

# Termo de Referência 94/2024

## Informações Básicas

<b>Número do artefato</b>	<b>UASG</b>	<b>Editado por</b>	<b>Atualizado em</b>
94/2024	158125-INST.FED.DE EDUC., CIENC. E TEC. CATARINENSE	DAIANI PAULETTI PERAZZOLI FARINA	08/05/2024 16:46 (v 3.0)
<b>Status</b>	CONCLUIDO		

## Outras informações

<b>Categoria</b>	<b>Número da Contratação</b>	<b>Processo Administrativo</b>
V - prestação de serviços, inclusive os técnico-profissionais especializados/Serviço continuado sem dedicação exclusiva de mão de obra		23475000802202414

## 1. Definição do objeto

### 1. CONDIÇÕES GERAIS DA CONTRATAÇÃO

1.1. **DS 47/2024** – Contratação de empresa especializada para a realização do serviço de manutenção na subestação do IFC Campus Luzerna., nos termos da tabela abaixo, conforme condições e exigências estabelecidas neste instrumento.

ITEM	ESPECIFICAÇÃO	CATSERV	UNIDADE D E MEDIDA	QUANTIDADE	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL
1	Serviço de Manutenção na Subestação de modo a atender as recomendações do Memorial Técnico Manutenção Subestação assinado em 07/12/2023 (Anexo I). O serviço ser executado da maneira mais econômica possível, incluindo todo o material necessário para a manutenção, os quais listamos:  2 un Condulete PVC ¾" cinza  4 un Adaptador PVC condulete ¾" cinza;  1 un Tampa condulete PVC 3/4" cega cinza;  1 un Tampa condulete PVC 3/4" 3 teclas cinza;  1 un Tomada 2P+T 10A dupla condulete;  1 un Eletroduto PVC 3/4" cinza;  2 un Luva PVC 3/4" cinza;  1 un Curva PVC 90° 3/4" cinza;	4871	Serviço	01	R\$ 9.300,00	R\$ 9.300,00

<p>4 un Abraçadeira PVC 3/4" cinza;</p> <p>1 un Nobreak senoidal 115V/220V;</p> <p>2 un Luminária emergência 1200 lumens 2 faróis;</p> <p>7 un Barramento cobre chato 1.1/2"x1/2" IN=985A com revestimento de nitrato de prata para prevenir oxidações;</p> <p>1 un Placa de advertência PVC;</p> <p>Parafusos gerais;</p> <p>Programação de relé de proteção REMP10 conforme parâmetros que constam no Memorial Descritivo (Anexo II);</p> <p>Teste de relé de proteção com maleta de aferição adequada (modelo de referência UTS 400);</p> <p>Mão de obra para execução do serviço;</p> <p>Pedido de desligamento junto a concessionária;</p> <p>Fornecimento de relatório do serviço e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente paga;</p> <p>A lista acima não serve meramente como referência, caso a empresa entender maior necessidade de materiais para a manutenção da subestação atender ao Memorial Técnico anexo, deverá incluir o valor na proposta do serviço.</p> <p>Obs: Para conhecimento, houve instalação de usina fotovoltaica de micro-geração, cujo diagrama unifilar consta no anexo III</p>					
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>R\$ 9.300,00</b>

1.2.. Não haverá formalização de contrato e o mesmo será substituído por nota de empenho, devido ao objeto ser de aplicabilidade imediata

1.3. O(s) serviço(s) objeto desta contratação são caracterizados como comum(ns), conforme justificativa constante do Estudo Técnico Preliminar.

## 2. Fundamentação da contratação

### 2. FUNDAMENTAÇÃO E DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

2.1. A Fundamentação da Contratação e de seus quantitativos encontra-se pormenorizada em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.

2.3. *O objeto da contratação está previsto no Plano de Contratações Anual 2023/2024, conforme consta das informações básicas deste termo de referência e em Tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.*

### 3. Descrição da solução

#### 3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO CONSIDERADO O CICLO DE VIDA DO OBJETO

3.1. *A descrição da solução como um todo encontra-se pormenorizada em tópico específico dos Estudos Técnicos Preliminares, apêndice deste Termo de Referência.*

### 4. Requisitos da contratação

#### 4. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

##### Sustentabilidade:

4.1. Além dos critérios de sustentabilidade eventualmente inseridos na descrição do objeto, devem ser atendidos os seguintes requisitos, que se baseiam no [Guia Nacional de Contratações Sustentáveis](#):

4.1.1. Os materiais e equipamentos a serem utilizados nos serviços devem atender a critérios de sustentabilidade, tais como segurança, durabilidade e eficiência, de modo a gerar menos resíduos, menor desperdício e menor impacto ambiental.

##### Subcontratação

4.2. *Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.*

##### Garantia da contratação

4.3. *Não haverá exigência da garantia da contratação dos [artigos 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021](#), pelas razões constantes do Estudo Técnico Preliminar.*

##### Vistoria

4.4. *A avaliação prévia do local de execução dos serviços é imprescindível para o conhecimento pleno das condições e peculiaridades do objeto a ser contratado, sendo assegurado ao interessado o direito de realização de vistoria prévia, acompanhado por servidor designado para esse fim, de segunda à sexta-feira. Portanto na busca de orçamentos foi disponibilizado para os interessados visitarem.*

4.5. *A não realização da vistoria não poderá embasar posteriores alegações de desconhecimento das instalações, dúvidas ou esquecimentos de quaisquer detalhes dos locais da prestação dos serviços, devendo o contratado assumir os ônus dos serviços decorrentes.*

### 5. Modelo de execução do objeto

#### 5. MODELO DE EXECUÇÃO DO OBJETO

5.1. *A execução do objeto seguirá a seguinte dinâmica:*

5.1.1. O serviço deverá ser entregue em até 30 (trinta) dias após o envio do empenho, no dia, horário e local combinados com o Solicitante e/ou Fiscal de Contrato, que serão copiados no e-mail de envio do pedido de compra

##### Local e horário da prestação dos serviços

5.2. A Licitante deverá executar os serviços em pleno uso operacional das instalações, de segunda a sexta-feira, das 8h às 17h, sem prejuízo ao andamento normal das atividades nos locais das intervenções. Salvo em condições especiais, força maior ou de interesse do IFC Campus Luzerna, os serviços poderão ser realizados aos sábados e feriados, desde que solicitados com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas de dias úteis, devidamente justificados e aprovados pela Gestão e/ou Fiscalização do IFC Campus Luzerna.

5.3 Os Serviços deverão ser executados nas dependências do Instituto Federal Catarinense – Campus Luzerna localizado na Rua Vigário Frei João, 550 – centro – Luzerna – SC

#### **Materiais a serem disponibilizados**

5.4. *Para a perfeita execução dos serviços, a Contratada deverá disponibilizar os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios necessários, nas quantidades estimadas e qualidades descrita e considerada na proposta enviada, promovendo sua substituição quando necessário.*

**Especificação da garantia do serviço** ([art. 40, §1º, inciso III, da Lei nº 14.133, de 2021](#))

5.5. *O prazo de garantia contratual dos serviços, complementar à garantia legal, será de, no mínimo **12 (doze) meses**, contado a partir do primeiro dia útil subsequente à data do recebimento definitivo do objeto.*

#### **Procedimentos de transição e finalização do contrato**

5.6. *Não serão necessários procedimentos de transição e finalização do contrato devido às características do objeto.*

## **6. Modelo de gestão do contrato**

### **6. MODELO DE GESTÃO DO CONTRATO**

6.1. O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas da Lei nº 14.133, de 2021, e cada parte responderá pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.

6.2. Em caso de impedimento, ordem de paralisação ou suspensão do contrato, o cronograma de execução será prorrogado automaticamente pelo tempo correspondente, anotadas tais circunstâncias mediante simples apostila.

6.3. As comunicações entre o órgão ou entidade e a contratada devem ser realizadas por escrito sempre que o ato exigir tal formalidade, admitindo-se o uso de mensagem eletrônica para esse fim.

6.4. O órgão ou entidade poderá convocar representante da empresa para adoção de providências que devam ser cumpridas de imediato.

6.5. *Após a assinatura do contrato ou instrumento equivalente, o órgão ou entidade poderá convocar o representante da empresa contratada para reunião inicial para apresentação do plano de fiscalização, que conterà informações acerca das obrigações contratuais, dos mecanismos de fiscalização, das estratégias para execução do objeto, do plano complementar de execução da contratada, quando houver, do método de aferição dos resultados e das sanções aplicáveis, dentre outros.*

#### **Preposto**

6.6. A Contratada designará formalmente o preposto da empresa, antes do início da prestação dos serviços, indicando no instrumento os poderes e deveres em relação à execução do objeto contratado.

6.7. A Contratada deverá manter preposto da empresa no local da execução do objeto durante o período de execução do contrato.

6.8. A Contratante poderá recusar, desde que justificadamente, a indicação ou a manutenção do preposto da empresa, hipótese em que a Contratada designará outro para o exercício da atividade.

#### **Fiscalização**

6.9. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada pelo(s) fiscal(is) do contrato, ou pelos respectivos substitutos ([Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, caput](#)).

#### **Fiscalização Técnica**

6.10. O fiscal técnico do contrato acompanhará a execução do contrato, para que sejam cumpridas todas as condições estabelecidas no contrato, de modo a assegurar os melhores resultados para a Administração. ([Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VI](#));

6.11. O fiscal técnico do contrato anotará no histórico de gerenciamento do contrato todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, com a descrição do que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados. ([Lei nº 14.133, de 2021, art. 117, §1º](#) e [Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, II](#));

6.12. Identificada qualquer inexatidão ou irregularidade, o fiscal técnico do contrato emitirá notificações para a correção da execução do contrato, determinando prazo para a correção. ([Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, III](#));

6.13. O fiscal técnico do contrato informará ao gestor do contrato, em tempo hábil, a situação que demandar decisão ou adoção de medidas que ultrapassem sua competência, para que adote as medidas necessárias e saneadoras, se for o caso. ([Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, IV](#));

6.14. No caso de ocorrências que possam inviabilizar a execução do contrato nas datas aprazadas, o fiscal técnico do contrato comunicará o fato imediatamente ao gestor do contrato. ([Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, V](#));

6.15. O fiscal técnico do contrato comunicará ao gestor do contrato, em tempo hábil, o término do contrato sob sua responsabilidade, com vistas à tempestiva renovação ou à prorrogação contratual ([Decreto nº 11.246, de 2022, art. 22, VII](#)).

### **Fiscalização Administrativa**

6.16. O fiscal administrativo do contrato verificará a manutenção das condições de habilitação da contratada, acompanhará o empenho, o pagamento, as garantias, as glosas e a formalização de apostilamento e termos aditivos, solicitando quaisquer documentos comprobatórios pertinentes, caso necessário (Art. 23, I e II, do Decreto nº 11.246, de 2022).

6.17. Caso ocorra descumprimento das obrigações contratuais, o fiscal administrativo do contrato atuará tempestivamente na solução do problema, reportando ao gestor do contrato para que tome as providências cabíveis, quando ultrapassar a sua competência; (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 23, IV).

### **Gestor do Contrato**

6.18. O gestor do contrato coordenará a atualização do processo de acompanhamento e fiscalização do contrato contendo todos os registros formais da execução no histórico de gerenciamento do contrato, a exemplo da ordem de serviço, do registro de ocorrências, das alterações e das prorrogações contratuais, elaborando relatório com vistas à verificação da necessidade de adequações do contrato para fins de atendimento da finalidade da administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, IV).

6.19. O gestor do contrato acompanhará os registros realizados pelos fiscais do contrato, de todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato e as medidas adotadas, informando, se for o caso, à autoridade superior àquelas que ultrapassem a sua competência. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, II).

6.20. O gestor do contrato acompanhará a manutenção das condições de habilitação da contratada, para fins de empenho de despesa e pagamento, e anotará os problemas que obstem o fluxo normal da liquidação e do pagamento da despesa no relatório de riscos eventuais. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, III).

6.21. O gestor do contrato emitirá documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial quanto ao cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado nos indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VIII).

6.22. O gestor do contrato tomará providências para a formalização de processo administrativo de responsabilização para fins de aplicação de sanções, a ser conduzido pela comissão de que trata o art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, ou pelo agente ou pelo setor com competência para tal, conforme o caso. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, X).

6.23. O gestor do contrato deverá elaborar relatório final com informações sobre a consecução dos objetivos que tenham justificado a contratação e eventuais condutas a serem adotadas para o aprimoramento das atividades da Administração. (Decreto nº 11.246, de 2022, art. 21, VI).

6.24. O gestor do contrato deverá enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão nos termos do contrato.

## 7. Critérios de medição e pagamento

### 7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E DE PAGAMENTO

7.1. A avaliação da execução do objeto utilizará o disposto neste item, devendo haver o redimensionamento no pagamento com base nos indicadores estabelecidos, sempre que a CONTRATADA:

a) não produzir os resultados, deixar de executar, ou não executar com a qualidade mínima exigida as atividades contratadas; ou

b) deixar de utilizar materiais e recursos humanos exigidos para a execução do serviço, ou utilizá-los com qualidade ou quantidade inferior à demandada.

7.1.1. Será indicada a retenção ou glosa no pagamento, proporcional à irregularidade verificada, sem prejuízo das sanções cabíveis, caso se constate que a Contratada:

7.1.1.1. não produzir os resultados acordados,

7.1.1.2. deixar de executar, ou não executar com a qualidade mínima exigida as atividades contratadas; ou

7.1.1.3. deixar de utilizar materiais e recursos humanos exigidos para a execução do serviço, ou utilizá-los com qualidade ou quantidade inferior à demandada.

7.2. *A utilização do IMR não impede a aplicação concomitante de outros mecanismos para a avaliação da prestação dos serviços.*

7.3. *A aferição da execução contratual para fins de pagamento considerará os seguintes critérios:*

#### Do recebimento

7.4. Os serviços serão recebidos provisoriamente, no prazo de **10(dez) dias**, pelo(a) responsável pelo acompanhamento e fiscalização do contrato mediante termos detalhados, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo. (Art. 140, I, a, da Lei nº 14.133, de 2021 e Arts. 22, X e 23, X do Decreto nº 11.246, de 2022).

7.5. O prazo da disposição acima será contado do recebimento de comunicação de cobrança oriunda do contratado com a comprovação da prestação dos serviços a que se referem a parcela a ser paga.

7.6. O fiscal técnico do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico. (Art. 22, X, Decreto nº 11.246, de 2022).

7.7. O fiscal administrativo do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter administrativo. (Art. 23, X, Decreto nº 11.246, de 2022)

7.8. O fiscal setorial do contrato, quando houver, realizará o recebimento provisório sob o ponto de vista técnico e administrativo.

7.9. Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada período de faturamento, o fiscal técnico do contrato irá apurar o resultado das avaliações da execução do objeto e, se for o caso, a análise do desempenho e qualidade da prestação dos serviços realizados em consonância com os indicadores previstos, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos à contratada, registrando em relatório a ser encaminhado ao gestor do contrato.

7.9.1. Será considerado como ocorrido o recebimento provisório com a entrega do termo detalhado ou, em havendo mais de um a ser feito, com a entrega do último;

7.9.2. O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório.

7.9.3. A fiscalização não efetuará o ateste da última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório. (Art. 119 c/c art. 140 da Lei nº 14133, de 2021)

7.9.4. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.

7.9.5. Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades

7.10. Quando a fiscalização for exercida por um único servidor, o Termo Detalhado deverá conter o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato, em relação à fiscalização técnica e administrativa e demais documentos que julgar necessários, devendo encaminhá-los ao gestor do contrato para recebimento definitivo.

7.11. Os serviços serão recebidos definitivamente no prazo de **10(dez) dias**, contados do recebimento provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado, obedecendo os seguintes procedimentos:

7.11.1. Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelos fiscais técnico, administrativo e setorial, quando houver, no cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações, conforme regulamento ([art. 21, VIII, Decreto nº 11.246, de 2022](#)).

7.11.2. Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à CONTRATADA, por escrito, as respectivas correções;

7.11.3. Emitir Termo Detalhado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas; e

7.11.4. Comunicar a empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização.

7.11.5. Enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão.

7.12. No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do [art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021](#), comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

7.13. Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

7.14 O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

## Liquidação

7.15. Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, nos termos do [art. 7º, §2º da Instrução Normativa SEGES/ME nº 77/2022](#).

7.16. O prazo de que trata o item anterior será reduzido à metade, mantendo-se a possibilidade de prorrogação, nos casos de contratações decorrentes de despesas cujos valores não ultrapassem o limite de que trata o [inciso II do art. 75 da Lei nº 14.133, de 2021](#).

7.17. Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

7.17.1. o prazo de validade;

7.17.2. a data da emissão;

- 7.17.3. os dados do contrato e do órgão contratante;
- 7.17.4. o período respectivo de execução do contrato;
- 7.17.5. o valor a pagar; e
- 7.17.6. eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

7.18. Havendo erro na apresentação da Nota Fiscal/Fatura, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus à contratante;

7.19. A Nota Fiscal ou Fatura deverá ser obrigatoriamente acompanhada da comprovação da regularidade fiscal, constatada por meio de consulta on-line ao SICAF ou, na impossibilidade de acesso ao referido Sistema, mediante consulta aos sítios eletrônicos oficiais ou à documentação mencionada no [art. 68 da Lei nº 14.133/2021](#).

7.20. A Administração deverá realizar consulta ao SICAF para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital; b) identificar possível razão que impeça a participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, que implique proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas (INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 3, DE 26 DE ABRIL DE 2018).

7.21. Constatando-se, junto ao SICAF, a situação de irregularidade do contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

7.22. Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

7.23. Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

7.24. Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situação junto ao SICAF.

#### **Prazo de pagamento**

7.25. O pagamento será efetuado no prazo máximo de até dez dias úteis, contados da finalização da liquidação da despesa, conforme seção anterior, nos termos da [Instrução Normativa SEGES/ME nº 77, de 2022](#).

7.26. No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do índice INPC de correção monetária.

#### **Forma de pagamento**

7.27. *O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.*

7.28. *Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.*

7.29. Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

7.29.1. Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

7.30. O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da [Lei Complementar nº 123, de 2006](#), não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

#### **Cessão de crédito**

7.31. É admitida a cessão fiduciária de direitos creditícios com instituição financeira, nos termos e de acordo com os procedimentos previstos na [Instrução Normativa SEGES/ME nº 53, de 8 de Julho de 2020](#), conforme as regras deste presente tópico.

7.31.1. *As cessões de crédito não fiduciárias dependerão de prévia aprovação do contratante.*

7.32 A eficácia da cessão de crédito, de qualquer natureza, em relação à Administração, está condicionada à celebração de termo aditivo ao contrato administrativo.

7.33 Sem prejuízo do regular atendimento da obrigação contratual de cumprimento de todas as condições de habilitação por parte do contratado (cedente), a celebração do aditamento de cessão de crédito e a realização dos pagamentos respectivos também se condicionam à regularidade fiscal e trabalhista do cessionário, bem como à certificação de que o cessionário não se encontra impedido de licitar e contratar com o Poder Público, conforme a legislação em vigor, ou de receber benefícios ou incentivos fiscais ou creditícios, direta ou indiretamente, conforme o [art. 12 da Lei nº 8.429, de 1992](#), tudo nos termos do [Parecer JL-01, de 18 de maio de 2020](#).

7.34. O crédito a ser pago à cessionária é exatamente aquele que seria destinado à cedente (contratado) pela execução do objeto contratual, restando absolutamente incólumes todas as defesas e exceções ao pagamento e todas as demais cláusulas exorbitantes ao direito comum aplicáveis no regime jurídico de direito público incidente sobre os contratos administrativos, incluindo a possibilidade de pagamento em conta vinculada ou de pagamento pela efetiva comprovação do fato gerador, quando for o caso, e o desconto de multas, glosas e prejuízos causados à Administração.

7.35. A cessão de crédito não afetará a execução do objeto contratado, que continuará sob a integral responsabilidade do contratado.

## 8. Critérios de seleção do fornecedor

### 8. FORMA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR E REGIME DE EXECUÇÃO

#### Forma de seleção e critério de julgamento da proposta

8.1. O contratado será selecionado por meio da realização de procedimento de dispensa de licitação, com fundamento na hipótese do art. 75, inciso II, da Lei nº 14.133/2021.

#### Regime de execução

8.2. O regime de execução do contrato será EMPREITADA POR PREÇO GLOBAL DE CADA ITEM.

#### Exigências de habilitação

8.3. Para fins de habilitação, deverá o licitante comprovar os seguintes requisitos:

Previamente à celebração do contrato, a Administração verificará o eventual descumprimento das condições para contratação, especialmente quanto à existência de sanção que a impeça, mediante a consulta a cadastros informativos oficiais, tais como:

a) SICAF;

b) Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas - CEIS, mantido pela Controladoria-Geral da União ([www.portaldatransparencia.gov.br/ceis](http://www.portaldatransparencia.gov.br/ceis));

c) Cadastro Nacional de Empresas Punidas – CNEP, mantido pela Controladoria-Geral da União (<https://www.portaltransparencia.gov.br/sancoes/cnep>)

A consulta aos cadastros será realizada em nome da empresa interessada e de seu sócio majoritário, por força do artigo 12 da Lei nº 8.429, de 1992, que prevê, dentre as sanções impostas ao responsável pela prática de ato de improbidade administrativa, a proibição de contratar com o Poder Público, inclusive por intermédio de pessoa jurídica da qual seja sócio majoritário.

Caso conste na Consulta de Situação do interessado a existência de Ocorrências Impeditivas Indiretas, o gestor diligenciará para verificar se houve fraude por parte das empresas apontadas no Relatório de Ocorrências Impeditivas Indiretas.

A tentativa de burla será verificada por meio dos vínculos societários, linhas de fornecimento similares, dentre outros.

O interessado será convocado para manifestação previamente a uma eventual negativa de contratação.

Caso atendidas as condições para contratação, a habilitação do interessado será verificada por meio do SICAF, nos documentos por ele abrangidos.

É dever do interessado manter atualizada a respectiva documentação constante do SICAF, ou encaminhar, quando solicitado pela Administração, a respectiva documentação atualizada.

Não serão aceitos documentos de habilitação com indicação de CNPJ/CPF diferentes, salvo aqueles legalmente permitidos.

Se o interessado for a matriz, todos os documentos deverão estar em nome da matriz, e se o fornecedor for a filial, todos os documentos deverão estar em nome da filial, exceto para atestados de capacidade técnica, caso exigidos, e no caso daqueles documentos que, pela própria natureza, comprovadamente, forem emitidos somente em nome da matriz.

Serão aceitos registros de CNPJ de fornecedor matriz e filial com diferenças de números de documentos pertinentes ao CND e ao CRF/FGTS, quando for comprovada a centralização do recolhimento dessas contribuições.

Para fins de habilitação, deverá o interessado comprovar os seguintes requisitos, que serão exigidos conforme sua natureza jurídica:

#### **Habilitação jurídica**

8.4. **Pessoa física:** cédula de identidade (RG) ou documento equivalente que, por força de lei, tenha validade para fins de identificação em todo o território nacional;

8.5. **Empresário individual:** inscrição no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede;

8.6. **Microempreendedor Individual - MEI:** Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no sítio <https://www.gov.br/empresas-e-negocios/pt-br/empreendedor>;

8.7. **Sociedade empresária, sociedade limitada unipessoal – SLU ou sociedade identificada como empresa individual de responsabilidade limitada - EIRELI:** inscrição do ato constitutivo, estatuto ou contrato social no Registro Público de Empresas Mercantis, a cargo da Junta Comercial da respectiva sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.8. **Sociedade empresária estrangeira:** portaria de autorização de funcionamento no Brasil, publicada no Diário Oficial da União e arquivada na Junta Comercial da unidade federativa onde se localizar a filial, agência, sucursal ou estabelecimento, a qual será considerada como sua sede, conforme [Instrução Normativa DREI/ME n.º 77, de 18 de março de 2020](#).

8.9. **Sociedade simples:** inscrição do ato constitutivo no Registro Civil de Pessoas Jurídicas do local de sua sede, acompanhada de documento comprobatório de seus administradores;

8.10. **Filial, sucursal ou agência de sociedade simples ou empresária:** inscrição do ato constitutivo da filial, sucursal ou agência da sociedade simples ou empresária, respectivamente, no Registro Civil das Pessoas Jurídicas ou no Registro Público de Empresas Mercantis onde opera, com averbação no Registro onde tem sede a matriz

8.11. **Sociedade cooperativa:** ata de fundação e estatuto social, com a ata da assembleia que o aprovou, devidamente arquivado na Junta Comercial ou inscrito no Registro Civil das Pessoas Jurídicas da respectiva sede, além do registro de que trata o [art. 107 da Lei nº 5.764, de 16 de dezembro 1971](#).

8.12. Os documentos apresentados deverão estar acompanhados de todas as alterações ou da consolidação respectiva.

## Habilitação fiscal, social e trabalhista

8.13. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas ou no Cadastro de Pessoas Físicas, conforme o caso;

8.14. Prova de regularidade fiscal perante a Fazenda Nacional, mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive aqueles relativos à Seguridade Social, nos termos da [Portaria Conjunta nº 1.751, de 02 de outubro de 2014](#), do Secretário da Receita Federal do Brasil e da Procuradora-Geral da Fazenda Nacional.

8.15. Prova de regularidade com o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS);

8.16. Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho, mediante a apresentação de certidão negativa ou positiva com efeito de negativa, nos termos do Título VII-A da Consolidação das Leis do Trabalho, aprovada pelo [Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943](#);

8.17. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes *[Municipal/Distrital]* relativo ao domicílio ou sede do fornecedor, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

8.18. Prova de regularidade com a Fazenda Municipal/Distrital do domicílio ou sede do fornecedor, relativa à atividade em cujo exercício contrata ou concorre;

8.19. Caso o fornecedor seja considerado isento dos tributos *Municipal/Distrital* relacionados ao objeto contratual, deverá comprovar tal condição mediante a apresentação de declaração da Fazenda respectiva do seu domicílio ou sede, ou outra equivalente, na forma da lei.

8.20. O fornecedor enquadrado como microempreendedor individual que pretenda auferir os benefícios do tratamento diferenciado previstos na Lei Complementar n. 123, de 2006, estará dispensado da prova de inscrição nos cadastros de contribuintes estadual e municipal.

## 9. Estimativas do Valor da Contratação

Valor (R\$): 9.300,00

### 9. ESTIMATIVAS DO VALOR DA CONTRATAÇÃO

9.1. O custo estimado total da contratação é de **R\$ 9.300,00 (Nove Mil e Trezentos Reais)**, e consta na proposta comercial encaminhada pelas empresas vencedoras, bem como no mapa de formação de preços nos autos do processo.

## 10. Adequação orçamentária

### 10. ADEQUAÇÃO ORÇAMENTÁRIA

10.1. As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados no Orçamento Geral da União.

10.1.1. A contratação será atendida pela seguinte dotação:

I) Gestão/Unidade: **26422/152663**

II) Fonte de Recursos: **1000000000**

III) Programa de Trabalho: **231502**

IV) Elemento de Despesa: **33.90.39-16**

V) Plano Interno: [...]; **L20RLP0100N**

*10.2. A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.*

## 11. Das Obrigações da Contratante

### 11.1 São obrigações do Contratante:

Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

Comunicar a empresa para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento, quando houver controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, conforme o art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021;

Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente à execução do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato e no Termo de Referência;

Aplicar ao Contratado as sanções previstas na lei e neste Contrato;

Cientificar o órgão de representação judicial da Advocacia-Geral da União para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste.

A Administração terá o prazo de 30 (trinta) dias, a contar da data do protocolo do requerimento para decidir, admitida a prorrogação motivada, por igual período.

Responder eventuais pedidos de reestabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo contratado no prazo máximo de 30 (trinta) dias, admitida a prorrogação motivada, por igual período.

Notificar os emitentes das garantias quanto ao início de processo administrativo para apuração de descumprimento de cláusulas contratuais.

Comunicar o Contratado na hipótese de posterior alteração do projeto pelo Contratante, no caso [do art. 93, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021](#).

A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

## 12. Das Obrigações da Contratada

12.1 Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e de seus anexos, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:

- Manter preposto aceito pela Administração no local do serviço para representá-lo na execução do contrato.

- A indicação ou a manutenção do preposto da empresa poderá ser recusada pelo órgão ou entidade, desde que devidamente justificada, devendo a empresa designar outro para o exercício da atividade.
- Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal do contrato ou autoridade superior ([art. 137, II](#)) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;
- Alocar os empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas deste contrato, com habilitação e conhecimento adequados, fornecendo os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios demandados, cuja quantidade, qualidade e tecnologia deverão atender às recomendações de boa técnica e a legislação de regência;
- Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;
- Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com o [Código de Defesa do Consumidor \(Lei nº 8.078, de 1990\)](#), bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo Contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida no edital, o valor correspondente aos danos sofridos;
- Não contratar, durante a vigência do contrato, cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, de dirigente do contratante ou do fiscal ou gestor do contrato, nos termos do [artigo 48, parágrafo único, da Lei nº 14.133, de 2021](#);
- Quando não for possível a verificação da regularidade no Sistema de Cadastro de Fornecedores – SICAF, o contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Municipal ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;
- Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, Dissídio Coletivo de Trabalho ou equivalentes das categorias abrangidas pelo contrato, por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao Contratante;
- Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços.
- Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pelo Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução do empreendimento.
- Paralisar, por determinação do Contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros.
- Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução do objeto, durante a vigência do contrato.
- Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina.
- Submeter previamente, por escrito, ao Contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do memorial descritivo ou instrumento congênere.
- Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;
- Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para qualificação na contratação direta;
- Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas na legislação ([art. 116](#));
- Comprovar a reserva de cargos a que se refere a cláusula acima, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, com a indicação dos empregados que preencheram as referidas vagas ([art. 116, parágrafo único](#));
- Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;
- Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no [art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021](#);
- Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do Contratante;

- Realizar a transição contratual com transferência de conhecimento, tecnologia e técnicas empregadas, sem perda de informações, podendo exigir, inclusive, a capacitação dos técnicos do contratante ou da nova empresa que continuará a execução dos serviços;
- Ceder ao Contratante todos os direitos patrimoniais relativos ao objeto contratado, o qual poderá ser livremente utilizado e/ou alterado em outras ocasiões, sem necessidade de nova autorização do Contratado.
- Considerando que o projeto contratado se refere a obra imaterial de caráter tecnológico, insuscetível de privilégio, a cessão dos direitos a que se refere o subitem acima inclui o fornecimento de todos os dados, documentos e elementos de informação pertinentes à tecnologia de concepção, desenvolvimento, fixação em suporte físico de qualquer natureza e aplicação da obra.
- **Alocar os empregados necessários, com habilitação e conhecimento adequados, ao perfeito cumprimento das cláusulas deste contrato, fornecendo os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios demandados, cuja quantidade, qualidade e tecnologia deverão atender às recomendações de boa técnica e a legislação de regência;**
- **Orientar e treinar seus empregados sobre os deveres previstos na Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, adotando medidas eficazes para proteção de dados pessoais a que tenha acesso por força da execução deste contrato.**
- **Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local de execução do objeto e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina.**
- **Submeter previamente, por escrito, ao contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do memorial descritivo ou instrumento congênere.**
- **Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre.**

### 13. Infrações e Sanções Administrativas

13.1 Comete infração administrativa, nos termos da [Lei nº 14.133, de 2021](#), o contratado que:

- der causa à inexecução parcial do contrato;
- der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- der causa à inexecução total do contrato;
- ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;
- apresentar documentação falsa ou prestar declaração falsa durante a execução do contrato;
- praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

13.2 Serão aplicadas ao contratado que incorrer nas infrações acima descritas as seguintes sanções:

- Advertência, quando o contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave ([art. 156, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021](#));
- Impedimento de licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “b”, “c” e “d” do subitem acima deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave ([art. 156, § 4º, da Lei nº 14.133, de 2021](#));
- Declaração de inidoneidade para licitar e contratar, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas “e”, “f”, “g” e “h” do subitem acima deste Contrato, bem como nas alíneas “b”, “c” e “d”, que justifiquem a imposição de penalidade mais grave ([art. 156, §5º, da Lei nº 14.133, de 2021](#)).
- Multa:
- Moratória de 0,5.% (zero vírgula cinco por cento) por dia de atraso injustificado sobre o valor da parcela inadimplida, até o limite de 30 (trinta) dias;
- Moratória de 0,07% (sete centésimos por cento) do valor total do contrato por dia de atraso injustificado, até o máximo de 2% (dois por cento), pela inobservância do prazo fixado para apresentação, suplementação ou reposição da garantia.
- O atraso superior a 90 (noventa) dias autoriza a Administração a promover a extinção do contrato por descumprimento ou cumprimento irregular de suas cláusulas, conforme dispõe o [inciso I do art. 137 da Lei n. 14.133, de 2021](#).
- Compensatória de 1% a 30 % sobre o valor do contrato ou da parcela inadimplida, para infrações descritas no item 11.1, alíneas “a”, “b”, considerando o grau de gravidade de cada caso concreto.

- Compensatória de 10% a 30 % sobre o valor do contrato, para infrações descritas no item 11.1, alíneas “c”, “d”, “e”, “f”, “g”, “h”, considerando o grau de gravidade de cada caso concreto .

13.3 A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante ([art. 156, §9º, da Lei nº 14.133, de 2021](#))

13.4 Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa ([art. 156, §7º, da Lei nº 14.133, de 2021](#)).

- Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação ([art. 157, da Lei nº 14.133, de 2021](#))
- Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente ([art. 156, §8º, da Lei nº 14.133, de 2021](#)).
- Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 30 (trinta) dias,, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

13.5 A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do [art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021](#), para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

13.6 Na aplicação das sanções serão considerados ([art. 156, §1º, da Lei nº 14.133, de 2021](#)):

- a natureza e a gravidade da infração cometida;
- as peculiaridades do caso concreto;
- as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- os danos que dela provierem para o Contratante;
- a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

13.7 Os atos previstos como infrações administrativas na [Lei nº 14.133, de 2021](#), ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos [na Lei nº 12.846, de 2013](#), serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida [Lei \(art. 159\)](#).

13.8 A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia ([art. 160, da Lei nº 14.133, de 2021](#))

13.9 O Contratante deverá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. ([Art. 161, da Lei nº 14.133, de 2021](#))

As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do [art. 163 da Lei nº 14.133/21](#).

Os débitos do contratado para com a Administração contratante, resultantes de multa administrativa e/ou indenizações, não inscritos em dívida ativa, poderão ser compensados, total ou parcialmente, com os créditos devidos pelo referido órgão decorrentes deste mesmo contrato ou de outros contratos administrativos que o contratado possua com o mesmo órgão ora contratante, na forma da [Instrução Normativa SEGES/ME nº 26, de 13 de abril de 2022](#).

## 14. Da Rescisão

O inadimplemento das cláusulas e condições estabelecidas neste Termo de Referência assegurará aos contraentes, nos termos dos artigos 77 a 80 da Lei nº 8.666/93 e suas alterações, o direito de dá-lo, por rescindido, mediante notificação através de ofício entregue diretamente ou por via postal, com prova de recebimento, sem prejuízo do disposto no item 6, mantendo-se as sanções aplicadas anteriormente.

## 15. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**JOSE ARNALDO FAVRETTO**

Coordenador de Infraestrutura e Serviços

Despacho: Aprova o presente Termo de Referência/Projeto Básico para procedimento licitatório através de Dispensa de Licitação, Art. 75, inciso II da Lei nº 14.133/2021.

**MARIO WOLFART JUNIOR**

Autoridade competente

## Lista de Anexos

Atenção: Apenas arquivos nos formatos ".pdf", ".txt", ".jpg", ".jpeg", ".gif" e ".png" enumerados abaixo são anexados diretamente a este documento.

- Anexo I - 016.1 Anexo I - Relatório\_Tecnico\_de\_Subestacao\_-\_IFC\_Luzernaassinado - Cópia.pdf (872.53 KB)
- Anexo II - 016.2 Anexo II - Memorial Descritivo Subestacao que contem estudo de seletividade - Cópia.pdf (1.36 MB)
- Anexo III - 016.3 Anexo III -DIAGRAMA UNIFILAR IFC - Cópia.pdf (200.04 KB)
- Anexo IV - 016.4 Anexo IV - Estudo Tecnico Preliminar 122.2024.pdf (152.71 KB)

**Anexo I - 016.1 Anexo I -  
Relatorio\_Tecnico\_de\_Subestacao\_-  
\_IFC\_Luzerna\_assinado - Copia.pdf**



**LLELETRICIDADE**

www.lleletricidade.ind.br  
contato@lleletricidade.ind.br

(49) 3522.7666  
(49) 99116.5667  
(49) 99135.3360

Rua Pedro Kuss, 1315, Bairro Santa Tereza  
89600-000 - Joaçaba - Santa Catarina  
CNPJ 13.534.445/0001-01

# **MEMORIAL TÉCNICO MANUTENÇÃO SUBESTAÇÃO – IFC LUZERNA**

**OBRA: MANUTENÇÃO ANUAL DE SUBESTAÇÃO.**

**PROPRIETÁRIO: IF CATARINENSE – CAMPUS LUZERNA.**

**ENDEREÇO: RUA VIGÁRIO FREI JOÃO - LUZERNA – SANTA CATARINA.**

**RESPONSÁVEL: LUIS HUMBERTO FERRONATO**

**ENGENHEIRO CONTROLE E AUTOMAÇÃO**

**REGISTRO: CREA/SC 197.937-7**

**JOAÇABA, 15 DE JANEIRO DE 2015.**



**LLELETRICIDADE**

www.lleletricidade.ind.br  
contato@lleletricidade.ind.br

(49) 3522.7666  
(49) 99116.5667  
(49) 99135.3360

Rua Pedro Kuss, 1315, Bairro Santa Tereza  
89600-000 - Joaçaba - Santa Catarina  
CNPJ 13.534.445/0001-01

## Sumário

1	RELATÓRIO TÉCNICO DA SUBESTAÇÃO EXISTENTE .....	3
2	DADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO .....	3
3	ITENS AVALIADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO .....	4
4	JUSTIFICATIVAS DOS ITENS AVALIADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO.....	5

## 1 RELATÓRIO TÉCNICO DA SUBESTAÇÃO EXISTENTE

Na data de 06 de janeiro de 2024, foram realizados os trabalhos sobre a manutenção anual da subestação do IFC Campus Luzerna, com desligamento programado realizado ao mesmo dia no horário de 8:00h as 12:00h, conforme prévio agendamento realizado entre as partes.

Este relatório técnico visa descrever os fatos e situações encontradas no momento do ato da manutenção anual realizada conforme data mencionada acima, os dados são expressos em formato de texto, tabela e imagens. Tendo como objetivo principal relatar todos os fatos importantes que ocorreram ao momento da realização dos trabalhos.

Ao todo são evidenciados 28 (vinte e oito) itens a serem considerados na manutenção anual da subestação, de acordo com a Tabela 1. Cada item tem sua respectiva validade de conformidade ou não, em caso de não conformidade ou situação NA (Não Aplicada), será realizada uma justificativa por meio de fotos ou texto justificando tal ocorrência.

## 2 DADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO

Abaixo são listados os dados técnicos de equipamentos presentes na subestação:

- Contratante: IFC Luzerna CNPJ:10.635.424/0008-52.
- Local: Rua Vigário Frei João, número 550 – Luzerna – SC.
- Tensão nominal: 23100V.
- Modelo de subestação: abrigada.
- Altura da subestação: 6m.
- Formato do ramal de entrada: aéreo em MT.
- Formato do ramal de saída: subterrâneo em BT.
- Quantidade de transformadores:1.
- Potência de transformadores:500kVA.
- Fabricante rele de proteção: Intel Prot.
- Modelo de rele de proteção: REMP 10.
- Quantidade de cubículos:3.
  - Cubículo de medição.
  - Cubículo de proteção.

- Cubículo de transformação.
- Tensão de fornecimento de TP auxiliar:115V.
- Tensão de entrada/saída de fornecimento de nobreak:115/115-220V.
- Tensão de comando/operação disjuntor MT:220V.

### 3 ITENS AVALIADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO

Abaixo Tabela 1: Itens a serem avaliados na conformidade da manutenção da subestação. Demonstra todos os itens que foram avaliados e considerados durante a operação e manutenção da contratante no período de manutenção da mesma.

Tabela 1: Itens a serem avaliados na conformidade da manutenção da subestação.

Item	Descritivo de item	Conformidade		
		Sim	Não	NA
1	Verificação de estado de suportes de isoladores	X		
2	Verificação de estado de isoladores pedestais	X		
3	Verificação de conexão de barramentos	X		
4	Verificação de aperto de conexão	X		
5	Verificação de aperto de terminais	X		
6	Verificação de aberturas existentes	X		
7	Verificação de aterramento de partes/massas metálicas	X		
8	Verificação de estado físico de para raios	X		
9	Verificação de fornecimento de tensão através de TP de serviço auxiliar	X		
10	Verificação de tensão de nobreak	X		
11	Verificação de funcionamento de nobreak		X	
12	Verificação de alimentação de relé de proteção		X	
13	Verificação de conexões elétricas de relé de proteção	X		
14	Verificação de parametrização e ajustes de proteção em relé			X
15	Verificação de funcionabilidade de relé de proteção			X
16	Verificação de funcionamento de tomadas de serviço auxiliar		X	
17	Verificação de funcionamento de tomadas TUG	X		
18	Verificação de funcionamento de iluminação artificial	X		



**LLELETRICIDADE**

www.lleletricidade.ind.br  
contato@lleletricidade.ind.br

(49) 3522.7666  
(49) 99116.5667  
(49) 99135.3360

Rua Pedro Kuss, 1315, Bairro Santa Tereza  
89600-000 - Joaçaba - Santa Catarina  
CNPJ 13.534.445/0001-01

19	Verificação de funcionamento de iluminação de emergência		X	
20	Verificação e realização de limpeza	X		
21	Verificação de estado dos componentes internos da subestação		X	
22	Verificação de abertura e fechamento em chave seccionadora M.T.	X		
23	Verificação de abertura e fechamento em disjuntor M.T.			X
24	Verificação de existência de placas de advertência		X	
25	Verificação de simultaneidade de fases	X		
26	Análise de óleo de transformador			X
27	Análise termográfica de equipamentos			X
28	Teste em relé de proteção com maleta			X

#### 4 JUSTIFICATIVAS DOS ITENS AVALIADOS SOBRE A SUBESTAÇÃO

São apresentadas as justificativas dos itens que não estão em conformidade aceitável abaixo:

- Item 16:

Ao cubículo de proteção deverá existir duas tomadas de serviços auxiliares, ambas deverão ser providas de alimentação ao ser conectadas ao TP de serviço auxiliar, atualmente não existem essas tomadas. Estas deverão ser instaladas em condutele PVC 3/4" evitando a conexão inapropriada das imagens abaixo onde o condutor elétrico está apenas enrolado ao plug macho de conexão do nobreak.

Uma tomada será responsável pelo fornecimento de energia ao nobreak e outra tomada será responsável pelo fornecimento de energia ao disjuntor de MT. Ambas as tomadas deverão de 2P+T 10A.

Figura 1: Inexistência de tomada de serviço auxiliar.



Figura 2: Conexão de serviço auxiliar com nobreak.



- Item 11:

Necessita a troca do nobreak de serviço auxiliar, onde o TP apresenta o seu nível de tensão, mas o equipamento não consegue segurar carga, apresentando problema em sua bateria não permanecendo ligado. A tensão nominal no TP de serviço auxiliar é de 115V em seu secundário, conforme imagem Figura 3: Tensão de fornecimento de TP de serviço auxiliar. Esta tensão está sendo fornecida pelo equipamento.

Figura 3: Tensão de fornecimento de TP de serviço auxiliar.



Quando o nobreak não está presente e funcionamento em perfeito estado, o sistema de proteção em média tensão pode ficar inoperante, ou seja, ele pode não ter sua atuação correta quando se faz necessário. Como o nobreak não consegue suprir a necessidade de fornecimento de energia para o sistema de proteção o Relé de Proteção do Item 12 acaba estando inabilitado ao sistema. Consequentemente o mesmo se apresenta em formato desligado, não sendo possível a verificação de sua parametrização e sua funcionabilidade (item 14 e item 15).

- Item 15:

Necessita a troca do sistema de iluminação de emergência da subestação, o sistema presente não apresenta autonomia mínima necessária para seu correto funcionamento.

Figura 4: Iluminação de emergência.



Estas deverão ser substituídas por modelo de luminária de emergência de dois faróis com 1200 lumens, tensão de alimentação 220V.

- Item 21:

Se faz presente dentro da subestação de entrada de energia um QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), responsável pela proteção geral de baixa tensão do sistema da subestação. Este deverá conter adesivos de sinalização, advertência e operação para apenas pessoas capacitadas para tal função.

Figura 5: QGBT vista externa.



Da mesma forma seu interior necessita de manutenção/alterações devido a seu estado de oxidação de barramentos e cobres e parafuso, necessitando troca dos mesmos. Observa-se nas imagens abaixo os estados de corrosão dos barramentos e parafusos de conexões.

Figura 6: Vista interna do QGBT.



Figura 7: Situação dos barramentos e barramentos de saída do disjuntor de QGBT.



Figura 8: Estado de barramento e barramentos de neutro do QGBT.



Figura 9: Estado dos barramentos e parafusos de entrada do disjuntor de QGBT.

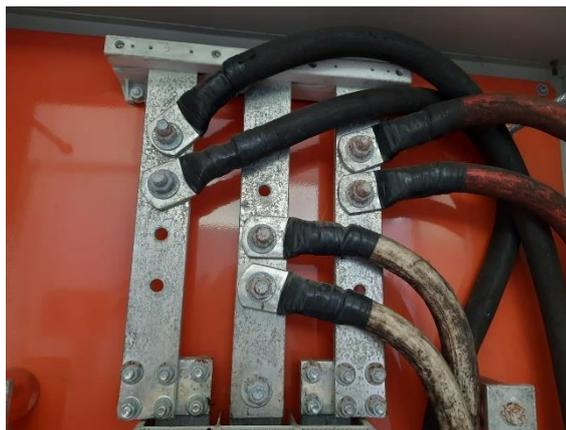


Figura 10: Estado do barramento de terra e parafusos do QGBT.



- Item 24:

Não se faz presente dentro da subestação de entrada de energia a placa de advertência que deve ser instalada a chave seccionadora de MT. Esta deverá conter placa de advertência “Não Opere Este Equipamento Sob Carga”.

Figura 11: Falta de placa de advertência na chave seccionada "Não Opere Sob Carga".





**LLELETRICIDADE**

www.lleletricidade.ind.br  
contato@lleletricidade.ind.br

(49) 3522.7666  
(49) 99116.5667  
(49) 99135.3360

Rua Pedro Kuss, 1315, Bairro Santa Tereza  
89600-000 - Joaçaba - Santa Catarina  
CNPJ 13.534.445/0001-01

- Item 28:

Após a programação do relé de proteção com os ajustes contidos ao estudo de proteção e seletividade, aconselha-se a utilização de maleta para calibração e teste de operação aplicados ao relé de proteção existente na subestação.

---

Luís Humberto Ferronato  
Engenheiro de Controle e Automação  
CREA 197.937-7  
ART:907265-7  
DATA ART: 07/12/2023

**Anexo II - 016.2 Anexo II - Memorial Descritivo  
Subestacao que contem estudo de seletividade -  
Copia.pdf**

# Memorial Descritivo do Projeto

## Elétrico – Instalações

### Redes – Instalações

**IFC – INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE**

Obra: Instituto Federal Catarinense

Endereço: Rua São Roque;

Município: Luzerna – SC;

Responsável Técnico: Eng. Eletricista Tiago Rover

CREA-SC: 098699-7

## **Introdução**

O presente memoria trata do projeto da entrada das instalações elétricas e de redes para o IFC – Instituto Federal Catarinense, localizada na Rua São Roque na cidade de Luzerna – SC. A edificação possui uma área constituída de 2809 m<sup>2</sup>, dividindo-se em três pavimentos. A edificação é destina à sala de aula e laboratórios para cursos de níveis técnicos e curso de graduação.

O fornecimento de energia elétrica derivará da rede primária da concessionária de energia elétrica, a CELESC, com tensão de 23,1 kV.

A subestação estará localizada a 2 metros da divisa do terreno da unidade consumidora com a via publica. Esta subestação abrigará um transformador de força trifásico com potência nominal de 500 kVA – 23,1 k V - 380 / 200 V.

## Sumário

Introdução .....	2
Lista de Figuras .....	6
Lista de Tabelas.....	7
Lista de Gráficos .....	7
1. Projeto Elétrico.....	8
1.1 Descrição da Entrada de Serviço de Energia Elétrica em Alta Tensão (23,1 kV ) .....	8
1.1.1 Ramal de Ligação.....	8
1.1.2 Ramal de Entrada Aérea.....	8
2. Subestação.....	9
a) Chave Seccionadora, Relé de Sobre Corrente e Disjuntor. ....	10
b) Transformador.....	11
c) Iluminação Artificial e Natural .....	11
d) Extintor de Incêndio .....	12
e) Medição em Alta Tensão.....	12
f) Quadro Geral.....	13
g) Aberturas para Ventilação e Portas de Acesso .....	13
h) Malha de Aterramento da Subestação .....	14
3. Cálculo da Demanda .....	15
3.1 Iluminação e TUG`s.....	15
3.2 Tomadas de Uso Especifico .....	16
3.3 Motores .....	16
3.4 Máquinas de solda.....	17
3.5 Demanda Total .....	18
4. Fator de Potência.....	18
4.1 Fator de Potência para a Carga Total Instalada.....	18
4.2 Fator de Potência para a Demanda Calculada .....	22
4.3 Banco de Capacitores .....	25
5. Condutores de saída do transformador .....	25
5.1 Conduitos .....	26
6. Cálculo do ajuste do relé do secundário .....	27
6.1 Dados para cálculo .....	27
6.2 Corrente de curto circuito no ponto de conexão do consumidor.....	27

Corrente de curto circuito trifásica ( $I_{CC3F}$ ) .....	28
Corrente de curto circuito bifásica ( $I_{CC2F}$ ) .....	28
Corrente de curto circuito fase ( $I_{CC1F}$ ) .....	28
Corrente de curto circuito fase terra mínimo ( $I_{CC1F\_MIN}$ ) .....	28
6.3 Corrente nominal para a demanda calculada.....	28
6.4 Dados do Transformador.....	29
Corrente de Magnetização do Transformador - Fase: .....	29
Corrente de Magnetização do Transformador - Neutro: .....	29
Ponto ANSI – Fase.....	30
Ponto ANSI – Neutro .....	30
Corrente de Partida do Relé - Fase ( $I_{pR\_FASE}$ ) .....	30
Corrente de magnetização na partida da fase .....	31
Corrente de Partida do Relé - Neutro ( $I_{pR\_NEUTRO}$ ) .....	31
6.5 Parâmetros do Relé.....	31
6.6 Cálculo do tempo de atuação do Relé .....	32
Tempo de operação do relé de Fase .....	32
Tempo de operação do relé de Neutro.....	33
6.7 Cálculo da corrente primária do TC.....	33
6.8 Calculo dos TAP's do relé de fase .....	34
6.9 Cálculos do TAPE de neutro do relé.....	35
6.10 Especificação do TP de proteção.....	36
6.11 Ajustes dos Relés .....	37
7. Descrição das Instalações Internas .....	38
7.1 Cabine Elétrica .....	38
Quadro de Distribuição Geral --- QD - Geral (Geral).....	39
QD - Térreo (QD-Térreo).....	42
QD – Mec (Oficina Mecânica e Soldagem) .....	44
QD – Solda (QD - Solda) .....	46
QD – Pav 1 (Geral – Pav 1).....	47
QD – Prof 1 (QD-Sala Professores 1) .....	49
QD - Prof 2 (QD-Sala Professores 2).....	50

QD –S7(QD-Sala Aula 7) .....	50
QD –S8 (QD-Sala Aula 8) .....	51
QD – Pav 2 (Geral – Pav 2).....	52
QD – Des (QD-Sala Desenho Técnico) .....	54
QD – Bil (QD- Biblioteca).....	55
QD – Corredor (QD- Corredor) .....	55
QD –S1(QD-Sala de Aula 1).....	56
QD – Infor 1 (QD- Lab. Informática 1).....	57
QD –S2(QD - Sala de Aula 2).....	57
QD – Infor 2(QD - Lab. Informática 2) .....	58
QD – CPD (QD - CPD).....	59
QD – Estab (Nobreak - Estabilizador) .....	61
QD – Infor 3 (QD - Lab. Informática 3).....	62
QD – Elevador (QD – Elevador).....	63
QD-Fp .....	64
8. Aterramento de proteção .....	68
9. Iluminação.....	68
10. Eletrocalhas .....	69
11. Tomadas de Força .....	69
12. Projeto de Redes.....	71
Descrição Geral.....	71
Responsáveis Legais .....	89
Anexo I - Lista de Materiais Instalação Elétrica .....	90
Lista de Materiais Instalação de Redes .....	102
Anexo II - Curvas de Coordenação da Proteção em Alta Tensão da Subestação Abridada 23,1 kV	108

## Lista de Figuras

Figura 1: Triângulo das Potências - Potência Instalada (1).....	19
Figura 2: Triângulo das Potências - Potência Instalada (2).....	20
Figura 3: Comparação entre os triângulos de potência sem a correção e com a correção do fator de potência - Potência Instalada.....	20
Figura 4: Triângulo das potências desejado – Potencia Instalada.....	21
Figura 5: Triângulo das Potências – Demanda Calculada (1).....	22
Figura 6: Triângulo das Potências – Demanda Calculada (2).....	23
Figura 7: Comparação entre os triângulos de potência sem a correção e com a correção do fator de potência - Demanda Calculada.....	23
Figura 8: Triângulo das potências desejado – Demanda Calculada.....	24

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1: Quadro de Cargas - Demanda.....	18
Tabela 2: Cálculo da Corrente ANSI.....	30
Tabela 3: Parâmetros do Relé - Proteção Temporização para a atuação do relé.....	32
Tabela 4: Parâmetros do Relé - Proteção Instantânea para atuação do Relé.....	32
Tabela 5: Tipos de temporização e constantes características.....	32
Tabela 6: Especificação do TC's de Proteção.....	34

## **Lista de Gráficos**

Gráfico 1: Curva de Coordenação do relé de Fase. ....	108
Gráfico 2: Curva de Coordenação do relé de Neutro. ....	109
Gráfico 3: Curvas de coordenação do Relé de Fase e Neutro. ....	110

## **1. Projeto Elétrico**

### **1.1 Descrição da Entrada de Serviço de Energia Elétrica em Alta Tensão (23,1 kV )**

#### **1.1.1 Ramal de Ligação**

O ramal de ligação derivará da rede primária pertencente à rede da CELESC de classe de isolamento 25 kV, como indicado na planta de localização e detalhe 1 em anexo. A derivação será feita a partir do poste da CELESC.

Para proteção contra curto-curto na alta tensão, deverá instalada no poste da concessionária uma chave fusível de 100 A, ELOS 15 k para cada fase.

Para proteção da rede da concessionária contra descargas atmosféricas será instalado no poste três Para Raios de Distribuição Tipo ZnO 21 kV.

#### **1.1.2 Ramal de Entrada Aérea**

O ramal de entrada aérea atravessará a Rua São Roque em um vão livre de aproximadamente 23,00 metros. Os condutores fase serão de condutores de cobre unipolar com seção de # 25 mm<sup>2</sup>, o condutor neutro será um condutor de cobre unipolar de seção # 25 mm<sup>2</sup>, o condutor neutro não poderá conter emendas ou interrupções, deverá ser garantida a sua continuidade. O ramal de entrada aéreo não poderá ter a uma altura inferior a 6 metros do nível da rua durante todo o percurso de travessia da Rua São Roque.

A ancoragem dos condutores será feita através de isoladores de suspensão para distribuição 25 kV, estes isoladores serão fixados em um olhal para parafuso com resistência mínima de 5000 daN, o espaçamento mínimo entre os isolador de suspensão será de 60 cm, o olhal será fixado na construção, por meio de parafusos de cabeça quadrada de Ø 16,00 mm, conforme detalhe 12 em anexo, a altura mínima dos isoladores de suspensão do ramal aéreo deverá ser de no mínimo 5,60 metros do nível mais próximo do solo.

Para a transposição dos condutores aéreos para o inferior da subestação deverá ser concretado uma chapa de ferro galvanizado durante a concretagem da subestação, nesta chapa serão fixado às buchas de passagem dos condutores, esta chapa deverá ser conforme especificações no detalhe 13 em anexo, os furos centrais da chapa deverão esta a uma altura mínima de 5,00 metros do nível mais próximo do solo.

Após ser feita a ancoragem dos condutores do ramal de entrada aéreo na estrutura da subestação, deverá ser instalado os para-raios. Os para-raios deverão ser fixados em um suporte em perfil “L” de ferro galvanizado, conforme detalhe 12 em anexo. Este suporte deverá ser concretado na estrutura da subestação durante a concretagem da mesma, a altura mínima deste suporte deverá ser de 4,40 metros do nível mais próximo do solo. Para fixação do condutor de ligação das fases aos para-raios deverá ser utilizado conector tipo cunha padrão CELESC 0-05.

O condutor de aterramento dos para-raios descera atrás de um eletroduto de PVC rígido de Ø 3/4", este eletroduto deverá ser fixado na parede da subestação no lado externo e ter uma altura mínima de 3,00 metros para a proteção contra choques elétricos, conforme detalhe 12 em anexo. O condutor de aterramento dos para-raios deverá ser um cabo unipolar de cobre nu de seção mínima de # 25 mm<sup>2</sup>, este cabo será conectado a malha de aterramento da subestação, no ponto de conexão do condutor de aterramento dos para-raios com a malha de aterramento da subestação será instalado uma caixa de inspeção de aterramento, com tampa de ferro com a inscrição da CELESC, conforme detalhe 5 e 4 em anexo, respectivamente.

## **2. Subestação**

A subestação estará localizada a uma distância de 2 metros do limite da divisa da propriedade consumidora com a via pública, conforme planta de localização. As dimensões externas da subestação serão de 8,40 x 5,20 x 6,00 metros (comprimento, largura e altura respectivamente), conforme detalhe 2 em anexo. A lage do teto da subestação deverá ter uma inclinação de 2 % para o lado da baixa tensão, para o escoamento da água da chuva. A lage do teto deverá se estender por 30 cm além das paredes externa, de modo a se constituir uma “aba”.

Para a passagem dos condutores do ramal de entrada para o interior da subestação deverá ser utilizado buchas de passagem de uso externo – interno, isolada para 25 kV, estas buchas deverão ser fixadas na chapa de ferro galvanizada que estará concretada na estrutura da subestação.

As buchas de passagem farão a conexão dos condutores de cobre unipolar do ramal de ligação aéreo com os condutores interno da subestação, que serão vergalhões de cobre nu de Ø 9,5 mm (3/8”) tamanho mínimo, conforme Tabela 5 da Norma Técnica NT-01-AT da CELESC.

Os vergalhões descerão junto à parede interna da subestação no cubículo de medição, presos por isoladores de pedestal com presa cabo (barramento) em porcelana, os isoladores serão dispostos a uma distância de 1,10 metros uns dos outros, no trecho até os Tp's e TC's para a medição, sendo que neste trecho serão utilizados 3 isoladores por fase, conforme detalhe 2 em anexo.

No cubículo de medição será instalada tela de proteção até o teto, conforme detalhe 1 em anexo e conforme descrição do item **g) Aberturas para Ventilação e Portas de Acesso**. A divisória entre do cubículo de medição e o cubículo do disjuntor de proteção deverá ser ate o teto e os condutores deverão passar para o cubículo de proteção através das buchas de passagem conforme detalhe 2 em anexo.

A divisória de concreto entre os cubículo terá uma altura 240 cm e largura de 20 cm, no topo da divisória será fixados o suporte para os isoladores de pedestal, que são mostrados no detalhe 3 em anexo. Neste suporte são fixados os isoladores de pedestal com presa cabo para fixação do vergalhão de cobre 9,5 mm.

Para a passagem dos vergalhões de cobre de um cubículo para outro será utilizados os isoladores de pedestal com presa cabos (barramento) em porcelana, conforme detalhes em anexo.

**a) Chave Seccionadora, Relé de Sobre Corrente e Disjuntor.**

No cubículo do disjuntor será instalada uma chave seccionadora tripolar sem carga, comando simultânea de uso interno, 400 A – 25 kV, com alavanca de manobra, como mostrado nos detalhes 1 e 2 nas plantas

Para a proteção em alta tensão será instalado um disjuntor tripolar, classe de tensão 25 kV isolamento a vácuo, corrente nominal de 630 A, capacidade de interrupção simétrica de 250 MVA – 35 kA, frequência de 60 Hz.

Para desligamento automático do disjuntor será instalado um relé de sobre corrente micro processado digital, com as funções 50/50N e 51/51N, com fonte capacitiva incorporada, e corrente nominal de 5 A, ajustado conforme descreve o Item 6 - **Calculo do Ajuste do Relé do Secundário.**

As dimensões do cubículo do disjuntor de acionamento automático serão de 260 x 270 x 240 cm, comprimento, largura e altura respectivamente.

**b) Transformador**

Será utilizado um transformador a seco de 500 kVA, classe de tensão 25 kV. Tensão primária de 23,1 kV e tensão secundária de 380 / 220 V.

Para este projeto foi tido com referência o transformador a seco fabricado pela empresa WEG. As dimensões do transformador são 1700 x 1515 x 880 mm, comprimento, altura e largura respectivamente.

Para proteção do transformador contra aquecimento, os terminais do PT100 do transformador deverão ser ligados uma bobina de desligamento à distância (automático) do disjuntor geral de proteção da baixa tensão, para desligamento automático da carga acoplada ao transformador caso o mesmo superaqueça.

**c) Iluminação Artificial e Natural**

Serão instaladas duas luminárias a prova de explosão com lâmpada incandescente de 100 W cada. A iluminação artificial deverá estar localizada a uma distância mínima de 1,50 metros da alta tensão e nunca sobre os equipamentos principais da subestação, conforme detalhe 2 em anexo. O interruptor deverá ser instalado na parede no lado externo da subestação, conforme detalhe 2 em anexo. Deverá ser instalado um sistema de iluminação de emergência com autonomia de no mínimo de 02 horas. O circuito de alimentação será proveniente do quadro de proteção geral, o circuito de iluminação será protegido por um disjuntor monopolar de 10 A.

Duas janelas de vidro transparente, com vidro amarrado a fim de fornecer iluminação natural no interior da subestação deverão ser instaladas, conforme detalhe 1 em anexo.

**d) Extintor de Incêndio**

Junto à porta de acesso da subestação na parede do lado externo, deverá ser instalado um extintor de incêndio de CO<sub>2</sub> com capacidade mínima de 10 kg, conforme detalhe 2 em anexo.

**e) Medição em Alta Tensão**

A medição será feita em alta tensão conforme detalhes em anexo. Os medidores, TC's e TP's serão fornecidos pela concessionária e deverão ser de classe de tensão 25 kV.

Os TC's e TP's serão montados em cavalete para a medição em alta tensão conforme detalhe 9 em anexo.

Os transformadores de potencial terão as seguintes características:

Tensão Nominal (V) – 23000.

Relação de Transformação –  $23000R3/115 = 120$ .

Os transformadores de corrente terão as seguintes características:

Fator Térmico (F.T.) – 1,2;

Relação de Transformação –  $10 \times 20/5$ .

Conforme Tabela 4 da Norma Técnica NT 01 –AT da CELESC.

Os condutores providos dos TC's e TP's para a medição seguiram por um conduto de PVC rígido de diâmetro de Ø 1” até a caixa de medidores. A caixa para medidores de energia será do Tipo MDR (Ferro e Alumínios), com dimensões de 680 x 550 x 250 cm, conforme detalhe 11 em anexo.

**f) Quadro Geral**

O quadro de proteção geral terá as dimensões de 110 x 100 x 20 cm, o quadro será provido de barramentos de cobre 2 (40 X 5) mm, barras pintadas com as seguintes cores, e será instalado conforme mostrado no detalhe 2 e tendo as características mostradas no detalhe 11 em anexo.

Os barramentos deverão seguir o padrão de cores abaixo:

- Fase 01 (F1 = R): Preto;
- Fase 02 (F2 = S): Vermelho;
- Fase 03 (F3 = T): Branco;
- Neutro (N): Azul Claro;
- Aterramento (PE): Verde;

Para proteção geral dos condutores de saída do secundário do transformador será utilizado um disjuntor tripolar em caixa moldada 700 A. Este disjuntor deverá ter uma bobina de desligamento a distância (automático), nesta bobina será conectado o relé de monitoramento da temperatura (PT100) do transformador. Este termo elemento monitorara a temperatura do transformador, caso o transformador superaqueça um contato NF será aberto, oque resultara no seccionamento do circuito do secundário do transformador, evitando a queima do transformador.

Um disjuntor de 10 A será instalado neste quadro a fim de proteger o circuito de iluminação. Este circuito será alimentado através de um condutor de cobre de seção # 2,5 mm<sup>2</sup>.

**g) Aberturas para Ventilação e Portas de Acesso**

As aberturas para ventilação deverão ser instaladas nas posições indicadas nos detalhes 1 e 2 em anexo. As aberturas para ventilação terão as dimensões de 190 x 80 cm, ou área mínima de 1,52 m<sup>2</sup>, a tela metálica deverá ser de malha mínima 5 mm e máxima de 13 mm . A base inferior da abertura deverá situar-se 20 cm no mínimo do piso externo, o topo das aberturas deverá estar no máximo a 50 cm do teto da subestação.

A proteção do cubículo de medição deverá ter uma malha de 3 x 3 cm, do piso até o teto do cubículo. A porta de acesso deste cubículo terá dimensões de 195 x 60 cm, com dispositivo para lacre e abrir para a área de circulação da subestação, conforme detalhes 2 e 6 em anexo.

A proteção do cubículo do transformador de força de 500 kVA será instalada uma grade de proteção com malha mínima 5 mm e máxima de 13 mm 3 x 3 cm. A porta de acesso deste cubículo terá dimensões de 195 x 60 cm, com dispositivo para lacre e abrir para a área de circulação da subestação, conforme detalhes 2 e 6 em anexo.

A porta de acesso à subestação deverá ser de chapa metálica com abertura para ventilação, em duas folhas, com dimensões de 210 x 200 cm. Nesta porta deverá ser instalada uma placa de advertência com os dizeres “PERIGO DE MORTE ALTA TENSÃO”, a placa deverá ter a cor de fundo amarela com as letras em preto, conforme detalhe 8 em anexo.

#### **h) Malha de Aterramento da Subestação**

A malha de aterramento da subestação será em forma de anel entorno da subestação, este anel será localizado a uma distância de 1 metro ao entorno da subestação, a uma profundidade mínima do condutor principal da malha de aterramento não deverá ser inferior a 80 cm.

O condutor da proteção (Aterramento) deverá ser um condutor unipolar de cobre de seção mínima de # 300 mm<sup>2</sup>, conforme recomendações da **Tabela 44 – Seção mínima dos condutores de proteção** da NBR – 14039.

Para aterramento da ferragem da subestação deverá ser utilizado um condutor de cobre nu de seção mínima de # 35 mm<sup>2</sup>, para interligação do neutro do transformador com a malha de aterramento deverá ser utilizado um condutor de cobre nu de seção # 300 mm<sup>2</sup>. Uma caixa de inspeção será deverá ser colocada na primeira haste, às demais hastes serão ser instalas com espaçamento de 3 metros de umas das outras, um total de 10 hastes deverão instaladas, como mostra o detalhe 2 e 10 em anexo.

A resistência máxima de aterramento admissível deve ser de 10 ohms, caso não se alcanse uma resistência menor que 10 ohms, deverão ser instalados mais hastes, o quanto for necessário para obter um valor menor que 10 ohms.

Para conexão do condutor de aterramento com as hastes de aterramento será permitida somente solda exotérmica não corrosiva.

A ferragem utilizada para construção civil da subestação devera ser aterrada com um condutor unipolar de cobre com seção # 25 mm<sup>2</sup>, isso deverá ser feito durante a construção da subestação prevendo a conexão com a malha de aterramento principal, dois pontos devem ser conectados a malha de aterramento, conforme detalhe 14 em anexo. O condutor de aterramento que vai ao quadro de distribuição junto a edificação poderá ser enterrado diretamente no solo junto aos eletrodutos do ramal de carga.

### **3. Cálculo da Demanda**

O dimensionamento dos componentes da Entrada de Serviço de Energia Elétrica da edificação foi dimensionado a partir do cálculo da demanda provável.

A edificação possui 3 (três) andares, cada andar possui uma área construída de 936,33 m<sup>2</sup>, constituindo um total de 2809 m<sup>2</sup>.

#### **3.1 Iluminação e TUG`s**

Para cálculo da demanda referente à iluminação e tomadas de uso geral foi adotado o seguinte fator de demanda.

Por se tratar de (Escolas de Aula ou Semelhante), para os primeiros 12 kVA 100 %, e para o restante 50 %.

Potência Instalada

Parte Nova: Iluminação: 18,575 kVA - 14,880 kW

TUG`s: 13,257 kVA - 11,432 kW

Parte Existente: Iluminação: 17,17 kVA - 17,806 kW

TUG`s: 25,00 kVA - 18,558 kW

Carga Total Instalada: 74,002 kVA - 62,676 kW

Demanda Iluminação e TUG`s :

$$12,00 \text{ k} + 31,001 \text{ k} = 43,001 \text{ kVA} \rightarrow 37,081 \text{ kW}$$

### 3.2 Tomadas de Uso Especifico

Para tomado de uso especifico adota-se o fator de demanda de 100%.

Potência Instalada

Parte Nova:

Computadores: 53,500 kVA - 42,000 kW

Condicionador de Ar: 69,343 kVA - 62,300 kW

Parte Existente:

Computadores: 10,000 kVA - 8,000 kW

Condicionador de Ar: 40,000 kVA - 35,937 kW

Fornos quatro unidades: 8,800 kVA - 8,800 kW

Estufa: 1,600 kVA - 1,600 kW

Embutidora: 0,500 kVA - 0,450 kW

Bancada Trifásicas quatro unidades: 40,000 kVA - 37,081 kW

Carga Total instalada: 223,743 kVA - 194,006 kW

Demanda tomada de Uso Especifico: 223,743 kVA - 196,168 kW

### 3.3 Motores

Para o cálculo da demanda dos motores adotam-se os seguintes fatores de demanda.

Parte Nova:

Motor de 10 cv - 9,729 kVA - 7,360 kW

Total de 14 motores: 136,206 kVA - 103,040 kW

Para motores para a mesma aplicação, sendo eles um conjunto de mais de 10 motores, aplica-se o fator de 0,42.

$$0,42 \cdot 136,206 = 57,206 \text{ kVA} - 43,277 \text{ kW}$$

Motor de 20 cv - 18,838 kVA - 14,750 kW

Motor de 15 cv - 13,875 kVA - 11,100 kW

Motor de 2 cv - 2,567 kVA - 1,500 kW

Carga Total Instalada: 171,486 kVA - 130,390 kW

Demanda Total: 92,486 kVA - 70,626 kW

### **3.4 Máquinas de solda**

Para calculo da demanda das máquinas, adota-se o fator de demanda de 70% do total da carga instalada.

Máquina de solda: 15,556 kVA - 14,000 kW

Total de 8 máquinas: 124,448 kVA - 112,000 kW

Máquina de solda: 6.667 kVA - 6,000 kW

Total de 3 máquinas: 20,001 kVA - 18,000 kW

Carga total instalada: 144,449 kVA - 130,000 kW

Demanda Total: 101,114 kVA - 91,000 kW

### 3.5 Demanda Total

A tabela abaixo mostra o somatório da demanda, para os grupos calculados acima.

**Tabela 1: Quadro de Cargas - Demanda.**

<b>Tipo de carga</b>	<b>Potência instalada (kVA)</b>	<b>Fator de demanda (%)</b>	<b>Demanda (kVA)</b>	<b>kW</b>
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	12,00	100	12,00	37,081
	62,002	50	31,001	
Tomadas de Uso Específico	223,743	100	223,743	196,168
Motores	136,206	0,42	57,206	70,626
	18,383	100	18,838	
	13,875	100	13,875	
	2,567	100	2,567	
Solda	144,449	70	101,114	91,000
<b>Demanda Total</b>			<b>460,344</b>	<b>394,875</b>

Carga Total Instalada:

$$74,002 + 223,743 + 171,486 + 144,449 = 613,680 \text{ kVA}$$

$$62,676 + 196,168 + 130,390 + 130,000 = 519,234 \text{ kW}$$

## 4. Fator de Potência

Para correção do fator de potência é necessário calcular a potência reativa para o sistema.

Potência Ativa Instalada: 519,234 kW .

Potência Aparente Instalada: 613,680 kVA .

### 4.1 Fator de Potência para a Carga Total Instalada

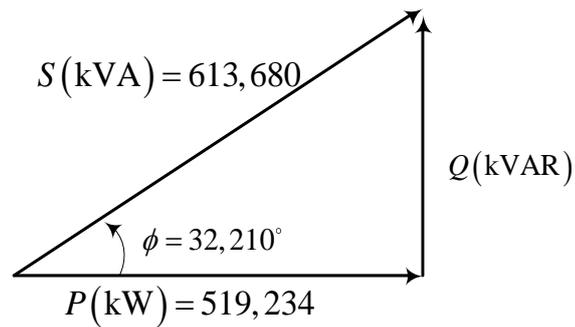
Determinando o fator de potência levando em consideração a potência instalada.

Onde:

$P$  = Potência Ativa (kW)

$S$  = Potência Aparente (kVA)

$Q$  = Potência Reativa (kVAR)



**Figura 1: Triângulo das Potências - Potência Instalada (1).**

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Potência Ativa (kW)}}{\text{Potência Aparente (kVA)}}$$

$$\text{Fator de Potência} = \frac{519,234 \text{ k}}{613,680 \text{ k}} = 0,846$$

$$f_p = \cos(\phi)$$

$$\phi = \cos^{-1}(0,846)$$

$$\phi = 32,220^\circ$$

$$Q(\text{kVAR}) = P(\text{kW}) \cdot \tan(\phi)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 519,234 \cdot \tan(32,220)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 327,232$$

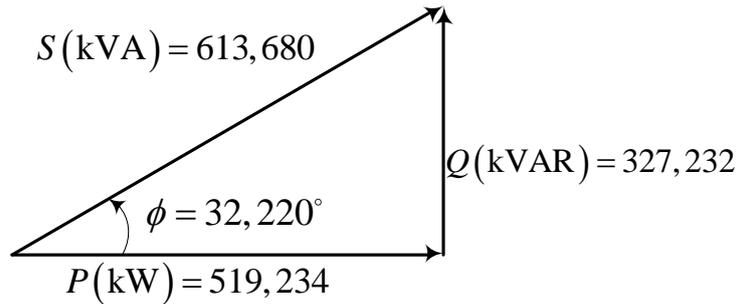


Figura 2: Triângulo das Potências - Potência Instalada (2).

Para a carga total instalada tem-se um fator de potência de 0,846. A corrente do cabo para um fator de potência de 0,846.

$$I_{CABO} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot f_p} = \frac{519,234 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,846} = 932,499 \text{ A}$$

Para um fator de potência desejável de 0,95, temos:

$$f_p = \cos(\phi)$$

$$\phi = \cos^{-1}(0,95)$$

$$\phi = 18,194^\circ$$

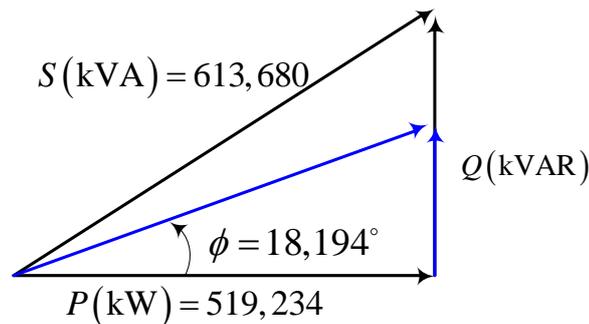


Figura 3: Comparação entre os triângulos de potência sem a correção e com a correção do fator de potência - Potência Instalada.

A potência reativa pode ser calculada como:

$$Q(\text{kVAR}) = P(\text{kW}) \cdot \tan(\phi)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 519,234 \cdot \tan(18,194)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 170,655$$

Para calcular a potência reativa dos capacitores a serem conectados ao sistema, segue-se:

$$Q(\text{kVAR})_{\text{capacitor}} = 327,106 - 170,655$$

$$Q(\text{kVAR})_{\text{capacitor}} = 156,451$$

Para elevar do fator de potência para 0,95 é necessária adicionar ao sistema um conjunto de capacitores com potência reativa de 156,451 kVAR, levando em consideração a potência instalada.

A nova potência aparente pode ser calculada como:

$$S(\text{kVA}) = \frac{P(\text{kW})}{\cos(\phi)} = \frac{519,234 \text{ k}}{\cos(18,194)} = 546,559$$

O novo triângulo das potências é:

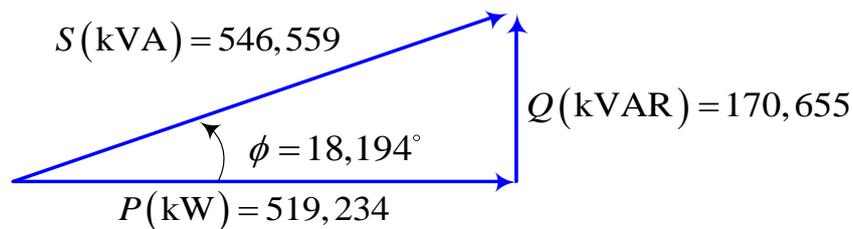


Figura 4: Triângulo das potências desejado – Potencia Instalada.

A corrente do cabo para este fator de potência é:

$$I_{\text{CABO}} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot f_p} = \frac{519,234 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 830,255 \text{ A}$$

#### 4.2 Fator de Potência para a Demanda Calculada

Determinando o fator de potência para a demanda calculada.

$$S(\text{kVA}) = 460,344$$

$$P(\text{kW}) = 394,875$$

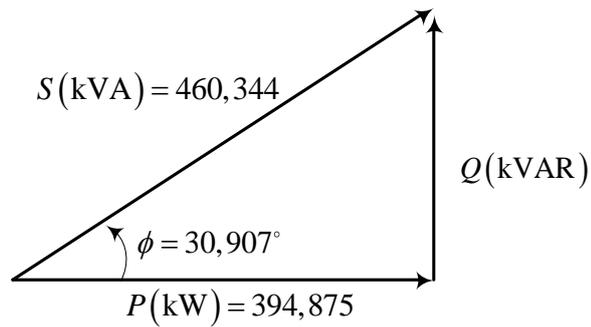


Figura 5: Triângulo das Potências – Demanda Calculada (1).

$$\text{Fator de Potência} = \frac{\text{Potência Ativa (kW)}}{\text{Potência Aparente (kVA)}}$$

$$\text{Fator de Potência} = \frac{394,875 \text{ k}}{460,344 \text{ k}} = 0,858$$

$$f_p = \cos(\phi)$$

$$\phi = \cos^{-1}(0,858)$$

$$\phi = 30,907^\circ$$

$$Q(\text{kVAR}) = P(\text{kW}) \cdot \tan(\phi)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 394,875 \cdot \tan(30,907)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 236,393$$

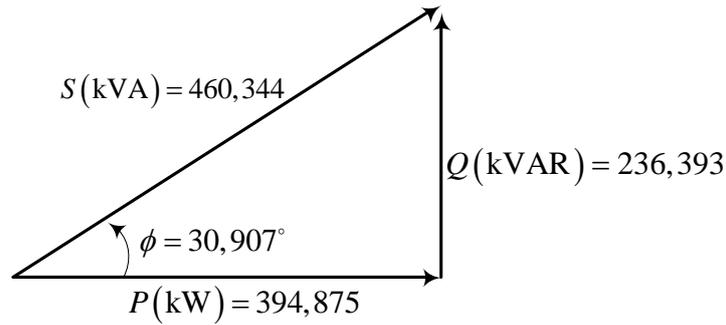


Figura 6: Triângulo das Potências – Demanda Calculada (2).

Para a demanda calculada tem-se um fator de potência de 0,856. A corrente do cabo para a demanda calculada com um fator de potência de 0,856.

$$I_{CABO} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot f_p} = \frac{394,875 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,858} = 699,243 \text{ A}$$

Para um fator de potência desejável de 0,95, temos:

$$f_p = \cos(\phi)$$

$$\phi = \cos^{-1}(0,95)$$

$$\phi = 18,194^\circ$$

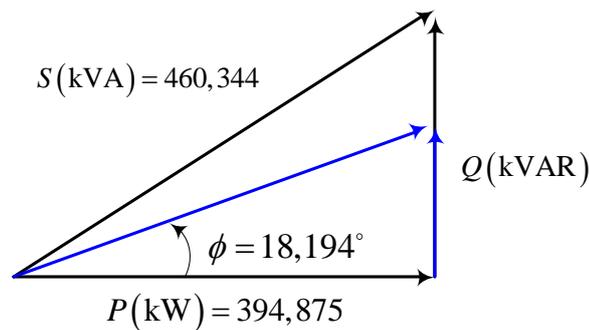


Figura 7: Comparação entre os triângulos de potência sem a correção e com a correção do fator de potência - Demanda Calculada.

A potência reativa para a demanda calculada é:

$$Q(\text{kVAR}) = P(\text{kW}) \cdot \tan(\phi)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 394,875 \cdot \tan(18,194)$$

$$Q(\text{kVAR}) = 129,753$$

Para calcular a potência reativa dos capacitores a serem conectados ao sistema, segue-se:

$$Q(\text{kVAR})_{\text{capacitor}} = 236,393 - 129,753$$

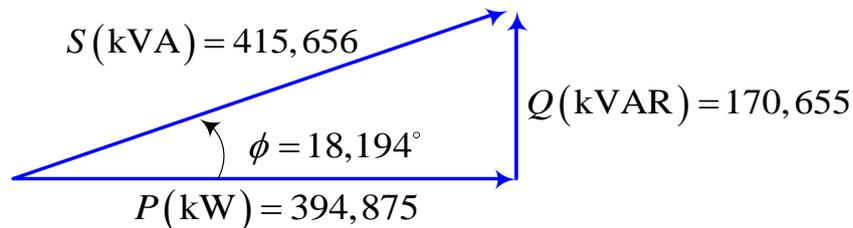
$$Q(\text{kVAR})_{\text{capacitor}} = 107,186$$

Para elevar do fator de potência para 0,95 é necessária adicionar ao sistema um conjunto de capacitores com potência reativa de 107,186 kVAR .

A nova potência aparente pode ser calculada como:

$$S(\text{kVA}) = \frac{P(\text{kW})}{\cos(\phi)} = \frac{394,875 \text{ k}}{\cos(18,194)} = 415,656$$

O novo triângulo das potências é:



**Figura 8: Triângulo das potências desejado – Demanda Calculada.**

Corrente do cabo para este fator de potência.

$$I_{\text{CABO}} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot f_p} = \frac{395,875 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 633,126 \text{ A}$$

### 4.3 Banco de Capacitores

Para a correção do fator de potência deverá ser levado em consideração à potência da demanda calcula, ou seja, a correção do fator de potência será feita para a demanda calculada, oque resultou em uma potência reativa de capacitores de 107,186 kVAR .

Será necessário à instalação de um controlador de fator de potência. Este controlador será instalado no quadro de distribuição geral da edificação.

O banco de capacitor terá 12 conjuntos de capacitores de 440 V - 60 Hz , 10 estágios com potência de 10 kVAR cada, 1 estágio com potência de 5 kVAR e 1 estágio como potência de 2 kVAR constituindo uma potencia total de 107 kVAR .

## 5. Condutores de saída do transformador

Os condutores deverão seguir o padrão de cores abaixo:

- Fase 01 (F1 = R): Preto;
- Fase 02 (F2 = S): Vermelho;
- Fase 03 (F3 = T): Branco;
- Neutro (N): Azul Claro;
- Aterramento (PE): Verde;

Os condutores na saída do transformador deverão ser exatamente o referenciado abaixo e não poderá ser substituído por outro cabo, somente poderá ser substituído por outro cabo se as características do cabo atender as especificações do cabo abaixo.

A corrente no secundário para a potência nominal (500 kVA) do transformador será:

$$I_{Sec\_TRAF0} = \frac{P(\text{kVA})}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{500,00 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 759,671 \text{ A}$$

A corrente no cabo do secundário para a demanda calculada (460,344 kVA) do transformador sem a correção do fator de potência:

$$I_{Sec\_TRAF0} = \frac{P(\text{kVA})}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{460,433 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380} = 699,556 \text{ A}$$

Corrente do cabo do secundário para a demanda calculada (460,344 kVA) do transformador com a correção do fator de potência para 0,95 será:

$$I_{CABO} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot f_p} = \frac{394,875 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 631,527 \text{ A}$$

Referência do Cabo.

PRYSMIAN – Eprotenax, isolamento em Termofixo, condutor de cobre unipolar, # 2 x 300 mm<sup>2</sup> por fase, o neutro será de # 1 x 300 mm<sup>2</sup>, neutro conforme **Tabela 44 - Seção do Condutor Neutro da NBR 5410**.

Meto de Instalação: Eletroduto enterrado o no solo “D”, 3 condutores carregados;

Capacidade de condução do cabo, para o método de instalação “D”.

396 A – 2 x 396 = 792 A.

## 5.1 Condutos

O conduto dos condutores de saída do secundário do transformador até ao quadro de proteção geral dentro da subestação será um duto de ferro galvanizado de Ø 5”. O duto de saída do quadro de proteção geral dentro da subestação ate a primeira caixa de passassem localizado no lado de fora a 1 metro da subestação, também será de um eletroduto de ferro galvanizado de diâmetro de Ø 5”. Desta caixa de passagem até o quadro de distribuição geral localizado junto à edificação a cerca de 80 metros da subestação, neste trecho os condutos serão de eletrodutos de PVC rígido Pesado de diâmetro de Ø 2 x 4”. Neste trajeto serão instaladas 5 caixas de passagem a uma distância máxima de 15 metros, conforme a planta de implantação e detalhe 5 em anexo.

## 6. Cálculo do ajuste do relé do secundário

Para a coordenação com a proteção da CELESC, serão utilizados relés secundários de sobre corrente para acionamento do disjuntor automático de alta tensão.

### 6.1 Dados para cálculo

- Demanda: 460,344 kVA
- Tensão de fornecimento: 23,1 kV
- Fator de potência: 0,95
- Curva a ser utilizada: EI
- Dial de tempo (dt): 0,1 s
- Corrente de curto-circuito trifásico: 1209 A
- Corrente de curto-circuito fase/terra mínimo: 567 A
- Corrente de curto-circuito fase/terra máxima: 875 A
- Corrente de curto-circuito fase - fase: 1209 A
- Corrente de curto-circuito trifásica assimétrica: 1306 A

### 6.2 Corrente de curto circuito no ponto de conexão do consumidor

$$S_{base} = 100 \text{ MVA}$$

$$V_{base} = 23 \text{ kV}$$

$$I_{base} = 2510 \text{ A}$$

$$Z_{base} = 5,29 \text{ ohms}$$

$$R_0 = 1,21 \text{ p.u}$$

$$X_0 = 4,31 \text{ p.u}$$

$$R_1 = 0,88 \text{ p.u}$$

$$X_1 = 1,88 \text{ p.u}$$

$$Z_{1eq} = R_1 + jX_1 = 0,88 + j1,88$$

$$Z_{0eq} = R_0 + jX_0 = 1,21 + j4,31$$

**Corrente de curto circuito trifásica ( $I_{CC3F}$ )**

$$I_{CC3F} = \frac{I_{base}}{Z_{1eq}} = \frac{2510}{(0,88 + j1,88)} = 1209 \text{ A}$$

**Corrente de curto circuito bifásica ( $I_{CC2F}$ )**

$$I_{CC2F} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{CC3F} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 1209 = 1047 \text{ A}$$

**Corrente de curto circuito fase ( $I_{CC1F}$ )**

$$I_{CC1F} = \frac{3 \cdot I_{base}}{2 \cdot Z_{1eq} + Z_{0eq}} = \frac{3 \cdot 2510}{2 \cdot (0,88 + j1,88) + (1,21 + j4,31)} = 875 \text{ A}$$

**Corrente de curto circuito fase terra mínimo ( $I_{CC1F\_MIN}$ )**

$$I_{CC1F\_MIN} = \frac{3 \cdot I_{base}}{2 \cdot Z_{1eq} + Z_{0eq} + 3 \cdot Z_C} = \frac{3 \cdot 2510}{2 \cdot (0,88 + j1,88) + (1,21 + j4,31) + 3 \cdot Z_C} = 567 \text{ A}$$

### 6.3 Corrente nominal para a demanda calculada

Para calculo desta corrente foi utilizado a o fator de potência desejado, que é de 0,95.

$$I_n = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot V_p \cdot f_p} = \frac{460,344 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 23100 \cdot 0,95} = 12,111 \text{ A}$$

## 6.4 Dados do Transformador

Potência: 500 kVA

Tensão: 23,1 kV – 380/220 V.

Impedância Percentual:  $Z\% = 4,88$

Corrente Nominal no Primário do Transformador

$$I_{n\_TRAF0} = \frac{P(\text{kVA})}{\sqrt{3} \cdot V_p} = \frac{500,000 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 23100} = 12,497 \text{ A}$$

### Corrente de Magnetização do Transformador - Fase:

A corrente de fase de magnetização para transformadores menores 2500 kVA é calculado como sendo:

$$I_{mag\_FASE} = 8 \cdot I_{n\_TRAF0} = 8 \cdot 12,497 = 99,976 \text{ A}$$

Esta corrente apesar de ser bem maior que a corrente nominal não caracteriza sobrecarga ou curto-circuito. Portanto o relé não deverá atuar para esta corrente.

### Corrente de Magnetização do Transformador - Neutro:

A corrente de neutro de magnetização do transformador pode ser calculada como sendo 1/3 da corrente de magnetização de fase do transformador.

$$I_{mag\_NEUTRO} = \frac{I_{mag\_FASE}}{3} = \frac{99,976}{3} = 33,325 \text{ A}$$

**Ponto ANSI – Fase**

O ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem danificar. A curva de atuação do relé deve ficar abaixo do ponto ANSI do transformador, tanto para a proteção de fase como para proteção do neutro.

O transformador a ser utilizado tem uma impedância percentual de 5%.

**Tabela 2: Cálculo da Corrente ANSI.**

<b>Z % (Ω)</b>	<b>Ponto ANSI (A)</b>	<b>Tempo Máximo de Duração (s)</b>
4	$25 \cdot I_n$	2
5	$20 \cdot I_n$	3
6	$16,6 \cdot I_n$	4
7	$14,3 \cdot I_n$	5

$$I_{ANSI\_FASE} = 20 \cdot I_{n\_TRAF0} = 20 \cdot 12,497 = 249,940 \text{ A}$$

$I_{ANSI\_FASE} = 249,940 \text{ A}$ , para um tempo de 2 segundos.

**Ponto ANSI – Neutro**

O ponto ANSI para a corrente de neutro do transformador pode ser calculada como sendo 1/3 o ponto ANSI para a fase do transformador.

$$I_{ANSI\_NEUTRO} = \frac{I_{ANSI\_FASE}}{3} = \frac{249,940}{3} = 83,313 \text{ A}$$

$I_{ANSI\_NEUTRO} = 83,313 \text{ A}$ , para um tempo de 2 segundos.

**Corrente de Partida do Relé - Fase ( $I_{pR\_FASE}$ )**

A corrente de partida no relé de fase é calculada como sendo 30% da corrente nominal.

$$I_{pR\_FASE} = I_n \cdot 1,3 = 12,111 \cdot 1,3 = 15,744 \text{ A}$$

### Corrente de magnetização na partida da fase

$$I_{mag\_FASE} = 8 \cdot I_{n\_TRAF0} = 8 \cdot 12,497 = 99,976 \text{ A}$$

### Corrente de Partida do Relé - Neutro ( $I_{pR\_NEUTRO}$ )

A corrente de partida no relé de neutro é calculada como sendo 1/3 da corrente de partida do relé de fase.

$$I_{pR\_NEUTRO} = \frac{I_{pR\_FASE}}{3} = \frac{15,744}{3} = 5,248 \text{ A}$$

### 6.5 Parâmetros do Relé

Ajuste do relé de sobrecarga conforme funções 50, 50N, 51 e 51N.

**Função 50** - Sobrecarga Instantânea – Fase:

$$\text{Função}(50) = I_{mag\_FASE} \cdot 1,4 = 99,976 \cdot 1,4$$

$$\text{Função}(50) = 139,966 \text{ A}$$

**Função 51**- Sobrecarga Temporizada – Fase

$$\text{Função}(51) = I_{p\_FASE}$$

$$\text{Função}(51) = 15,744 \text{ A}$$

**Função 50N** - Sobrecarga Instantânea – Neutro

$$\text{Função}(51) = \frac{\text{Função}(50)}{3} = \frac{139,966}{3}$$

$$\text{Função}(51) = 46,655 \text{ A}$$

**Função 51N** – Sobrecarga Temporizada - Neutro

$$\text{Função}(51N) = \frac{\text{Função}(51)}{3} = \frac{15,744}{3}$$

$$\text{Função}(51N) = 5,248 \text{ A}$$

**Tabela 3: Parâmetros do Relé - Proteção Temporização para a atuação do relé.**

<b>Corrente de proteção Temporizada</b>	<b>Corrente (A)</b>	<b>Função</b>
Corrente de Fase	15,744	Ajuste função ANSI 51
Corrente de Neutro	5,248	Ajuste função ANSI 51N

**Tabela 4: Parâmetros do Relé - Proteção Instantânea para atuação do Relé.**

<b>Corrente de proteção Instantânea</b>	<b>Corrente (A)</b>	<b>Função</b>
Corrente de Fase	139,966	Ajuste função ANSI 50
Corrente de Neutro	46,655	Ajuste função ANSI 50N

## 6.6 Cálculo do tempo de atuação do Relé

O tempo de atuação do relé depende das constantes  $k$  e  $\alpha$ , que dependem do tipo de temporização, de acordo com a tabela abaixo:

**Tabela 5: Tipos de temporização e constantes características.**

<b>Curvas Padronizadas</b>	<b>k</b>	<b><math>\alpha</math></b>
Normalmente Inversa (NI)	0,14	0,02
Extremamente Inversa (EI)	80	2
Muito Inversa (MI)	13,5	1

### Tempo de operação do relé de Fase

Para calcular o tempo de atua do relé será utilizada a curva característica Extremamente Inversora (EI).

O tempo de operação para proteção de sobrecorrente de fase do relé de proteção depende do valor do múltiplo, do dial de tempo e do tipo de temporização, e será calculada através da expressão abaixo:

$$K = 80$$

$$\alpha = 2,0$$

$$\beta = 0,1$$

$$t_{FASE} = \frac{K \cdot \beta}{\left(\frac{I_{ANSI\_FASE}}{I_{p\_FASE}}\right)^\alpha - 1} = \frac{80 \cdot 0,1}{\left(\frac{249,940}{15,744}\right)^2 - 1} = 0,0318695 \text{ seg}$$

### Tempo de operação do relé de Neutro

O tempo de operação para proteção de sobrecorrente de neutro do relé de proteção depende do valor do múltiplo de corrente, do dial de tempo e do tipo de temporização, através da expressão abaixo:

$$K = 80 \qquad \alpha = 2,0 \qquad \beta = 0,1$$

$$t_{NEUTRO} = \frac{K \cdot \beta}{\left(\frac{I_{ANSI\_NEUTRO}}{I_{p\_NEUTRO}}\right)^\alpha - 1} = \frac{80 \cdot 0,1}{\left(\frac{83,313}{5,248}\right)^2 - 1} = 0,0318698 \text{ seg}$$

### 6.7 Cálculo da corrente primária do TC

A corrente primária do TC deverá ser maior que a máxima corrente de curto-circuito dividida por 20, para que os TC's não entrem em saturação, ou seja:

$$I_{PTC} > \frac{I_{CC3F}}{20} = \frac{1209}{20} = 60,450 \text{ A}$$

A relação de transformação do TC será:

$$RTC = \frac{I_{PTC}}{I_{STC}} = \frac{200}{5} = 40$$

O TC adotado será de:

$$I_{PTC} = 200 \text{ A} \qquad I_{STC} = 5 \text{ A (Padrão)}$$

Tabela 6: Especificação do TC's de Proteção

Descrição da Especificação dos TC's	
Corrente Nominal	200/5
Relação Nominal	40:1
Classe de Tensão	25 kV
Frequência Nominal	60 Hz
Carga Nominal	25 VA
Fator de Sobrecorrente	20
Classe de Exatidão	10% - 10B100
Fator Térmico	1,2
Uso	Interno

### 6.8 Calculo dos TAP's do relé de fase

Para calcular o TAPE de fase do relé, deve-se escolher o fator que representará a sobrecarga admissível na instalação. Este valor é entre 1,2 e 1,5, fator de segurança (FSc). A corrente nominal do transformador deve se multiplicada por este valor, para determinar a corrente máxima de sobrecarga entre as fases. Considerando que o relé irá enxergar a corrente que passa pelo secundário dos TC's, o valor deste TAPE será:

Fator de segurança adotado (FSc): 1,3

$$TAPE_F > \frac{FSc \cdot I_N}{RTC} = \frac{1,3 \cdot 12,111}{40} = 0,394 \text{ A}$$

O  $TAPE_F$  adotado será de:

$$TAPE_F = 1,00 \text{ A}$$

Verificação de não atuação para corrente de segurança.

$$I_{SEGUR(F)} = FSc \cdot I_N = 1,3 \cdot 12,111 = 15,744 \text{ A}$$

A corrente de TRIP de fase é dada por:

$$I_{TRIP(F)} = RTC \cdot TAPE_F = 40 \cdot 1 = 40 \text{ A}$$

O relé não deve operar para a corrente de segurança.

$$I_{TRIP(F)} > I_{SEGUR(F)}$$

$$40 > 15,774$$

Desta forma o relé não atuará para a corrente de segurança.

### 6.9 Cálculos do TAPE de neutro do relé

Para calcular o TAPE de neutro do relé, deve-se escolher o fator que representará a segurança na instalação da SE, em relação à corrente que passa pelo condutor neutro, que em um circuito equilibrado deveria ser nula. Porém, dificilmente uma instalação terá circuitos perfeitamente equilibrados. Normalmente, escolhe-se este valor entre 0,1 a 0,3 para o fator de desequilíbrio (FDs). A corrente nominal deve ser multiplicada por este valor, para determinar a corrente máxima de desequilíbrio entre as fases. Considerando que o relé irá enxergar a corrente que passa pelo secundário dos TC's, o valor deste TAPE será:

$$FDs = 0,2 \text{ (Adotado)}$$

$$TAPE_N > \frac{FDs \cdot I_N}{RTC} = \frac{0,2 \cdot 12,111}{40} = 0,0605 \text{ A}$$

O  $TAPE_N$  adotado será de:

$$TAPE_N = 0,15 \text{ A}$$

Verificação de atuação para a corrente de desequilíbrio.

$$I_{SEGUR(N)} = FDs \cdot I_N = 0,2 \cdot 12,111 = 2,422 \text{ A}$$

A corrente de TRIP de neutro é dada por:

$$I_{TRIP(N)} = RTC \cdot TAPE_N = 40 \cdot 0,15 = 6,00 \text{ A}$$

O relé não deve operar para a corrente de segurança.

$$I_{TRIP(N)} > I_{SEGUR(N)}$$

$$6,00 > 2,422$$

Desta forma o relé não atuará para a corrente de segurança.

### 6.10 Especificação do TP de proteção

O TP para a proteção geral da alta tensão deverá ter as características estabelecidas na tabela abaixo:

**Tabela 7: Especificação do TP's de Proteção**

<b>Descrição da Especificação do TP</b>	
Tensão Primária	23000
Relação Nominal	200:1
Tensão Máxima do Equipamento	36,2 kV
Tensão Suportável Nominal à frequência industrial durante 1 minuto	70 kV
Tensão Suportável Nominal de impulso atmosférico (kV crista )	200 kV
Nível de Isolamento	≤ 242 kV
Frequência Nominal	60 Hz
Carga Nominal	P 25
Classe de Exatidão	1,2
Grupo de Ligação	Grupo 1
Fator de Sobre Tensão	1,15
Uso	Interno

### 6.11 Ajustes dos Relés

O do relé para acionamento automática do disjuntor de proteção geral de alta tensão deverá ser configurado através dos valores definidos na tabela abaixo.

Ajuste de Fase			TC	
<i>Local</i>	<i>Subestação</i>	<i>Tensão (kV)</i>	<i>Primário</i>	<i>Secundário</i>
76184	HOE	23,1	200	5
Ajuste de Fase				
<i>Relé</i>	<i>TAP</i>	<i>T/C</i>	$I_{inst}$ ( <i>instantâneo</i> ) (A)	$I_n$ ( <i>nominal</i> ) (A)
PEXTRON RPE 7104	1,00		139,996	12,11
Ajuste de Neutro				
<i>Relé</i>	<i>TAP</i>	<i>T/C</i>	$I_{inst}$ ( <i>instantâneo</i> ) (A)	$I_n$ ( <i>nominal</i> ) (A)
PEXTRON URPE 7104	0,15		46,655	4,03
I pick-up (A)		I (instantâneo)		
<i>Fase</i>	<i>Neutro</i>	<i>Fase</i>	<i>Neutro</i>	
15,7	5,2	139,996	46,655	

As curvas de coordenação estão em anexo.

## **7. Descrição das Instalações Internas**

Todos os condutores usados em circuitos de força deverão ter isolamento mínima de 1000 V. Os condutores e barramentos deverão seguir o padrão de cores estabelecido abaixo.

Fase 01 (F1 = R): Preto;

Fase 02 (F2 = S): Vermelho;

Fase 03 (F3 = T): Branco;

Neutro (N): Azul Claro;

Aterramento (PE): Verde;

Todos os dispositivos de segurança e proteção deverão ser instalados de acordo com as especificações estabelecidas neste projeto, sendo que estes dispositivos deverão atender os requisitos das normas da ABNT ou IEC.

### **7.1 Cabine Elétrica**

A cabine elétrica estará localizada a esquerda da parte da frente da edificação tendo por objetivo acomodação do quadro geral de cargas que distribuirá a energia para os demais quadros. Também este localizado na cabine elétrica o quadro com o banco de capacitores automático, o quadro de distribuição geral do pavimento térreo, quadro do pavimento 1, quadro do pavimento 2 e quadro de entrada de fibra ótica e telefonia.

A cabine elétrica deverá ser construída em alvenaria com paredes com espessura de 20 cm. As dimensões internas da cabine deverão ser de 4,20 x 3,50 x 3,00 cm (comprimento, largura e altura). O piso interno da cabine deverá ser elevado 30 cm do piso externo para evitar a entrada de água da chuva. A janela para ventilação deverá ter dimensões de 100 x 50 cm, ou área mínima de 0,5 m<sup>2</sup>, a tela metálica deverá ser de malha mínima 5 mm e máxima de 13 mm . O topo das aberturas deverá estar no máximo a 30 cm do teto da cabine, instalar duas janelas conforme planta em anexo. A porta deverá ser uma porta metálica de alumínio dimensões de 2,10 x 1,00 metros, com abertura para o lado externo da cabine.

A lage teto de cabine deverá ser de concreto armado com inclinação de 5 % da frente para trás, para escoamento da água da chuva. A lage deverá ser estendida 40 cm além das paredes para os quatro lados, de modo a constituir uma “aba”.

Uma luminária com potencia 2 x 40 W será instalada no centro do teto da cabine, para acionamento da mesma um interruptor deverá ser instalado no lado externo da cabine no lado direito da porta.

Deverá ser construída no interior da Cabine Elétrica nas laterais uma vala retangular de concreto com dimensões de 30 cm de largura por 20 centímetros de profundidade. Esta vala de concreto será utilizada para a passagem dos condutores no interior da cabine e para os condutores de saída para os quadros no interior da edificação.

Esta vala deverá ser coberta com chapas de ferro galvanizado de espessura 5 (cinco) mm, as chapas devem ter comprimento máximo de 1,00 metro, com alça para a sua retirada quando for necessário.

No trecho entre a cabine e a edificação a vala deverá ser de concreto em todas as laterais, inclusive a parte superior, sendo selada para evitar a entrada de água. A vala deverá ter um a altura de 50 cm junto da parede da edificação em relação a solo, a eletrocalha de 300 x 200 deverá ser embutida dentro da vala. Esta eletrocalha deverá ser de chapa lisa com tampa lisa.

#### **Quadro de Distribuição Geral --- QD - Geral (Geral)**

O quadro de Distribuição Geral deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

Cálculo da corrente do circuito de alimentação do quadro QD – Geral (Geral), levando em consideração a demanda calculada.

Demanda Calculada: 395,875 kW

$$I_{CABO} = \frac{P(\text{kW})}{\sqrt{3} \cdot 380} = \frac{395,875 \text{ k}}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,95} = 633,126 \text{ A}$$

Este quadro será alimentado por condutores de cobre de seção # 2 x 300 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 300 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 300 mm<sup>2</sup>, vindos da subestação em Eletroduto de PVC rígido Ø 2 x 4”, enterrado no solo. A referencia dos cabos utilizada neste projeto com base é o cabo da PRYSMIAN – Eprotenax, isolamento em Termofixo.

A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor de 700 A, em caixa moldada. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 10 x 40 mm para cada fase, com capacidade de condução de 850 A, barras pintadas. As cores deste barramento seguirá a seguinte ordem.

- Fase 01 (F1 = R): Preto;
- Fase 02 (F2 = S): Vermelho;
- Fase 03 (F3 = T): Branco;
- Neutro (N): Azul Claro;
- Aterramento (PE): Verde;

Os eletrodutos com os condutores deverão entrar por cima no quadro e devem sair por baixo. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro.

Os condutores devem ser colocados diretamente dentro da vala sem a necessidade utilizar eletrodutos.

Serão instalados neste quadro os seguintes dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 700 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 400 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 300 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 150 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 1 (um) unidade;
- Barramento de Cobre 10 x 40 mm, capacidade de condução de 850 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R),

Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;

- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 40 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 10 x 40 mm, 2 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 300 mm<sup>2</sup>, 8 (oito) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 240 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 185 mm<sup>2</sup>, 6 (seis) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 120 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 95 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 50 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 25 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, como quadro de origem e quadro ou carga de destino.

Do quadro geral de proteção derivará três circuitos para outros quadros:

O circuito do Pavimento Térreo derivará do quadro de distribuição geral com 3 condutores unipolar de cobre de seção # 240 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 120 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 120 mm<sup>2</sup>, a proteção geral deste quadro será feita com um disjuntor caixa moldada em caixa moldada de 400 A.

O circuito do Pavimento 1 derivará do quadro de distribuição geral com 3 condutores unipolar de cobre de seção # 50 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 50 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 25 mm<sup>2</sup>, a proteção geral deste quadro será feita com um disjuntor em caixa moldada de 150 A.

O circuito do Pavimento 2 derivará do quadro de distribuição geral com 3 condutores unipolar de cobre de seção # 185 mm<sup>2</sup> neutro de seção # 185 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 95 mm<sup>2</sup>, a proteção geral deste quadro será feita com um disjuntor em caixa moldada de 300 A.

#### **QD - Térreo (QD-Térreo)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 100 x 60 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar em caixa moldada de 400 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 40 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 550 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Os eletrodutos com os condutores deverão entrar por cima no quadro e devem sair por baixo. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro.

Os condutores devem ser colocados diretamente dentro da vala sem a necessidade utilizar eletrodutos.

Dentro deste quadro deverá ser instalado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro os seguintes dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 400 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 300 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 125 A, 1 (um) unidade;
- Barramento de Cobre 5 x 40 mm, capacidade de condução de 550 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades,
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 90 x 40 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 40 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 240 mm<sup>2</sup>, 8 (oito) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 120 mm<sup>2</sup>, 2 (dois) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 35 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 16 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, como quadro de origem e quadro ou carga de destino.

Deste quadro derivará dois circuitos, um circuito para a instalação elétrica já existente do Pavimento Térreo, e outro circuito derivará para a oficina mecânica.

O circuito para instalação do Pavimento Térreo derivará com condutores unipolares de cobre com seção # 3 x 35 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 35 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção deste circuito será feita através de um disjuntor tripolar em caixa moldada de 125 A.

O circuito para a instalação da oficina mecânica derivará com 3 condutores unipolares de cobre com seção # 240 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 240 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 120 mm<sup>2</sup>. A proteção deste circuito será feita através de um disjuntor tripolar em caixa moldada de 300 A.

#### **QD – Mec (Oficina Mecânica e Soldagem)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar em caixa moldada de 300 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 25 mm para cada condutor, com capacidade de condução de 380 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro.

Dentro deste quadro deverá ser instalado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro 20 circuitos e 25 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 300 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 175 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 32 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 20 A, 13 (treze) unidades;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 16 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 4 (quatro) unidades;

- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30 \text{ mA}$  – DIN, 25 A, 4 (quatro) unidades;
- Barramento de Cobre 5 x 25 mm, capacidade de condução de 380 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 40 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 25 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $240 \text{ mm}^2$ , 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $185 \text{ mm}^2$ , 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $120 \text{ mm}^2$ , 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $95 \text{ mm}^2$ , 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $16 \text{ mm}^2$ , 4 (quatro) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $6,00 \text{ mm}^2$ , 56 (cinquenta e seis) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $2,5 \text{ mm}^2$ , 8 (oito) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

Deste quadro derivará um circuito que alimentará o quadro da “solda”, a proteção deste circuito deverá ser um disjuntor tripolar em caixa moldada 175 A.

### **QD – Solda (QD - Solda)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

A alimentação deste quadro será feita através de 3 condutores unipolares de cobre com seção # 185 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 185 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 95 mm<sup>2</sup>. A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar em caixa moldada de 175 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 30 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 440 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro.

Dentro deste quadro deverá ser instalado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro 14 circuitos e 16 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 25 A, 8 (oito) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 32 A, 3 (três) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 3 (três) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 2 (dois) unidades;
- Barramento de Cobre 5 x 35 mm, capacidade de condução de 440 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;

- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 30 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 35 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 185 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 95 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm<sup>2</sup>, 41 (quarenta e um) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Pav 1 (Geral – Pav 1)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 100 x 60 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

A alimentação deste quadro será feita através de 3 condutores unipolar de cobre com seção de # 50 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 50 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 25 mm<sup>2</sup>. A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar em caixa moldada de 150 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 230 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, conforme diagrama unifilar em anexo.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de aterramento deve ser colocado na parte de baixo do quadro.

Dentro deste quadro deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Deste quadro devirá 5 circuitos, sendo eles:

Salas dos Professores 1

Sala dos Professores 2 e Sala de Reuniões;

Sala de Aula 7;

Sala de Aula 8;

Pav 1 Existente. OBS: este circuito será conectado ao condutor que alimenta o pavimento 1 existente hoje.

Serão instalados neste quadro 5 circuitos e 6 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 125 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 32 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 90 x 30 cm;

- Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 50 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 35 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 25 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 16 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm<sup>2</sup>, 9 (nove) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Prof 1 (QD-Sala Professores 1)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 32 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 32 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;

- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD - Prof 2 (QD-Sala Professores 2)**

Este quadro deverá ter ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 24 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 80 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de mataria transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 40 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 5 circuitos e 12 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 3 (três) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 5 (cinco) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD –S7(QD-Sala Aula 7)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de mataria transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 32 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 32 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD –S8 (QD-Sala Aula 8)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 25 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;

- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30 \text{ mA}$  – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Pav 2 (Geral – Pav 2)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

A alimentação deste quadro será feita através de 3 condutores unipolar de cobre com seção de # 185 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 185 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 95 mm<sup>2</sup>. A proteção geral deste quadro será feita por um disjuntor tripolar em caixa moldada de 300 A. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 30 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 440 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Dentro deste quadro deverá ser instalado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Deste quadro derivará 10 circuitos, sendo eles:

Salas de Desenho Técnico;

Corredor;

Sala de Aula 1;

Lab. Informática 1;

Sala de Aula 2;

Lab. Informática 2;

Lab. Informática 3;

Elevador.

Serão instalados neste quadro 10 circuitos e 11 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 300 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 150 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 3 (três) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 1 (um) unidade;
- Barramento de Cobre 5 x 30 mm, capacidade de condução de 440 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 40 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 30 mm, 2 unidades.
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 185 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 150 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 95 mm<sup>2</sup>, 2 (dois) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 16 mm<sup>2</sup>, 14 (quatorze) unidades;

- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm<sup>2</sup>, 5 (cinco) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6,00 mm<sup>2</sup>, 9 (nove) unidades.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm<sup>2</sup>, 2 (dois) unidades.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Des (QD-Sala Desenho Técnico)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 40 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 4 circuitos e 10 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 4 (quatro) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD – Bil (QD- Biblioteca)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 32 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre trifásico com capacidade nominal de 100 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor tripolar de 40 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 11 circuitos e 22 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 40 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 7 (sete) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 11 (onze) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 4 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD – Corredor (QD- Corredor)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 2,5 mm<sup>2</sup>, sendo esta seção para o condutor de aterramento. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 10 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama

unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 2 circuitos e 6 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 3 (três) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30$  mA – DIN, 25 A, 2 (dois) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD –S1(QD-Sala de Aula 1)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 6 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 6 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 6 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 25 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A,  $I_n = 30$  mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30$  mA – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD – Infor 1 (QD- Lab. Informática 1)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 40 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 4 circuitos e 10 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 4 (quatro) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD –S2(QD - Sala de Aula 2)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 6 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 6 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 6 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 20 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o

diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 16 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30$  mA – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Infor 2(QD - Lab. Informática 2)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 6 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 6 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 6 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 25 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A,  $I_n = 30$  mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 3 circuitos e 8 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30$  mA – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;

- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – CPD (QD - CPD)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 250 A.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 150 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 150 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 95 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor tripolar de 150 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual, conforme o diagrama unifilar, em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, conforme diagrama unifilar em anexo.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade de condução de 230 A, sendo as barras pintadas. As corres deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Dentro deste quadro deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro 5 circuitos e 11 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 150 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 125 A, 1 (um) unidade;

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30 \text{ mA}$  – DIN, 25 A, 3 (três) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 4 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 30 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $150 \text{ mm}^2$ , 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $95 \text{ mm}^2$ , 5 (cinco) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $50 \text{ mm}^2$ , 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $10 \text{ mm}^2$ , 3 (três) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $4,00 \text{ mm}^2$ , 3 (três) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo,  $2,5 \text{ mm}^2$ , 3 (três) unidades;

Este quadro alimentará o quadro Nobreak – Estabilizador, este circuito será protegido com um disjuntor tripolar em caixa moldada de 150 A.

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

**QD – Estab (Nobreak - Estabilizador)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 120 x 80 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14.

Este quando será alimentado por um Nobreak, os circuitos deste quadro foram dimensionados para serem ligados em 220/110 V. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 30 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 440 A, sendo as barras pintadas. Para proteção geral deverá ser utilizado um disjuntor tripolar caixa moldada de 250 A, quando o Not-Break alimentar este quadro em tensão 220 / 110 V.

*OBS: Quando o quadro for alimentado diretamente pela rede normal 380/220V deverá ser utilizado um disjuntor tripolar caixa moldada de 125 A.*

Este Nobreak será alimentado por 3 condutores unipolar de cobre com seção de # 95 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 95 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 50 mm<sup>2</sup>. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual, conforme o diagrama unifilar, em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, conforme diagrama unifilar em anexo.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das fases. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 5 x 20 mm para cada condutor, com capacidade de condução de 440 A, sendo as barras pintadas. As cores deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Dentro deste quadro deverá ser instalado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro 22 circuitos e 45 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 250 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 25 A, 19 (dezenove) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 16 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 22 (vinte e dois) unidades;
- Barramento de Cobre 5 x 30 mm, capacidade de condução de 440 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 30 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 30 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 5 metros;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 95 mm<sup>2</sup>, 4 (quatro) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 50 mm<sup>2</sup>, 1 (um) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6,00 mm<sup>2</sup>, 48 (quarenta e oito) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 4,00 mm<sup>2</sup>, 24 (vinte e quatro) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD – Infor 3 (QD - Lab. Informática 3)**

Este quadro deverá ser de sobrepor de plástico com fixação por parafusos, capacidade mínima para 12 disjuntores, trilho DIN para fixação dos disjuntores, barramento de cobre com capacidade nominal de 63 A, para fase, neutro e terra, etiqueta para identificação dos circuitos, porta de material transparente.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 1 x 16 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 16 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 16 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor unipolar de 40 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo. O quadro deverá ter um DPS – Dispositivo de Proteção contra Surto, 275 V– 40 kV, conforme diagrama unifilar em anexo.

Serão instalados neste quadro 4 circuitos e 10 dispositivos:

- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 40 A, 1 (um) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 20 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 2 (dois) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro In = 30 mA – DIN, 25 A, 4 (quatro) unidades;
- Dispositivo Contra Surto, 2 pólos, 275 V – 40kV – classe I, 1 (um) unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

#### **QD – Elevador (QD – Elevador)**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 60 x 50 x 25 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 16.

Este quadro será alimentado por condutores unipolar de cobre com seção de # 3 x 10 mm<sup>2</sup>, neutro de seção # 10 mm<sup>2</sup>, condutor de aterramento seção # 10 mm<sup>2</sup>. A proteção geral será feita por um disjuntor tripolar de 25 A. Cada circuito deste quadro deverá ter o Disjuntor DR – Interruptor Diferencial Residual de 25 A, In = 30 mA, conforme o diagrama unifilar em anexo.

Os condutores deverão entrar e sair por cima no quadro. As fases devem passar pelo disjuntor de proteção geral e serem distribuídas no barramento de cima para baixo na ordem já descrita acima. O barramento do neutro deve ser colocado logo abaixo das

fases. O barramento de cobre do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade de condução de 230 A, sendo as barras pintadas. As corres deste barramento seguiram a ordem já estabelecida à cima.

Dentro deste quadro deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio.

Serão instalados neste quadro 2 circuitos e 4 dispositivos:

- Disjuntor Tripolar Caixa Moldada de 25 A, 2 (dois) unidade;
- Disjuntor Unipolar Caixa Moldada de 10 A, 1 (um) unidade;
- Dispositivo DR fase/neutro  $I_n = 30 \text{ mA}$  – DIN, 25 A, 1 (um) unidades;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas corres Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 1 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 30 x 20 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 1 metro;
- Rebite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;

Todos os cabos devem ter identificação, com o quadro de origem e quadro ou carga de destino.

### **QD-Fp**

Deverá ser instalado um quadro de dimensões mínimas de 170 x 120 x 40 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com duas portas frontais com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032, placa de montagem na cor laranja RAL 2004, com placa de montagem número 14. O barramento de cobre

do quadro deverá ser uma barra de 3 x 20 mm para cada condutor, com capacidade mínima de condução de 230 A.

Deverá ser instalado um controlador de fator de potência com 12 estágios de comutação para controlar o fator de potência geral de instalação. Este banco de capacitores deverá ter módulos de capacitores trifásico 440V – 60 Hz, com potência reativa capacitiva de: 10 estágios de potência de 10 kVAR, 1 estágio com potência de 5 kVAR e 1 estágio com potência de 2 kVAR, totalizando uma potência de 107 kVAR.

Deverá ser instalado para acionamento dos capacitores, contatores individuais para cada modulo com indutor em serie para amortecer a corrente de partida dos capacitores, cada modulo deverá conter chave seccionadora tripolar 100 A para a sua proteção, 3 fusíveis de 200 A deverão ser instalados e alocados dentro de uma chave seccionadora sob carga de 250 A.

Deve ser instalada um quadro com dimensões de 100 x 60 x 35 cm, para abrigar os transformadores de corrente (TC`s), as 3 fases devem passar antes por este quadro para e depois seguirem para o quadro geral. Neste quadro serão instalados três barramentos de cobre de 10 x 40 mm, nestes barramentos serão colocados os TC`s para cada fase. Os condutores de saída dos TC`s serão conectados ao controlador de fator de potência, conforme especificação do fabricante do controlador. O barramento deve ser fixado através de 2 (dois) isolador paralelo de dimensões de 40 x 40 – M8. Um acrílico com espessura de 5 mm para proteção deverá ser instalado sobre os TC`s e com dimensões de 80 x 50 cm.

Devem ser instalados os seguintes dispositivos no quadro de TC`s:

- Quando para Transformador de corrente, 100 x 60 x 35 cm
- Transformador de Corrente, classe de tensão 1 kV, corrente nominal 800/5 A, relação nominal de 160:1, frequência de 60 Hz, uso interno, classe de exatidão de 10 %, 3 (três) unidade;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 2 metros instalar no quadro;

- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 300 mm<sup>2</sup>, 12 (doze) unidades;
- Placa de Montagem Número 14 – de dimensões 900 x 550 mm, 1 (um) unidade.

Dentro do quadro Fp deverá ser instado canaleta tipo de DN com dimensões de 80 x 50 mm na cor cinza, para acomodar os cabos, esta canaleta deve rodear os dispositivos e ser fixada na placa através de rebites de alumínio. Todos dos cabos devem ser fixados ao barramento por conector reforçado de pressão em liga de cobre de alta resistência.

Devem ser instalados os seguintes dispositivos no quadro de Fp

- Controlador de fator de potência de 12 estágios;
- Seccionadora tripolar 250 A, 1 (um) unidades;
- Fusível NH 200 A, 3 (três) unidades;
- Cabo de alimentação dos barramentos # 70 mm<sup>2</sup>, 20 metros;
- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 5 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranjada, 40 x 40 – M8, 3 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 80 x 50 cm;
- Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm, 2 unidades;
- Canaleta tipo DN com dimensões de 80 x 50 mm, cor cinza, 7 metros;
- Rbite de alumínio 4 x 10 mm, 50 unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 70 mm<sup>2</sup>, 10 (dez) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6,00 mm<sup>2</sup>, 43 (quarenta e três) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm<sup>2</sup>, 28 (vinte e oito) unidades;

Modulo de 10,00 kVAR:

- Seccionadora tripolar 100 A, 10 (dez) unidades;
- Fusível NH 25 A, 30 (trinta) unidades;
- Contator com corrente nominal de 31 A, com 1 (um) contato NA, tensão 440 V, bobina para acionamento 24 Vcc, com indutor, 10 (dez) unidades. Referência do fabricante WEG (CWMC25-10-30 C03).
- Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 10 kVAR, 440 V, 60 Hz, 10 (dez) unidades;
- Cabo para Ligação 6,00 mm<sup>2</sup>, 50 (cinquenta) metros.
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6,00 mm<sup>2</sup>, 6 (seis) unidades;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm<sup>2</sup>, 5 (cinco) unidades;

Modulo de 5,00 kVAR:

- Seccionadora tripolar 100 A, 1 (um) unidades;
- Fusível NH 10 A, 3 (três) unidades;
- Contator com corrente nominal de 31 A, com 1 (um) contato NA, tensão 440 V, bobina para acionamento 24 Vcc, com indutor, 1 (um) unidades. Referência do fabricante WEG (CWMC25-10-30 C03).
- Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 5,00 kVAR, 440 V, 60 Hz, 1 (um) unidades;
- Cabo para Ligação 2,5 mm<sup>2</sup>, 20 (cinquenta) metros.

Modulo de 2,00 kVAR:

- Seccionadora tripolar 100 A, 1 (um) unidades;
- Fusível NH 4 A, 3 (três) unidades;
- Contator com corrente nominal de 31 A, com 1 (um) contato NA, tensão 440 V, bobina para acionamento 24 Vcc, com indutor, 1 (um) unidades. Referência do fabricante WEG (CWMC25-10-30 C03).
- Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 2,00 kVAR, 440 V, 60 Hz, 1 (um) unidades;
- Cabo para Ligação 2,5 mm<sup>2</sup>, 20 (cinquenta) metros.

Todos os cabos devem ter identificação e seguirem o padrão de cores já estabelecido.

### **8. Aterramento de proteção**

Este quadro deverá ter dimensões mínimas de 100 x 60 x 35 cm (comprimento, largura, profundidade) respectivamente, com grau de proteção IP 54, fecho fenda metálico e placa de montagem. Porta removível com abertura de 130 graus e borracha de vedação. Em chapa de aço tratada à base de fosfato de ferro e pintura a pó, caixa e porta na cor bege RAL 7032.

O condutor de aterramento vindo da subestação de seção # 300 mm<sup>2</sup>, deverá ser conectado ao quadro de Equipotencialização denominado BEP, todos os aterramentos dos quadros Gerais, Pavimento Térreo, Pavimento 1 e Pavimento 2 devem ser conectados a barramento de aterramento no quadro BEP. O barramento de quadro BEP deverá ser 10 x 40 mm, com capacidade de condução de 850 A, este barramento deverá ser conectado a malha de aterramento através de um condutor cobre nu de seção # 300 mm<sup>2</sup>, utilizar 3 barras com comprimento de 70 cm cada para conectar as massas a serem aterradas, os barramentos devem ser fixados por isoladores paralelos de 40 x 40 – M8. O SPDA deverá ser interligado ao barramento BEP.

Devem ser instalados os seguintes dispositivos no quadro de Fp

- Barramento de Cobre 3 x 20 mm, capacidade de condução de 230 A, barramento pintado, nas cores Azul Claro (Neutro), Preto (Fase R), Vermelho (Fase S), Branco (Fase T) e Verde Aterramento, 2,10 metros instalar no quadro;
- Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix, na cor laranja, 40 x 40 – M8, 9 unidades;
- Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 90 x 60 cm;
- Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 300 mm<sup>2</sup>, 6 (seis) unidades.

### **9. Iluminação**

A iluminação de todas as salas será feita por luminárias com lâmpadas de 2 x 40W, para este projeto foi tido com referência a luminária da **Intral LS-832**.

As luminárias deverão ter corpo de aço tratado e pintada na cor branca, refletor em alumínio anodizado brilhante de alta refletância e alta pureza, aletas planas em chapas de aço trata e pinta na cor branca. Soquete pushin G-13 de engate rápido, rotor de segurança em policarbonato e contatos em bronze fosforo, instalação de sobrepor.

Deverá ser instado um módulo de iluminação de emergência com autonomia mínima de 1h, aonde for especificado no projeto em anexo. O módulo de iluminação de emergência deverá possuir bateria de 40 A, lâmpadas de 55 W – 12 Vdc, suporte pa fixação do modulo de iluminação.

### **10. Eletrocalhas**

Um condutor de cobre nu de seção # 50 mm<sup>2</sup>, deverá percorre as eletrocalhas com seção superior a 50 x 50 mm, este condutor deverá ser interligado a malha de aterramento da edificação.

As eletrocalhas serão fixadas o teto por barras roscadas, seguindo layout, das instalações existentes.

As eletrocalhas deverão ser de chapas de aço galvanizada a quente do tipo C e perfuradas, com tampas de pressão. Onde for necessário, utilizar cotovelo interno ou externo com divisória interna com ângulo adequado para passar os cabos de força indicados no projeto.

Nas descidas, utilizar cotovelo de 90° para interligar as eletrocalhas horizontais com as verticais com divisória interna. Nas extremidades da eletrocalha, deverão ser utilizadas tampa para acabamento. No interior da eletrocalha deverão ser utilizados grampos de sustentação para manter os cabos presos, no mínimo um grampo a cada 2 m.

Toda a conexão de eletrodutos com as eletrocalhas, as eletrocalhas devem ser perfuradas com serra copo de diâmetro correspondente a diâmetro do eletroduto, este eletroduto dever ser fixado na eletrocalha por arruela de ferro galvanizado com rosca, utilizar 2 (dois) arruela por conexão.

### **11. Tomadas de Força**

Todas as tomadas deverão ser de 3 (três) pinos, fase, neutro e terra. Conforme novo padrão de tomadas Brasileiras estabelecido pela a NBR 14136.

Todas as tomadas devem ser identificadas com a tensão que as mesmas fornecem através de etiqueta de difícil remoção.

Os espelhos das tomadas assim como todo conjunto devem ser da cor branca. Módulos de tomadas de sobrepor como adaptador para eletrodutos de PVC rígido conforme diâmetro indicado.

## **12. Projeto de Redes**

### **Descrição Geral**

Deverão ser lançados cabos UTP Cat 5e, através de eletrocalhas metálicas a serem adquiridas para atender a instalação dos Pontos de Rede a serem criados, conforme está demonstrado nas plantas.

A seguir serão descritos os equipamentos, materiais necessários e os ambientes para atender à estrutura proposta, e também os locais onde deverão estar instalados os equipamentos e lançado cabeamento contemplando os Pontos de Rede.

### **Descrição do Ambiente**

A rede abrangerá a edificação (com três pavimentos), devendo ser distribuídos pelos ambientes administrativos e demais salas onde os Pontos de Rede forem solicitados, conforme mapeamento nas plantas anexas.

### **Localização do Ponto de Concentração**

O Ponto de Concentração (ponto central da rede local) deverá ser criado na sala denominada CPD no pavimento dois. No Ponto de Concentração serão interligados os pontos de distribuição dos Laboratórios de Informática, Pavimento 1 (um) e Pavimento Térreo. Nesta sala deverá ser instalado 01 (um) rack tipo armário padrão 19 polegadas fechados, com altura de 42U na cor preta a ser adquirido para acomodação dos equipamentos ativos (recepção da fibra óptica externa, roteadores, modem, central telefônica e etc.) denominado Rack Terceiros.

Na sala denominada CPD também deverá ser instalado 01 (um) rack tipo armário padrão 19 polegadas fechado, com altura de 42U, na cor preta, a ser adquirido para acomodação dos passivos de informática e switches, denominado Rack Lan.

### **Localização dos Pontos de Distribuição**

No pavimento 2 na sala denominada CPD, será localizada a distribuição central, deste ponto será distribuído para os outros pontos setoriais. Será instalado no pavimento 1 e no pavimento térreo outros dois pontos de distribuição. Nos laboratório de informática será instalado um ponto de distribuição em cada laboratório. Deverá ser

instalado 01 (um) rack padrão 19 polegadas tipo armário, fechado, com altura de 12 U a ser adquirido para acomodação dos equipamentos ativos (switches) e passivos (patch panels, voice panel, arrumadores de cabos, etc.).

### **Switches core central e setorial**

Os switches deverão ser distribuídos da seguinte maneira:

Ponto de Concentração Sala CPD:

#### **SWITCH DE 48 PORTAS**

Especificação Técnica:

Arquitetura

1. Permitir instalação em gabinete de 19" (dezenove polegadas);
2. LEDs de identificação de atividades de status do sistema, de cada porta, fan (ventilação) e de alimentação;
3. Fonte de alimentação de 110/220 V, 60 Hz, com chaveamento automático;

Conectividade

4. Possuir portas Ethernet/Fast Ethernet 10/100Base-TX autosense, com conectores RJ-45, segundo os padrões IEEE 802.3af e IEEE 802.3u, na quantidade de 48 portas.
5. Possuir, no mínimo, 48 (quarenta e oito) 100/1000Base-T, mais 4 (quatro) portas SFP Gigabit Ethernet 1000Base-SX, para inserção de módulos do tipo Mini-GBIC, suportando os padrões IEEE 802.3ab e 802.3z;
6. As portas SFP não devem ser compartilhadas com portas 10/100Base-TX exigidas no item 5;

7. Desempenho:

8. Capacidade de switching fabric de, no mínimo, 17 (dezessete) Gbps;
9. Capacidade de processamento de, no mínimo, 13 (treze) Mpps;

Funcionalidades

10. Capacidade de armazenamento de, no mínimo, 8.000 (oito mil) endereços MAC;
11. Implementar as seguintes funcionalidades/padrões:
  - 11.1. Padrão IEEE 802.3x (Flow Control);
  - 11.2. Padrão IEEE 802.1d (Spanning Tree);

- 11.3. Padrão IEEE 802.1w (Rapid Spanning Tree);
  - 11.4. Padrão IEEE 802.1s (Multiple Spanning Tree);
  - 11.5. Padrão IEEE 802.3ad (Link Aggregation), suportando até 8 portas por grupo e um mínimo de 6 grupos por pilha, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;
  - 11.6. LACP;
  - 11.7. Padrão IEEE 802.1p (Cos);
  - 11.8. VLANs segundo o padrão IEEE 802.1Q;
  - 11.9. IGMPv2 snooping;
  - 11.10. DHCP snooping ou funcionalidade similar que permita o bloqueio de servidores DHCP não autorizados na rede;
  - 11.11. Espelhamento (Port Mirroring) do tráfego de entrada e saída de múltiplas portas do switch em uma única porta, inclusive entre portas de diferentes unidades de uma pilha;
  - 11.12. Supressão de broadcast;
  - 11.13. Encaminhamento de Jumbo Frames (frames de 9018 bytes) nas portas Gigabit Ethernet;
  - 12. Permitir a configuração de, no mínimo, 256 (duzentos cinquenta e seis) VLANs ativas;
- Qualidade de serviço
- 13. Limitação de tráfego de entrada e saída (rate limiting), com possibilidade de limitação e granularidade de 64 kbps;
  - 14. Classificação de pacotes baseada em informações de camada 2, 3 e 4 do modelo OSI, para no mínimo: Endereço MAC de origem e destino, endereço IP de origem e destino, número de porta TCP ou UDP de origem e destino, valor do campo COS (802.1p) e valor do campo TOS (com precedência IP e DSCP);
  - 15. Permitir métodos de priorização de tráfego (QoS) por tipo de protocolo e por serviços da pilha TCP/IP baseados em camada 2 (802.1p) e camada 3 (precedência IP e DSCP);
  - 16. Permitir a configuração de, no mínimo, 4 (quatro) filas de prioridade por porta;

17. Implementar os seguintes algoritmos de fila: Strict Priority e Round Robin com distribuição de pesos;

#### Segurança

18. Controle de acesso por porta segundo o padrão IEEE 802.1X, com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;

19. Configuração automática de VLAN de quarentena para a porta de dispositivos/usuários não autenticados no padrão IEEE 802.1X;

20. Autenticação de dispositivos baseado no endereço MAC, via servidor RADIUS;

21. Limitação de endereços MAC por porta. Os endereços MAC podem ser aprendidos automaticamente ou configurados manualmente;

22. Listas de controle de acesso (ACLs), ou funcionalidade similar, baseadas em endereços MAC de origem e destino, endereços IP de origem e destino, portas TCP e UDP;

23. Disponibilizar, no mínimo, dois níveis de senha de acesso, sendo uma com restrição total à configuração do equipamento e a comandos que alterem seu funcionamento, e outra, sem qualquer restrição;

24. Possibilidade de acesso através de autenticação RADIUS (RADIUS Client);

25. Possui suporte a autenticação TACACS+, para acesso a console do equipamento e Telnet. (RFC 1492);

26. Implementar 802.1X Port-Based Network Access Control (port authentication), com configuração dinâmica da VLAN do usuário autenticado;

27. Caso o microcomputador a ser conectado não possua cliente IEEE 802.1x, o switch o posicionara em uma VLAN default.

28. Suportar múltiplas Imagens de firmware e de arquivo de configuração;

29. Permitir o download e o upload de configurações;

30. Implementar autenticação centralizada em um servidor de dispositivos baseado no endereço MAC;

#### Gerenciamento e configuração

31. Gerenciamento da pilha de switches através de um único endereço IP;

32. Possuir porta de console, tipo RS-232 ou RJ-45, acompanhada do cabo específico;

33. Implementar os seguintes protocolos e funcionalidades de gerenciamento:

- 33.1. Secure Shell (SSHv2);
- 33.2. SNMPv2c e SNMPv3, com autenticação e/ou criptografia;
- 33.3. CLI (Command Line Interface);
- 33.4. Syslog;
- 33.5. Gerenciamento por meio de interface gráfica (web browser);
- 33.6. FTP (File Transfer Protocol) ou TFTP (Trivial File Transfer Protocol);
- 33.7. NTP (Network Time Protocol) ou SNTP (Simple Network Time Protocol);
- 34. Permitir, no mínimo, 4 grupos de RMON, sem a utilização de probes externas;
- 35. Suportar as MIBs I e II;
- 36. Suportar múltiplas imagens de firmware ou permitir boot diretamente de imagem armazenada em servidor de rede (TFTP);
- 37. Permitir o download e o upload das configurações;
- 38. O fabricante deve possuir ferramenta que permita gerenciar as configurações físicas e lógicas, e visualizar informações do switch, além de gerar relatórios da rede homogênea;
- 39. Versão do sistema operacional/firmware mais recente;
- 40. Permita visualização da topologia integrada com os alarmes, relatórios dinâmicos e relatórios detalhados da rede.
  - 40.1 Gerenciamento de firmware e configuração, macro telnet e gerenciamento de script de CLI para o software do equipamento para facilitar e agilizar a configuração de múltiplos dispositivos simultaneamente;
  - 40.2 Permitir alta disponibilidade, sistemas de alarme inteligentes, estatísticas em tempo real, monitoramento, checagem de configuração, segurança avançada, gerenciamento de políticas, suporte aos protocolos SNMPv3, SSH-2 e HTTPS, localizador de endereço IP/MAC, gerenciamento wireless, gerenciamento de Políticas de QoS, suporte ao protocolo Link Layer Discovery Protocol (LLDP), funcionar com Windows, Linux e Solaris.

#### Garantia

- 41. Tempo médio entre falhas (MTBF) superior a 100.000 (cem mil) horas;
- 42. Garantia de funcionamento pelo período de 36 (trinta e seis) meses contada a partir do recebimento definitivo do equipamento, sem prejuízo de qualquer política de garantia adicional oferecida pelo fabricante. A Contratada deverá descrever, em sua proposta, os termos da garantia adicional oferecida pelo

fabricante;

43. Garantia da atualização do sistema operacional/firmware, provendo o fornecimento de novas versões por necessidade de correção de problemas ou por implementação de novos releases durante todo o período de garantia;

44. Atendimento em horário comercial, de segunda a sexta-feira, on-site, nas cidades indicadas no Termo de Referência;

45. Prazo máximo para início do atendimento técnico de 12 (doze) horas comerciais corridas, contado a partir do momento em que for realizado o chamado técnico devidamente formalizado;

46. Tempo máximo de paralisação tolerável do equipamento de 48 (quarenta e oito) horas, a partir do início do atendimento técnico. Caso a Contratada não termine o reparo do equipamento no prazo estabelecido e a critério da Contratante, a utilização do equipamento tornar-se inviável, a Contratada deverá substituí-lo no prazo de 48 (quarenta e oito) horas por outro, com características e capacidades iguais ou superiores ao substituído.

03 (três) Switch com 48 (quarenta e oito) portas Gigabit Ethernet empilhável em Rack 19 polegadas com todos os materiais. Estes switches deverão ser instalados na sala descrita no projeto como CPD, com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch.

Ponto de Distribuição:

Deverão ser instalados 06 (seis) switches locais para atender a demanda do prédio a serem distribuído da seguinte forma:

-03 (três) switches, empilhável em Rack 19” a ser instalado no pavimento 2 para atender as salas denominadas Laboratório 01 (31 pontos), Laboratório 02 (21 pontos) e Laboratório 03 (41 pontos), cada um em seu respectivo Rack com seus cabos organizados e patch cords conectados nas respectivas portas entre Patch Panel e Switch. Os mesmos receberão a ligação vinda do Switch da sala CPD, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO dos Racks de distribuição.

- 01 (um) switch empilhável em Rack 19” a ser instalado no pavimento 1 para atender as salas deste pavimento. O mesmo receberá a ligação vinda do Switch da sala CPD, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO do Rack de distribuição.

- 01 (um) switch empilhável em Rack 19” a ser instalado no pavimento térreo para atender as salas deste pavimento. O mesmo receberá a ligação vinda do Switch da sala

CPD, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO do Rack de distribuição.

01 (um) switch empilhável em Rack 19” a ser instalado no pavimento 2 dentro da do CPD. O mesmo receberá a ligação vinda do Switch da sala CPD, via Fibra, que será conectada entre o DIO Central e o DIO do Rack de distribuição.

### **Cabo UTP**

Deverá ser utilizado cabo UTP categoria 5e (4 pares trançados), conforme padronização EIA/TIA 568A, para ser lançado efetuando a conexão dos Pontos de Rede sem emendas aos Patch Panels a serem instalados nos racks e instalados nos Pontos de Distribuição e Concentração. Também deverá ser utilizado para conexão dos pontos de telefonia aos Patch Panels de conexão/distribuição de telefonia a serem instalados no Rack.

### **Voice Panel**

Utilizado dentro do Rack LAN e nos Racks de distribuição, servirá de conexão entre a central telefônica e o Patch Panel para a ativação de pontos de voz nas estações de trabalho. Também deverá servir para a divisão, distribuição e manobra de ramais no bloco e salas do instituto.

No Rack LAN localizado no pavimento 2 (sala CPD), será utilizado 03 (três) Voice Panels de 50 (cinquenta) portas cada, 01 (um) Voice panel para conexão do cabeamento de voz vindo da central telefônica, 01 (um) voice panel para conexão ao voice panel do pavimento 1 e 01 (um) voice panel para conexão ao voice panel do pavimento térreo;

No Rack localizado no pavimento 1, será utilizado 01 (um) Voice Panel de 50 (cinquenta) portas, para conexão do cabeamento de voz vindo do Rack do CPD, a conexão será feita com cabo CIT de 50 pares;

No Rack localizado no pavimento térreo, será utilizado 01 (um) Voice Panel de 50 (cinquenta) portas, para conexão do cabeamento de voz vindo do Rack do CPD, a conexão será feita com cabo CIT de 50 pares;

### **Conector RJ 45 - Fêmea**

Deverá ser utilizado conector RJ-45 fêmea, categoria 5e, em 8 vias, conforme especificações da ANSI/EIA/TIA 568A, construído em termoplástico de alto impacto, para ser instalado nas tomadas dos Pontos de Rede e Pontos de Telefonia a serem contemplados. O conector frontal deve possuir contatos em cobre revestidos com 50 micro-polegadas de ouro. O conector traseiro deve seguir o padrão 110 IDC com contatos em bronze revestidos com 100 micro-polegadas de estanho.

### **Rack**

Os racks deverão acomodar os equipamentos da rede lógica (swiches, patch panels e arrumadores de cabos) e conexão de telefonia. Dentro de cada Rack deverá haver régua de energia, em quantidade suficiente para atender as necessidades dos equipamentos instalados, sendo:

### **03 RACKs FECHADOS 42 U**

Deve alocar servidores de 19 polegadas e deve possuir no mínimo 11000mm de profundidade. Deve possuir barras estabilizadoras que prendem o rack ao piso ou kits de afiação para aparafusamento a racks adjacentes. As portas devem possuir trava na frente e atrás para proporcionar segurança. Permitir um fluxo de ar com 80% de perfuração nas portas frontais e traseiras. Acomodar servidores com dimensões de maior profundidade, ao mesmo tempo em que oferece espaço para o gerenciamento de cabos. A base deve ser ampla e aberta e os painéis laterais duplos com seções removíveis em ambos os lados fornecendo mais opções de acesso aos cabos. As barras das extremidades devem ser removíveis na parte de cima e de baixo da estrutura posterior eliminando um obstáculo comum ao posicionamento dos cabos e energia. As barras podem ser novamente acopladas depois que os cabos estiverem nos locais apropriados.

Outros recursos de acesso:

- Portas traseiras duplas
- Porta frontal reversível
- Portas frontal e traseira removíveis
- Rodízios traseiros
- Pés niveladores de fácil acesso

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal. Conter 02 (duas) réguas de energia em cada rack de 42U;

#### **05 RACKs FECHADOS 16 U**

19" x 570 mm profundidade com uma estrutura soldada em aço SAE 1020 1,2 mm de espessura; com porta frontal, armação em aço 0,75 mm de espessura, com visor em acrílico fume, com fechadura padrão e chave com laterais removíveis com aletas de ventilação e fecho rápido; com Kit de 1o plano móvel 1,2 mm de espessura com furos 9x9 mm para porca gola e na pintura epóxi-pó texturizada.

A proponente deverá apresentar declaração do fabricante em papel timbrado, declarando que a mesma possui credenciamento do fabricante para fornecimento do produto. A garantia deverá ser de 12 (doze) meses, contados a partir da emissão da nota fiscal. Conter 01 (uma) régua de energia em cada rack de 16U;

Todos os pontos citados deverão contar com sobra técnica de 4 (quatro) metros de cabo no Rack de Concentração e nos demais racks deverá haver sobra de 2 (dois) metros.

#### **Patch Panel**

Deverá ser utilizado Patch Panels (painel de distribuição de cabeamento) categoria 5e seguindo os requisitos da norma ANSI/TIA/EIA-568B, com guias de cabos incorporados para melhor distribuição e acomodação dos cabos UTP's evitando dobras e garantindo a curvatura dos mesmos conforme norma técnica, com portas RJ-45 fêmea utilizando padrão de conexão 568A e também para a conexão e distribuição dos pontos de telefonia.

Deverão ser adquiridos 15 (quinze) Patch Panels de 24 (vinte e quatro) portas para serem instalados nos racks padrão 19 polegadas a serem adquiridos.

#### **Patch Cable (Patch Cords)**

Os Pontos de Rede deverão ser conectados aos Patch Panels para conexão aos Switches setoriais através de Patch Cords adquiridos, com segmento de aproximadamente 2,5 metros com cabo UTP, devendo conectar cada porta dos Switches

aos respectivos Patch Panels, devidamente identificados e certificados.

A estação de trabalho deverá ser conectada ao respectivo Ponto de Rede através do Patch Cord, segmento de 2,5 metros com cabo UTP, devendo conectar cada estação de trabalho no Ponto de Rede mais próximo.

Os patch cords deverão ser certificados de fábrica, não podendo ser confeccionados no local e terão duas cores para identificar os caminhos de dados e voz. Para dados utilizar cabos UTP da cor Cinza e para Voz utilizar cabos UTP da cor Verde. Serão utilizados 560 (quinhentos e sessenta) patch cords nas instalações de dados e 160 (cento e sessenta) patch cords nas instalações de voz.

### **Fibra Óptica uso Interno**

Deverá ser utilizado cabo óptico tipo loose, constituído por quatro fibras (dois pares de fibras ópticas) do tipo multimodo, contendo diâmetro de 50/125 µm, revestimento primário em acrilato, protegidas por um tubo de material termoplástico. Os segmentos de fibra óptica deverão ser lançados entre os Pontos de Concentração e Pontos de Distribuição, conforme mapeamento nas plantas anexas. A conexão dos cabos de fibra óptica aos bloqueios ópticos e DIO's deverá ser por processo de emenda por fusão.

### **Caminho de Entrada para Telefonia e internet**

A entrada da fibra óptica será no limite do terreno com a via pública, a fibra óptica atravessará a Rua São Roque sendo ancorada em poste particular, no trecho da propriedade partícula seguirá por 02 dutos de PVC rígido paralelos de Ø 4 polegadas cada, até a cabine elétrica localizada junto a edificação, neste trecho será utilizado 5 (cinco) caixas de passagem subterrânea com tampa de ferro modular com resistência mínima de 400 kN.

Da cabine elétrica a fibra óptica entrará na edificação subterraneamente através de um vala de concreto 20 cm de largura por 15 cm de profundidade, concreto por todos os lados, até edificação. Da parede externa da edificação até a caixa de passagem localizada no pavimento térreo utilizar eletrocalha lisa 200 x 100 mm, com tampa lisa, da caixa de passagem do térreo seguirá por eletrocalhas existente no pavimento térreo até estar alinhada em baixo da Sala CPD localizada o pavimento 2, subirá através de eletrocalhas de # 200 X 100 mm até o ponto de concentração na sala do CPD.

### **Cordão Óptico**

Os patch cords ópticos deverão efetuar a ligação dos equipamentos (switches) aos seus respectivos DIOs, cada um deverá conter comprimento no mínimo de 3 (três) metros, permitindo maior flexibilidade de ligação e movimentação dos equipamentos se necessário. Estes deverão ser de 1 (um) par de fibras “duplex”, do tipo multimodo, contendo diâmetro de 50/125 µm com revestimento primário em acrilato e revestimento secundário em poliamida, sendo os 2 (dois) cordões paralelos revestidos por material termoplástico, devendo ser conectorizados com conectores LC nas pontas.

### **DIO**

Deverão ser utilizados 06 (seis) DIOs (Distribuidores Internos Ópticos) tipo painel de 19 polegadas, cada um contendo capacidade de 30 (trinta) portas para conectores LC (cordão duplex) para interligar os Pontos de Concentração e Pontos de Distribuição, conectando-os aos cordões ópticos. A conexão da fibra óptica ao DIO deverá ser por processo de emenda por fusão.

### **Conector LC**

Deverá conectar o cordão óptico duplex nas pontas que deverão estar interligadas aos DIO's, e também nas pontas que deverão se interligar aos Switches, devendo estar todos seguindo o mesmo padrão.

### **Cabo Telefônico Interno**

Deverão ser adquiridos e instalados cabos telefônicos do tipo CIT 50 pares, bitola 50, para uso interno, utilizado na interligação dos quadros telefônicos (Voice Panel) dos pavimentos, considerando as ligações e distribuições a seguir: Todos os cabos deverão estar conectados tanto no ponto de saída quanto no ponto de chegada, nos seus respectivos Voice Panels.

### **Régua de Energia**

Deverão ser adquiridas e instaladas 08 (oito) régua de energia elétrica, na cor preta, em aço SAE 1010 de 0,9 mm, tensão de entrada 110/220 V, capacidade de carga máxima: 15/7,5 Amp, com pelo menos 06 (seis) tomadas elétricas do tipo 2P+T (padrão

ABNT NBR 14136), comprimento 19” para instalação em rack, tamanho máximo 1U, com pelo menos 2 (dois) metros de cabo de alimentação.

### **Piso Elevado**

Deverá ser adquirido e instalado piso elevado de 25m<sup>2</sup> (vinte e cinco metros quadrados) no espaço reservado dentro da sala CPD para a acomodação dos cabos UTP e fibra óptica, servindo para guardar a sobra técnica de cabos mantendo a curvatura e proteção dos mesmos conforme norma técnica, bem como a entrada dos cabos tanto lógicos quanto elétricos para alimentar os equipamentos do CPD, não sendo assim necessária a construção de uma nova sala para servir de CPD. O piso elevado deverá conter altura do piso de 250 mm (duzentos e cinquenta milímetros) com um vão de 20 cm (duzentos milímetros) utilizando placas moduladas no tamanho de 500 mm X 500 mm (quinhentos milímetros). As chapas deverão ser próprias para o uso de piso elevado sendo revestido de Fórmica (Resina Fenólica) ou compatível, com 1.6mm de espessura mínima, antiderrapante, antialérgica, com resistência ao alto tráfego na cor a ser definida pelo IFC. Esta fórmica deverá estar colada às placas de piso elevado dentro da modulação sem qualquer excesso que possa dificultar a remoção e reinstalação das placas de piso e provoque atrito com as placas adjacentes. Deve existir em todo perímetro das placas de fórmica algum tratamento que quebre os cantos vivos para eliminar os riscos de quebra, esfoliação ou qualquer dano ao revestimento quando em uso. Após instalação deverá existir um espaço mínimo de 1 mm e máximo de 2 mm entre as placas de piso elevado a fim de preservar as juntas de dilatação que permitam a montagem e desmontagem das placas de piso.

Os suportes para o piso elevado deverão resistir o peso dos racks e equipamentos dispostos sobre ele sem apresentar nenhum tipo de rebaixamento ou desnível, carga estática distribuída mínima de 1.200 Kg/m<sup>2</sup>, em condição normal de montagem.

O Sistema quando instalado deverá permitir o aterramento do conjunto para obter a capacidade de dissipação estática conforme Norma ASTM F150 - resistência à condutividade elétrica 1X10<sup>9</sup> Ω Max. Esta medição deverá ser realizada para dar o aceite da obra.

Sob o piso elevado os cabos ficarão acondicionados em eletrocalhas #200 X 100 sem tampa, para melhor organização e separação dos cabos.

### **Pontos de Acesso Wireless (Access Point)**

Deverão instaladas 06 (seis) Pontos de Acesso Wireless (Access Point), que deverão ser acomodados nos pontos abaixo descritos:

- 01 (um) ponto dentro da biblioteca, fixado na eletrocalha, conforme projeto;
- 01 (um) ponto enfrente ao Laboratório de Informática 2, fixado na eletrocalha, conforme projeto;
- 02 (dois) pontos no pavimento 1 distribuídos uniformemente, conforme projeto;
- 02 (dois) pontos no pavimento térreo, distribuídos uniformemente, conforme projeto;

### **Conexão dos Equipamentos de Redes aso Switches Setoriais**

Cada switch deverá ser conectado ao patch panel, através de patch cords. Também deverão ser utilizados os patch cords, para conexão da estação de trabalho ao Ponto de Rede mais próximo.

### **Conexão entre Switches**

Nas portas ópticas dos Switches Setorias e do Switch Core Central deverá ser conectado o cordão óptico com a outra ponta do cordão conectada no respectivo DIO dos Pontos de Concentração e Distribuição. No DIO de cada Ponto de Distribuição/Concentração, estará conectada através de emenda por fusão a fibra óptica vinda dos demais Pontos de Concentração/Distribuição, sendo que os segmentos de fibra óptica deverão estar distribuídos nas quantidades necessárias.

### **Conexão dos Pontos de Voz**

Para a alimentação dos pontos de rede destinados à Voz, deverão ser lançados cabos UTP (4 pares trançados) de cada ponto próximo à estação de trabalho ao respectivo Ponto de Concentração/Distribuição. Esses pontos deverão ser lançados até o patch panel do Ponto de Concentração/ Distribuição, onde deverão estar conectados. Dos voice panels aos patch panels, onde estarão conectados os cabos CIT vindos do protetor da Central de Telefonia, a conexão deverá ser através de patch cord verde.

### **Protetor para Central Telefônica**

Para proteger a central telefônica, deverá ser instalado um equipamento para esse fim dentro do Rack Lan comportando o tamanho de 19 polegadas sem a

necessidade de adaptações ou emendas para o encaixe do equipamento, o equipamento deverá ter uma tampa própria para que os fusíveis (a gás) ali instalados não fiquem à mostra, evitando contato equivocado nos mesmos. Este equipamento deverá conter placa única com no mínimo de 100 pares.

Neste rack estará a central telefônica, todos os ramais de saída da central deverão ser ligados ao equipamento de proteção passando por fusíveis e saindo para o Voice Panel ligado neste mesmo Rack.

### **Cabeamento a ser Lançado**

Deverão ser lançados segmentos de cabo UTP Cinza a partir dos pontos de rede destinados a dados e segmentos de cabo UTP Cinza a partir dos Pontos de Telefonia, todos os segmentos deverão chegar até o rack a ser adquirido e instalado para acomodar os equipamentos ativos e passivos de rede lógica, que estarão compondo os pontos de concentração e distribuição na sala CPD, conforme demonstrado em projeto anexo.

Os pontos denominados no projeto em anexo como RJ45(2) correspondem a dois pontos com conector fêmeos RJ45, um para dados e outro para voz.

Os pontos denominados no projeto em anexo como RJ45(1) correspondem a um ponto com conector fêmea RJ45 para dados.

A distribuição dos cabos deverá ser feita utilizando eletrocalhas metálicas na circulação até a parte interna das Salas. Dentro das Salas, a rede estruturada deverá continuar a ser distribuída através de eletroduto de PVC rígido.

Os pontos de rede deverão ser instalados de acordo com as especificações do projeto em anexo.

Os Ponto de Acesso Wireless, cada ponto de acesso wireless é composto por 1 (um) ponto elétrico do tipo 2P+T e um ponto de dados que deverá utilizar Conector RJ-45 Fêmea.

Todos os pontos citados deverão conter identificação individual que deverá estar marcada tanto no ponto de acesso quanto no Rack.

### **Laboratório de Informática**

Deverão ser lançados 93 (noventa e três) segmentos de cabo UTP Cinza, a partir dos pontos de rede destinados a dados, que deverão chegar até os racks instalados para acomodar os equipamentos ativos e passivos de rede lógica, que estarão compondo os

pontos de distribuição correspondente a cada sala, conforme demonstrado em projeto anexo.

A distribuição dos cabos deverá ser feita utilizando eletrocalhas metálicas até a parede interna das salas. Dentro dos laboratórios de informática a rede estruturada deverá continuar a ser distribuída através de eletrocalha, a eletrocalha deverá estar sobre o rodapé sendo tampada com tampa de pressão, circulando a sala conforme desenho em anexo.

Os pontos de rede deverão ser instalados de acordo com as especificações do projeto em anexo.

Os pontos denominados no projeto em anexo como RJ45(1) correspondem a um ponto com conector fêmea RJ45 para dados.

Todos os pontos citados deverão conter identificação individual que deverá estar marcada tanto no ponto de acesso quanto no Rack. As conexões de fibra óptica para a interligação dos switches dentro das salas até o switch do CPD (Ponto de Distribuição) deverão ser feitas no DIO, que interligará no Switch através do Pigtail.

## **Quadros**

Deverá ser adquirido um quadro elétrico a ser instalado na Sala do CPD, conforme especificado, estes quadros farão a distribuição de energia do nobreak em tensão trifásica 220 V e monofásica 110 V necessária para todos os pontos dos computadores dos laboratórios. Os quadros não poderão ser adquiridos prontos, devendo ser confeccionados conforme necessidade, do tipo painel de comando, com pintura epóxi, deverá possuir fundo para fixação de trilhos DIN e canaletas plásticas internas seguindo os padrões e normas técnicas pré-estabelecidas, lembrando que todas as conexões deverão ser feitas através de BORNES SACK.

Todos os quadros e bornes deverão estar de acordo, quanto ao seu tamanho, levando em consideração os quantitativos de disjuntores aqui apresentados e sobra técnica de 30,00% do espaço físico interno para futuras ampliações e 30,00% de reserva para os bornes no tamanho de 4 mm.

Os quadros deverão possuir barramento de terra e barramento de neutro, separados entre si, com parafusos de tamanho apropriado e com reserva técnica de 30,00%. Todos os quadros deverão ser aterrados.

Todas as entradas e saídas dos quadros deverão ser efetuadas através de prensa-

cabos apropriados. As fases deverão ser equilibradas e balanceadas de modo que as cargas instaladas sejam distribuídas uniformemente.

### **Tomadas**

Cada vez que for necessário ligar um computador na rede elétrica, deverão ser utilizadas 02 (duas) tomadas elétricas, uma para energizar o monitor e a outra para energizar o gabinete. Os pontos elétricos de teto e para a ligação dos APs utilizarão somente uma tomada elétrica. A tomada elétrica 2P+T deverá ser certificada pelas normas regulamentadoras ABNT NBR 14136 e 5410. As condições e localizações para a ligação de cada ponto seguem nas plantas de cada bloco.

### **Identificação dos Componentes de Rede**

Todos os dispositivos de conexão, que compreendem portas dos Patch Panel, bloqueios ópticos e DIO's deverão estar identificados ao seu correspondente na caixa de saída na estação de trabalho ou equipamento ao qual estiver conectado, contendo uma codificação, que consiste de número da estação de trabalho, número do painel de distribuição ao qual está ligado, número do dispositivo de conexão e o que mais se fizer necessário para uma perfeita identificação, devendo assim, todo dispositivo de conexão do cabeamento estar perfeitamente identificado com o seu correspondente na outra ponta do cabo.

A identificação de cabeamento UTP deverá ser mediante anilha de plástico em ambas as extremidades do cabo, executando o seguinte padrão:

PP.E.ZZ onde:

- PP => O primeiro e segundo dígitos deverão indicar o número do Patch Panel no andar, que deverá ser sequencial por pavimento.
- E => O terceiro dígito deverá indicar o tipo de equipamento (H= Hub, S= Switch, E= Estação de trabalho, A = Access Point) ao qual o segmento estará conectado.
- ZZ => O quarto e o quinto dígitos deverão indicar o número da porta do patch panel ou equipamento de Rede através do qual o cabo estará conectado.

Exemplo:

A1.S.23, indica que o cabo está conectado ao patch panel A no andar 1, onde o mesmo está ligado ao Switch através da porta 23 do referido patch panel.

### **Equipamentos e Materiais a Serem Instalados**

Serão instaladas eletrocalhas perfuradas com tampas de pressão, com virola, do tipo pesada, galvanizadas a quente e confeccionadas em chapa de 1.25 mm. Ao longo dos corredores 40 m (quarenta) de eletrocalha medindo 200 x 100 mm, do tipo “C”. Na sala do CPD, serão instalados 20 (vinte) m de eletrocalha medindo 200 x 100 mm tipo “C”, sendo embutida no piso elevado. A eletrocalha de dados e voz ficará em baixo da eletrocalha das instalações elétricas 20 cm em todas as instalações.

Dentro das salas, os lançamentos dos cabos deverão ser feitos iguais, utilizando eletrocalha. Onde for necessário, utilizar cotovelo interno ou externo com divisória interna com ângulo adequado para passar os cabos UTP indicados no projeto.

Nas descidas, utilizar cotovelo de 90° para interligar as eletrocalhas horizontais com as verticais com divisória interna. Nas extremidades da eletrocalha, deverão ser utilizadas tampa para acabamento. No interior da eletrocalha deverão ser utilizados grampos de sustentação para manter os cabos presos, no mínimo um grampo a cada 1m. Em cada ponto de acesso de dados e voz, deverá ser utilizado 01 (um) condutele, encaixado diretamente sobre a eletrocalha, com módulo adequado para 02 (dois) jacks (conector RJ-45 Fêmea), sendo um para dados e outro para voz, na mesma cor da eletrocalha. Quando indicado no projeto um ponto elétrico, a tampa deverá ser compatível com os jacks ou com o ponto elétrico, devendo ser utilizada apenas uma tampa, na mesma cor da eletrocalha. A tomada elétrica 2P+T deverá ser certificada pelas normas regulamentadoras ABNT NBR 14136 e 5410.

Sempre que indicado no projeto deverá ser utilizado perfilado perfurado, tampa de encaixe, utilizando os redutores e conectores adequados. As curvas a serem utilizadas deverão obedecer à curvatura necessária estabelecida por norma técnica.

### **Disposições Finais**

Quando for necessário fazer alguma alteração na infraestrutura civil (quebrar paredes, valas, tubulações subterrâneas, entre outros) dos blocos do Instituto, a responsabilidade pelo acabamento é da empresa que executou a instalação deste.

Todo cabeamento instalado deverá ser certificado pela empresa que executou o serviço, os cabos produzidos no local da implementação do projeto deverão ser certificados no local.

Deverá ser entregue juntamente no final da execução da obra da forma impressa

e em mídia, a documentação referente ao serviço contendo As-Built e Byface dos Racks juntamente com a certificação dos pontos, sendo estes indispensáveis para a entrega da obra.

Durante a execução dos serviços devem ser procedidos os isolamentos das áreas, restringindo o acesso de pessoas não autorizadas, evitando a interferência nos trabalhos e acidentes; bem como proceder a desenergização dos condutores elétricos e o corte do abastecimento de água dessas áreas.

É necessária a visita técnica no local da obra pela complexidade do trabalho a ser executado.

## **Responsáveis Legais**

Joaçaba, Outubro de 2011.

---

Responsável Técnico: Eng. Tiago Rover

---

Proprietário

Engenheiro Eletricista – Tiago Rover - CREA/SC – 98699-7

**Anexo I - Lista de Materiais Instalação Elétrica**

Descrição	Quan.	Un.
Para Raios de Distribuição Tipo ZnO 21 kV	3	Pç
Caixa de passagem subterrânea padrão CELESC, com tampa de ferro nodular de resistência de 400 kN.	7	pç
Caixa de passagem subterrânea padrão com tampa de ferro nodular de resistência de 400 kN.	6	pç
Chave fusível de 100 A ELOS 15 k	3	pç
Eletroduto de ferro galvanizado $\phi$ 5"	10	m
Curva 90° de ferro galvanizado $\phi$ 5"	2	pç
Eletroduto de PVC rígido $\phi$ 4"	320	m
Luva de PVC rígido $\phi$ 2", com rosca;	110	
Curva 90° de ferro PVC $\phi$ 4"	6	pç
Eletroduto de PVC rígido $\phi$ 2"	30	m
Curva 90° de PVC rígido $\phi$ 2"	15	pç
Eletroduto de PVC rígido $\phi$ 3/4"	2	pç
Curva 90° de PVC rígido $\phi$ 3/4"	2	pç
Chapa de ferro galvanizado para fixação das buchas de passagem	2	pç
Isolador Suspensão para Distribuição	3	pç
Isolador Bastão de material polimérico classe de tensão 25 kV	3	pç
Parafuso de cabeça abaulada $\emptyset$ 16,00 x 150 mm, conforme padrão CELESC, F-31.	3	pç
Olhal para parafuso 5000 daN, conforme padrão CELESC, F-25.	3	pç
Conector tipo cunha padrão CELESC, para cabo 35 mm <sup>2</sup> .	12	pç
Bucha de passagem, uso externo – interno, para fixação em chapa, isolada para 25 kV.	1	pç
Suporte de ferro galvanizado em perfil L: 38,1 x 38,1 x 4,76 mm, comprimento 2000 mm.	1	pç
Isolador Suporte pedestal com prensa cabos para barramento em porcelana 3/8" (9,5 mm) – Porcelana.	28	pç

Chave Seccionadora Tripolar sem carga, comando simultâneo, uso interno, 400 A – 25 kV, com alavanca de manobra	1	pç
Disjuntor tripolar classe de tensão 25 kV de acionamento automático, isolamento a vácuo, corrente nominal mínima de 630 A, capacidade de interrupção simétrica de 250 MVA - 35 kA, frequência de 60 Hz.	1	pç
Relé micro processado digital, com as funções 50/50N e 51/51N, com fonte capacitiva incorporada, e corrente nominal de 5A, Tipo URPE 7104, marca PEXTRON.	1	pç
TC para proteção com as seguintes especificações:  Corrente Nominal 200/5, Relação Nominal 40:1, Classe de Tensão 25 kV, Frequência Nominal 60Hz, Carga Nominal 25 VA, Fator de Sobre Corrente 20 x In, Classe de Exatidão 10B100, Fator Térmico 1,2.  OBS: Esta em conformidade com a NBR 6856.	3	pç
TP para a proteção com as seguintes especificações:  Tensão Primária 23000 V, Relação Nominal 200:1, Tensão Máxima do Equipamento 32, 6 kV, Nível de Isolamento $\leq$ 242 kV, Frequência Nominal 60 Hz, Carga Nominal 25 VA, Classe de Exatidão 1,2, Grupo de Ligação-Grupo 1, Fator de Sobre Tensão 1,15  OBS: Esta em conformidade com a NBR 6855.	1	pç
Transformado de Força a seco de 500 kVA, tensão primária de 23,1 kV e tensão secundária de 380 / 220 V . OBS: Usar o transformador WEG, caso contrario as dimensões do transformador deverá atender as medidas definidas na subestação.	1	pç
Caixa de inspeção do aterramento	4	pç
Haste de aterramento, 2,40 m	15	pç
Caixa para medidores de demanda Tipo MDR (Ferro e Alumínios)	1	pç
Disjuntor tripolar caixa moldada 700 A, capacidade de interrupção simétrica de 35 kA.	2	pç
Quadro de chapa pintada 100 X 110 X 20 cm, com barramento de cobre 2 (40 X 5 mm) .	1	pç
Cabo de cobre nu seção de # 25 mm <sup>2</sup> (ramal de entrada aéreo).	200	m
Cabo Eprotenax, isolamento em Termofixo, classe de tensão 0,6 /1 kV, condutor de cobre unipolar de seção de # 300 mm <sup>2</sup> , da cor vermelha.	160	m
Cabo Eprotenax, isolamento em Termofixo, classe de tensão 0,6 /1 kV, condutor de cobre unipolar de seção de # 300 mm <sup>2</sup> , da cor branca.	160	m

Cabo Eprotenax, isolamento em Termofixo, classe de tensão 0,6 /1 kV, condutor de cobre unipolar de seção de # 300 mm <sup>2</sup> , da cor marrom.	160	m
Cabo Eprotenax, isolamento em Termofixo, classe de tensão 0,6 /1 kV, condutor de cobre unipolar de seção de # 300 mm <sup>2</sup> , da cor azul.	80	m
Cabo de cobre nu seção # 300 mm <sup>2</sup> .	120	m
Luminária a prova de explosão	2	pç
Interruptor simples - sobrepor	1	pç
Extintor de gás carbônico CO <sub>2</sub> de 10 kg	1	pç
Porta metálica com dimensões de 200 X 210 cm, em duas folhas.	1	pç
Tela metálica de proteção, para as aberturas para ventilação com dimensões de 190 X 80 cm, ou com área mínima de 1,52 m <sup>2</sup> , malha mínima 5 mm e máxima de 13 mm.	09	pç
Janela de vidro transparente amareado, para iluminação natural com dimensões de 190 X 80 cm.	2	pç
Quadro de tela de Proteção de 230 X 200 cm, com malha de 3 X 3 cm.	1	pç
Quadro de tela de Proteção de 260 X 200 cm, com malha de 3 X 3 cm. Com porta de 195 X 60 cm, abertura para área de circulação da subestação, como dispositivo para lacre.	1	pç
Quadro de tela de Proteção de 280 X 200 cm, com malha de 3 X 3 cm. Com porta de 195 X 60 cm, abertura para área de circulação da subestação, com dispositivo para lacre.	1	pç
Vergalha de cobre 3/8 de polegada (9,5 mm).	30	m
Placa de advertência para a subestação	1	pç
<b>Acessórios para eletrodutos</b>		
Luva PVC rosca		
1"	31	pç
1.1/4"	3	pç
2.1/2"	25	pç
3"	10	pç
3/4"	102	pç
4"	27	pç

<b>Elétrica - Acessórios de uso geral</b>		
Arruela de pressão galvan.		
1/4"	64	pç
Arruela lisa galvan.		
1/4"	3826	pç
3/8"	398	pç
Bucha de nylon		
S4	731	pç
S6	300	pç
S8	57	pç
Fita isolante autofusão		
20m	30	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela		
2,9x25mm auto atarrachante	731	pç
4,2x32mm auto atarrachante	236	pç
4,8x45mm auto atarrachante	64	pç
6,3x50mm auto atarrachante	57	pç
Parafuso galvan. cab. sext.		
3/8"x2.1/2" rosca soberba	11	pç
3/8"x2.1/2" rosca total WW	387	pç
Parafuso galvan. cabeça lentilha		
1/4"x5/8" máquina rosca total	2232	pç
Porca sextavada galvan.		
1/4"	3280	pç
3/8"	398	pç
Suporte para cabo de aço		
38x90mm	398	pç

Vergalhão galvan. rosca total		
1/4"x(comp. p/ proj.)	398	pç
<b>Elétrica - Cabo Unipolar (cobre)</b>		
Isol. EPR - 0,6/1kV (ref. Inbrac Eprovене)		
240 mm <sup>2</sup>	410,00	m
185 mm <sup>2</sup>	320,00	m
150 mm <sup>2</sup>	250,00	m
120 mm <sup>2</sup>	165,00	m
95 mm <sup>2</sup>	190,00	m
70 mm <sup>2</sup>	20,00	m
50 mm <sup>2</sup>	330,00	m
35 mm <sup>2</sup>	205,00	m
25 mm <sup>2</sup>	110,00	m
16 mm <sup>2</sup>	1065,00	m
10 mm <sup>2</sup>	1310,00	m
6 mm <sup>2</sup>	4010,00	m
4 mm <sup>2</sup>	970,00	m
2.5 mm <sup>2</sup>	4150,00	m
1.5 mm <sup>2</sup>	420,00	m
<b>Elétrica - Caixa de passagem - sobrepor Aço pintada</b>		
500x500x150 mm	8	pç
<b>Elétrica - Dispositivo Elétrico - Sobrepor</b>		
Tomada 2P+T - 16A completa	315	pç
<b>Elétrica - Dispositivo de Proteção</b>		
Disjuntor Unipolar Termomagnético - norma DIN		
40 A	9	pç
32 A	7	pç

25 A	34	pç
20 A	13	pç
16 A	4	pç
10 A	43	pç
<b>Disjuntor tripolar termomagnético – norma DIN – Caixa Moldada</b>		
400 A	2	pç
300 A	3	pç
250 A	1	pç
175 A	1	pç
150 A	3	pç
125 A	3	pç
40 A	2	pç
32 A	1	pç
25 A	11	pç
20 A	15	pç
16 A	1	pç
<b>Dispositivo de proteção contra surto</b>		
275 V - 40 KA, 1 polo, Classe I	12	pç
275 V - 40 KA, 4 polo, Classe I	1	pç
<b>Interruptor DR (fase/neutro - In 30 mA) - DIN</b>		
25 A	67	pç
<b>Elétrica - Eletrocalha furada tipo C galvanizada a quente</b>		
<b>Cruzeta (X) horizontal 90°</b>		
100x50mm chapa 18	15	pç
50x50mm chapa 18	3	pç
<b>Curva horizontal 90°</b>		
50x50mm chapa 18	11	pç

75x50mm chapa 18	15	pç
Eletrocalha perfurada tipo C		
100x100mm chapa 18	50	m
100x50mm chapa 18	300	m
100x75mm chapa 18	20	m
150x50mm chapa 18	40	m
150x75mm chapa 18	40	m
200x100mm chapa 18	30	m
200x50mm chapa 18	10	m
300x50mm chapa 18	10	m
400x50mm chapa 16	10	m
50x50mm chapa 18	650	m
75x50mm chapa 18	15	m
75x75mm chapa 18	35	m
Suporte vertical		
120x146 mm	5	pç
120x160 mm	22	pç
120x175 mm	1	pç
70x125 mm	1	pç
70x154 mm	1	pç
70x183 mm	2	pç
70x81mm	336	pç
70x96 mm	5	pç
95x114 mm	26	pç
T horizontal 90°		
100x50mm chapa 18	6	pç
50x50mm chapa 18	15	pç

75x50mm chapa 18	10	pç
Tala plana perfurada		
100 mm	2	pç
50 mm	522	pç
75 mm	10	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
100 mm chapa 18	6	pç
50 mm chapa 18	15	
75 mm chapa 18	10	pç
Tampa p/ cruzeta 90°		
100 mm chapa 18	15	pç
50 mm chapa 18	3	pç
Tampa p/ curva horizontal 90°		
50 mm chapa 18	11	pç
75 mm chapa 18	15	pç
Tampa pressão		
100 mm chapa 24	50	m
150 mm chapa 24	40	m
200 mm chapa 24	10	m
300 mm chapa 24	10	m
400 mm chapa 22	10	m
50 mm chapa 24	650	m
75 mm chapa 24	50	m
<b>Elétrica - Eletrocalha lisa tipo C galvanizada a quente</b>		
Curva horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	2	pç
75x50mm chapa 18	1	pç

T horizontal 90°		
75x50mm chapa 18	2	pç
Tala plana perfurada		
50 mm	24	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
75 mm chapa 18	2	pç
Tampa p/ curva horizontal 90°		
50 mm chapa 18	5	pç
75 mm chapa 18	5	pç
<b>Elétrica - Eletroduto PVC rosca</b>		
Braçadeira galvan. tipo cunha		
1"	61	pç
1.1/2"	3	pç
1.1/4"	24	pç
2"	54	pç
2.1/2"	92	pç
3"	30	pç
3/4"	694	pç
4"	27	pç
Eletroduto, vara 3,0m		
1"	80	m
1.1/4"	30	m
2"	70	m
2.1/2"	100	m
3"	40	m
3/4"	860	m
4"	35	m

<b>Elétrica - Iluminação de emergência</b>		
Autonomia 1h - 200lm	27	pç
Autonomia 2h - 200lm	27	pç
Suporte para Iluminação de emergência	28	pç
<b>Elétrica - Luminária e acessórios</b>		
Luminária embutir p/ incandescente		
100 W	2	pç
Luminária sobrepor p/ fluoresc. Tubular (Ref Intral OS-832)		
2x40 W	178	pç
Reator eletrônico p/ fluorescente tubular		
2x40W	178	pç
<b>Elétrica - Lâmpada Incandescente</b>		
100 W	2	
<b>Elétrica - Lâmpada fluorescente</b>		
Tubular comum - diam. 33mm		
40 W	356	pç
<b>Elétrica - Quadro distribuição - Sobrepor</b>		
Quadro 170 x 120 x 40 cm – duas portas	1	pç
Quadro 120 x 80 35 cm	5	pç
Quadro 100 x 60 x 35 cm	3	pç
Quadro 60 x 50 x 25 cm	1	pç
<b>Placa de Montagem</b>		
Placa de Montagem Número 14 – de dimensões 1650 x 1150 mm.	1	pç
Placa de Montagem Número 14 – de dimensões 1150 x 710 mm.	5	pç
Placa de Montagem Número 14– de dimensões 900 x 550 mm.	3	pç
Placa de Montagem Número 16 – de dimensões 550 x 430 mm.	1	pç
<b>Quadros - Barramento monofásico, tilho DIN</b>		

Capacidade 12 disjuntor In =63A	10	pç
Capacidade 24 disjuntor In =80A	1	pç
Capacidade 32 disjuntor In =100A	1	pç
<b>Barramento de Cobre</b>		
1 x (10 x 40) mm – 850A	7,1	m
1 x (5 x 40) mm – 550 A	5	m
1 x (5 x 30) mm – 440 A	15	m
1 x (5 x 25) mm – 380 A	5	m
1 x (3 x 20) mm – 250 A	18	m
<b>Proteção</b>		
Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 110 x 30 cm;	5	pç
Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 90 x 30 cm;	3	pç
Placa de acrílico para proteção com espessura de 5 mm, com dimensões de 80 x 50 cm	1	pç
Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix 30 x 30 - M8	26	pç
Isoladores Paralelos ou Cilíndricos fabricado em Premix 40 x 40 - M8	18	pç
Suporte trifásico para barramento plano de 10 x 40 mm	2	pç
Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 40 mm	2	pç
Suporte trifásico para barramento plano de 5 x 30 mm	8	pç
Suporte trifásico para barramento plano de 3 x 20 mm	8	pç
Canaleta DN 80 x 50 mm cor cinza	37	m
Rebite de Alumínio 4 x 10 mm	500	pç
Transformador de Corrente, classe de tensão 1 kV, corrente nominal 800/5 A, relação nominal de 160:1, frequência de 60 Hz, uso interno, classe de exatidão de 10 %, 3 (três) unidade;	3	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 300 mm <sup>2</sup>	44	pç

Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 240 mm <sup>2</sup>	16	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 185 mm <sup>2</sup>	18	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 150 mm <sup>2</sup>	8	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 120 mm <sup>2</sup>	4	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 95 mm <sup>2</sup>	16	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 70 mm <sup>2</sup>	10	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 50 mm <sup>2</sup>	14	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 35 mm <sup>2</sup>	8	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 25 mm <sup>2</sup>	2	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 16 mm <sup>2</sup>	23	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 10 mm <sup>2</sup>	58	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 6 mm <sup>2</sup>	161	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 4 mm <sup>2</sup>	27	pç
Terminal Reforçado de Pressão de liga de cobre de alta resistência para cabo, 2,5 mm <sup>2</sup>	52	pç
Seccionadora tripolar 250 A	1	pç
Seccionadora tripolar 100 A	12	pç
Fusível NH 200 A	3	pç
Fusível NH 25 A	30	pç
Fusível NH 10 A	3	pç

Fusível NH 4 A	3	pç
Contator com corrente nominal de 31 A, com 1 (um) contato NA, tensão 440 V, bobina para acionamento 24 Vcc – Com indutor;	12	pç
Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 10 kVAR, 440 V, 60 Hz, 10 (dez) unidades;	10	pç
Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 5 kVAR, 440 V, 60 Hz, 10 (dez) unidades;	1	pç
Modulo de capacitores trifásico, com potência total de 2 kVAR, 440 V, 60 Hz, 10 (dez) unidades;	1	pç
Controlado de fator de potência para 12 estágios	1	pç

### Lista de Materiais Instalação de Redes

Descrição	Quan.	Un.
<b>Cabeamento - Acessório Cabeamento - Metálico</b>		
Bloco conexão		
110 IDC - 100 pares	12	pç
Conector		
RJ45 (CM8v)	146	pç
PABX		
50/300	1	pç
Plugue		
110 IDC - 4 pares	96	pç
RJ45 (CM8v)	196	pç
<b>Cabeamento - Acessórios para Cabeamento - Rack</b>		
Rack Fechado 19 polegadas		
Anel organizador de cabos	7	pç
Bandeja deslizante perfurada	7	pç
Guia de cabos simples	7	pç

Guias de cabos verticais	7	pç
Kit pés niveladores	7	pç
<b>Cabeamento - Acessórios p/ eletrodutos</b>		
Caixa PVC		
4 x 2"	170	pç
Caixa para piso		
Saídas (2)x70mm - Altura 90mm	2	pç
Tampa para caixa de piso	2	pç
Luva PVC rosca		
3/4"	16	pç
Luva aço galvan. leve		
1"	33	pç
Suporte p/ tomada em cx. de piso		
Tomada RJ - 2 módulos	2	pç
<b>Cabeamento - Acessórios uso geral</b>		
Arruela lisa galvan.		
1/4"	1564	pç
3/8"	175	pç
Bucha de nylon		
S4	119	pç
S6	138	pç
Parafuso fenda galvan. cab. panela		
2,9x25mm autoatarrachante	119	pç
4,2x32mm autoatarrachante	138	pç
Parafuso galvan. cab. sext.		
3/8"x2.1/2" rosca soberba	7	pç
3/8"x2.1/2" rosca total WW	168	pç

Parafuso galvan. cabeça lentilha		
1/4"x5/8" máquina rosca total	864	pç
Porca sextavada galvan.		
1/4"	1172	pç
3/8"	175	pç
Suporte para cabo de aço		
38x90mm	175	pç
Vergalhão galvan. rosca total		
1/4"x(comp. p/ proj.)	175	pç
<b>Cabeamento - Cabeamento estruturado - metálico</b>		
UTP-5e (24AWG)-4pares	5950	m
<b>Cabeamento - Caixa de passagem - embutir</b>		
Aço pintada (ref Brum)		
100x100x80 mm	1	pç
500x500x150 mm	3	pç
<b>Cabeamento - Dispositivo Telefônico - embutir</b>		
Placa PVC		
Placa 4 x 2" - branca	12	pç
Tomada		
Tomada redonda 4P - branca	10	pç
Placa 2 x 4" - Branca		
1 módulo - RJ45	135	pç
<b>Cabeamento - Eletrocalha furada tipo C galvanizada a quente</b>		
Cruzeta (X) horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	1	pç
Curva horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	12	pç

75x50mm chapa 18	1	pç
Eletrocalha perfurada tipo C		
100x100mm chapa 18	60	m
50x50mm chapa 18	270	m
75x50mm chapa 18	50	m
200x100mm chapa 18	45	m
Suporte vertical		
120x146mm	28	pç
70x81mm	140	pç
95x114mm	7	pç
T horizontal 90°		
50x50mm chapa 18	7	pç
75x50mm chapa 18	3	pç
Tala plana perfurada		
100mm	26	pç
50mm	190	pç
Tampa p/ T horizontal 90°		
50mm chapa 18	7	pç
75mm chapa 18	3	pç
Tampa p/ cruzeta 90°		
50mm chapa 18	1	pç
Tampa p/ curva horizontal 90°		
50mm chapa 18	12	pç
75mm chapa 18	1	pç
Tampa pressão		
100mm chapa 24	45	m
50mm chapa 24	270	m

75mm chapa 24	50	m
<b>Cabeamento - Eletroduto PVC rosca</b>		
Braçadeira galvan. tipo cunha		
2.1/2"	2	pç
3/4"	119	pç
Eletroduto, vara 3,0m		
2.1/2"	4	m
3/4"	155	m
<b>Cabeamento - Rack</b>		
Fechado padrão – 19 polegadas		
42 U	3	pç
16 U	5	pç
Switch com 48 portas Gigabit Ethernet	3	pç
Switch com 24 portas	1	pç
Switch com 48 portas	5	pç
Voice Panels de 50 portas	5	pç
Patch Panels de 24 portas	15	pç
Patch Cable (Patch Cords) de cabo UTP	560	pç
Patch Cable (Patch Cords) de cabo UTP	160	pç
Régua de Energia	8	pç
Piso Elevado	25	m <sup>2</sup>
DIO (Distribuidores Internos Ópticos)	9	pç
Conector LC	32	pç
Cabo óptico tipo loose, 4 pares, multimodo, 50/125	320	m
Cordão Óptico	32	pç



## Anexo II - Curvas de Coordenação da Proteção em Alta Tensão da Subestação Abrigada 23,1 kV

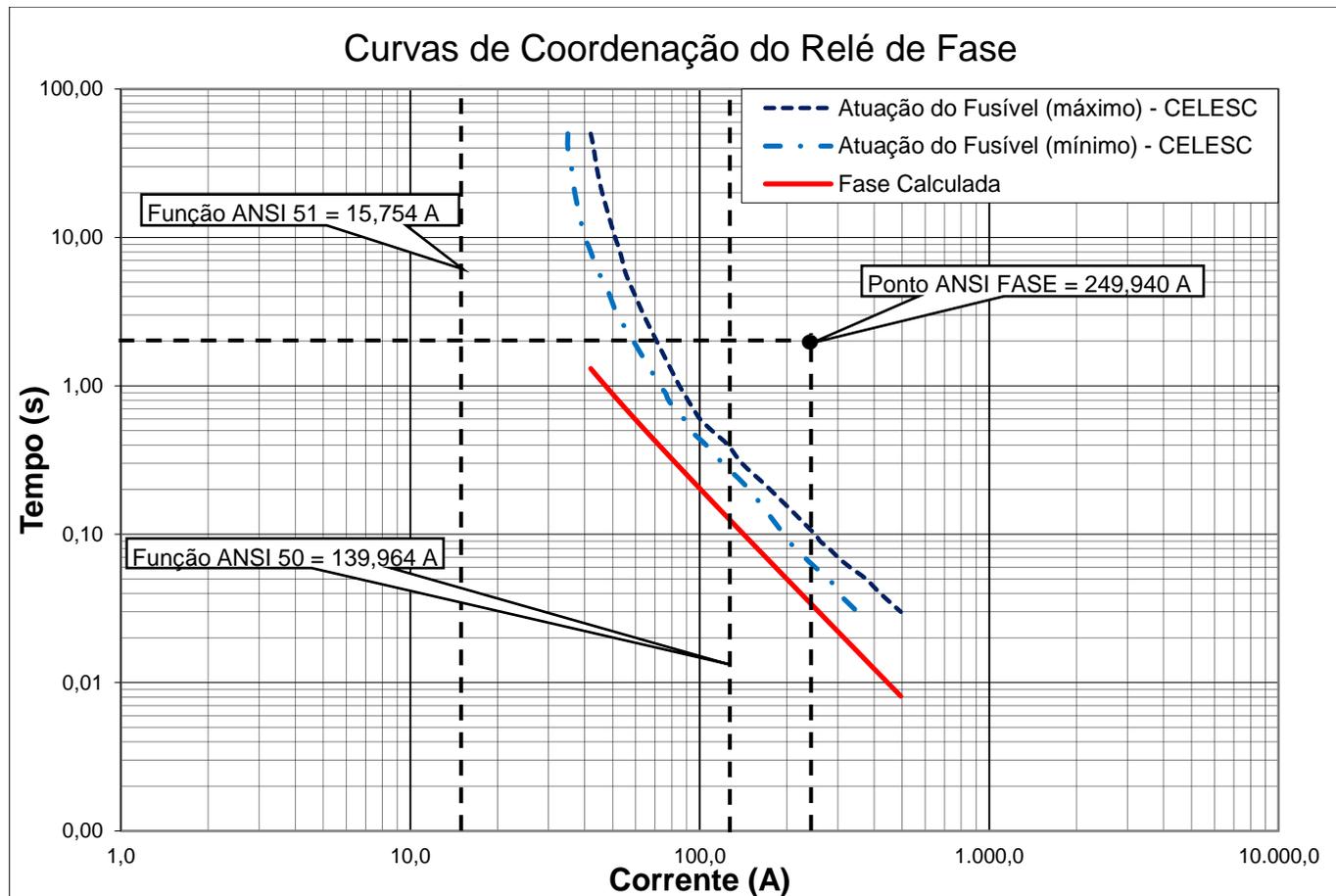


Gráfico 1: Curva de Coordenação do relé de Fase.

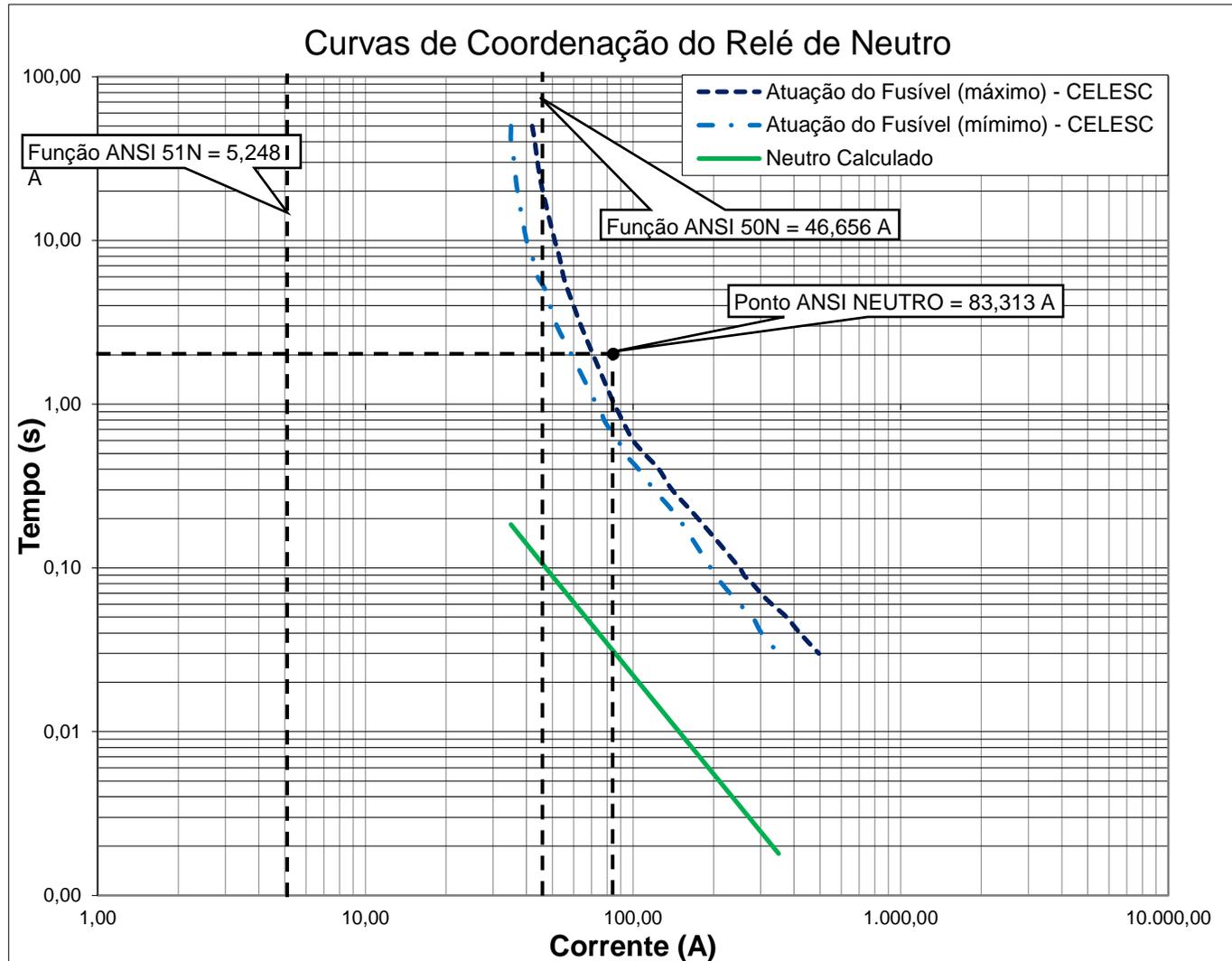
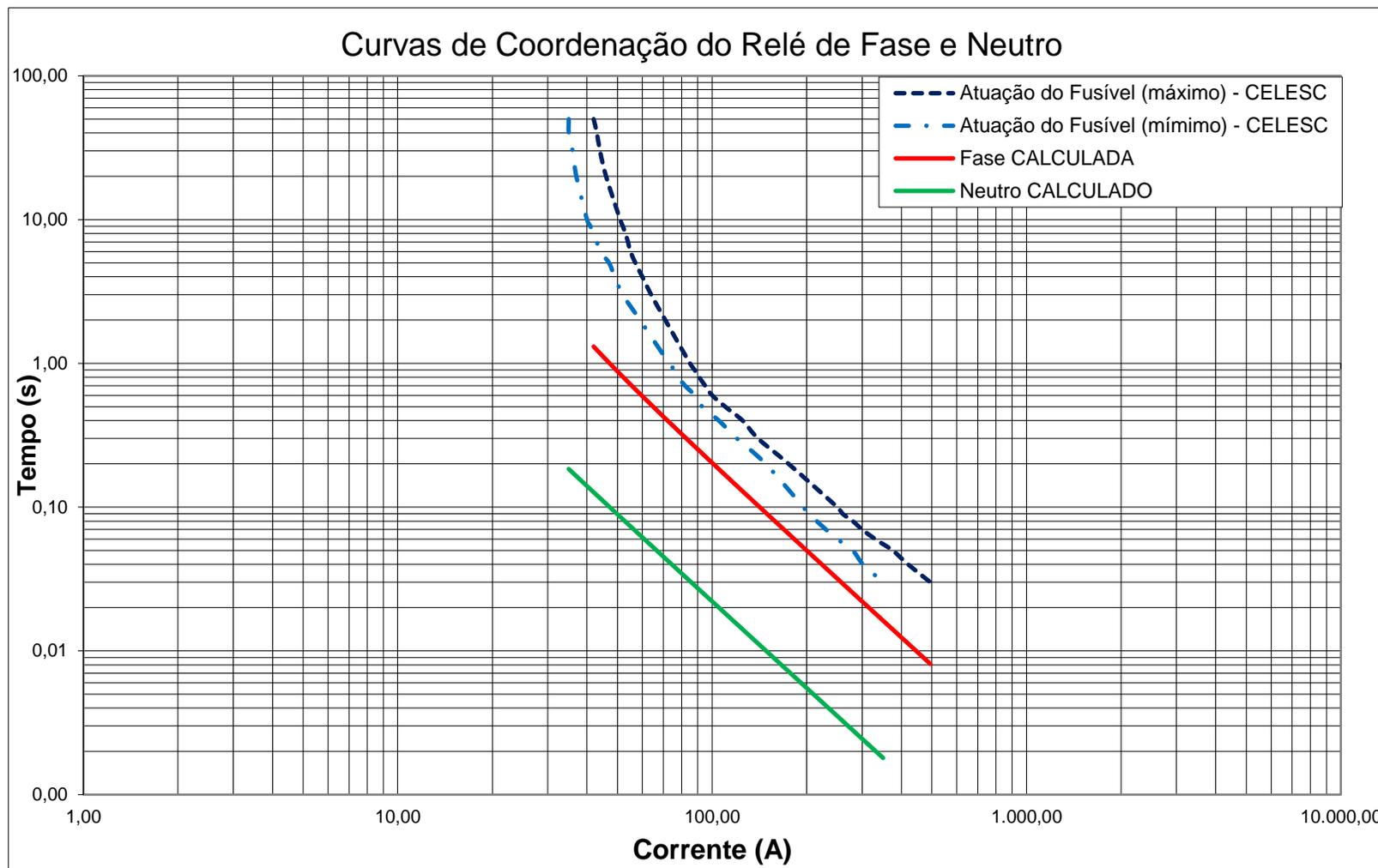
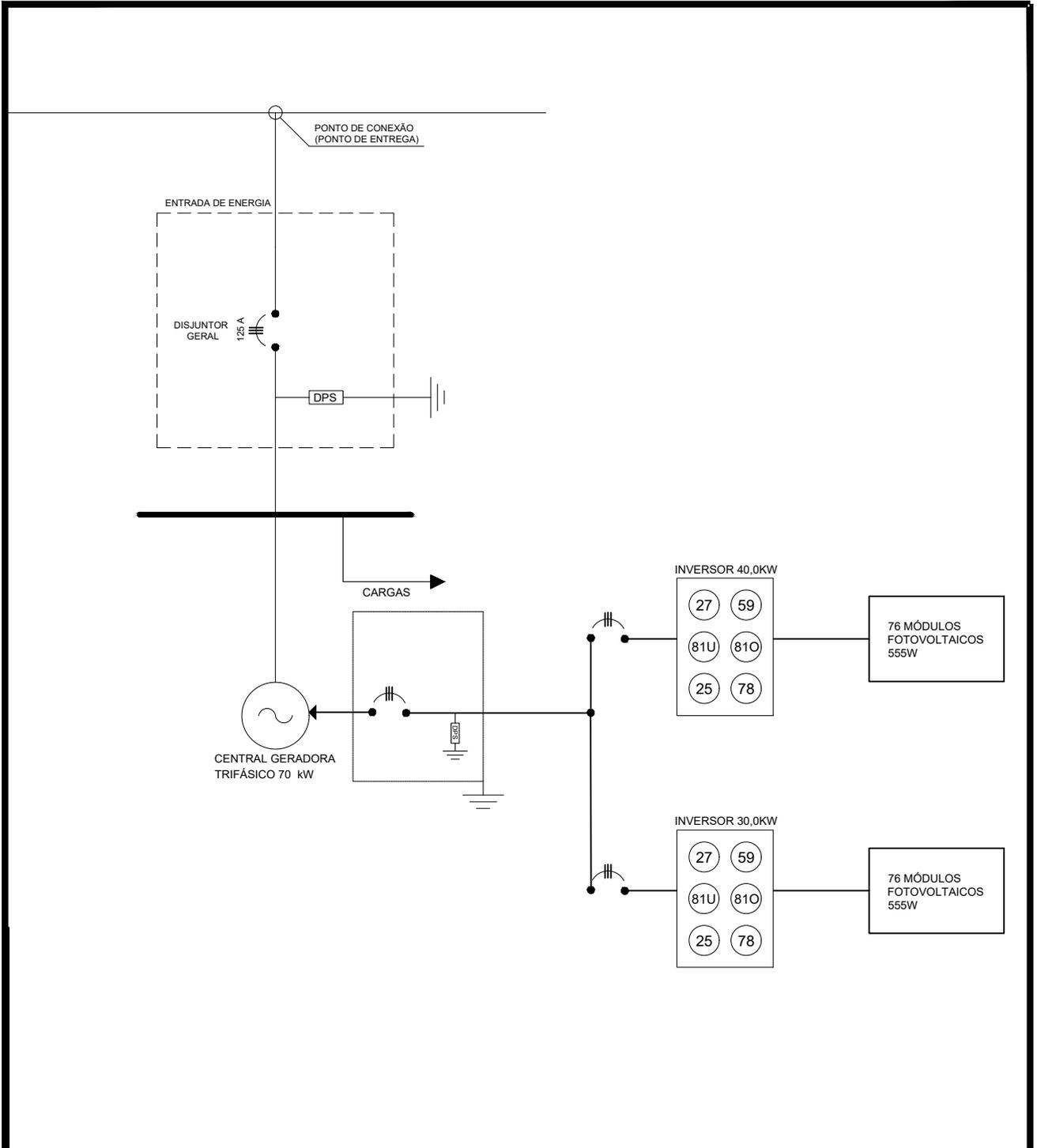


Gráfico 2: Curva de Coordenação do relé de Neutro.



**Gráfico 3: Curvas de coordenação do Relé de Fase e Neutro.**

**Anexo III - 016.3 Anexo III -DIAGRAMA UNIFILAR IFC -  
Copia.pdf**



	Responsavel Técnico:
	<hr/> <b>Engº WELLINGTON VIEIRA DA COSTA</b>
	Proprietário: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIENCIA E TECNOLOGIA

Local: RUA VIGÁRIO FREI JOÃO, Nº550, CENTRO, LUZERNA / SC		
Projeto: MICROGERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA FOTOVOLTAICA 70 kW		Prancha:  01/01
Desenho: 202300060	Data: 29/01/2024	

**Anexo IV - 016.4 Anexo IV - Estudo Técnico Preliminar  
122.2024.pdf**

Anexo IV - **Estudo Técnico Preliminar 121/2024**  
Instituto Federal Catarinense – Campus Luzerna  
Dispensa Direta de Licitação 47/2024  
(Processo Administrativo n.º 23475.000802/2024-14 )

## 1. Informações Básicas

Número do processo: 23475.000802/2024-14

## 2. Descrição da necessidade

Anualmente há a necessidade de realização do serviço de inspeção anual da subestação de energia elétrica de média tensão do IFC Campus Luzerna. O serviço visa a inspeção em todos os componentes que integram a subestação do Campus com intuito de minimizar os riscos de mal funcionamento, sinistros e defeitos. Em média tensão, estas ocorrências apresentam risco à integridade física dos usuários dos prédios em questão, além de enormes transtornos para todos os sistemas do Campus, impossibilitando o andamento de todas as atividades administrativas e a paralisação dos sistemas de informação. Deste modo, foi realizada pelo IFC Campus Luzerna a Dispensa de Licitação de número 242-2023. Naquele certame, já estava informado que como resultado do serviço, poderia ser necessária abertura de novo procedimento licitatório para corrigir as inconformidades porventura encontradas

Como resultado do serviço de inspeção que resultou da contratação, foi recebido da empresa LL Eletricidade relatório técnico datado com erro material como sendo de 15 de janeiro de 2015, mas entendemos ser “2024” onde se lê 2015, vistas que as datas ao longo do relatório e demais informações serem atuais, bem como às assinatura do relatório e referente ART serem respectivamente de 16 de janeiro de 2024 e 07/12/2023. Deste modo, acolhemos o relatório, e ao analisar as conclusões, verificamos que dos 28 itens verificados, 16 apresentaram conformidade, 6 foram registrados como “Não se Aplica”, e 6 foram vistos como não conformes.

Sobre as não conformidades, citamos o relatório:

*“Ao cubículo de proteção deverá existir duas tomadas de serviços auxiliares, ambas deverão ser providas de alimentação ao ser conectadas ao TP de serviço auxiliar, atualmente não existem essas tomadas. Estas deverão ser instaladas em condutele PVC ¾” evitando a conexão inapropriada das imagens abaixo onde o condutor elétrico está apenas enrolado ao plug macho de conexão do nobreak. Uma tomada será responsável pelo fornecimento de energia ao nobreak e outra tomada será responsável pelo fornecimento de energia ao disjuntor de MT. Ambas as tomadas deverão de 2P+T 10A..[...]*

*Necessita a troca do nobreak de serviço auxiliar, onde o TP apresenta o seu nível de tensão, mas o equipamento não consegue segurar carga, apresentando problema em sua bateria não permanecendo ligado. A tensão nominal no TP de serviço auxiliar é de 115V em seu secundário, conforme imagem Figura 3: Tensão de fornecimento de TP de serviço auxiliar. Esta tensão está sendo fornecida pelo equipamento. Quando o nobreak não está presente e funcionamento em perfeito estado, o sistema de proteção em média tensão pode ficar inoperante, ou seja, ele pode não ter sua atuação correta quando se faz necessário. Como o nobreak não consegue suprir a necessidade de fornecimento de energia para o sistema de proteção o Relé de Proteção do Item 12 acaba estando inabilitado ao sistema. Consequentemente o mesmo se apresenta em formato desligado, não sendo possível a verificação de sua parametrização e sua funcionabilidade.[...] Necessita a troca do sistema de iluminação de emergência da subestação, o sistema presente não apresenta autonomia mínima necessária para seu correto funcionamento. Estas deverão ser substituídas por modelo de luminária de emergência de dois faróis com 1200 lumens, tensão de alimentação 220V. [...] Se faz presente dentro da subestação de entrada de energia um QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão), responsável pela proteção geral de baixa tensão do sistema da subestação. Este deverá conter adesivos de sinalização, advertência e operação para apenas pessoas capacitadas para tal função. Da mesma forma seu interior necessita de manutenção /alterações devido a seu estado de oxidação de barramentos e cobres e parafuso, necessitando troca dos mesmos.[...] Não se faz presente dentro da subestação de entrada de energia a placa de advertência que deve ser instalada a chave seccionadora de MT. Esta deverá conter placa de advertência “Não Opere Este*

*Equipamento Sob Carga”. [...] Após a programação do relé de proteção com os ajustes contidos ao estudo de proteção e seletividade, aconselha-se a utilização de maleta para calibração e teste de operação aplicados ao relé de proteção existente na subestação.”*

Deste modo, para corrigir os apontamentos do relatório da vistoria, de modo a procurar o bom funcionamento da subestação, evitando riscos e buscando possibilitar o bom andamento das atividades do IFC Campus Luzerna, especialmente por verificarmos que o relé de proteção não está funcionando adequadamente, o que pode resultar até em multa para o IFC, faz-se necessário a presente contratação. Trata-se de serviço de manutenção corretiva, sob responsabilidade da Coordenação de Infraestrutura e Serviços do IFC Campus Luzerna.

Existe a pretensão desta administração para realizar em 2024 ou 2025 contrato de serviço continuado para a manutenção preventiva e corretiva, já com inclusão de possíveis peças. Todavia, este tipo de contratação exige estudo e planejamento aprofundado, já que impacta no orçamento dos anos subsequentes. O planejamento é ainda mais importante considerando a possibilidade de celebrar-se contrato por até dez anos, vislumbrado na lei 14.133/2021.

Todavia, diante da importância de manter o fornecimento de energia elétrica no Campus, sem os quais, todas as atividades pedagógicas e administrativas ficam impedidas, entendemos como urgente e emergencial proceder a manutenção, evitando assim a ocorrência de sinistros e prejuízos para a administração pública. Também, ponderando o custo do serviço com o respectivo fornecimento de peças não ser tão elevado, entendemos ser cabível a contratação direta por dispensa de licitação, em conformidade com o art. 75 da lei 14.133/2021 ;

Esta contratação está ligada aos seguintes objetivos estratégicos do Planejamento estratégico do IFC 2024 /2028:

OE 17 - Consolidar e adequar infraestrutura física e de TI

### 3. Área requisitante

Área Requisitante	Responsável
Coordenação de Infraestrutura e Serviços	José Arnaldo Favretto

### 4. Descrição dos Requisitos da Contratação

- A critério da empresa, poderá ser realizada vistoria na subestação do IFC Luzerna, devendo a visita ser agendada com o Servidor José Arnaldo Favretto – telefone (49) 3523-4321 (whatsapp). O envio desse orçamento caracteriza que a empresa ou realizou a visita técnica ou dispensou a realização da visita. Em nenhum momento poderá ser revisto os custos aqui incluídos por falta de conhecimento de algum aspecto da manutenção.

- A proposta deve englobar mão de obra e TODOS os materiais necessários para a execução do serviço.

- A proposta deve englobar TODOS os custos envolvidos, incluindo: deslocamento, transporte, diárias e alimentação, etc. A administração não se responsabilizará por custos adicionais que não estejam previamente acordados e indicados na proposta.

- Fornecer o objeto/serviço de acordo com as especificações solicitadas.

- Substituir imediatamente, sem ônus para o Instituto Federal Catarinense, qualquer objeto rejeitado por não se encontrar em perfeitas condições de utilização, segundo verificação do Fiscal de Contrato;
- Responder por danos causados diretamente à Administração ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo, durante o fornecimento do objeto;
- Não transferir a outrem, no todo ou em parte, a execução do objeto/entrega do objeto, sem prévia anuência do Instituto Federal Catarinense;
- Fornecer o objeto contratado de forma plena e ininterrupta, durante a duração do contrato;
- Fornecer e responsabilizar-se pelo transporte dos materiais, equipamentos, e ferramentas de primeira qualidade necessários para a perfeita execução e instalação, mão de obra dos serviços especializada e acessórios e/ou complementos necessário para a completa execução dos serviços, mesmo que não explicitamente descritos nestas especificações, porém necessários para a entrega dos serviços perfeitamente prontos e acabados em todos os seus detalhes, dentro e fora dos locais de trabalho; inclusive pelo transporte de materiais/resíduos, escadas, andaimes, ficando ainda responsável pela remoção e transporte de restos de materiais;
- Correrá por conta exclusiva da Contratada, a responsabilidade pelo deslocamento de seus técnicos ao local da execução dos serviços, todas as despesas de transporte, caçambas, andaimes, fretes e seguros correspondentes.
- Responsabilizar-se pela guarda e segurança de todos os materiais, equipamentos e ferramentas utilizados nos serviços até o seu término, ficando às suas custas as providências de onde serão guardados.
- Fornecer ao Gestor do Campus, em até cinco (5) dias úteis após o recebimento de cada Nota de Empenho, a relação nominal de todo o pessoal envolvido diretamente na execução dos serviços, informando os números de Registro Geral do Documento de Identidade do Engenheiro Responsável pela empresa e demais funcionários, inclusive serventes ou auxiliares para fins de controle de Acesso nas dependências do Campus Luzerna. Em caso de alteração no quadro de funcionários da Empresa prestadora do serviço, alocados para a execução do objeto da presente contratação, somente 24 (vinte e quatro) horas após a entrega de nova relação nominal, nos termos da anterior, estará(ão) o(s) novo(s) funcionário(s) autorizado(s) a prestar(em) os serviços nas dependências no Campus.
- Agendar com a Fiscalização do Campus, todos os serviços decorrentes de sua execução com antecedência mínima de 2 (dois) dias úteis;
- Manter no local dos serviços, por todo o tempo, encarregado preposto da Licitante, com experiência técnica, comprovando-a sempre que solicitada pela Fiscalização do Campus a qual se reportará a este para tratar dos serviços e do seu andamento;
- Colocar à disposição dos serviços profissionais capacitados, devidamente uniformizados e identificados por crachás da empresa, munidos de todos os materiais, ferramentas e equipamentos necessários à execução dos serviços, incluindo os Equipamentos de Proteção Individual – EPI, que são obrigatórios;
- Observar o uso obrigatório de Equipamentos de Proteção Coletiva – EPC, e atender às normas de segurança e saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, estejam envolvidos na prestação dos serviços, em especial às relacionadas com o risco de queda; Caso haja algum incidente pela ausência de EPIs – Equipamentos de Proteção Individual, a responsabilidade recairá sobre a contratada, eximindo de qualquer responsabilidade a contratante.
- A contratada será responsável por eventuais danos causados à Contratante, provenientes de negligência, imperícia e/ou imprudência por seus empregados, aos materiais ou aos serviços de instalação e

manutenção, eventualmente em desacordo com a qualidade, quantidade, prazo e demais obrigações previstas;

- Refazer, sem nenhum acréscimo ao valor contratado, o serviço não realizado a contento, bem como, em caso de necessidade, substituir material envolvido;

- O Manual do Proprietário, contendo os cuidados que devem ser tomados quanto à manutenção preventiva e corretiva na conservação dos materiais empregados;

- Durante todo o tempo dos serviços o imóvel deverá ser mantido limpo e varrido com o acondicionamento de detritos em sacos de rafia novos que, juntamente com os restos de materiais e embalagens, deverão ficar confinados dentro do espaço reservado para as instalações provisórias da Licitante, até a sua retirada. A limpeza será feita de modo a preservar outras partes ou componentes da edificação.

- O local deverá ser entregue limpo, livre de quaisquer resíduos. Deverá ser realizada a limpeza de manchas de resíduos e retirado todo o material e entulhos.

- Para execução de todos os serviços, bem como para o trabalho em altura, deverão ser observados portarias e normas federais, estaduais e municipais, normas estrangeiras, códigos, leis, decretos e orientações dos fabricantes, respeitando a hierarquia dos mesmos.

- O serviço deverá ser entregue em até 30 (trinta) dias após o envio do empenho, no dia, horário e local combinados com o Solicitante e/ou Fiscal de Contrato, que serão copiados no e-mail de envio do pedido de compra.

- A Licitante deverá executar os serviços em pleno uso operacional das instalações, de segunda a sexta-feira, das 8h às 17h, sem prejuízo ao andamento normal das atividades nos locais das intervenções. Salvo em condições especiais, força maior ou de interesse do IFC Campus Luzerna, os serviços poderão ser realizados aos sábados e feriados, desde que solicitados com antecedência mínima de 48 (quarenta e oito) horas de dias úteis, devidamente justificados e aprovados pela Gestão e/ou Fiscalização do IFC Campus Luzerna.

- Os Serviços deverão ser executados nas dependências do Instituto Federal Catarinense – Campus Luzerna localizado na Rua Vigário Frei João, 550 – centro – Luzerna – SC

A presente contratação destina-se a serviços comuns. Não possui natureza continuada.

A contratação será para a empreitada, encerrando-se assim que for entregue o serviço. Deve-se fazer um contrato, modelo padrão da AGU, para 12 meses.

## 5. Levantamento de Mercado

### **Solução 1: Contratar uma empresa especializada na referida prestação de serviço através de dispensa incluindo os materiais.**

**Descrição:** Trata-se de serviços comuns, porém, precisa incluir os materiais pois não temos como fazer um processo em separado, Por tratar-se de serviços urgentes e dentro dos limites da Nova Lei de

Licitações, considerado de baixo vulto, conclui-se que o ideal é a realização de uma dispensa de licitação direta com fornecedores da região que atuam no mercado, buscando profissionais com experiência e reconhecimento pelos trabalhos prestados.

### **Solução 2: Contratar uma empresa especializada na referida prestação de serviço através de pregão**

**Descrição:** Não é viável devido aos custos de uma licitação, bem como devido ao pouco tempo que temos para executar o processo licitatório.

### **Solução 3: Fazer a execução do serviço com o terceirizado de manutenção predial do Campus.**

**Descrição:** Apesar de ser serviço comum, demanda de tempo e de mais de uma pessoa para auxiliar na realização do serviço. Temos apenas um terceirizado no Campus e o mesmo já está com muitas demandas e não tem como arcar com mais essas. Bem como precisa de emissão de documentos, os quais não são de competência do nosso terceirizado, bem como necessário equipamentos que não temos.

**Justificativa da Solução escolhida:** Ao observar as soluções postas, ponderando-se os encargos de cada uma delas, assim como os preceitos legais implícitos em cada uma das opções, entende-se como formato mais adequado o apresentado pela solução 1. A solução 1, pois envolve um valor baixo de custeio, e economicamente viável tanto na questão de orçamento, como na questão de recurso humanos. Também considera-se que é preciso contratar uma empresa especializada pois são serviços específicos.

Cabe salientar, que tal opção ponderou outras metodologias para atender a necessidade de nosso Campus, mas é a mais adequada. E entende-se ainda, que este modelo se adéqua a nosso porte de organização com um número ainda diminuto de servidores, sendo que cada servidor compõe um setor inteiro e a montagem de um processo licitatório demanda muito tempo

E por fim, ressalta-se que a solução escolhida atenderá de forma permanente as necessidades urgentes elencadas no pedido das contratações.

## **6. Descrição da solução como um todo**

Após este estudo preliminar deve ser confeccionado o Mapa de Riscos da aquisição, de maneira a ponderar e mitigar os riscos implícitos no objeto pleiteado tanto na fase de planejamento quanto na fase de gestão do contrato.

Após realizada todo o processo interno de dispensa será necessário a formalização de contrato apenas através de empenho, como substitutivo do contrato.

## **7. Estimativa das Quantidades a serem Contratadas**

A **Contratação de empresa para prestação do serviço conforme quantidades abaixo**, sendo necessário a contratação conforme justificativas já elencadas neste documento.

Segue abaixo quantidades identificadas

--

<b>ESPECIFICAÇÕES</b>			
ITEM	QTDE	UNID	DESCRIÇÃO
1	1	<b>Serviço</b>	<p>Serviço de Manutenção na Subestação de modo a atender as recomendações do Memorial Técnico Manutenção Subestação assinado em 07/12/2023 (Anexo I). O serviço ser executado da maneira mais econômica possível, incluindo todo o material necessário para a manutenção, os quais listamos:</p> <p>2 un Condulete PVC ¾" cinza</p> <p>4 un Adaptador PVC condulete ¾" cinza;</p> <p>1 un Tampa condulete PVC 3/4" cega cinza;</p> <p>1 un Tampa condulete PVC 3/4" 3 teclas cinza;</p> <p>1 un Tomada 2P+T 10A dupla condulete;</p> <p>1 un Eletroduto PVC 3/4" cinza;</p> <p>2 un Luva PVC 3/4" cinza;</p> <p>1 un Curva PVC 90° 3/4" cinza;</p> <p>4 un Abraçadeira PVC 3/4" cinza;</p> <p>1 un Nobreak senoidal 115V/220V;</p> <p>2 un Luminária emergência 1200 lumens 2 faróis;</p> <p>7 un Barramento cobre chato 1.1/2"x1/2" IN=985A com revestimento de nitrato de prata para prevenir oxidações;</p> <p>1 un Placa de advertência PVC;</p> <p>Parafusos gerais;</p> <p>Programação de relé de proteção REMP10 conforme parâmetros que constam no Memorial Descritivo (Anexo II);</p> <p>Teste de relé de proteção com maleta de aferição adequada (modelo de referência UTS 400);</p> <p>Mão de obra para execução do serviço;</p> <p>Pedido de desligamento junto a concessionária;</p> <p>Fornecimento de relatório do serviço e Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente paga;</p> <p>A lista acima não serve meramente como referência, caso a empresa entender maior necessidade de materiais para a manutenção da subestação atender ao Memorial Técnico anexo, deverá incluir o valor na proposta do serviço.</p> <p>Obs: Para conhecimento, houve instalação de usina fotovoltaica de micro-geração, cujo diagrama unifilar consta no anexo III.</p>

A quantidade apresentada é a mínima para proceder a manutenção necessária. Trata-se de realização de serviço com fornecimento de peças, onde apontamos um rol de referência com as peças que certamente terão que ser fornecidas e os serviços que deverão ser executados, não sendo excluídos serviços e peças adicionais verificados pelas empresas interessadas quando da realização dos orçamentos, já que será permitida a vistoria antes da formalização das propostas.

## 8. Estimativa do Valor da Contratação

**Valor (R\$):** 9.300,00

O valor da contratação é de **R\$ 9.300,00 (Nove mil e Trezentos Reais reais)**, conforme detalhado no Mapa de Formação de Preços.

## 9. Justificativa para o Parcelamento ou não da Solução

Neste caso, a contratação é única e indivisível, envolvendo a prestação de serviços com todas as despesas incluídas.

Sendo assim, os serviços serão realizados em até 30 dias da emissão da Nota de Empenho/Contrato.

## 10. Contratações Correlatas e/ou Interdependentes

Não possui. Para esta aquisição não há contratação correlata ou interdependente.

## 11. Alinhamento entre a Contratação e o Planejamento

Esta contratação está ligada aos seguintes objetivos estratégicos do Planejamento estratégico do IFC 2024 /2028:

OE 17 - Consolidar e adequar infraestrutura física e de TI

## 12. Benefícios a serem alcançados com a contratação

Espera-se com esta nova contratação no mínimo os seguintes efeitos:

**Garantia de Continuidade do Fornecimento de Energia:** A subestação é essencial para fornecer energia elétrica para todas as instalações da instituição. A manutenção corretiva garante que a energia continue sendo fornecida de forma confiável, minimizando interrupções que possam afetar as atividades acadêmicas e administrativas.

**Redução de Custos com Reparos Emergenciais:** A manutenção corretiva programada permite identificar e resolver problemas antes que se tornem grandes falhas, evitando assim reparos emergenciais mais caros e prolongados. Isso ajuda a instituição a economizar recursos financeiros a longo prazo.

**Aumento da Segurança:** Manter a subestação em boas condições de funcionamento contribui para a segurança de toda a comunidade acadêmica. Problemas elétricos não resolvidos podem representar riscos de incêndio, choque elétrico e outros perigos.

**Prolongamento da Vida Útil dos Equipamentos:** Ao realizar manutenções preventivas e corretivas regularmente, os equipamentos da subestação tendem a durar mais tempo, o que reduz a necessidade de substituições caras no futuro.

**Conformidade com Regulamentações:** Instituições federais de ensino estão sujeitas a regulamentações e normas de segurança específicas. Realizar manutenções corretivas ajuda a garantir que a subestação esteja em conformidade com essas regulamentações, evitando possíveis penalidades legais.

**Minimização de Impactos Ambientais:** Falhas na subestação podem resultar em desperdício de energia e danos ao meio ambiente. A manutenção corretiva ajuda a minimizar esses impactos, garantindo um uso mais eficiente da energia elétrica.

**Preservação da Reputação da Instituição:** Interrupções frequentes no fornecimento de energia podem afetar negativamente a reputação da instituição, tanto entre os alunos e funcionários quanto entre a comunidade externa. Manter a subestação em bom estado de funcionamento demonstra responsabilidade e compromisso com a qualidade dos serviços prestados.

### 13. Providências a serem Adotadas

Não há nenhuma necessidade de adaptação direta ao ambiente físico para início das atividades, apenas a programação do desligamento, que deve preferencialmente ocorrer em dia não letivo.

### 14. Possíveis Impactos Ambientais

Os materiais e equipamentos a serem utilizados nos serviços devem atender a critérios de sustentabilidade, tais como segurança, durabilidade e eficiência, de modo a gerar menos resíduos, menor desperdício e menor impacto ambiental.

### 15. Declaração de Viabilidade

Esta equipe de planejamento declara **viável** esta contratação.

#### 15.1. Justificativa da Viabilidade

Tendo em vista os elementos anteriores expostos neste presente documento de Estudos Preliminares, a contratação mediante dispensa de licitação direta se mostra uma solução viável.

### 16. Responsáveis

Todas as assinaturas eletrônicas seguem o horário oficial de Brasília e fundamentam-se no §3º do Art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

**JOSE ARNALDO FAVRETTO**

Técnico em Contabilidade/Coordenador de Infraestrutura e Serviços

Despacho: A Autoridade Máxima do Instituto Federal Catarinense Campus Luzerna, no uso de suas atribuições legais, APROVA o presente Estudo Técnico Preliminar.

**MARIO WOLFART JUNIOR**

Autoridade competente



**TERMO DE REFERÊNCIA Nº 9/2024 - CLIC/LUZ (11.01.11.01.02.04)**

**(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

**(Assinado digitalmente em 09/05/2024 07:24 )**

**JOSE ARNALDO FAVRETTO**

COORDENADOR - TITULAR

INFR/LUZ (11.01.11.01.02.01)

Matrícula: ###656#3

**(Assinado digitalmente em 09/05/2024 07:58 )**

**MARIO WOLFART JUNIOR**

DIRETOR GERAL - TITULAR

DC/LUZ (11.01.11.01)

Matrícula: ###086#2

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **9**, ano: **2024**, tipo:  
**TERMO DE REFERÊNCIA**, data de emissão: **08/05/2024** e o código de verificação: **4293091a53**