

MEMORIAL DESCRITIVO

INSTALAÇÕES ELÉTRICAS, TELEFÔNICAS, SEGURANÇA E SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

PROPRIETÁRIO:

UNIVERSIDADE DO NORTE DO PARANÁ

OBRA:

BLOCO ODONTOLÓGICO - UENP

ENDEREÇO DA OBRA		BAIRRO
PROLONGAMENTO DA AVENIDA PEDRO COELHO DE MIRANDA		
CIDADE	CEP	ESTADO
JACAREZINHO		PARANÁ



ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA
Projetos, Planejamentos e Gerenciamento de Obras
Rua Gastão Poplade, 269 SL 04-CURITIBA PR, CEP: 80.220-160
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR TELENONE: (41) 3011-3565

ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	NORMAS E ESPECIFICAÇÕES	3
3	SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA	3
3.1	Entrada, proteção e medição de energia elétrica	3
3.2	Crítérios de dimensionamento	3
3.3	Cálculo da demanda	3
3.4	Concepção geral do sistema de distribuição	4
3.5	Iluminação, tomadas e força	4
3.6	Iluminação externa.....	5
3.7	Iluminação de emergência.....	6
3.8	Especificações técnicas de equipamentos e materiais elétricos.....	6
3.8.1	Quadros de distribuição e força	6
3.8.2	Especificações dos Materiais Elétricos.....	8
3.9	Fiação e Cablagem de baixa tensão	10
4	SISTEMA DE LÓGICA.....	10
4.1	Sistema de aterramento.....	11
5	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA.....	11
5.1	Necessidade de Proteção.....	12
5.2	Níveis de Proteção.....	12
5.3	Sistema Captor	12
5.4	Sistema de Descidas	12
5.5	Malha de Aterramento	12
6	DISPOSITIVO DE CORRENTE DE FUGA – DR.....	13
7	SISTEMA DE ELETRODUTOS E CAIXAS.....	13
8	EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS.....	14
8.1	Generalidades.....	14
8.2	Projeto.....	15
8.3	Alterações do Projeto.....	15
8.4	Normas Básicas de Execução	15
9	TESTES DE ACEITAÇÃO	16
9.1	Testes	17
9.2	Responsabilidades.....	17
9.3	Testes de Isolação.....	18
9.4	Cabos até 750V	19
10	NORMAS CONSULTADAS	19



1 OBJETIVO

O memorial tem como objetivo apresentar os critérios adotados para a elaboração do projeto elétrico, seu dimensionamento e as especificações técnicas, que completam a documentação necessária ao desenvolvimento dos serviços na obra.

2 NORMAS E ESPECIFICAÇÕES

Para o desenvolvimento das soluções apresentadas foram observados as normas, códigos e recomendações das entidades a seguir relacionadas:

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz

3 SISTEMA DE ENERGIA ELÉTRICA

3.1 Entrada, proteção e medição de energia elétrica

O fornecimento de energia elétrica será efetuado em baixa tensão, sistema trifásico com neutro, em 220/127V - 60 Hz, através de ramal subterrâneo vindo da cabine de transformação de alta tensão.

3.2 Critérios de dimensionamento

O dimensionamento do sistema elétrico foi feito a partir de um levantamento geral de cargas, considerando-se as respectivas demandas do Quadro Geral de Baixa Tensão, em conformidade com as normas da ABNT e com os padrões da norma da concessionária de energia elétrica local.

3.3 Cálculo da demanda

Para a carga instalada de **451** kVA e a carga demandada total do edifício é de **341** kVA.

Foram calculadas as quedas de tensão dos circuitos críticos, ou seja, nos circuitos que atendem as cargas mais distantes do quadro de distribuição ou com maior potência.



3.4 Concepção geral do sistema de distribuição

A distribuição geral de energia elétrica será efetuada através de *circuitos na tensão 220/127 V*, com alimentações advindas dos Quadros de Distribuição, através de cabos, com isolamento para 1 kV, instalados em eletrodutos de PVC, em conformidade com o exposto nos desenhos do projeto.

3.5 Iluminação, tomadas e força

As *iluminâncias* adotadas seguiram as recomendações da NBR-5413/92¹ da ABNT, Iluminância de Interiores.

A distribuição de tomadas de corrente, pontos de força e o dimensionamento das instalações elétricas foram realizados em consonância com as recomendações da NBR-5410 da ABNT.

Para os circuitos de iluminação e tomadas de uso geral, o condutor mínimo projetado é de 2,5mm². Para os circuitos que alimentam equipamentos específicos (tomadas de uso específico) foram especificados condutores de acordo com as respectivas cargas. Para o dimensionamento dos circuitos foram utilizados os critérios de capacidade de condução de corrente, máxima queda de tensão e coordenação de dispositivos de proteção.

A cablagem destinada à alimentação dos circuitos terminais de iluminação, força e tomadas de corrente serão do tipo PIRASTIC ANTIFLAM, isolada com composto termoplástico de cloreto de polivinila, classe 750 V e resistentes à umidade e à chama, instaladas em eletrodutos de PVC rígido, conforme apresentado nos desenhos do projeto.

A tubulação será toda de tubos de PVC rígido, com o uso de condutes, atendendo ao *layout* e marcação de luminárias, de modo a não interferir com as instalações hidráulicas e ar condicionado.

O caminhamento dos eletrodutos deverá ser executado em conformidade com o projeto.

¹ NBR5413/92 - Iluminância de interiores



Nas emendas dos eletrodutos deverão ser utilizadas luvas de PVC pré-fabricadas e nas junções dos eletrodutos com o quadro deverão ser utilizadas buchas e arruelas de alumínio injetado.

Todo o sistema de eletrodutos nas paredes e no teto será aparente, e no piso será embutido, tanto o de distribuição de luz e força para os pontos de consumo, como o de alimentação dos quadros e equipamentos a partir dos quadros de distribuição.

Deverão ser evitadas emendas nos cabos. Apenas em casos de absoluta necessidade as emendas deverão ser executadas, exclusivamente, através de conectores do tipo SPLIT-BOLT ou por luvas de compressão, isoladas com fita de autofusão (3M n° 23), e recobertos com fita isolante comum (3M n° 33 ou similar de boa qualidade).

3.6 Iluminação externa

Foram previstos no projeto pontos para a iluminação externa. A iluminação será feita com postes especificados em planta.

Na execução dos serviços deverão ser observados os seguintes itens:

Utilização de condutores unipolares do tipo Pirastic com isolamento para 1,0 KV, de fabricação da PIRELLI ou similar, nas bitolas indicadas no projeto. No caso de ligações de luminárias e congêneres, poderão ser utilizados condutores do mesmo tipo, porém, com bitola mínima 2,5 mm² de acordo com a carga da luminária a ser ligada. O condutor de proteção deverá ser de cobre eletrolítico, isolamento na cor verde.

Os eletrodutos deverão ser de PVC devidamente alinhados, em conformidade com as especificações constantes da norma NBR-150 (EB-744) e NBR-5410/04 da ABNT. Nos locais destinados à passagem de veículos, os mesmos deverão ser envelopados em concreto, conforme apresentado nos desenhos do projeto. Após a completa execução dos serviços de tubulação, estes deverão ser rigorosamente limpos e secos, para permitir a enfição.

Deverão ser evitadas emendas nos cabos. Apenas em casos de absoluta necessidade, as emendas deverão ser executadas, exclusivamente, através de conectores do tipo SPLIT-BOLT ou por luvas de compressão, isoladas com fita de autofusão (3M n° 23) e recobertos com fita comum (3M n° 33 ou similar de boa qualidade).



3.7 Iluminação de emergência

Para o sistema de iluminação de emergência, foi prevista a instalação de blocos autônomos em toda a edificação de acordo com o projeto de incêndio.

O bloco autônomo deverá ser equipado com lâmpada fluorescente compacta do tipo Dulux de 9W, baterias recarregáveis de 6 Vcc e inversor. Esse bloco deverá ser alimentado por um circuito na tensão 127 Vca, conforme exposto nos desenhos do projeto.

3.8 Especificações técnicas de equipamentos e materiais elétricos

Todos os equipamentos e materiais elétricos deverão ser novos, de primeira utilização, exceto quando expressamente solicitado e aprovado pelo cliente. Será vedado o uso de materiais recuperados ou reconicionados.

Deverão proceder de fornecedores tradicionais, constituídos de materiais de primeira linha, com boa qualidade e acabamento esmerado, seguindo as normas técnicas.

Todo o equipamento deverá receber tratamento adequado às condições atmosféricas do local onde será instalado, principalmente, no tocante à proteção contra corrosão.

Caberá ao fornecedor a entrega do certificado de teste junto com o equipamento.

3.8.1 Quadros de distribuição e força

a) Detalhes Construtivos Elétricos

O barramento principal deverá ser executado em cobre eletrolítico, fixado por isoladores e suportes para resistir aos esforços eletrodinâmicos de curto-circuito.

As barras serão isoladas com materiais anti-higroscópicos não inflamáveis.

O barramento será identificado através das cores padronizadas pela ABNT: para as fases (A, B e C – amarelo, branco e vermelho), para o neutro (azul-claro) e para o condutor terra (verde).

No dimensionamento do barramento será considerado o uso de barras lisas e sem pintura.



A sobre-elevação de temperatura nas barras e conexões não deverá superar a 30°C, em condições normais de serviços.

As ligações auxiliares serão realizadas por fios ou cabos condutores de cobre com isolamento termoplástica de bitola mínima 2,5 mm² e levadas a blocos de bornes com terminais numerados.

Todos os equipamentos metálicos não destinados à condução de corrente elétrica deverão ser ligados ao barramento de terra.

O dimensionamento interno do quadro deverá ser adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos. O quadro deverá possuir os espaços de reserva.

Deverá ser previsto ainda espaço para eventual condensação de umidade.

As alterações das dimensões externas não deverão ser profundas e estarão sujeitas à aprovação do projetista.

A estrutura do conjunto deverá ser adequada e em especial aos decorrentes de curtos-circuitos internos e/ou externos.

As portas serão fixadas à caixa através de dobradiças e providas de fecho rápido, tipo H. As caixas devem ser em chapa 12 MSG.

As faces superiores serão providas de flanges com guarnição de borracha vulcanizada ou material termoplástico, destinada a furações para entrada de eletrodutos.

O quadro deverá ser fornecido com material interno para aterramento, adequado para cabo de cobre e ser fornecido com uma via de desenho certificado do diagrama unifilar e esquema funcional colocado em porta-desenho e instalado internamente ao quadro.

Deverá ser fornecido também o desenho do diagrama de fiação.

O quadro obedecerá às seguintes características:

1. Deverá ser de sobrepor.
2. Os cabos deverão ser conectados aos barramentos através de conectores prensados.
3. Os chicotes dos quadros deverão ser amarrados com abraçadeiras de nylon.



4. Os barramentos serão de cobre eletrolítico, dimensionados para a corrente nominal indicada nos documentos do projeto.
5. Será trifásico, com neutro, pintado nas cores padronizadas pela ABNT.
6. No dimensionamento das barras, será considerado como se o barramento fosse de barras lisas e sem pintura.
7. O barramento será dimensionado também para os esforços eletromecânicos, decorrentes de eventuais curtos-circuitos.
8. As junções do barramento principal serão feitas com parafusos passantes, sendo os pontos de contato previamente prateados.
9. O quadro deverá possuir uma barra de terra de dimensões compatíveis com o sistema, instalada na parte inferior do mesmo e percorrendo toda a sua extensão.
10. A barra deverá possuir no mínimo 02 (dois) terminais para conexão à malha de aterramento, através de cabo conforme projeto.
11. A capacidade de ruptura mínima dos disjuntores deverá ser conforme corrente de curto-circuito no barramento do quadro.

3.8.2 Especificações dos Materiais Elétricos

As instalações elétricas serão executadas com os materiais apresentados nos desenhos e nas presentes especificações genéricas descritas a seguir:

a) Materiais elétricos

	Especificação	Referência:
Quadros e Painéis	A serem fornecidos de acordo com o especificado neste memorial descritivo.	
Eletrodutos	Deverão ser em PVC rígido, fabricados em conformidade com a norma técnica EB-744 da ABNT.	



Especificação		Referência:
Curvas	As curvas e luvas se utilizadas (ver item anterior) deverão ser construídas de PVC, da melhor qualidade, permitindo a perfeita interligação com os eletrodutos, devendo ser fornecidas pelo mesmo fabricante do eletroduto.	
Buchas e Arruelas	Deverão ser de ferro galvanizado ou em liga de alumínio, com bitolas e roscas correspondentes ao eletroduto.	TRAMONTINA ou similar
Caixas de Passagem	As caixas de passagem deverão ser de acordo com as descrições especificadas em projeto.	TRAMONTINA ou similar
Conduletes	Serão utilizadas caixas múltiplas de tamanho especificado em projeto e montadas de acordo com os desenhos em planta.	TRAMONTINA ou similar
Interruptores	Os interruptores serão todos instalados em conduletes, 10A, 125/250V.	
Tomadas	As tomadas de uso geral deverão ser do tipo 2P+T-125/250V, instaladas em conduletes.	
Cabos de Baixa Tensão	<p>Deverão ser da série métrica, com isolamento para 0,75/1,00KV, temperatura máxima do condutor 70°C, fabricados em consonância com as normas NBR-6880 e NBR-6148, flexíveis, em conformidade com o apresentado nos desenhos do projeto, tipo Pirastic - Antiflam.</p> <p>Eventualmente, poderão ser aceitos cabos de outros fabricantes, desde que possuam a aprovação prévia do INMETRO - INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA e do projetista responsável pelo projeto de instalações elétricas.</p> <p>Todos os cabos com bitolas iguais ou inferiores a 16 mm², deverão ter isolamento nas seguintes cores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • fases : deverão ser das mesmas cores do barramento do Quadro Geral de Baixa Tensão. • neutro: azul claro (azul) • terra : verde <p><i>Nota: As cores azul e verde não poderão, em hipótese alguma, ser utilizadas como fase para evitar possíveis acidentes.</i></p>	PIRELLI, FICAP, SIEMENS, ALCOA ou similar.



Especificação		Referência:
Terminais de Baixa Tensão	Todos os cabos deverão possuir terminais de compressão por alicate, sendo os de bitola igual ou inferior a 4 mm ² do tipo pré-isolados (AMP) e os de bitola superior isolados por luvas do tipo termo-encolhível. Junto aos terminais, em ambas as extremidades, todos os cabos deverão ser identificados por marcadores do tipo <i>Ovalgrip</i> .	HELLERMAN ou similar
Disjuntores Parciais de Baixa Tensão	Deverão ser tripolares, bipolares ou unipolares, termomagnéticos, capacidade de ruptura simétrica mínima 10 KA.	SIEMENS, GENERAL ELECTRIC, KLOCKNER MOELLER ou similar

3.9 Fiação e Cablagem de baixa tensão

A fiação e cablagem de baixa tensão serão executadas em conformidade com as bitolas e tipos indicados no memorial descritivo e nos respectivos desenhos.

As conexões e ligações deverão ser feitas nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolamento e ótima condutividade elétrica.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda) e deverão ser previamente aprovadas pelo executor.

Todos os materiais e conectores serão de cobre de alta condutividade, estanhados com espessura especificada no NEC².

Se os condutores forem puxados por métodos mecânicos, estes não deverão ser submetidos à tração maior do que a permitida pelo fabricante do cabo, responsabilizando-se o executor pelos eventuais danos a características físicas e/ou elétricas do condutor.

4 SISTEMA DE LÓGICA

O sistema de cabeamento estruturado deverá seguir estritamente as recomendações da NBR 14565 e as normas da concessionária local de telefonia.

O sistema de lógica será composto por 2 racks localizados conforme desenho em planta. A distribuição será composta de eletrodutos de PVC rígido, conforme exposto nos desenhos do projeto, com utilização de condutes como caixas de passagem.

² NEC - National Electric Code



Em todas as terminações de eletrodutos deverão ser instaladas buchas e arruelas.

Todas as tubulações, quadros e caixas deverão formar um conjunto eletricamente contínuo que deverá ser aterrado em um ponto, conforme apresentado nos desenhos do projeto.

4.1 Sistema de aterramento

O aterramento do sistema de lógica consiste de um cabo de bitola 10 mm², encapado, na cor verde, instalado em um eletroduto de PVC rígido, de diâmetro ¾ ", destinado a efetuar a interligação entre os racks e as suas respectivas hastes de aterramento de diâmetro 16 mm x 3 metros de comprimento, sendo que a sua máxima resistência de terra admissível não deverá ultrapassar a 5 (cinco) Ohms em conformidade com o projeto.

Caso esta resistência não seja alcançada deverá ser aumentada a superfície de cobre em contato com a terra ou atingir a resistividade através de elementos químicos de efeito permanente, tais como: laborgel, betonita, sal, carvão, terra vegetal, etc.

O encaminhamento dos eletrodutos deverá atender ao exposto nos desenhos do projeto.

Caberá ao executor a contratação de uma empresa especializada para instalação de uma central telefônica.

5 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS – SPDA

O projeto de sistema de proteção contra descargas atmosféricas foi elaborado conforme requisitos da norma NBR-5419³ – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas.

³ NBR-5419- Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas



5.1 Necessidade de Proteção

A necessidade de proteção contra descargas atmosféricas do prédio foi determinada conforme Anexo B da norma NBR-5419:2005.

5.2 Níveis de Proteção

A determinação dos níveis de proteção do prédio foi determinada com base na tabela B.6 da NBR-5419:2005.

Baseada na referida tabela os prédios receberam a seguinte classificação quanto ao nível de proteção.

PRÉDIO	NÍVEL PROTEÇÃO
Estruturas de Risco Confinado	II

5.3 Sistema Captor

Foi adotado sistema captor tipo Gaiola de Faraday com dimensões mínimas da malha conforme tabela 1 da NBR-5419.

A malha captora será composta por cabo de cobre nu, tempera meio dura, bitola de 35mm². Os cabos serão fixados à estrutura através de presilhas apropriadas.

Nos cruzamentos e derivações de cabos deverão ser utilizadas soldas exotérmicas.

5.4 Sistema de Descidas

As descidas do sistema de SPDA serão executadas através dos pilares dos prédios. Instaladas externas aos pilares em eletrodutos de PVC rígido com bitola de 1".

5.5 Malha de Aterramento

Foi prevista uma malha de aterramento composta por cabo de cobre nu tempera meio dura, com bitola de 50mm² em torno de todo o perímetro do prédio.



Os cabos da malha de aterramento deverão ser instalados a uma profundidade mínima de 50 centímetros.

Na fase de execução da obra deverão ser observadas exigências do corpo de bombeiros, quanto a soldas exotérmicas acima do nível do solo.

6 DISPOSITIVO DE CORRENTE DE FUGA – DR

Conforme a NBR-5410 da ABNT, foram previstos proteções contra choques elétricos em pessoas e animais através de dispositivo DR, de corrente de fuga de 30 mA nos quadros de distribuição.

A proteção DR é obrigatória em tomadas de áreas úmidas (copas, cozinhas, lavanderias, banheiros e áreas de serviço), iluminações externas e tomadas externas.

Após a conclusão das instalações, principalmente os circuitos protegidos por DR, deverão ser testados as isolações com Megger, conforme descrito na especificação técnica.

7 SISTEMA DE ELETRODUTOS E CAIXAS

As caixas de passagem deverão ser instaladas onde indicado nos desenhos e nos locais necessários à correta passagem da fiação.

Cada linha de eletroduto entre caixas e/ou equipamentos deverá ser eletricamente contínua.

Todas as terminações de eletrodutos em caixas de chapa deverão conter buchas e arruelas galvanizadas.

Os eletrodutos vazios (secos) deverão ser cuidadosamente vedados quando da construção e posteriormente limpos e soprados, comprovando se estão totalmente desobstruídos e isentos de umidade e detritos. Deve-se deixar fio guia para facilitar a futura passagem dos condutores.

Toda perfuração em laje, parede ou viga, deverá ser previamente aprovada pelo projetista estrutural.



8 EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

8.1 Generalidades

Os serviços deverão ser executados de acordo com os desenhos do projeto, relação de materiais e as indicações e especificações do presente memorial.

As especificações e os desenhos destinam-se a descrição e a execução de uma obra completamente acabada. Eles devem ser considerados complementares entre si e o que constar de um dos documentos é tão obrigatório como se constasse em ambos.

O executor aceita e concorda que os serviços objeto dos documentos contratuais deverão ser complementados em todos os seus detalhes, ainda que cada item necessariamente envolvido não seja especificamente mencionado.

O executor não deve prevalecer-se de qualquer erro involuntário, ou de qualquer omissão eventualmente existente para eximir-se de suas responsabilidades.

O executor obriga-se a satisfazer a todos os requisitos constantes dos desenhos e das especificações.

No caso de erros e discrepâncias, as especificações deverão prevalecer sobre os desenhos, devendo o fato de qualquer forma ser comunicado ao projetista.

As cotas que constam nos desenhos deverão predominar caso houver discrepâncias entre as escalas e as dimensões. O executor deverá efetuar todas as correções e interpretações que forem necessárias para o término da obra de maneira satisfatória.

Se do contrato constarem condições especiais e especificações gerais, as condições deverão prevalecer sobre as plantas e especificações gerais, quando existirem discrepâncias entre as mesmas.

Todos os adornos, melhoramentos, etc., indicados nos desenhos ou nos detalhes ou parcialmente desenhados para qualquer área ou local em particular deverão ser considerados para áreas ou locais semelhantes, a não ser que haja clara indicação ou anotação em contrário.

Igualmente, se com relação a quaisquer outras partes dos serviços, apenas uma parte estiver desenhada, todo o serviço deverá estar de acordo com a parte assim desenhada ou



detalhada, e assim deverá ser considerada, para continuar através de todas as áreas ou locais semelhantes a menos que indicado ou anotado diferentemente.

8.2 Projeto

O projeto compõe-se basicamente do conjunto de desenhos, relação de materiais e memoriais descritivos, referentes a cada uma das áreas componentes da obra geral.

Quaisquer outros detalhes e esclarecimentos necessários serão julgados e decididos de comum acordo entre o executor e o projetista.

8.3 Alterações do Projeto

O projeto poderá ser modificado e/ou acrescido, a qualquer tempo, a critério exclusivo do proprietário e do projetista, que de acordo com o executor, fixará as implicações e acertos decorrentes, visando a boa continuidade da obra.

8.4 Normas Básicas de Execução

Para os serviços de execução das instalações, constantes no projeto e descritos nos respectivos memoriais, ao executor se obriga a seguir as normas oficiais vigentes, bem como as práticas usuais consagradas para uma perfeita execução dos serviços.

Os serviços deverão ser executados em perfeito sincronismo com o andamento das obras civis, devendo ser observadas as seguintes condições:

1. Todas as instalações deverão ser executadas com condutores, condutos e equipamentos, cuidadosamente instalados, e firmemente ligados à estrutura de suportes e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.
2. Deverão ser empregadas ferramentas apropriadas a cada uso durante a concretagem, sendo que todas as pontas de tubos expostas, bem como as caixas, deverão ser vedadas por meio de “caps” galvanizados. Deverão ser empregadas, nos serviços, somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho.
3. Os serviços deverão ser executados por operários especializados.



4. Nas passagens tomar as seguintes precauções:
 - 4.1. nas passagens em ângulos quando existirem vigas e pilares - deixar previamente instaladas as tubulações projetadas.
 - 4.2. nas passagens retas em vigas e pilares - deixar um tubo camisa de ferro fundido ou PVC, com bitola acima da projetada.
 - 4.3. nas passagens das lajes - deixar caixas de madeira com dimensões apropriadas com a tubulação projetada.
5. Quando conveniente, as tubulações embutidas serão montadas antes do assentamento da alvenaria.
6. As interligações entre materiais diferentes deverão ser feitas usando-se somente peças especiais para este fim.
7. Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que nas mudanças de direções deverão ser usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos.
8. Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas a fim de se evitar futuras obstruções.

Os serviços, equipamentos e todos os materiais deverão atender e serem cobertos pela seguinte norma:

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

Para os eventuais casos omissos, ao executor indicará os procedimentos e diretrizes a serem seguidas a seu exclusivo critério.

9 TESTES DE ACEITAÇÃO

Os testes de aceitação serão definidos como testes de inspeção, requeridos para determinar quando as instalações podem ser energizadas para os testes operacionais finais.

A aceitação final dependerá das características de desempenho determinadas por estes testes, além dos operacionais, para indicar que as instalações executarão as funções para as quais foram projetadas.



9.1 Testes

Os equipamentos utilizados deverão ser submetidos, no mínimo, aos seguintes testes de fábrica e deverão ser testemunhados pelo cliente:

1. Inspeção visual de acabamento
2. Verificação de isolamento e tensão aplicada
3. Teste de continuidade de circuitos
4. Teste de funcionamento
5. Teste de atuação da proteção

Estes testes destinam-se a verificar se a mão de obra, métodos e materiais empregados na instalação dos equipamentos em referência estejam de acordo com as normas NBR 5410/04 Item 7 e principalmente de acordo com:

1. especificações de serviços elétricos do projeto
2. instruções do fabricante
3. exigências do executor

9.2 Responsabilidades

A empresa instaladora será responsável por todos os testes, deverão ser executados por sua conta e realizados somente por pessoas qualificadas e com experiência no tipo de teste.

Todos os materiais dos testes de inspeção, com completa informação de todas as leituras tomadas, deverão ser incluídos num relatório para cada equipamento testado.

Todos os relatórios de testes deverão ser preparados pela empresa instaladora, assinados por pessoa acompanhante, autorizados e aprovados pelo engenheiro responsável pela obra, sendo que deverão ser fornecidas à fiscalização no mínimo 02 (duas) cópias dos relatórios de testes, no máximo em 05 (cinco) dias após o término de cada teste.



A empresa instaladora deverá fornecer todos os equipamentos de testes necessários e será responsável pela inspeção desses equipamentos e qualquer outro trabalho preliminar na preparação para os testes de aceitação.

Todos os testes deverão ser planejados pela empresa instaladora e testemunhados pelo engenheiro responsável pela obra, sendo que nenhum teste deverá ser feito sem a sua presença.

A empresa instaladora será responsável pela limpeza, aspecto e facilidade de acesso ou manuseio dos equipamentos antes dos testes.

A empresa instaladora será responsável pelas lâmpadas e fusíveis queimados durante os testes, devendo entregar todas as lâmpadas e fusíveis em perfeitas condições de utilização.

9.3 Testes de Isolação

Todos os testes deverão ser executados com aparelhos do tipo *Megger* a menos que aprovado de outra forma pelo executor.

As voltagens *Megger* deverão ser conforme especificado na tabela abaixo.

Tensão Nominal do Equipamento	Tensão <i>Megger</i>
acima de 600 V	2.500 V
de 150 a 600 V	1.000 V
abaixo de 150 V	500 V

Os testes deverão ser aplicados fase/terra com as outras fases aterradas. Cada fase deverá ser testada de modo similar.

Todos os testes com *Megger* de 1.000 a 500V devem ter a duração de 01 (um) minuto até que a leitura alcance um valor constante a cada 15 (quinze) segundos.

A defasagem e a identificação das fases devem ser verificadas antes de energizar o equipamento.

Todas as tubulações metálicas deverão ser testadas no tocante à continuidade elétrica.

Em todos os equipamentos deverá ser feita previamente uma inspeção visual e uma verificação dimensional.



9.4 Cabos até 750V

Todos os cabos deverão ser testados através de um Megger quanto à continuidade elétrica. Cada cabo de alimentação deverá ser testado com Megger, permanecendo conectados ao barramento do quadro e com cabos de terra, isolados e com todas as cargas desconectadas.

A leitura mínima para cabos não conectados deverá ser de 1.000 Megohms ou de acordo com os valores explícitos, fornecidos pelo respectivo fabricante do cabo.

10 NORMAS CONSULTADAS

NBR5413/92 - **Iluminância de interiores** Estabelece valores de iluminâncias médias em serviço para iluminação artificial em interiores, onde se realizem atividades de comércio, indústria, ensino, esporte e outras.



ECONOMICA ENGENHARIA E OBRAS LTDA
Projetos, Planejamentos e Gerenciamento de Obras
Rua Gastão Poplade, 269 SL 04-CURITIBA PR, CEP: 80.220-160
WWW.ECONOMICAENGENHARIA.COM.BR TELENONE: (41) 3011-3565