutidas em parede ou piso caso possível, com diâmetro conforme indicado pelo fabricante. **Alimentação elétrica** A alimentação elétrica do sistema todo deverá ser de acordo com a cidade de Foz do Iguaçu: 3F/60Hz/220V para os equipamentos trifásicos e 1F/60Hz/127V para os monofásicos, atendendo as condições específicas do local de instalação do sistema de climatização. As características elétricas dos equipamentos devem ser retiradas dos manuais do fabricante. Todos os painéis e condicionadores serão aterrados a partir de um cabo fornecido para esse fim. As bitolas dos cabos elétricos serão selecionadas de acordo com a tabela de bitolas mínimas recomendadas pelo Fabricante. As tensões elétricas de alimentação dos condensadores será 220V / 3F / 60Hz / N / T.
Normas a serem seguidas	NBR 16401-1/2008; NBR 16401-2/2008; NBR 16401-3/2008;

10.6 PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

Descrição do item	Diretrizes do projeto arquitetônico quanto à posição e localização dos equipamentos e elementos previstos, bem como sua compatibilização com outros equipamentos e instalações. A designação “Instalações de Prevenção Contra Incêndio” neste documento abrange: Extintores de Incêndio, Iluminação de emergência e Sinalização de emergência.
Especificações técnicas	Os extintores a serem instalados devem ser fabricados em chapa de aço com tratamento de fosfatização, pintura externa de fundo anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético vermelho resistente a intempéries, com decalco de instruções, suporte de parede,

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	carregado e pressurizado, com a parte superior a 1,60 do piso pronto e possuir selo de conformidade INMETRO. Os extintores devem ser instalados em locais indicados em planta e de maneira que haja menor probabilidade de o fogo bloquear seu acesso e de maneira bem visível a todos os usuários. Os extintores a serem instalados devem ser fabricados em chapa de aço com tratamento de fosfatização, pintura externa de fundo anticorrosivo e acabamento em esmalte sintético vermelho resistente a intempéries, com decalco de instruções, suporte de parede, carregado e pressurizado, com a parte superior a 1,60 do piso pronto e possuir selo de conformidade INMETRO. A iluminação de emergência será através de luminárias LED, proporcionando no mínimo 720 lúmens. Bateria Selada 6 Vx 6,5 Ah, autonomia superior a uma hora. O material utilizado para a fabricação da luminária deve ser do tipo que impeça propagação de chama e que, em caso de sua combustão, os gases tóxicos não ultrapassem 1% daquele produzido pela carga combustível existente no ambiente. Todas as partes metálicas, em particular os condutores e contatos elétricos, devem ser protegidas contra corrosão. A distância máxima entre dois pontos de iluminação de emergência não deve ultrapassar 15 metros e entre o ponto de iluminação e a parede 7,5 metros. Deve-se garantir um nível mínimo de iluminamento de 3 (três) lux em locais planos (corredores, halls, áreas de refúgio) e 5 (cinco) lux em locais com desnível (escadas ou passagens com obstáculos). A sinalização de Balizamento será disposta de maneira que todos os usuários do prédio possam desocupar o prédio de maneira rápida e precisa. Conforme mostra projeto. As placas de sinalização serão do tipo fotoluminescentes com dimensões indicadas em projeto, executadas com material vinilo autocolante flexível, fixadas com hastes fixas, não serão aceitas correntes para esta fixação, deverão possuir resistência mecânica, não pro-pagar chama, resistir a agentes químicos e a limpeza, resistir à água e ao intemperismo.
Referências	

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 20: Modelo luminária de emergência

Figura 21: Extintores

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Figura 22: Referências das placas de emergência
Normas a serem seguidas	Saída de emergência em edifícios – ABNT NBR 9077:2001 Sistema de proteção por extintores de incêndio – ABNT NBR 12693:2010 Sinalização de Segurança Contra Incêndio e Pânico – ABNT NBR 13434-3:2018 Sistema de Iluminação de Emergência – ABNT NBR 10898:2013 Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico – CB/PMPR
Aceitáveis	Deverão Ser executados nos locais, alturas e modelos conforme previsto nos projetos e normativas

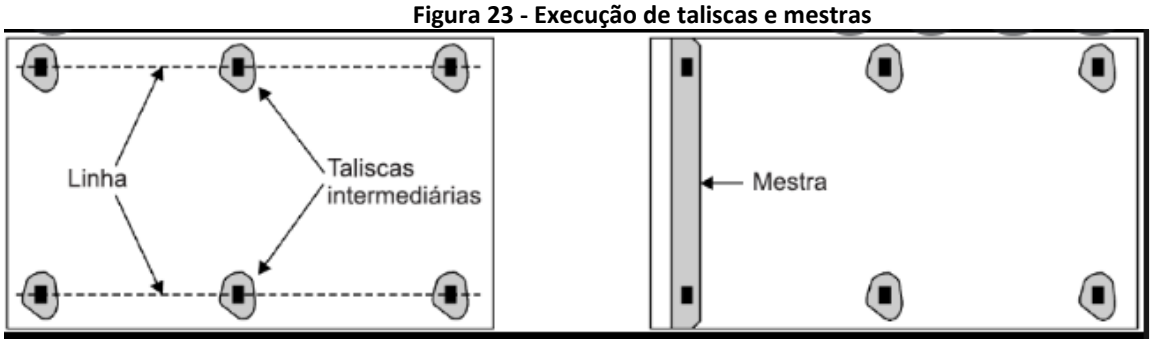
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

11 REVESTIMENTOS, FORROS, SERRALHERIA, ACABAMENTOS E PINTURA

11.1 CHAPISCO, EMBOÇO E REBOCO PAULISTA

Descrição do item	As alvenarias da edificação serão inicialmente protegidas com aplicação de chapisco, homogeneamente distribuído por toda a área considerada e após a cura do chapisco (no mínimo 72 horas), aplicar-se-á revestimento tipo paulista, com espessura de 2,0 cm, no traço 1:2:8 (cimento: cal em pasta: areia média peneirada). **ATENÇÃO: Há Locais onde não será aplicado, geralmente onde há algum fechamento que esconde, verificar em projeto.**
Especificações técnicas	Aplicar-se-á chapisco com argamassa preparada mecanicamente em canteiro, mistura homogênea e na composição 1:3 (cimento: areia média). Em superfícies bastante lisas, deverá ser adicionado aditivo adesivo ou cola concentrada para chapisco ao traço, nas quantidades indicadas pelo fabricante. Deverão ser empregados 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. Os tijolos cerâmicos e/ou em concreto deverão estar limpos, sem poeira, antes de receber o reboco misto ou outro revestimento, devendo as impurezas visíveis ser removidas. O prazo máximo para a utilização das argamassas é de 2h30min (este prazo refere-se ao intervalo de tempo transcorrido entre a fabricação da argamassa e o final de sua aplicação). As caixas de instalação elétrica, pontos hidráulicos e demais aberturas devem ser protegidas antes do início da aplicação do chapisco/emboço. Executar mestras com argamassa de assentamento e reboco, unindo as taliscas (previamente colocadas) no sentido vertical. Aplicar a argamassa em chapadas fortes contra a parede, respeitando o limite de espessura definido pelas taliscas. Espalhar e comprimir a camada de argamassa com a colher de pedreiro. Aguardar o ponto de sarrafeamento

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	(pressionar com os dedos para teste). O ponto ideal é quando os dedos não penetram na camada, saindo praticamente limpos, porém deformando levemente a superfície. Sarrafear a argamassa com uma régua de alumínio apoiada sobre as mestras até que se atinja uma superfície cheia e homogênea. Retirar as taliscas e preencher com argamassa o espaço deixado. Corrigir com argamassa quaisquer falhas que venham a aparecer durante o sarrafeamento. Recolher constantemente o excesso de argamassa depositada sobre a laje evitando incrustações. Após o termino do sarrafeamento, umedecer a parede e desempenar o reboco, realizando o acabamento final com espuma/filtro. Conferir as desejadas características desse revestimento: trabalhabilidade, capacidade de aderência, capacidade de absorção de deformações, restrição ao aparecimento de fissuras, resistência mecânica e durabilidade. Quando do início da cura, sarrafear com régua de alumínio, e cobrir todas as falhas. O acabamento será feito com esponja densa.
Referência	**Figura 23 - Execução de taliscas e mestras** 
Aceitáveis	Verificar se os rasgos foram fechados conforme indicado e se a base foi devidamente preparada para receber o chapisco; Emboço deve estar com acabamento superficial sem rugosidade e sem imperfeições; As paredes e requadros devem estar no prumo/nível.

11.2 PINTURA INTERNA E EXTERNA

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Para definição do método utilizado para acabamento das faces internas e externas das paredes dos ambientes, verificar e seguir estritamente o projeto arquitetônico, pode haver pintura com tinta látex semi-brilho (Cor CRISTAL Suvinil ou SIMILAR e/ou massa para efeito de cimento queimado).
Especificações técnicas	Antes de iniciar o emassamento das paredes e tetos, deve-se certificar que as mesmas se encontram sem foco de umidade e, sem fissuras e trincas. Emassar com massa PVA e saladas com liquido preparador de superfícies, para aplicação e diluição dos produtos deve-se seguir as orientações do fabricante, inclusive o tempo de cura de cada demão, devendo o produto ser Livre de solventes e odor. Após a primeira demão e secagem de massa corrida, deverá ser relizado o lixamento grosso (grão 80 a 100), em seguida será a aplicada a segunda demão de massa corrida afim de corrigir as imperfeições. Após a secagem, realizar o lixamento fino (grão 180 a 220). Cuidados especiais devem ser tomados contra o levantamento de pó durante os trabalhos e, realizar o Uso de fitas adesivas de PVC e lonas plásticas, para evitar respingos de tinta em superfícies não destinadas à pintura. Para a pintura efeito concreto, após emassamento, aplicar duas demãos da tinta especificada com espátula de canto arredondado, lixar com lixa 600 e, por fim, aplicar cera incolor. Nos locais com aplicação de tinta, utilizar tinta látex acrílico e anteriormente realizar a aplicação de selador, em seguida aplicar de 2 a 3 demãos de tinta de forma homogênea, verificando o prazo mínimo indicado pelo fabricante. Camadas uniformes, sem escorrimento, falhas ou marcas de pincéis. Inclusos materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	Figura 24: Pintura acrílica semi-brilho açúcar cristal – Ref. Suvinil **Figura 25: Suvinil Massa para Efeito**
Normas a serem seguidas	DIN 55649; Normas de sustentabilidade;
Aceitáveis	Os rodapés devem estar com perfeito acabamento; A pintura deve estar homegênea a uniforme, sem rebarbas e ondulações; Não deve haver respingos de tinta ou massa; Após aplicação de massa e pintura do teto as fitas do forro não devem estar aparentes.

11.3 FORRO GESSO ACARTONADO/DRYWALL

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	A edificação deve ter forro rebaixado em gesso acartonado/drywall em todas as faces de laje superior, conforme especificação em projeto e deve ser instalado por profissional capacitado.
Especificações técnicas	Utiliza uma estrutura metálica de aço galvanizado na qual são parafusadas uma ou mais chapas de drywall. A instalação dos forros de gesso acartonado consiste em quatro etapas: 1. Marcação: determinar o nível do forro nas paredes do ambiente, onde as cantoneiras ou tabicas serão instaladas com o auxílio do nível a laser. Depois, com um cordão de marcação, marcar os pontos da laje para fixação dos tirantes, além da distância de fixação e da modulação dos perfis. 2. Estruturação: Posicionar os perfis perimetrais (sempre que necessário realizar o transpasse) nas linhas de marcação, conferir o nível do teto e prender os perfis às paredes com bucha e parafuso (espaçamento máximo de 60 cm). Os pendurais devem ser marcados e fixados no elemento de suporte (laje) com a distância máxima recomendada de acordo com o fabricante. Para a formação dos pendurais, encaixe a presilha reguladora ao tirante e fixe o conjunto no elemento se suporte e faça a união entre os pendurais e a estrutura principal. Sempre que necessário realizar emendas nos perfis de estruturação, utilizar peça de união especifica para esse fim. Caso haja necessidade, nunca realizar recortes que danifiquem a estruturação. 3. Fixação das chapas: Após a montagem da estrutura, posicione as placas do sentido perpendicular em relação à estrutura principal e inicie o parafusamento das placas. Os parafusos devem estar com a afastamento máximo de 30 cm entre os pontos de fixação e a 1 cm das bordas. As placas devem estar amarradas com as juntas longitudinais alinhadas e não coincidindo juntas de topo. Ns pontos de luminárias devem ser deixados os pontos de fiações para futura instalação. 4. Acabamento: Tratar as juntas com massa e fita microperfurada e cobrir os parafusos com massa. Comprimir a fita para a realização da aderência sem que haja excesso de massa. Após a secagem aplicar mais duas demãos. 5. Pintura: Antes de seguir as etapas de emassamento e pintura, realizar a aplicação do fundo nivelador conforme indicação do fabricante.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

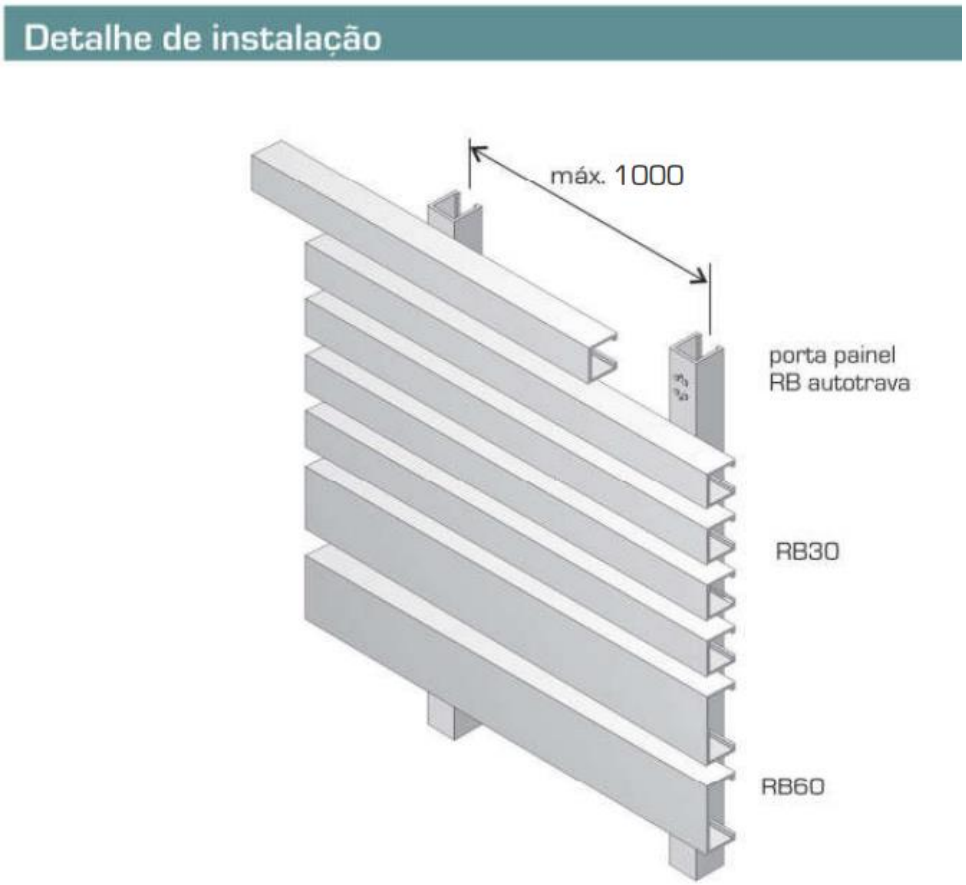
Referência	**Figura 26: Forro em gesso acartonado**
Normas a serem seguidas	NBR 14715 – Chapa de gesso para *drywall*
Aceitáveis	Estruturação executava conforme detalhada e seguindo as normas do fabricante; Integridade dos perfis; Perfis de estruturação alinhados e na altura correta do forro acabado; Integridade da placa com ausência de defeitos; As placas devem estar amarradas; Pontos de iluminação nas posições indicadas em projeto; Tratamento de juntas uniforme, com fita de papel bem aderida e sem bolhas; Cabeças de parafusos recobertas com massa; Placas de gesso niveladas.

11.4 SERRALHERIA

11.4.1 FORRO METÁLICO/BRISES

Descrição do item	Para fechamento do forro deverá ser adotado brises metálicos RB30 Refax ou similar, na cor grafite, ou similar.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	Deverá ser instalado por empresa especializada e credenciada pela fabricante, seguindo todas as suas recomendações, utilizando-se todos os materiais e acessórios indicados pela mesma.
Referência	**Figura 27: Modelo brise/forro metálico** 
Normas a serem seguidas	Consultar boletim técnico do fornecedor.
Aceitáveis	Peças em perfeito acabamento, sem riscos ou qualquer tipo de dano. Caso haja necessidade a realização de cortes o mesmo deve apresentar bom acabamento. A fixação deve ser feita seguindo as especificações técnicas.

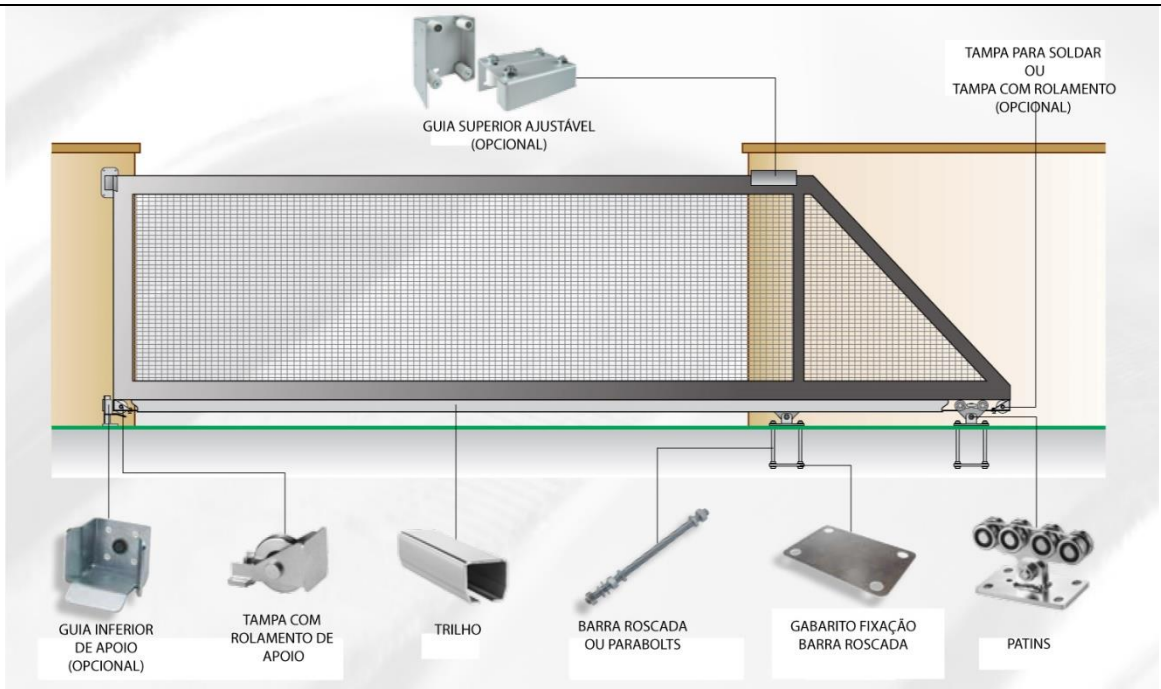
11.4.2 PORTÕES DE CORRER

Descrição do item	Para bloqueio do acesso a estrada e ao PTI, serão instalados portões de correr eletrônicos com comando na guarita do portal.

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	Portão metálico de estrutura de perfis tubulares pintados com fechamento em tela tipo alambrado de 2” de arame 12 revestido de PVC, dotado de rodízios com superfície de borracha. Será estruturado através de pórticos com rolamento para possibilitar a sustentação, direção e inércia do portão. A pintura/cor deve ser PRETA do tipo esmalte sintético e seguir a quantidade de demãos recomendada pelo fabricante da tinta. Anterior a aplicação de tinta, deverá ser aplicado fundo protetor com função anticorrosiva e de uniformização da superfície. A estrutura do portão e dos pórticos deve ser dimensionado pela contratada. O portão não possui trilhos ou canaletas para rolamento.
Referência	**Figura 28: Portão de correr sem trilho**

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	
Normas a serem seguidas	ABNT NBR 8261/2019 - Tubos de aço-carbono, com e sem solda, de seção circular, quadrada ou retangular para usos estruturais – Requisitos ABNT NBR 14762/2010 - Dimensionamento de estruturas de aço constituídas por perfis formados a frio
Aceitáveis	As soldas devem selar totalmente as emendas, a pintura deve estar isenta de falhas e a tela deve estar bem tracionada.

11.4.3 PORTÕES DE GIRO

Descrição do item	Nos locais indicados em projeto, devem ser instalados portões de giro, 2 folhas.
Especificações técnicas	Assim como os portões de correr, este também deve ser metálico com perfis tubulares e fechamento em alambrado 2” de arame revestido de PVC na cor PRETA. Os perfis tubulares devem deverão ter DN de 3”. As dobradiças deverão ser engastadas nos pilares adjacentes e terão DN de 3.¹/2”, também serão pintados na cor PRETA tipo esmalte sintético, seguir estritamente as especificações técnicas indicadas pelo fornecedor. Anterior a aplicação de tinta, deverá ser aplicado fundo protetor com função anticorrosiva e de uniformização da superfície.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 29: Portão de giro**
Aceitáveis	As soldas devem selar totalmente as emendas, a pintura deve estar isenta de falhas e a tela deve estar bem tracionada, portão deve estar nivelado e bem fixado. Além disso a abertura do portão deve ocorrer sem travamentos.

11.4.4 ALAMBRADO COM MOURÕES DE CONCRETO

Descrição do item	Cercamento no perímetro indicado em projeto, composto por alambrado e mourões de concreto. O mourão de concreto a ser utilizado é o curvo de 3,00 m, com a instalação de três fios de arame farpado.
Especificações técnicas	As fundações dos mourões serão escavadas manualmente com dimensões de 0,25m x 0,25m x 0,50m (largura x largura x profundidade) conforme projetos. A cada 2,50 m será locado um mourão retangular reto de concreto com seção de 10 x 10 cm, altura livre de 2,00 metros, 50 cm enterrado e com tela de arame galvanizado fio 14 BWG e malha quadrada de 5x5 cm, conforme descrito em projeto. Serão adicionados três fios esticadores, em arame galvanizado e diâmetro de 6,3mm, para garantir a estabilidade da tela. A pintura dos mourões será executada em água de cal com três demãos. A curvatura do mourão deverá ficar sempre voltada para dentro do terreno. Distancia ideal entre um mourão e outro é de 2,5 metros e devem ser enterrados em uma profundidade

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	cerca de 50 centímetros, além disso, a cada nove mourões deverá ser instalado, um mourão tipo esticador. Inicialmente alinha e delimite onde cada mourão será instalado, com a utilização de uma cavadeira realize buracos com 50 cm de profundidade, inserir os mourões e verificar a profundidade e o prumo. Em seguida realize a concretagem e apoie o mourão até que o concreto atinja a resistência. Estique o arame tensor com as catracas, com a utilização de um esticador deve-se encaixar a tela e puxar, a fim de evitar folgas na mesma. Realizar em seguida, a execução da mureta em concreto. Com a mureta pronta, realizar a instalação do arame farpado.
Referência	**Figura 30: Cercamento e Mourões**
Aceitáveis	Mourões nos locais delimitados em projeto, respeitando os procedimentos de instalação. Devem estar alinhados e em nível.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

12 PISOS E PAVIMENTAÇÕES

12.1 PISO EM CONCRETO

Descrição do item	Após a execução das cintas e blocos, será executado o lastro de contrapiso armado, com impermeabilizante e 10 (dez) centímetros de espessura.
Especificações técnicas	Inicialmente deve ser realizado a preparação e nivelamento do terreno, os lastros serão executados somente depois que o terreno estiver perfeitamente nivelado, molhado, convenientemente compactado com uso de sapo e que todas as canalizações que devam passar sob o piso estejam colocadas. Em seguida deve-se realizar o espalhamento de brita nº 1 (NBR 7211). Em seguida, instala-se a lona plástica preta de espessura 150 micras, para a instalação posterior de uma tela soldada para estrutura, 15 x 15 cm. Por fim, realiza-se o taliscamento do piso e efetua-se a concretagem com espessura de 10 centímetros. Devem ser consideradas as juntas de dilatação. 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, em direção ao ralo ou porta externa, para o perfeito escoamento de água. As copas, os banheiros, os boxes dos chuveiros, e etc. terão seus pisos com caimento para os ralos. A regularização do concreto será sarrafeada e desempenada, a fim de proporcionar um acabamento sem depressões ou ondulações.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Imagem de referência	**Figura 31 - Piso em concreto**
Aceitáveis	A compactação da área deve ser realizada em camadas de 30 cm soltos e 20 cm compactados; Nível das taliscas conforme nível de projeto; A espessura da camada deve seguir as especificações; A área deve estar vedada com lona e camada de brita; O caimento di piso em locais especificados deve ser atendido; acabamento final do piso deve estar plano, desempenado e sem rebarbas.

12.2 GRAMA

Descrição do item	Nos locais indicados em projeto deverão ser plantados grama tipo esmeralda.
Especificações técnicas	Deverá ser plantada sobre camada de 15,0 a 20,0cm de terra vegetal em leivas, sobre o terreno modelado, sendo removido todas as impurezas que porventura estiverem juntas ou enraizadas.
Aceitáveis	Grama plantada no local especificado e em solo apropriado.

12.3 PISO EXTERNO PERMEÁVEL

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Paver liso, instalado conforme indicado em projeto tipo, modelo e paginação, deverá ser 100% permeável, na cor cinza natural ou cinza escuro.
Especificações técnicas	Prever inclinação entre 1% e 5% na direção do escoamento da água; A contratada deverá apresentar amostra do piso para aprovação. Antes de iniciar o assentamento dos pavers é necessário realizar a preparação do solo, o mesmo deve estar devidamente compactado com sapo e, nivelado. Em seguida, realizar a execução do colchão de areia ou pode brita variando em média 4 a 8 cm, o material deve estar sarrafeado e nivelado. Uma vez que o colchão está devidamente sarrafeado, o próximo passo é iniciar a colocação de peças conforme paginação determinada em projeto, e realizar o nivelamento com o auxílio de linhas de referência. Após o assentamento das peças, faz-se necessário varrer a areia ou pó de brita para realizar o rejuntamento e travamento das peças. Por fim, com o auxílio de uma placa vibratória, realiza-se a vibração e compactação das peças., para em seguida, retirar o excesso de areia ou pó de pedra. Realizar o travamento do perímetro que receberá o piso drenante com seu aprofundamento rente ao nível do solo ou utilizando guia ou miniguia (obras de tráfego leve). O travamento pode ser feito também após o assentamento das placas, para evitar perda dos materiais de base, evitando o desalinhamento das peças. O lado mais plaino e homogêneo deve estar para cima para que não seja feita a instalação ao contrário; Nos locais indicados como guia rebaixada deverá ser considerada a norma de acessibilidade.
Referência	**Figura 32: Paver liso**

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	NBR 15953 – Pavimento intertravado com peças de concreto NBR 9050 - Acessibilidade na construção civil
Aceitáveis	As peças devem estar bem travadas, com linearidade e altura uniforme.

12.4 PORCELANATO

Descrição do item	Deverá ser aplicado em ambientes conforme indicado nos projetos, onde há este piso deve haver também o rodapé embutido, com este mesmo material e acabamento.
Especificações técnicas	A contratada deverá apresentar amostra do piso para aprovação da Contratante. Iniciar o assentamento de acordo com o ponto de início determinado no projeto. Deverá ser aplicado com assentamento procedido a seco, com emprego de argamassa colante de uso interno, tipo ACII, ou equivalente técnico, dispensando a operação de molhar as superfícies. O revestimento deverá ter nível de absorção de água entre 3% e 6%; Resistência ao tráfego classificação PEI 4, resistência ao manchamento mínimo aceito Classe 4 e coeficiente de atrito igual ou maior que 0,4, variação de tonalidade V1, acetinado, retificado.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	O rejuntamento deverá ser realizado 72 horas decorridas do assentamento do piso, com rejunte superfino, resinado, antimofo (cor cinza ártico quartzolit, ou SIMILAR) com 1,5mm de espessura. Após a aplicação e limpeza dos excessos realizar a proteção do piso. 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. Não será permitida a passagem sobre a pavimentação dentro de três dias do seu assentamento. A pavimentação será convenientemente, 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. 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 (utilizar peças de um mesmo lote em um mesmo ambiente)

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

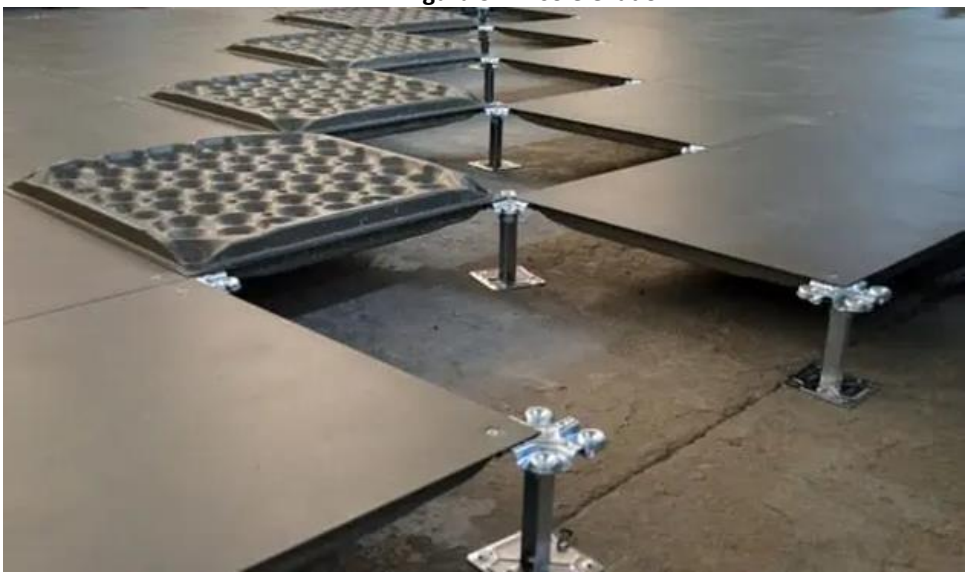
Referência	**Figura 33: Piso Porcelanato Acetinado**
Normas a serem seguidas	NBR 15753 – Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante
Aceitáveis	Revestimento cerâmico: Peças da mesma tonalidade, bitola e qualidade com ausência de peças quebradas ou lascadas. Alinhamento e planeza das peças, juntas de assentamento conforme especificação e limpas de argamassa para execução do rejunte. Ausência de peças com som cavo. Rejunte: Juntas totalmente preenchidas e sem excesso de rejuntes, deve estar homogêneo e cobrindo o engobe, com ausência de pontos falhos e fissuras, de cor uniforme.

12.5 PISO ELEVADO

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Instalação de piso elevado em ambiente indicado no projeto arquitetônico e complementares, nestes respectivos ambientes também deve ser instalado os rodapés de poliestireno de 7cm.
Especificações técnicas	Dimensões 138x19cm, 8mm de espessura, de encaixe; A contratada deverá apresentar amostra do piso para aprovação; Certifique-se de que a base do piso é plana, limpa, firme e seca; Instalar sobre painel *wall* conforme especificação do fabricante; Verifique todas as réguas a luz do dia antes e durante a instalação. As réguas que apresentarem defeitos não deverão ser utilizadas; Verifique se as portas ainda podem ser abertas e fechadas depois que o piso e a base foram instalados; Misturadas as réguas o suficiente para que não seja instalado réguas idênticas, ao lado umas das outras; Ajustar as réguas no sentido da parede mais longa e paralela à incidência de luz natural; Instale primeiramente a manta no sentido em que será aplicado o piso laminado e gradualmente conforme a instalação for progredindo; Manta com propriedades de proteção contra umidade (isolamento), redução de ruído e nivelamento, para suavizar qualquer irregularidade nas placas; Inclusos materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes;

PTI Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	**Figura 34: Piso elevado** 
Aceitáveis	Alinhamento e planeza das peças, juntas de assentamento conforme especificação e alinhadas. Réguas em perfeito estado.

12.6 PINGADEIRAS E SOLEIRAS

Descrição do item	Pingadeiras são elementos utilizados como base em todas as janelas e vidros fixos e as soleiras um elemento da pavimentação utilizado como transição entre pisos e/ou níveis.
Especificações técnicas	Antes do início da instalação, a superfície deve estar limpa e requadrada. Antes do assentamento da pingadeira colocar fita crepe no friso a fim de evitar incrustação de argamassa. Aplicar argamassa nas peças e na superfície e, com auxílio de martelo de borracha garantir nível, altura e caimento. Após a instalação remover a fita crepe dos frisos da pingadeira. Garantir uma inclinação para fora de 2% nas pingadeiras das janelas para impedir acúmulo de água. Toda pingadeira externa deve contar com friso a 1 cm da borda. Deverão ser em granito cinza Corumbá, polido e impermeabilizado; Espessura mínima de 2cm, nas dimensões exatas dos vãos e terão largura conforme projeto. As pingadeiras deverão possuir pela parte externa balanço de 3cm e interna face ao revestimento;

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Assentamento será procedido a seco, com argamassa colante de uso interno tipo ACIII, ou equivalente técnico; As juntas não deverão exceder a 3 mm;
Referência	Figura 35 – Granito preto São Gabriel ou SIMILAR
Aceitáveis	Pingadeiras ultrapassando 3 cm do revestimento externo, friso exposto livre de massa e inclinação de acordo com as recomendações. As soleiras devem estar niveladas, sem quebras e com corte bem executado.

12.7 RODAPÉS

12.7.1 PORCELANATO

Descrição do item	Nos locais indicados, deve ser instalado rodapé de porcelanato embutido do mesmo tipo e acabamento do piso do ambiente.
Especificações técnicas	Esse tipo de rodapé necessita um pouco mais de cuidado do que o rodapé convencional na hora da instalação. Por ser alinhado à parede, o profissional responsável pela instalação deverá deixar a parte debaixo da parede sem reboco, encaixar o rodapé nesse espaço e só então finalizar o acabamento. Dessa forma, não ficará visível nenhuma borda do rodapé. Caso seja possível, solicite o corte do rodapé em uma marmoraria (no caso de rodapés de mármore, cerâmica ou porcelanato), pois assim o corte ficará mais preciso, evitando o desperdício de peças. Deixe um espaço no final da parede sem reboco, perto do piso, para

PTI Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	que você possa encaixar o rodapé, de forma a ficar embutido na parede, faça uma impermeabilização do alicerce da parede e do lado externo do rodapé, utilize uma massa de cimento, ou argamassa, ou até mesmo colas especiais com alto poder de fixação. Preencha toda a estrutura do rodapé, a fim de evitar quebras posteriores, use espaçadores como base entre o chão e a parte inferior do rodapé para criar espaços que deverão ser preenchidos com o rejunte, termine o reboco da parede, não se esquecendo de proteger o rodapé já colocado, aplique então o rejunte, unindo e finalizando todas as peças.
Referência	**Figura 36: Porcelanato embutido**
Aceitáveis	Sem manchas, riscos, quebrados. Devem estar niveladas com as paredes, sem apresentarem “dentes”.

12.7.2 POLIESTIRENO 7CM

Descrição do item	Nos locais indicados devem ser instalados rodapés de poliestireno de 7cm marca Santa Luzia ou similar, conforme os ambientes especificados em projetos.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	Os rodapés devem ser cortados em acabamento em ângulo de 45º nas regiões de quinas. Antes do início da instalação a superfície deverá estar seca, livre de poeiras e resíduos. A metodologia de instalação deverá seguir as indicações do fabricante, bem como os produtos a serem utilizados na instalação, acabamento, corte, emendas e calafetação.
Referência	**Figura 37: Poliestireno 7cm**
Aceitáveis	Sem manchas, riscos, quebrados.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

13 ESQUADRIAS

Descrição do item	As esquadrias a serem empregados deverão ser de boa qualidade, novos, limpos, perfeitamente desempenados e sem nenhum defeito de fabricação ou falhas de laminação com pintura eletrostática uniforme na cor preta. Pode haver esquadrias de alumínio, madeira e de vidro, podendo estar presente mais de uma característica na mesma esquadria devendo ser fabricadas em material robusto, serão de giro e correr com dimensões conforme projeto. As janelas podem ser basculantes, veneziana e maxim-ar e as portas de giro ou de correr.
Especificações técnicas	O alumínio puro será do tipo H – metalúrgico; As serralherias de alumínio serão confeccionadas com perfis fabricados com liga de alumínio com limite de resistência à tração: 120 a 154 Mpa, de escoamento: 63 a 119 Mpa, alongamento (50 mm): 18% a 10%, dureza (brinell) - 500/10: 48 a 68. Sem emendas nas peças e nos encontros dos montantes verticais e horizontais. Vedação perfeita contraventos e chuvas, garantindo estanqueidade e resistência a intempéries; 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. Todos os acessórios de primeira qualidade proporcionando funcionamento preciso, suave e silencioso ao conjunto por longo tempo. Deverão ser feitos levantamentos e medições no local para conferi-las nos projetos, posteriormente, assentar as esquadrias nos vãos e locais indicados, observando prumo e nível das mesmas, bem como pelo seu perfeito funcionamento. Esquadrias deverão ter embalagem de proteção em papel crepe, serão transportadas e estocadas com sarrafos de madeira entre as peças e desembalar somente no momento da colocação da esquadria.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referência	Figura 38 – Esquadrias de alumínio com pintura preta **Figura 39 - Janela Maxim-ar**

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 40 - Porta Veneziana

Figura 41: Porta de madeira

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	EB-1968/89, NBR-10821, MB-1226/89, NBR-6486, MB-1227, NBR-6497, P-NB-167/ABNT, DIN-1712, TB-57/ABNT, ABNT 6063-T5
Aceitáveis	Sem distorções, arranhões, riscos, manchas, faixas, atritos, vestígios de pancadas, pressões, entre outros. A vedação com a utilização de silicone em todo o perímetro da esquadria deve estar sem excessos. As portas e janelas devem estar funcionando normalmente, não serão permitidas esquadrias que travem e com jogos.

13.1 FERRAGENS

Descrição do item	As ferragens serão, de um modo geral, similares ou equivalentes aos modelos das marcas La Fonte, Pado, Papaiz ou Fama, de latão ou bronze, com partes de aço, cromadas, para esquadrias de madeira, serralheria, balcões, divisórias, etc. serão inteiramente novos, em perfeitas condições de funcionamento e acabamento.
Especificações técnicas	A localização exata está em projeto, se não, deve-se ser determinada pelo autor do projeto ou contratante. Sempre que não for determinado de forma diversa nos detalhes do projeto, os cubos das maçanetas (ou, quando estas não existirem, o orifício da chave) ficarão a 1,00m do piso acabado, e os punhos dos aparelhos do comando de bandeiras etc., a 1,60m do piso. Todos os rebaixos e encaixes para as ferragens (fechaduras de embutir, dobradiças, testas, contra-testas), terão exatamente a forma das ferragens, não sendo admitidas folgas que exijam emendas, taliscas de madeira, etc. As fechaduras de cilindro serão do tipo com cilindro monobloco oval de 5 pinos. As maçanetas serão de latão fundido cromado. As dobradiças obedecerão, no mínimo, o disposto na EB 965 da ABNT para o tipo “médio”, sendo testadas pelos métodos NBR 780/83 e NBR 7781/83. As dobradiças serão de ferro zincado para pintura, com dimensões mínimas de 89 x 76mm, no mínimo em número de três por porta. Para portas de folha dupla, será instalado em uma das folhas fecho inferior de embutir com acabamento cromado em Zamac, 180mm, Referência União Mundial ref. 516, ou similar.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Aceitáveis	NOTA: 1 - As portas de acesso aos sanitários deverão estar equipadas com molas hidráulicas, referência VONDER ou similar. NOTA: 2 - Todas as fechaduras devem ter uniformidade de modelos e marcas, acompanhadas além da chave própria, também de chave mestra de forma permitir a abertura de todas as portas, sendo uma chave para as portas internas e a outra para as portas externas (acesso ao prédio).

13.2 VIDROS

Descrição do item	Os vidros serão fornecidos nas dimensões respectivas, evitando-se o corte no local da construção. Nas esquadrias especificadas a utilização de vidro temperado, empregar também película escurecedora em torno de 60% e nos tamanhos e recortes indicados em projeto.
Especificações técnicas	As chapas de vidro serão assentes em rebaixos calculados em função das dimensões e tipos de vidros a serem aplicados, devendo ser considerados sempre os efeitos da dilatação decorrente da elevação de temperatura; Os arremates e complementos necessários ficarão a cargo da Contratada; Medidas conferidas na obra, antes de serem cortados os vidros; Arestas desbastadas antes de sua instalação; Poderá ser escolhido o adequado acabamento das bordas (corte limpo, filetado, lapidado redondo, ou lapidado chanfrado). 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.
Referências	**Figura 42: Vidro esmerilhado, liso e sem irregularidades**

85867-
PTI Parque Tecnológico Itaipu
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Figura 43: Vidro temperado escurecido
Normas a serem seguidas	NBR-7199 e NBR-11706 – Vidros na construção civil
Aceitáveis	As bordas dos cortes serão esmerilhadas lisas e sem irregularidades; Sem bolhas, fissurações, manchas, riscos, empenamentos e defeitos de corte, e serão rejeitadas quando da ocorrência de qualquer desses defeitos; Aceitar-se-á variação dimensional de, no máximo 3,0 mm para maior ou para menor.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

14 LOUÇAS, PEDRAS E METAIS

14.1 LOUÇAS

Descrição do item	As louças devem ser de 1ª linha, padrão médio, exceto onde indicado outro acabamento. Todas as louças devem ser brancas.
Especificações técnicas	Todas as bacias sanitárias serão com caixa acoplada, com válvula de descarga com duplo acionamento (EcoFlush). Os assentos para bacias sanitárias serão de polipropileno. Ref. Incepa, Linha AVANT, cor branco, bacia cód.17351, caixa acoplada cód.55570 e assento polipropileno ou SIMILAR; Tanque em louça na cor branco Ref. Incepa, Tanque M Cod.51265 ou SIMILAR; Os lavatórios dos sanitários serão cuba de embutir oval com ladrão, 510 x 390 mm. Ref. Incepa, cód.10116 ou SIMILAR; Mictório em louça com sifão integrado, ref. Deca M712 ou SIMILAR; Acompanhados de todos os acessórios necessários e instalação, como válvula de escoamento, sifão copo e engate flexível, em metal cromado. A bacia sanitária deve estar instalada a uma distância máxima da parede de 3cm. Inclusos materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes; Nas regiões em contato com piso deverá sem aplicando selante de poliuretano na cor branca a fim de selar.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Referências	**Figura 44: Vaso sanitário modelo IZY com caixa acoplada acionamento duo** **Figura 45: Lavatório PCD**

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Normas a serem seguidas	NBR 15097 – Aparelhos sanitários de material cerâmico
Aceitáveis	A altura das louças deve seguir a altura especificada em projeto, as peças devem estar niveladas e em perfeito estado de integridade e conservação, sem trincas, quebras ou riscos. Os materiais devem estar rígidos e bem fixados e com acabamento finalizado.

14.2 METAIS

Descrição do item	Todos os metais deverão ter o corpo de aço inox e acabamento alumínio, de 1ª linha, marca DOCOL/DECA ou SIMILAR.
Especificações técnicas	As bitolas dos metais serão definidas pelo projeto de instalações hidrossanitárias. As torneiras dos lavabos dos sanitários serão de mesa com arejadores, acionamento por pressão, referência Deca Decamatic ECO 1173.C Cromada ou SIMILAR. Nos banheiros para PCD (pessoa com deficiência) deverão ser instalados barras de apoio nas duas paredes onde será instalado o vaso sanitário, as barras deverão ser em aço inox, dimensionado pela Contratada de acordo com a norma brasileira regulamentadora (NBR 9050). Inclui-se barras horizontais e verticais. Inclusos materiais, mão de obra e acessórios e/ou complementos necessários para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes;
Referências	**Torneira de mesa para copa**

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 46: Torneira automática PCD

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 47: Acabamento de registro metálico

Figura 48: Válvula metálica

Figura 49: Sifão metálico

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	 Figura 50: Barra de apoio PCD
Normas a serem seguidas	NBR 9050 - Acessibilidade na construção civil

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Aceitáveis	A vedação e acabamentos junto a cerâmicas e louças devem ser feitas perfeitamente, o engate flexível não pode ser instalado de modo torcido, os metais devem estar funcionando corretamente (sem vazamentos), sem travar ou raspar. As peças devem estar integras, sem riscos ou quebras.

14.3 ACESSÓRIOS

Descrição do item	No banheiro deverão ser instalados os acessórios conforme detalhamento em projeto, para estes prevalece a cor preta e cromado.
Especificações técnicas	Os acessórios devem ser instalados conforme orientações do fabricante e seguir estritamente as especificações no projeto arquitetônico. Os dispensers deverão ser parafusados.
Referências	**Figura 51: Dispenser de sabonete**

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 52: Dispenser de papel toalha

Figura 53: Dispenser de papel higiênico

Figura 54: Espelho sem moldura

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Figura 55: Lixeira de PVC 15L

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	Figura 56: Lixeira plástica 50L
Normas a serem seguidas	Manual do fabricante
Aceitáveis	Instalação dos acessórios conforme especificações e projeto. As peças devem estar em perfeito estado de conservação, sem riscos, quebras ou manchas.

14.4 PEDRAS

Descrição do item	Deve-se considerar bancada para a copa de granito preto São Gabriel ou SIMILAR, com cuba de aço inox de no mínimo 18x32x47cm, e espaço para apoio do equipamento: bebedouro elétrico.
Especificações técnicas	A bancada em pedra granito polido e deve possuir “saia” de no mínimo 20cm; A fixação das bancadas de granito só poderá ser feita após a colagem das cubas (realizada pela marmoraria) com uso de silicone garantindo boa estanqueidade e acabamento. Para a instalação das bancadas e prateleiras de granito, deve ser feito um rasgo no reboco, para o chumbamento dentro da parede. A fixação será executada com mão francesa metálica com espaçamento máximo entre suportes de 1,20 metros, se especificado em projeto. As prateleiras receberão apoio em mão francesa metálica, conforme especificação e detalhamento em projeto. Nos encontros com a parede e a fim de se realizar a vedação das

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	peças, deverá ser aplicado selante de poliuretano na coloração da bancada. Deve-se rejuntar o encontro do espelho da bancada com massa plástica da mesma cor que a utilizada na confecção da bancada.
Referência	**Figura 57: Bancada granito com cuba de inox**
Aceitáveis	As bancadas devem estar niveladas, o granito deve estar sem riscos e manchas. Conforme detalhada a massa plástica e silicone devem estar com acabamento uniforme. A cuba deve estar riscos e amassados. A bancada deve estar estanque e com ausência de qualquer tipo de vazamento.

15 FACHADAS

15.1 REVESTIMENTO ACM

Descrição do item	A CONTRATADA deverá executar acabamento/revestimento em Painel de alumínio composto (ACM), na cor grafite ou similar.
Especificações técnicas	Conforme projetos, há revestimento em ACM nos locais indicados, quando alvenaria fixação com estrutura metálica entre painéis e alvenaria, e quando fixo direto na estrutura metálica,

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

	fazer os acabamentos em silicone, PU e todos os demais acessórios que se fizerem necessários. Deverão ser testadas e verificadas todas as tubulações de instalações elétricas e iluminação quanto às suas posições e funcionamento, antes da aplicação do revestimento e placas. Os cortes para arremates em arestas vivas deverão ser em meia esquadria, com bordas lisas e sem irregularidades ou aplicado cantoneira de alumínio para acabamento. Os cortes para passagem de canos, torneiras ou quaisquer elementos das instalações deverão ser feitos de forma a não apresentar rachaduras nem emendas.
Referências	**Figura 58: Fachada revestimento em ACM**
Normas a serem seguidas	
Aceitáveis	Peças sem defeitos de superfície, discrepância de bitolas ou empeno, ou estiverem em desacordo com as especificações de projeto.

15.2 LETREIRO

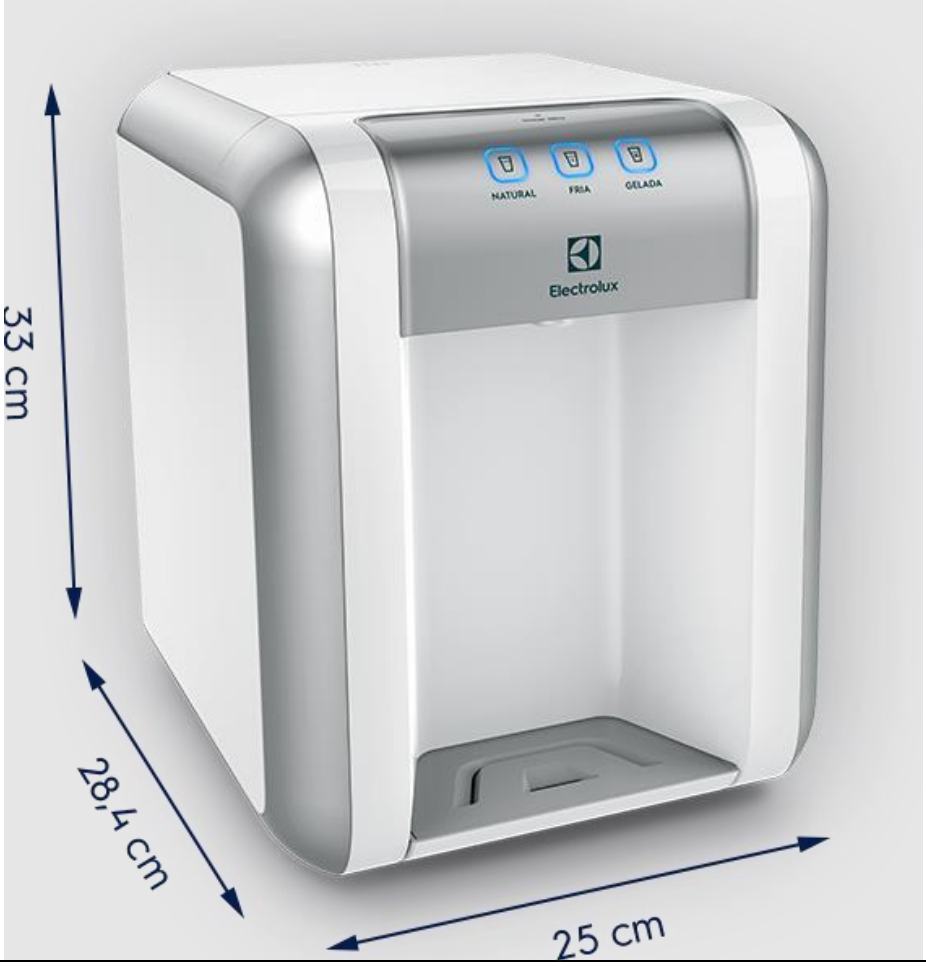
Descrição do item	Letreiro iluminado na fachada frontal principal da obra.

PTI
Parque Tecnológico Itaipu
85867-
Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Especificações técnicas	Deve ser executado conforme projetos, letras caixa em acrílico leitoso de alta qualidade com iluminação em LED, com cada letra iluminada individualmente. Revestimento em vinil oracal violeta 040; letras 3d produzidas em chapa galvanizada; face em acrílico leitoso 3mm; iluminadas por módulos de led, ambiente interno; letra 3d em chapa galvanizada com pintura automotiva.
Referências	**Figura 59: Letreiro em Acrílico iluminado**
Normas a serem seguidas	Conforme fabricante dos materiais.
Aceitáveis	O letreiro deverá estar isento de riscos e de manchas e todas as letras funcionando

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

16 EQUIPAMENTOS

Descrição do item	Fornecimento de Purificador de água elétrico.
Especificações técnicas	Instalação de purificador de água na copa, com coletor de água removível, filtro e os demais acessórios que se fazerem necessários para a instalação e uso do equipamento.
Referências	**Figura 60: Modelo Purificador de água** 
Normas a serem seguidas	Conforme manual do fornecedor.
Aceitáveis	Sem marcas de sujeira, riscos e má instalação.

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

17 SERVIÇOS COMPLEMENTARES

17.1 LIMPEZA DA OBRA

Descrição do item	Limpeza geral final da edificação dos pisos, paredes, vidros, equipamentos (louças, metais etc.) e áreas externas, inclusive jardins.
Especificações técnicas	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.
Aceitáveis	Obra limpas em condições de uso imediato

17.2 DESMOBILIZAÇÃO

Descrição do item	A Contratada deverá retirar todo o material e desmobilizar seu canteiro de obras, deixando a área perfeitamente limpa e em boas condições de uso.
Aceitáveis	A area onde foi implantado o canteiro de obras deverá estar nas mesmas condições iniciais, antes de iniciar a obra. Todos os materiais devem ter sido recolhidos.

17.3 LIGAÇÃO DAS REDES

Descrição do item	Serão executadas as ligações definitivas com as redes elétricas, água, esgoto e pluvial.
Aceitáveis	Redes em perfeito funcionamento e ligadas de forma definitiva de acordo com normativas e especificações.

17.4 “AS BUILT” PROJETO E MANUAL DE OBRA

Av. Presidente Tancredo Neves, 6731
900 – Foz do Iguaçu, PR
Tel. (45) 3576.7220
Fax:(45)3576.7199 - www.pti.org.br

Descrição do item	Ao final da obra, antes da sua entrega, a Contratada deverá apresentar todas as modificações realizadas e sugeridas pela própria contratada, o respectivo "as built" de TODOS os projetos da obra. Além disso, deverá ser elaborado pela Contratada, o manual de uso e opração da obra, devendo ser aceito e verificado pela Fiscalização.
Especificações técnicas	A elaboração do as built deverá obedecer ao seguinte roteiro: - Representação sobre as plantas dos diversos projetos, denotando como os serviços resultaram após a sua execução; (As retificações dos projetos deverão ser feitas sobre cópias dos originais, devendo constar, acima do selo de cada prancha, a alteração e respectiva data). - Caderno contendo as retificações e complementações das Discriminações Técnicas do presente Caderno, compatibilizando-as às alterações introduzidas nas plantas. Deverá também apresentar o manual de obra.
Normas a serem seguidas	NBR 14037:2011 versão corrigida 2014 - Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.
Aceitáveis	Entrega digital por e-mail (a ser informado pela Contratante), em formato fechado PDF e editáveis preferencialmente em RVT ou então DWG. O manual deve ser entregue via PDF digital por e-mail. Somente após está etapa permite-se a emissão do Termo de Recebimento Provisório.