

# Eletropaulo

## ID-6.016

---

### Adequação do Sistema de Medição em Consumidores Livres e Especiais

#### Instrução Técnica

**Diretoria de Engenharia**  
**Gerência de Tecnologia da Distribuição**

Elaborado por:	Celso Yamada - Gerência de Tecnologia da Distribuição	
Colaboradores:	Augusto Yoshihiro Yamashita - Gerência de Tecnologia da Distribuição Alexandre Rodrigues Ribeiro Ferreira - Gerência de Tecnologia da Distribuição	
Verificado por:		
Aprovado por:	Marcus Martinelli – Gerência de Tecnologia da Distribuição	
Data:	03/2018	Versão: 8.3

## ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO .....	3
2.	OBJETIVO .....	3
3.	ABRANGÊNCIA .....	3
4.	REFERÊNCIAS.....	3
5.	TERMINOLOGIA .....	4
6.	ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS .....	5
7.	ATIVIDADES.....	5
8.	RESPONSABILIDADE FINANCEIRA PELO SMF .....	7
9.	NOVAS INSTALAÇÕES.....	7
10.	ADEQUAÇÃO DO SMF EM INSTALAÇÕES EXISTENTES.....	8
11.	CONDIÇÕES NÃO PREVISTAS .....	22
12.	CONCLUSÃO .....	22

---

## ADEQUAÇÃO DO SISTEMA DE MEDIÇÃO EM CONSUMIDORES LIVRES E ESPECIAIS

### 1. INTRODUÇÃO

O sistema de medição para faturamento em Clientes que optaram pela aquisição de energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre deve atender aos padrões estabelecidos no Módulo 5 dos Procedimentos de Distribuição e nos Procedimentos de Comercialização, além da legislação específica em vigor.

### 2. OBJETIVO

A presente Instrução Técnica estabelece, de acordo com a legislação vigente, as condições mínimas que, de forma complementar aos padrões da Eletropaulo, devem ser observadas no processo de implantação ou de adequação do sistema de medição para faturamento em consumidores livres, parcialmente livres e especiais.

### 3. ABRANGÊNCIA

Para a implantação ou adequação de sistemas de medição para faturamento em consumidores livres, parcialmente livres e especiais conectados ao sistema de distribuição da Eletropaulo, deve-se atender às condições estabelecidas nesta Instrução Técnica.

### 4. REFERÊNCIAS

Devem ser observados, no que for aplicável, os termos dos seguintes instrumentos e/ou outros que venham a substituí-los ou complementá-los:

- Lei Nº 9074, de 07 de julho de 1995;
- Norma Regulamentadora Nº 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Ministério do Trabalho e Emprego;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 247, de 21 de dezembro de 2006;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 376, de 25 de agosto de 2009;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 414, de 09 de setembro de 2010;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 506, de 04 de setembro de 2012;

- Resolução Normativa ANEEL Nº 759, de 07 de fevereiro de 2017;
- Procedimentos de Rede, do ONS;
- Procedimentos de Comercialização, da CCEE;
- Procedimentos de Distribuição, da ANEEL.

Quando aplicáveis, devem ser observados os requisitos técnicos estabelecidos nas seguintes publicações em suas últimas revisões:

- Fornecimento de Energia Elétrica – Tensão de Subtransmissão 88/138 kV, da ELETROPAULO;
- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, da ELETROPAULO;
- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição, da ELETROPAULO;
- Comunicado Técnico Nº 50 – Alteração dos Cabos de Medição e Controle Utilizado em SEE Atendidas em Média Tensão, da Eletropaulo;
- NBR 7289 – Cabos de controle com isolamento extrudada de PE ou PVC para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho, da ABNT;
- NBR 5356-1 – Transformadores de Potência – Parte 1: Generalidades, da ABNT.

## 5. TERMINOLOGIA

- 5.1. **ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas
- 5.2. **ACL** - Ambiente de Contratação Livre
- 5.3. **ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica
- 5.4. **CCEE** - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
- 5.5. **CCER** – Contrato de Compra de Energia Regulada
- 5.6. **CNPJ** – Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas
- 5.7. **CUSD** - Contrato de Uso do Sistema de Distribuição
- 5.8. **ONS** - Operador Nacional do Sistema Elétrico
- 5.9. **SEE** – Subestação de Entrada de Energia
- 5.10. **SMF** - Sistema de Medição para Faturamento

**5.11. TC** – Transformador de Corrente

**5.12. TP** – Transformador de Potencial

## **6. ÁREAS E PROCESSOS ENVOLVIDOS**

### **6.1. Gerência de Clientes Corporativos e Gerência de Clientes Públicos**

Devem atender às solicitações e prestar os devidos esclarecimentos aos Clientes, coordenar as negociações, analisar as condições, acompanhar, consolidar e divulgar as informações associadas à migração para o ACL.

Devem aplicar e assegurar a integralidade do cadastro, faturamento, gestão de contratos e, quando couber, do Acordo Operativo.

## **7. ATIVIDADES**

Neste item são descritas as atividades cuja execução é de responsabilidade do Cliente e da Eletropaulo.

### **7.1. Responsabilidades do Cliente**

As seguintes atividades devem ser executadas pelo Cliente:

- Firmar com a Eletropaulo, o Termo de Pactuação para Adequação do Sistema de Medição para Faturamento e Migração para o Ambiente de Contratação Livre.
- Elaboração do projeto e execução da construção ou da adaptação, quando necessárias, da infraestrutura destinada à implantação ou adequação do SMF em suas instalações.
- Fornecimento para a Eletropaulo, das informações e documentos necessários ao desenvolvimento dos processos de adequação do SMF e de migração para o ACL.

- Aquisição e/ou instalação, quando necessário, de bases para os TPs e TCs; caixas de passagem; dutos e canaletas; cabos de controle da medição; caixas e cubículos de medidores e ponto de rede ou acessórios do sistema de comunicação.
- Instalação de sistema de alimentação auxiliar 127 Vca.
- Instalação, se aplicável, de sistema de alimentação ininterruptível 127 Vca ou 125 Vcc.
- Fornecimento de acessórios do sistema de alimentação auxiliar: tomada 127 Vca / 10 A, próxima à caixa ou cubículo de medidores; disjuntores padrão DIN, corrente nominal 6 A, com respectivo trilho de fixação. As quantidades dependem da configuração do SMF e serão informadas pela Eletropaulo.
- Remoção/montagem dos TPs e TCs nas respectivas bases, se necessário.
- Conexão dos terminais primários dos TPs e TCs, quando necessário.
- Verificação do aterramento dos equipamentos.
- Modelagem do(s) ponto(s) de medição na CCEE.

A instalação do medidor de retaguarda não é obrigatória. O Cliente que optar pela sua instalação terá a responsabilidade financeira pela sua implantação e eventual substituição.

**A opção pela instalação do medidor de retaguarda deve ser informada à Eletropaulo na documentação por meio da qual o Cliente comunica sua intenção de migrar para o ACL.**

**O Cliente deve informar o CNPJ e/ou Sigla do Agente Contraparte em nome do qual foi feita a adesão de sua unidade consumidora à CCEE.**

## **7.2. Responsabilidades da Eletropaulo**

A Eletropaulo é responsável pelas seguintes atividades, quando necessárias:

- Firmar com o Cliente, o Termo de Pactuação para Adequação do Sistema de Medição para Faturamento e Migração para o Ambiente de Contratação Livre.

- Análise do projeto de implantação ou de adequação das instalações do Cliente.
- Solicitação de emissão do “Parecer de Localização do Ponto de Medição para Faturamento” à CCEE.
- Elaboração do projeto do SMF.
- Aquisição dos TPs, TCs, chaves de aferição, medidores e sistema de comunicação.
- Fornecimento de sistema no-break, caso seja opção do Cliente e não exista outra fonte ininterruptível disponível.
- Ensaio, testes e conexão dos circuitos secundários dos TPs e TCs.
- Verificação da calibração dos medidores.
- Instalação dos medidores e acessórios internos ao cubículo e caixa de medidores.
- Conexão e testes do sistema de comunicação.
- Comissionamento e elaboração do respectivo relatório.
- Cadastramento do(s) ponto(s) de medição na CCEE.
- Validação da modelagem do(s) ponto(s) de medição na CCEE.

## **8. RESPONSABILIDADE FINANCEIRA PELO SMF**

Além das atividades descritas no item 7.1., o Cliente é responsável por ressarcir a Eletropaulo, pelo custo de aquisição e implantação do sistema de comunicação e, quando aplicáveis, do medidor de retaguarda e do sistema de alimentação auxiliar dos medidores.

Os custos incorridos com operação e manutenção do sistema de comunicação e, quando couber, do sistema de alimentação auxiliar dos medidores serão repassados ao Cliente na forma de encargo de conexão.

Os Clientes que optarem pela instalação de medidores de retaguarda deverão, também, ressarcir a Eletropaulo pelo custo de eventual substituição desses equipamentos.

## **9. NOVAS INSTALAÇÕES**

Na elaboração do projeto de novas instalações, devem ser observados os requisitos técnicos específicos descritos no item 10., além daqueles estabelecidos nas seguintes publicações, conforme a tensão nominal de fornecimento:

- Fornecimento de Energia Elétrica – Tensão de Subtransmissão 88/138 kV, para tensão nominal de fornecimento igual ou superior a 69 kV;
- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição, para tensão nominal de fornecimento maior que 1.000 V e menor que 69 kV;
- Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição, para tensão nominal de fornecimento igual ou inferior a 1.000 V.

As definições acima são aplicáveis, também, quando há necessidade de construção de nova SEE em unidade consumidora existente em razão, por exemplo, de alteração da tensão de fornecimento ou de reforma das instalações.

## **10. ADEQUAÇÃO DO SMF EM INSTALAÇÕES EXISTENTES**

São apresentados neste item, os procedimentos e requisitos a serem atendidos para a adequação do sistema de medição para faturamento.

A migração para o ACL estará condicionada à adequação prévia do SMF.

### **10.1. Cronograma**

No processo de adequação do sistema de medição devem ser observadas as seguintes etapas e prazos:

- Denúncia do CCER: o Cliente deve apresentar carta à Eletropaulo, manifestando sua opção pelo ACL - no mínimo, com 180 dias da migração.



- Termo de Pactuação para Adequação do SMF e Migração para o ACL: deve ser firmado pelo Cliente e pela Eletropaulo, que se comprometem a respeitar os procedimentos e prazos atinentes à implantação ou adequação do SMF - em até 150 dias da migração para o ACL.
- Adesão do Cliente à CCEE: sem esta providência não é possível iniciar o processo de mapeamento do(s) ponto(s) de medição - em até 120 dias da migração para o ACL.
- Termo de Instituição de Comunhão: quando aplicável, deve ser enviado pelo Cliente à CCEE e à Eletropaulo - em até 120 dias da migração para o ACL.
- Diagrama Unifilar com indicação do(s) ponto(s) de medição: deve ser apresentado pelo Cliente à Eletropaulo - em até 120 dias da migração para o ACL.
- Formulário de Informações para Cadastro e Emissão do Contrato de Uso do Sistema de Distribuição: deve ser preenchido pelo Cliente e fornecido à Eletropaulo. Deve conter as características de sua instalação e a identificação (sigla e CNPJ) do Agente Contraparte em nome do qual deve(m) ser mapeado(s) o(s) ponto(s) de medição - em até 120 dias da migração para o ACL.
- Se o ponto de medição estiver localizado no lado de baixa tensão do transformador em subestações de entrada de energia simplificada, devem ser cumpridas adicionalmente, as seguintes etapas:
  - Pedido de Desligamento Programado e apresentação do Termo de Responsabilidade para Desligamento, pelo Cliente – no mínimo com 22 dias da data prevista para execução dos ensaios no transformador (a confirmação da programação dependerá da disponibilidade das equipes de atendimento da Eletropaulo).
  - Execução dos ensaios de “Perdas em Vazio e Corrente de Excitação” e de “Perdas em Carga e Impedância de Curto-circuito” por profissional devidamente habilitado e de acordo com as normas aplicáveis.

- Apresentação pelo Cliente dos dados de placa do transformador e dos respectivos relatórios de ensaios, acompanhados de cópia da carteira ou registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP e da Anotação de Responsabilidade Técnica - ART em nome do responsável técnico – em até 120 dias da migração para o ACL.
- Elaboração do Diagrama Unifilar no padrão estabelecido pela CCEE e solicitação de emissão do “Parecer de Localização de Ponto de Medição para Faturamento”, pela Eletropaulo - em até 15 dias após o recebimento de todos os documentos e informações.
- Análise do Diagrama Unifilar e emissão do “Parecer de Localização de Ponto de Medição para Faturamento”, pela CCEE - em até 5 dias úteis.
- Elaboração e apresentação para a Eletropaulo, quando necessárias, do projeto de adequação das instalações do sistema de medição, pelo Cliente.
- Análise do projeto de adequação das instalações do sistema de medição, pela Eletropaulo - em até 10 dias úteis (este prazo não se aplica quando houver necessidade de outras alterações além do SMF, como ampliação da carga instalada ou construção de nova SEE).
- Elaboração do projeto do sistema de medição para faturamento, pela Eletropaulo - em até 10 dias úteis após emissão pela CCEE do “Parecer de Localização do Ponto de Medição para Faturamento”.
- Elaboração pela Eletropaulo do orçamento com os valores a serem pagos pelo Cliente a título de ressarcimento pela aquisição e implantação do sistema de comunicação e, quando aplicáveis, do medidor de retaguarda e do sistema de alimentação auxiliar dos medidores - em até 10 dias úteis após a emissão do “Parecer de Localização do Ponto de Medição para Faturamento” pela CCEE.
- Aprovação, pelo Cliente do orçamento apresentado.
- Emissão pela Eletropaulo, do Boleto de Pagamento.
- Comprovação, pelo Cliente, do pagamento dos valores orçados.

- Aquisição de equipamentos e materiais, pela Eletropaulo – até 90 dias após a emissão do “Parecer de Localização do Ponto de Medição”.
- Execução, pelo Cliente, dos serviços de adequação de suas instalações.
- Programação, pelo Cliente, da data de execução dos serviços de adequação do SMF pela Eletropaulo – em até 90 dias da migração para o ACL.
- Pedido de Desligamento Programado e apresentação do Termo de Responsabilidade para Desligamento, pelo Cliente – no mínimo com 22 dias da data prevista para execução dos serviços de adequação do SMF (a confirmação da programação dependerá da disponibilidade das equipes de atendimento da Eletropaulo).
- Execução dos serviços de adequação do SMF, pelo Cliente e pela Eletropaulo – em até 30 dias da migração para o ACL.
- Elaboração, pela Eletropaulo, do Relatório de Comissionamento - em até 10 dias úteis após a execução dos serviços de adequação do SMF.
- Após a elaboração do Relatório de Comissionamento, o Cliente e a Eletropaulo devem providenciar o cadastramento do(s) ponto(s) de medição e a modelagem do(s) ativo(s) na CCEE - em até 12 dias úteis da migração para o ACL.

Havendo necessidade de outras ações além da adequação do(s) ponto(s) de medição existente(s), devem ser observados os prazos estabelecidos nas normas e padrões da Eletropaulo aplicáveis.

## **10.2. Projeto de Adequação das Instalações**

Quando houver necessidade de adequação de suas instalações, o Cliente deve apresentar a seguinte documentação assinada por profissional técnico habilitado, em 2 (duas) vias em papel e em meio eletrônico:

- Planta do imóvel com a identificação da subestação e demais instalações elétricas, com a localização dos equipamentos que compõem os pontos de medição existentes e futuros.

- Planta e cortes transversais e longitudinais da subestação e dos postos de medição.
- Diagramas elétricos unifilar e trifilar.

Devido a particularidades que podem vir a existir no projeto, outros documentos e informações poderão ser solicitados pela Eletropaulo ao longo do processo.

Havendo outras alterações nas instalações, além da adequação do sistema de medição, devem ser atendidos ainda, os requisitos da publicação aplicável, dentre as relacionadas no item 9.

Na apresentação do projeto, o Cliente deve informar se existem restrições à instalação de modem celular e acessórios no interior ou próximos ao(s) cubículo(s) ou caixa(s) de medidores.

No projeto de adequação das instalações devem estar definidos claramente, a localização dos transformadores de corrente e de potencial e do(s) cubículo(s) ou caixa(s) de medidores, os detalhes construtivos e o trajeto dos dutos ou canaletas para instalação dos cabos de controle da medição e a identificação dos circuitos auxiliares.

**Deve ser informado o comprimento dos cabos de controle da medição.**

### **10.2.1. Responsabilidade Técnica**

Juntamente com o projeto de adequação das instalações, devem ser apresentados os seguintes documentos da empresa ou do profissional responsável:

- Cópia da carteira ou registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo – CREA-SP;
- Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, do projeto e da execução das obras de adequação.

A aprovação do projeto de adequação pela Eletropaulo não isenta o projetista de sua responsabilidade pela execução do projeto e pelo bom desempenho da operação.

Na execução dos serviços devem ser observados os padrões e normas de segurança do Cliente e da Eletropaulo, além da legislação aplicável.

## **10.2.2. Requisitos Técnicos**

Na elaboração do projeto de adequação das instalações, devem ser observados os requisitos a seguir.

Em função de particularidades que eventualmente existam nas instalações, a Eletropaulo poderá fornecer outras informações ou orientações.

### **10.2.2.1. Medição em Alta Tensão**

A infraestrutura necessária para a instalação de pontos de medição em 88/138 kV deve atender aos requisitos técnicos estabelecidos na publicação Fornecimento de Energia Elétrica – Tensão de Subtransmissão 88/138 kV.

As caixas de passagem a ser instaladas em cada conjunto de TPs ou TCs devem abrigar um bloco terminal destinado à execução de testes nos cabos de controle da medição. A ligação dos terminais secundários de cada um dos TPs e TCs ao respectivo bloco terminal deve ser feita por cabos de controle blindados, com pelo menos 2 (duas) veias. A blindagem dos cabos deve ser aterrada unicamente no lado da respectiva caixa de passagem.

### **10.2.2.2. Medição em Média Tensão**

No que for aplicável, devem ser atendidos os requisitos técnicos estabelecidos na publicação Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição.

A menos que haja orientação em contrário, o sistema de medição deve ser a 3 (três) elementos, ou seja, deve ser prevista a instalação, por ponto de medição, de 3 (três) transformadores de potencial (TPs) e 3 (três) transformadores de corrente (TCs).

Devem ser previstos dispositivos de seccionamento que garantam acesso de forma segura ao compartimento dos TPs e TCs para execução de serviços de substituição, manutenção ou inspeção dos equipamentos ali instalados.

### 10.2.2.3. Medição em Baixa Tensão

No que for aplicável, devem ser atendidos os requisitos técnicos estabelecidos na publicação Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição.

O sistema de medição deve ser a 3 (três) elementos, ou seja, deve ser prevista a instalação, por ponto de medição, de 3 (três) transformadores de corrente (TCs).

Não devem ser usados transformadores auxiliares nos secundários dos TCs. Desse modo, havendo múltiplos conjuntos de TCs no SMF da unidade consumidora, devem ser instalados múltiplos pontos de medição.

Devem ser previstos dispositivos de seccionamento que garantam acesso de forma segura ao compartimento dos TCs e aos pontos de tomada de potencial para execução de serviços de substituição, manutenção ou inspeção dos equipamentos ali instalados.

### 10.2.2.4. Subestações de Entrada de Energia Simplificadas

Nos casos em que o ponto de medição está localizado no lado de baixa tensão do transformador em subestações de entrada de energia simplificada, o Cliente deve executar os ensaios de “Perdas em Vazio e Corrente de Excitação” e de “Perdas em Carga e Impedância de Curto-circuito” em seu transformador. **Os respectivos relatórios, juntamente com os dados de placa do transformador, deverão ser apresentados à Eletropaulo em até 120 dias da migração para o ACL.**

**A seu critério, a Eletropaulo poderá acompanhar os trabalhos.**

Os ensaios devem ser realizados, no máximo, a 180 dias da migração para o ACL, de acordo com as condições estabelecidas na norma ABNT NBR 5356-1 – Transformadores de Potência – Parte 1: Generalidades e os respectivos relatórios deverão ser assinados por responsável técnico e acompanhados dos documentos de comprovação de habilitação, anotação de responsabilidade técnica e dos respectivos laudos.

**Considerando que os parâmetros obtidos pelos referidos ensaios podem variar em função das condições de uso do transformador, não serão aceitos relatórios de ensaios realizados em data anterior ao estabelecido acima.**

Na ocorrência de eventos que possam alterar os parâmetros associados às perdas de transformação, como sobrecarga, curto-circuito, mudança de tap ou substituição do transformador, o Cliente deverá providenciar a execução de novos ensaios e apresentar a respectiva documentação à Eletropaulo.

#### **10.2.2.5. Cabeamento secundário dos TPs e TCs**

Havendo necessidade de substituição dos condutores que interligam os TCs, TPs e pontos de tomada de potencial ao cubículo ou caixa de medidores, o Cliente deverá adquirir e instalar, por ponto de medição, 2 (dois) cabos de controle blindados com 4 (quatro) veias, conforme publicações aplicáveis listadas no item 9.

As adequações eventualmente necessárias nos dutos e canaletas destinados aos cabos de controle são de responsabilidade do Cliente.

#### **10.2.3. Alimentação Auxiliar**

Deve ser previsto no interior do cubículo ou caixa de medidores, alimentação auxiliar em 127 Vca.

O Cliente que optar pela instalação de alimentação ininterruptível dos medidores terá a responsabilidade financeira pela sua implantação e manutenção. Devem ser empregadas, preferencialmente, fontes já existentes na instalação, como banco de baterias 125 Vcc ou geradores 127 Vca.

Havendo necessidade de instalação de sistema no-break, o Cliente será responsável pela adequação de suas instalações: alimentação Vca, eletrodutos, tomadas, cabeamento e caixa para montagem do equipamento.

## **10.2.4. Acesso ao Sistema de Medição**

O acesso aos equipamentos e instalações que compõem o sistema de medição para faturamento é restrito a funcionários ou pessoas designadas pela Eletropaulo. Desse modo, devem ser previstos dispositivos para colocação de selos de lacração na caixa de ligação dos terminais secundários dos TPs e TCs, no compartimento dos TPs e TCs de média e de baixa tensão, nas caixas de passagem, nos cubículos ou caixas de medidores e na caixa do sistema no-break.

A seu critério, o Cliente poderá colocar selos de lacração adicionais nos mesmos locais.

O Cliente deve garantir, a qualquer tempo, livre acesso aos pontos de medição para faturamento, por funcionários ou pessoas designadas pela Eletropaulo.

## **10.2.5. Instalações Compartilhadas**

Havendo atendimento a mais de uma unidade consumidora através de ponto(s) de entrega comum(ns), devem ser instalados sistemas de medição individualizados por compartilhante. Não é permitida a determinação dos montantes associados a qualquer das unidades compartilhantes na condição de livre, por diferença entre os valores obtidos das demais medições.

Quando os sistemas de medição individualizados estiverem instalados em tensão distinta da tensão de fornecimento, deve ser instalado também, sistema de medição para faturamento - SMF nos pontos de conexão da subestação compartilhada ao sistema de distribuição da Eletropaulo.

Todos os pontos de medição modelados na CCEE devem atender, no que for aplicável, aos requisitos dos Procedimentos de Comercialização e dos Procedimentos de Distribuição.

## **10.3. Projeto do Sistema de Medição para Faturamento**

A partir do projeto de adequação das instalações, do cronograma de demandas máximas a que estarão sujeitos os pontos de medição e demais informações fornecidas pelo Cliente, a Eletropaulo dimensiona os componentes do sistema de medição para faturamento.



Os transformadores de potencial (TPs) e de corrente (TCs) devem ser de uso exclusivo do sistema de medição para faturamento.

A seção nominal dos condutores dos cabos de controle da medição é dimensionada com base nos critérios estabelecidos no Módulo 12 dos Procedimentos de Rede.

As caixas de passagem, o compartimento dos TP e TC e as caixas ou cubículos de medidores devem dispor de pontos para aterramento da blindagem dos cabos de controle da medição e dos circuitos de potencial e de corrente.

A instalação do medidor de retaguarda é opcional em unidades consumidoras optantes pelo ACL.

Não é permitido o agrupamento de pontos de medição, com uso de um único conjunto de medidores. Assim, no projeto de adequação de instalações que estiverem nesta condição, deve ser previsto o desmembramento do ponto existente, com o emprego de múltiplos pontos de medição.

## **10.4. Equipamentos e Materiais Padronizados**

Estão relacionados abaixo, os equipamentos e materiais padronizados que devem compor o sistema de medição para faturamento.

### **10.4.1. Transformadores de Potencial e de Corrente**

Os TPs e TCs serão adquiridos pela Eletropaulo e devem atender aos requisitos estabelecidos no Módulo 5 dos Procedimentos de Distribuição.

As adaptações necessárias nas bases e nos condutores e terminais destinados à conexão primária dos TPs e TCs são de responsabilidade do Cliente.

### **10.4.2. Medidores**

Os medidores serão adquiridos pela Eletropaulo e devem atender aos requisitos estabelecidos no Módulo 5 dos Procedimentos de Distribuição.

Os medidores serão ensaiados pela Eletropaulo que emitirá o respectivo Certificado de Calibração.

Quando aplicável, o Cliente deverá ressarcir a Eletropaulo pelo custo de aquisição, implantação e eventual substituição do medidor de retaguarda.

Os medidores devem ser submetidos à nova verificação da calibração com periodicidade definida na legislação metrológica aplicável.

### **10.4.3. Chaves de Aferição**

Para cada medidor, principal ou de retaguarda, a Eletropaulo deverá instalar no interior da caixa ou cubículo de medidores, uma chave de aferição.

### **10.4.4. Cabos de Controle**

Os cabos de controle devem ser blindados e ter as seguintes características técnicas:

- Tensão de isolamento: 1 kV;
- Flexibilidade mínima correspondente à classe de encordoamento 5;
- Isolação constituída por composto extrudado à base de polietileno termoplástico (PE) ou cloreto de polivinila (PVC);
- Identificação dos condutores: veias coloridas conforme Comunicado Técnico N° 50 da Eletropaulo;
- Norma: NBR 7289.

Havendo necessidade de substituição dos condutores existentes, o Cliente deve adquirir e instalar os cabos de controle nos respectivos dutos ou canaletas e colocar os terminais e identificação em seus condutores. Todas as conexões serão executadas, após testes e ensaios, pela Eletropaulo.

Os dutos e canaletas destinados à instalação dos cabos de controle da medição devem ser dimensionados no projeto de adequação das instalações de modo a receber cabos blindados com 4 veias de seção nominal máxima de 6 mm<sup>2</sup>.

A blindagem e os condutores não utilizados dos cabos de interligação do secundário dos TPs ou TCs à caixa de passagem, quando utilizada, deverão ser aterrados, exclusivamente, do lado da caixa de passagem ou bloco terminal.

A blindagem e os condutores não utilizados dos cabos de interligação dos TPs e TCs ou da caixa de passagem à caixa ou cubículo de medidores, deverão ser aterrados, exclusivamente, no lado da caixa ou cubículo de medidores.

## **10.4.5. Caixas de Passagem**

As caixas de passagem a ser empregadas em sistemas de medição em alta tensão devem ser adquiridas e instaladas pelo Cliente. Devem ser próprias para instalação ao tempo, grau de proteção IP-65; de dimensões mínimas de 300 mm x 400 mm; próprias para instalação de eletrodutos de diâmetro nominal de até 50 mm (2") e dotados de dispositivo para colocação de selo de lacração.

Além das caixas de passagem, o Cliente deverá providenciar a instalação dos respectivos eletrodutos.

## **10.4.6. Cubículos e Caixas de Medidores**

Os cubículos e caixas de medidores devem atender a um dos padrões estabelecidos nas publicações relacionadas no item 9. Caso os cubículos ou caixas existentes não atendam aos referidos padrões, o Cliente deve apresentar, como parte do projeto de adequação das instalações, desenho contendo as suas dimensões e os seus detalhes construtivos para análise da Eletropaulo. Havendo necessidade de substituição ou acréscimo, o Cliente deve adquirir e instalar os novos cubículos e caixas de medidores.

Os medidores devem ser alojados, preferencialmente, em cubículo único ou em cubículos adjacentes.

Os cubículos e caixas de medidores devem ser aterrados e rigidamente fixados às respectivas bases.

Os cubículos e caixas de medidores destinam-se a abrigar, exclusivamente, equipamentos e acessórios do sistema de medição para faturamento de responsabilidade da Eletropaulo.

## **10.4.7. Sistema No-break**

Havendo opção pelo sistema de alimentação ininterruptível do medidor com emprego de sistema no-break, o Cliente deverá providenciar a infraestrutura necessária para sua instalação.

A caixa destinada a alojar o sistema no-break deverá dispor de dispositivos para colocação de selos de lacração, aberturas para ventilação natural e seu grau de proteção deverá ser adequado ao ambiente onde será feita sua instalação. Deverá ser montada próxima à caixa do medidor e ter as seguintes dimensões mínimas:

- Largura: 750 mm
- Profundidade: 250 mm
- Altura: 450 mm

O Cliente deve providenciar a alimentação do sistema no-break: tensão nominal de 127 Vca e corrente mínima de 20 A. O dimensionamento e a instalação do cabeamento, disjuntor de proteção, eletrodutos, caixas de passagem, tomadas, etc são de responsabilidade do Cliente.

Para interligação da caixa do sistema no-break à caixa do medidor, o cliente deverá instalar duas linhas de dutos: uma destinada à alimentação 127 Vca do medidor e outra para a sinalização de estado do sistema no-break.

#### **10.4.8. Sistema de Comunicação**

Para o sistema de comunicação remota com os medidores é previsto, preferencialmente, o emprego de modem celular, a ser adquirido e instalado pela Eletropaulo.

Na impossibilidade de utilização do modem celular, pelas restrições que possam existir nas instalações, pela indisponibilidade do serviço de telefonia celular no local ou quando esta solução não atinge os índices de qualidade exigidos, a opção é a instalação de um servidor de terminais, conectado a um ponto de rede. Nessa condição, o Cliente deve providenciar a seguinte infraestrutura para o acesso remoto aos medidores:

- Ponto de rede com acesso direto e permanente à Internet, disponibilizado através de conector RJ45 fêmea (EIA/TIA 586A) no interior da caixa ou cubículo de medidores.
- O servidor de terminais deverá ser ligado de modo semelhante a um ponto interno da rede corporativa do Cliente, quer utilizando a obtenção de endereço IP através de um servidor DHCP, quer através da fixação de endereço IP para redes corporativas com endereçamento fixo.

- Deve ser disponibilizado ao servidor de terminais, acesso à rede INTERNET com o qual será estabelecida conexão ao servidor Eletropaulo. A saída do acesso à rede INTERNET deve ser realizada através de um endereço IP fixo com o qual será, através de configuração nos roteadores da Eletropaulo, permitida conexão.
- O servidor de terminais poderá ser utilizado também em uma rede exclusiva de acesso contanto que incorpore medidas de segurança ao acesso do equipamento.
- Outras alternativas poderão ser avaliadas pela Eletropaulo.

Os medidores possuem uma porta de comunicação do tipo RS-232 através da qual são realizadas as leituras dos valores registrados. Usa-se o servidor de terminais para transmitir os dados dessas portas para o ponto de rede fornecido pelo Cliente. O servidor de terminais é programado pela Eletropaulo para conectar-se automaticamente à sua central de coleta, e somente a ela, bastando para isso que o ponto de rede tenha acesso à Internet. Uma vez conectado, a comunicação estará disponível para ser usada pela Eletropaulo ou pela CCEE. Na ocorrência de perda de conexão, o servidor de terminais a restabelecerá automaticamente assim que as condições mínimas de funcionamento retornem.

A figura 1 abaixo ilustra a arquitetura de comunicação através da rede corporativa do Cliente.

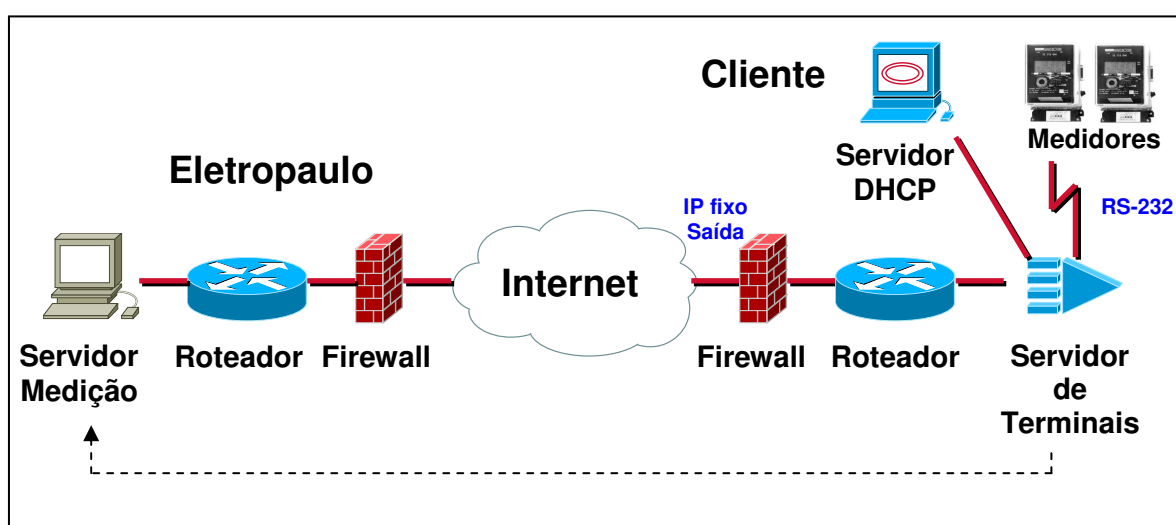


Figura 1

Nessa arquitetura a rede privativa do Cliente não é acessada indevidamente, pois a conexão parte dela. No lado da Eletropaulo, é criada uma regra de segurança para permitir somente o acesso de conexões oriundas do endereço IP do Cliente, exigindo dessa forma que este tenha endereço IP fixo a ser cadastrado em nosso *firewall*.

A leitura dos medidores é seqüencial, gerando um tráfego inferior a 10 kbps e consumo médio mensal estimado em 3,5 MB por medidor.

Caso o desempenho do meio de comunicação, a qualquer tempo, se mostre insatisfatório, a Eletropaulo a seu critério, poderá buscar alternativas que garantam a qualidade exigida para a coleta dos dados de medição.

Em qualquer condição, cabe ao Cliente a execução de adequações em suas instalações que eventualmente venham a ser necessárias para a instalação dos equipamentos de comunicação. O Cliente deverá ressarcir a Eletropaulo pelo custo de aquisição e implantação do sistema de comunicação.

O Cliente é responsável ainda, pelos custos incorridos com a operação e manutenção do sistema de comunicação.

## **10.5. Comissionamento**

O comissionamento do sistema de medição para faturamento será executado pela Eletropaulo, conforme requisitos estabelecidos no Módulo 12 dos Procedimentos de Rede.

## **11. CONDIÇÕES NÃO PREVISTAS**

As condições não previstas nesta Instrução Técnica devem ser submetidas à análise da Eletropaulo.

## **12. CONCLUSÃO**

As condições descritas na presente Instrução Técnica devem ser observadas nos processos de instalação ou adequação do Sistema de Medição para Faturamento em Clientes que optaram pelo Ambiente de Contratação Livre.

A Eletropaulo se reserva o direito de, a qualquer tempo e a seu exclusivo critério, revisar a presente Instrução Técnica, conforme previsto no Art. 141 da Resolução Normativa ANEEL N° 414, de 9 de setembro de 2010.