



Diretoria de Distribuição e Comercialização

Norma de Distribuição

# **Requisitos Para a Conexão de Consumidores ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão**



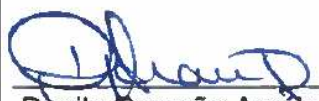
(Página em branco)



## Diretoria de Distribuição e Comercialização

## Controle de Revisão

Mês/Ano	Descrição das Alterações	Nível de Aprovação	Aprovador
NOV/2017	Emissão inicial	PE	DGA 51657
MAR/2019	Revisão a	AD	DGA 51657

Preparado	Recomendado	Aprovado	
 Alécio de Melo Oliveira 44869 – AD/ES	 Luiz Braz Franceschini 45561 – AD/ES	 Danilo Gusmão Araújo 51657 - AD	ND-5.33 Março/2019

(Página em branco)

## ÍNDICE

ITEM	PÁG.
1. INTRODUÇÃO .....	4
2. ESCOPO.....	4
3. TERMINOLOGIA.....	4
4. DISPOSIÇÕES GERAIS .....	10
5. CONTATOS DO USUÁRIO COM A ACESSADA .....	11
6. LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO.....	11
7. PROCEDIMENTOS PARA O FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	12
7.1. CONSULTA PRÉVIA DE FORNECIMENTO .....	13
7.2. RESPOSTA À CONSULTA PRÉVIA DE FORNECIMENTO .....	14
7.3. SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO .....	14
7.4. RESPOSTA À SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO .....	16
8. CONTRATOS.....	19
8.1. REQUISITOS GERAIS.....	19
8.2. CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO.....	20
8.3. CONTRATAÇÃO DO MONTANTE DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	21
8.4. CONTRATO DE COMPRA DE ENERGIA REGULADO (CCER) .....	22
8.5. CONTRATAÇÃO DO MONTANTE DE ENERGIA ELÉTRICA .....	22
8.6. TERMO DE ACORDO DE OBRAS .....	22
9. ACORDO OPERATIVO.....	22
9.1. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO ACORDO OPERATIVO.....	22
10. CRITÉRIOS E PADRÕES TÉCNICOS PARA A CONEXÃO .....	24

---

10.1. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG EM ALTA TENSÃO (AT) .....	24
10.2. FORMA DA CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DA CEMIG D .....	25
10.2.1. Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor	25
10.2.2. Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação .....	26
10.2.3. Conexão em uma linha existente .....	26
10.2.3.1. Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1) .....	27
10.2.3.2. Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2) .....	28
10.2.3.3. Conexão em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH) .....	29
10.3. SUBESTAÇÃO DO CONSUMIDOR .....	30
10.3.1. Transformadores de acoplamento .....	31
10.3.2. Transformador de aterramento .....	31
10.3.3. Participação no Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC) .....	32
10.3.4. Funções mínimas de proteções do consumidor .....	32
10.3.4.1. Consumidor sem geração em paralelo com o sistema da Cemig .....	32
10.3.4.2. Consumidor com geração em paralelo com o sistema da Cemig .....	34
10.3.5. Requisitos de Medição .....	37
11. REQUISITOS DE QUALIDADE .....	41
12. REFERÊNCIAS .....	41
13. CONTROLE DE REVISÃO DETALHADO .....	42

## Requisitos Para a Conexão de Consumidores ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão

### Equipe de desenvolvimento da revisão da ND

Elaboração			
Participante	Gerência	Participante	Gerência
Alécio de Melo Oliveira	AD/ES	Mauricio Jose de Castilho	EA/EP
Jorge Luiz Teixeira	AD/ES	Walley Martinho Braga	RL/GP
Paulo Roberto F.C Costa	AD/ES	Tiago Vilela Menezes	AD/OP
Rodrigo Rezende Hostt	RL/CN	Philippe C.Teixeira Pereira	AD/AD
Ciceli Martins Luiz	AD/PS	Bruno H. de Andrade Catão	AD/PS
Eduardo Lima Resende	RL/MP	Leandro Marcos Santos	EA/EP
Eduardo Bicalho da Silva Cruz	RL/GP		

Colaboração			
Participante	Gerência	Participante	Gerência
Arnaldo da Conceicao Costa	GR/MP	Mario Cesar Campos Loyola	MD/CM
Alexandre Sales Braz	AD/AD	Neivaldo Miranda A Goulart	RL/GP
Daniel Pereira Campos	RL/MP	Nilton J. Nascimento da Silva	AD/AD
Gisele Pinheiro Silva Chagas	AD/PS	Ramon Cavalini Furiati	AD/OP
Igor Luiz de Mello Motta	EA/EP	Rodrigo Damasceno Souza	MD/PA
Izonel H. Pereira Junior	AD/AD	Thais Freire de Castro	AD/AC
Leopoldo Jose Fiorizio Sette	RL/CN	Tiago Vilela Menezes	AD/OP
Danilo Derick Silva Alves	AD/ES	Carlos Alberto M. Leitao	AD/ES
Marcos Vinicius Silva	AD/AD	Sarah Pena Cavalcanti	RL/MP
Daniel Brognaro Penido	RL/CN	Germano R. de O. Braga	EA/EP

### Gerências envolvidas

Gerente	Gerência
Luiz Braz Franceschini	AD/ES
Cleber Esteves Sacramento	AD/PS
Marcos Antonio de Arruda Lopes	AD/AD
Bruna Martins Silva Costa	AD/AC
Carlos Jose Thiersch	AD/OP
Rafael Pimenta Falcao Filho	GR/MP
Helcimar Nogueira da Silva	RL/GP
Eduardo Lima Resende	RL/MP
Rodrigo Rezende Hostt	RL/CN
Helder Lara Ferreira	EA/EP
Paulo José Clebicar Nogueira	EA/CE

---

## **1. INTRODUÇÃO**

Esse documento apresenta os requisitos técnicos para a definição das condições para a conexão de consumidores ao sistema elétrico de alta tensão (69kV ou 138 kV) da Cemig Distribuição S.A. (Cemig D).

O propósito é concentrar e sistematizar os requisitos de informações pertinentes a novas conexões ou alteração de conexões existentes de consumidores ao Sistema de Distribuição em Alta Tensão da Cemig D, de forma a facilitar o fluxo de informações e simplificar o atendimento aos usuários.

Destina-se aos consumidores com instalações a serem interligadas em alta tensão ao sistema de distribuição da Cemig D e que, mesmo que possuam geração interna, não injetem potência ativa no sistema elétrico da Cemig D.

## **2. ESCOPO**

Este documento estabelece os critérios e procedimentos técnicos exigidos pela Cemig D para a conexão de consumidores nas tensões de 69 kV a 138 kV, em conformidade com as recomendações dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST, Resolução Normativa 414/2010, Procedimentos de Rede do ONS, a legislação e a regulamentação pertinentes.

São apresentados os procedimentos de acesso, padrões de projeto, critérios técnicos e operacionais e os contratos e acordos envolvidos na conexão de consumidores.

Estão incluídos no escopo desse documento os consumidores conectados em alta tensão operando de forma interligada à rede da Cemig D. Isso inclui os autoprodutores sem injeção de energia no sistema elétrico da Cemig D.

Os autoprodutores que injetam energia no sistema elétrico da Cemig D são tratados na ND-5.32 - Requisitos Para a Conexão de Acessantes Produtores de Energia Elétrica ao Sistema de Distribuição Cemig – Conexão em Alta Tensão.

Não fazem parte do escopo dessa norma consumidores conectados às Demais Instalações de Transmissão (DIT), mesmo que na alta tensão da distribuidora.

## **3. TERMINOLOGIA**

Segue-se uma relação de significados dos termos relativos aos procedimentos de acesso estabelecidos no PRODIST mais recorrentes.



---

### **Acessada**

Distribuidora de energia elétrica detentora das instalações às quais o consumidor conecta suas instalações próprias.

### **Acesso**

Disponibilização do sistema elétrico de distribuição para a conexão de instalações de unidade consumidora, central geradora, distribuidora, ou agente importador ou exportador de energia, individualmente ou associados, mediante o ressarcimento dos custos de uso e, quando aplicável conexão.

### **Acesso em caráter permanente**

Utilização do sistema elétrico para a conexão de instalações do consumidor, individualmente ou associado, mediante o ressarcimento dos custos de uso e de conexão.

### **Acordo operativo**

Acordo celebrado entre o consumidor e a acessada, que descreve e define as atribuições, responsabilidades e o relacionamento técnico-operacional do ponto de conexão e instalações de conexão, quando o caso, e estabelece os procedimentos necessários ao sistema de medição para faturamento - SMF.

### **Autoprodutor**

Pessoa física ou jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebam concessão ou autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, podendo, mediante autorização da ANEEL, comercializar seus excedentes de energia. Obs.: no escopo específico desta norma são tratados apenas os autoprodutores que não injetam potência no sistema da Cemig D.

### **CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica**

Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob a regulação e fiscalização da ANEEL, com a finalidade de viabilizar a comercialização de energia elétrica no sistema interligado nacional e de administrar os contratos de compra e venda de energia elétrica, sua contabilização e liquidação.

### **COD**

Centro de Operações da Distribuição da Cemig D.

### **Comissionamento**

---

Ato de submeter equipamentos, instalações e sistemas a testes e ensaios especificados, antes de sua entrada em operação.

### **Condições de acesso**

Condições gerais de acesso que compreendem ampliações, reforços e/ou melhorias necessários às redes ou linhas de distribuição da acessada, bem como os requisitos técnicos e de projeto, procedimentos de solicitação e prazos, estabelecidos nos Procedimentos de Distribuição para que se possa efetivar o acesso.

### **Condições de conexão**

Requisitos que o consumidor obriga-se a atender para que possa efetivar a conexão de suas Instalações ao sistema elétrico da acessada.

### **Consulta Prévia de Fornecimento**

A Consulta Prévia de Fornecimento é a relação entre concessionária e os agentes com o objetivo de obter informações técnicas que subsidiem os estudos pertinentes ao acesso.

### **Consumidor**

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

### **Consumidor especial**

Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no § 5o do art. 26 da Lei no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei no 9.074, de 7 de julho de 1995.

### **Consumidor Livre**

Agente da CCEE, da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica no ambiente de contratação livre para unidades consumidoras que satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei no 9.074, de 1995.

### **Consumidor Potencialmente livre**

---

Aquele cujas unidades consumidoras satisfazem, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei no 9.074, de 1995, porém não adquirem energia elétrica no ambiente de contratação livre.

#### **Contrato de fornecimento**

Instrumento celebrado entre distribuidora e consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo “A”, estabelecendo as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

#### **Contrato de uso do sistema de distribuição (CUSD)**

Contrato celebrado entre o consumidor e a distribuidora, que estabelece os termos e condições para o uso do sistema de distribuição e os correspondentes direitos, obrigações e exigências operacionais das partes.

#### **Contrato de uso do sistema de transmissão (CUST)**

Contrato celebrado entre um usuário da rede básica, o ONS e os agentes de transmissão, estes representados pelo ONS, no qual são estabelecidos os termos e condições para o uso da rede básica, aí incluídos os relativos à prestação dos serviços de transmissão pelos agentes de transmissão e os decorrentes da prestação, pelo ONS, dos serviços de coordenação e controle da operação do SIN.

#### **Critério de mínimo custo global**

Critério utilizado para avaliação de alternativas tecnicamente equivalentes para viabilização do acesso segundo o qual é escolhida a alternativa de menor custo global de investimentos, devendo ser considerados custos associados a instalações de responsabilidade do acessante e instalações de responsabilidade da acessada, custos associados a eventuais reforços e ampliações necessários aos sistemas de transmissão e de distribuição de terceiros e custos decorrentes das perdas elétricas, observando-se o mesmo horizonte de tempo para todas as alternativas avaliadas.

#### **Demais instalações de transmissão (DIT)**

Instalações integrantes de concessões de transmissão e não classificadas como rede básica.

#### **Encargo de conexão a instalações de distribuição**

Valor devido pelo acessante quando se conecta a instalações de propriedade da distribuidora, calculado com base em custos associados às instalações de responsabilidade do acessante, os quais são definidos de acordo com a regulamentação relativa a cada tipo de acessante;

#### **Encargo de uso do sistema de distribuição**

---

Valor devido pelo acessante pelo uso do sistema de distribuição, calculado pelo produto das parcelas da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD pelos respectivos valores contratados ou verificados de Montante de Uso do Sistema de Distribuição – MUSD e de energia;

### **Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento**

A Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento é a resposta formal e obrigatória da acessada à Consulta de Prévia de Fornecimento, com o objetivo de fornecer informações preliminares sobre o acesso pretendido.

### **Instalações de conexão**

Instalações e equipamentos com a finalidade de interligar as instalações próprias do consumidor ao sistema de distribuição, compreendendo o ponto de conexão e eventuais instalações de interesse restrito.

### **Instalações de interesse restrito**

Instalações de interesse restrito: denominadas também de instalações de uso exclusivo, correspondem àquelas instalações de propriedade do acessante com a finalidade de interligar suas instalações até o ponto de conexão

### **MUSD - Montante de uso do sistema de distribuição**

O MUSD contratado por central geradora deve ser determinado por sua máxima potência injetável no sistema, calculada pela potência nominal instalada subtraída a carga própria mínima quando da geração com potência máxima, devendo constar do correspondente CUSD os referidos valores de potência instalada e de carga própria. A potência instalada referida no caput deve ser aquela definida no ato de outorga da central geradora.

### **ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico**

Entidade jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, sob regulação e fiscalização da ANEEL, responsável pelas atividades de coordenação e controle da operação da geração e da transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN).

### **Resposta à Solicitação de Fornecimento**

A Resposta à Solicitação de Fornecimento é o documento formal obrigatório apresentado pela acessada onde são informadas as condições de acesso (compreendendo a conexão e o uso) e os requisitos técnicos que permitam a conexão das instalações do consumidor.

### **Ponto de conexão**

---

Ponto de conexão: conjunto de equipamentos que se destina a estabelecer a conexão na fronteira entre as instalações da acessada e do acessante, comumente caracterizado por módulo de manobra necessário à conexão das instalações de propriedade do acessante, não contemplando o seu Sistema de Medição para Faturamento (SMF)

### **Ponto de entrega**

O ponto de entrega é a conexão do sistema elétrico da distribuidora com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, *com algumas exceções detalhadas na REN 414/2010.*

### **Sistema de Medição para Faturamento (SMF)**

Sistema composto pelos medidores principal e retaguarda, pelos transformadores de instrumentos (TI), transformadores de potencial (TP) e transformadores de corrente (TC), pelos canais de comunicação entre os agentes e a CCEE, e pelos sistemas de coleta de dados de medição para faturamento.

### **Solicitação de fornecimento**

Ato voluntário do interessado na prestação do serviço público de fornecimento de energia ou conexão e uso do sistema elétrico da distribuidora, segundo disposto nas normas e nos respectivos contratos, efetivado pela alteração de titularidade de unidade consumidora que permanecer ligada ou ainda por sua ligação, quer seja nova ou existente.

### **Subestação de Integração**

Subestação com disjuntores e respectivas proteções nas tensões de 69 kV e 138 kV, sem transformadores ou autotransformadores, com o objetivo de interligar novos acessantes às linhas de distribuição da Cemig D.

### **Termo de Acordo de Obra**

Contrato específico a ser assinado com o interessado, no qual devem estar discriminados as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

### **Unidade consumidora**

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um único ponto de conexão, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

---

#### 4. DISPOSIÇÕES GERAIS

A Cemig Distribuição S.A., denominada Cemig D nesse documento, deverá definir o ponto de acesso ao seu sistema elétrico, com base em análises de mínimo custo global, e considerando os critérios e padrões técnicos desta Concessionária, em conformidade com os Procedimentos de Distribuição – PRODIST, Resolução Normativa 414/2010, Procedimentos de Rede do ONS, a legislação e a regulamentação pertinentes.

A viabilidade da conexão dependerá da localização geográfica do acesso e da topologia do sistema de distribuição de alta tensão da região elétrica envolvida, bem como ao atendimento aos requisitos técnicos da proteção, operação, controle, qualidade da tensão e confiabilidade do sistema elétrico da Cemig D.

A conexão não poderá acarretar prejuízos ao desempenho e aos níveis de qualidade dos serviços públicos de energia elétrica a qualquer outro acessante, conforme os critérios estabelecidos pelo Poder Concedente.

A Cemig D poderá interromper o acesso ao seu sistema quando constatar a ocorrência de qualquer procedimento irregular ou deficiência técnica e/ou de segurança das instalações de conexão que ofereçam risco iminente de danos a pessoas ou bens, ou quando se constatar interferências, provocadas por equipamentos do consumidor, no funcionamento adequado do sistema elétrico da acessada ou nas instalações de outros consumidores.

A Cemig D, por meio de sua área comercial, coloca-se à disposição para prestar as informações pertinentes ao bom andamento da implantação da conexão, desde o projeto até sua energização, e disponibilizará para o consumidor suas normas e padrões técnicos quando aplicáveis.

Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Cemig D, independente da classe de tensão de fornecimento, devem comunicar por escrito, a eventual utilização ou instalação de grupos geradores de energia em sua unidade consumidora, sendo que a utilização desta geração está condicionada à análise de projeto, inspeção, teste e liberação para funcionamento por parte da Cemig D.

Após a liberação pela Cemig D, não devem ser executadas quaisquer alterações no lado de alta tensão da subestação do consumidor, no(s) transformador(es) de acoplamento ou no sistema de geração do consumidor (com paralelismo momentâneo ou permanente), sem que sejam aprovadas as modificações por parte da Cemig D. Havendo alterações, o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise, inspeção, teste e liberação por parte desta concessionária.

---

## 5. CONTATOS DO USUÁRIO COM A ACESSADA

As tratativas para o estabelecimento da conexão deverão ser realizadas pelo usuário interessado, preferencialmente, através de seu agente de relacionamento. Caso não possua um agente de relacionamento, as tratativas deverão ser realizadas via Agência Virtual.

## 6. LEGISLAÇÃO E REGULAÇÃO

A seguir são relacionadas as principais referências regulatórias utilizadas nesse documento:

- Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST (ANEEL)
  - Módulo 1 – Introdução - Define os propósitos gerais e o âmbito de aplicação dos Procedimentos de Distribuição (01/03/2016).
  - Módulo 3 – Acesso ao sistema de Distribuição - revisão 7 – Estabelece as condições de acesso, compreendendo a conexão e o uso, ao sistema de distribuição, não abrangendo as Demais Instalações de Transmissão – DIT, e define os critérios técnicos e operacionais, os requisitos de projeto, as informações, os dados e a implementação da conexão, aplicando-se aos novos acessantes bem como aos existentes. (data de atualização: 01/06/2017).
  - Módulo 4 – Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição - Estabelece os procedimentos de operação dos sistemas de distribuição, uniformiza os procedimentos para o relacionamento operacional entre os centros de operação das distribuidoras, os centros de despacho de geração distribuída e demais órgãos de operação das instalações dos consumidores e define os recursos mínimos de comunicação de voz e de dados entre os órgãos de operação dos agentes envolvidos (data de atualização: 01/01/2010).
  - Módulo 5 – Sistemas de Medição - Estabelece os requisitos mínimos para medição das grandezas elétricas do sistema de distribuição aplicáveis ao faturamento, à qualidade da energia elétrica, ao planejamento da expansão e à operação do sistema de distribuição. Apresenta os requisitos básicos mínimos para a especificação dos materiais, equipamentos, projeto, montagem, comissionamento, inspeção e manutenção dos sistemas de medição. Estabelece procedimentos fundamentais para que os sistemas de medição sejam instalados e mantidos dentro dos padrões necessários aos processos de contabilização de energia elétrica, de uso no âmbito das distribuidoras e de contabilização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE (data de atualização: 15/03/2017).

- Módulo 8 – Qualidade de Energia - Estabelece os procedimentos relativos à qualidade da energia elétrica - QEE, envolvendo a qualidade do produto e a qualidade do serviço prestado. Para a qualidade do produto, este módulo define a terminologia, caracteriza os fenômenos, parâmetros e valores de referência relativos à conformidade de tensão em regime permanente e às perturbações na forma de onda de tensão, estabelecendo mecanismos que possibilitem à ANEEL fixar padrões para os indicadores de QEE. Para a qualidade dos serviços prestados, este módulo estabelece a metodologia para apuração dos indicadores de continuidade e dos tempos de atendimento a ocorrências emergenciais, definindo padrões e responsabilidades (data de atualização: 01/01/2017).
- Resolução Normativa No 414, de 9 de setembro de 2010 - Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.
- Resolução Normativa nº 376, de 25 de agosto de 2009 - Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre.

## **7. PROCEDIMENTOS PARA O FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA**

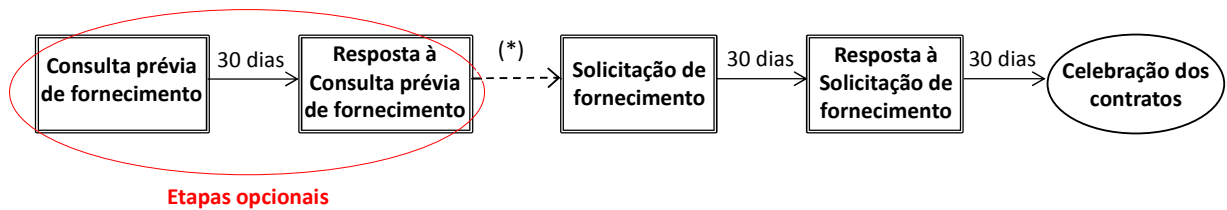
As etapas necessárias para a obtenção de fornecimento de energia elétrica a partir do sistema de distribuição de alta tensão da Cemig D aplicam-se tanto a novos consumidores (potencialmente livres, livres e especiais) quanto aos consumidores já conectados, que solicitem alteração de tensão, aumento ou redução do MUSD contratado ou a entrada em paralelismo com o sistema de novas unidades de geração.

Essas etapas, seguindo os prazos e procedimentos da Resolução Normativa No 414, de 9 de setembro de 2010 são as seguintes:

- Consulta Prévia de Fornecimento (Etapa opcional para os consumidores),
- Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento (Etapa opcional para os consumidores),
- Solicitação de Fornecimento,
- Resposta à Solicitação de Fornecimento,
- Celebração de Contrato de uso do sistema de distribuição (CUSD), Termo de acordo de obras e Contrato de Compra de Energia Regulado (CCER) – quando cabível
- Acordo Operativo (para os autoprodutores),
- Execução das obras a cargo do consumidor e da concessionária.

Essas etapas são apresentadas de forma sucinta na Figura 1 e descritas a seguir.





**Etapas opcionais**  
(\* ) Não há prazo definido entre essas etapas e não há garantia das condições informadas na Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento

Figura 1 - Etapas de acesso ao Sistema de Distribuição da Cemig D

Segue-se uma descrição de cada uma das etapas.

## 7.1. CONSULTA PRÉVIA DE FORNECIMENTO

É a etapa na qual o consumidor envia o pedido de estudos para o fornecimento de energia elétrica a partir do sistema de distribuição de alta tensão da Cemig D. Este pedido é formalizado por meio da Consulta Prévia de Fornecimento, a qual deverá ser entregue ao agente de relacionamento do consumidor ou através da Agência Virtual.

A Consulta Prévia de Fornecimento deverá conter no mínimo as informações detalhadas a seguir.

### Dados básicos constantes da Consulta Prévia de Fornecimento

- Identificação do acessante
- Ramo de atividade – Descrição, CNPJ
- Localização – Coordenadas georeferenciadas e/ou endereço do empreendimento
- Representante para contato - Nome, endereço, telefone, fax, e-mail
- Data prevista da ligação
- Dados da carga
  - Data de início do uso
  - Carga demandada (MW) no horário de ponta e no horário fora de ponta
- Dados de geração (Autoprodutores)
  - Tipo de fonte – Solar, Hidráulica, Biomassa, Cogeração Qualificada, Eólica ou Outra
  - Potência instalada (MW)

Conforme estabelecido na Resolução 414/2010, o prazo máximo para a resposta à Consulta Prévia de Fornecimento, será de 30 dias, contados a partir do protocolo da entrega da Consulta

Prévia de Fornecimento. Esse prazo fica suspenso enquanto houver pendência de informações de responsabilidade do consumidor.

## 7.2. RESPOSTA À CONSULTA PRÉVIA DE FORNECIMENTO

É a etapa na qual a Cemig D, por meio de sua área comercial, envia ao consumidor o documento denominado **Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento**, contendo informações técnicas e financeiras para avaliação do empreendimento, além de orientações para a elaboração da Solicitação de Fornecimento.

O documento deverá apresentar as informações a seguir.

### Dados básicos constantes da Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento

- Classificação da atividade do acessante
- Informações sobre regra de participação financeira
- Tarifas de uso aplicáveis
- Informações preliminares sobre obras de reforço no sistema da Distribuidora e caso necessário, na rede básica de fronteira
- Estudo de nível de curto-circuito e análise de superação de equipamentos
- Responsabilidades do acessante
- Escopo dos estudos dinâmicos a serem realizados pelo autoprodutor com geração interna de grande porte (> 10 MW no 69 kV e >20 MW no 138 kV) para avaliação dos impactos dinâmicos do comportamento das máquinas sobre as tensões, potências e ângulos da rede

Conforme estabelecido no Artigo 32 da Resolução 414/2010, a Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento tem caráter informativo, podendo ser realizada de forma estimada e ser atualizada quando da efetiva solicitação. Portanto, a Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento não implica garantia de manutenção das condições de fornecimento informadas.

## 7.3. SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO

A Solicitação de Fornecimento é o requerimento formulado pelo consumidor à Cemig D, solicitando oficialmente a conexão ao sistema de distribuição. É uma solicitação formal de

acesso ao sistema de distribuição, e que, uma vez entregue à acessada, implica a prioridade de atendimento, de acordo com a ordem cronológica de protocolo.

Caso o consumidor tenha feito a Consulta Prévia de Fornecimento e o prazo para Solicitação de Fornecimento tenha expirado, a Cemig D reavaliará a Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento, confirmando ou não a solução de conexão anteriormente informada.

A seguir são apresentados os dados necessários à Solicitação de Fornecimento.

### Requisitos para a Solicitação de Fornecimento

- Identificação do acessante
- Ramo de atividade – Descrição, CNPJ
- Natureza - Consumidor livre, especial, potencialmente livre, autoprodutor
- Localização – Coordenadas georeferenciadas e/ou endereço do empreendimento
- Representante para contato - Nome, endereço, telefone, fax, e-mail
- Data prevista da ligação
- Dados da carga
  - Data de início do uso
  - Carga demandada (MW) no horário de ponta e no horário fora de ponta
- Modalidade tarifária
- Dados de geração (Autoprodutores)
  - Tipo de fonte – Solar, Hidráulica, Biomassa, Cogeração Qualificada, Eólica ou Outra
  - Potência instalada (MW)
- Planta de situação e localização da Subestação do Consumidor, georreferenciada
- Planta do arranjo da Subestação do Consumidor
- Diagrama Unifilar ou de Operação da Subestação do Consumidor
- Relação das cargas potencialmente perturbadoras, quando pertinente, de acordo com os níveis de curto-circuito no ponto de entrega e os critérios apresentados no estudo ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras.

### Estudos especiais – Cargas potencialmente perturbadoras

O consumidor deverá informar as cargas com potencial de afetar a qualidade de energia fornecida pelo sistema elétrico. O levantamento destas cargas deverá ser feito utilizando os

níveis de curto-circuito no ponto de conexão, detalhados na Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento ou disponibilizados pela distribuidora mediante solicitação, e os critérios apresentados no estudo ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras (Referência [7]).

Caso necessário, o consumidor deverá realizar estudos específicos, de forma a avaliar os impactos que poderiam ser causados nas instalações da concessionária, bem como a proposição de formas de atenuação, conforme ED 5.58 - Critérios e procedimentos para análise e correção dos impactos devidos à conexão de cargas e equipamentos potencialmente perturbadores (Referência [8]).

### **Estudos especiais – Impacto da geração**

Os consumidores que possuem geração interna com potência superior a 10 MW no 69 kV e superior a 20 MW no 138 kV, em regime de paralelismo permanente, devem apresentar à Cemig D estudos de estabilidade eletromecânica, comportamento transitório e em regime permanente das máquinas e dos impactos que poderiam ser provocados na rede elétrica da Cemig D. Deverão ser realizados estudos de comportamento dinâmico das máquinas e de seus sistemas de controle. Para isso, a Cemig encaminhará ao consumidor o escopo dos estudos dinâmicos a serem realizados por ele para avaliação dos impactos dinâmicos do comportamento das máquinas sobre as tensões, potências e ângulos da rede.

Os relatórios dos estudos solicitados deverão ser enviados para a avaliação da Cemig D. Deverão ser anexados aos estudos os arquivos de dados, em formato digital, do programa ANATEM, desenvolvido pelo CEPEL para utilização no sistema elétrico brasileiro.

O consumidor é o responsável pelo ajuste dos parâmetros dos sistemas de regulação de tensão, velocidade e dos estabilizadores dos geradores, de forma a se obter um amortecimento adequado para as oscilações impostas à rede de distribuição.

## **7.4. RESPOSTA À SOLICITAÇÃO DE FORNECIMENTO**

A Resposta à Solicitação de Fornecimento é o documento obrigatório apresentado pela Cemig D, sem ônus para o consumidor, onde são informadas as condições técnicas e comerciais de acesso, compreendendo a conexão e o uso, e os requisitos técnicos que permitem a conexão das instalações do consumidor.

A Resposta à Solicitação de Fornecimento deverá conter a avaliação da Cemig D a respeito dos projetos e equipamentos de conexão fornecidos pelo consumidor e o Estudo de Viabilidade com as obras de reforço e adequações no sistema da distribuidora, incluindo os itens descritos a seguir.

Caso necessário, a Cemig solicitará ao consumidor a complementação dos estudos e projetos entregues juntamente com a Solicitação de Fornecimento. Essas complementações deverão ser concluídas e entregues à Cemig D até o momento da assinatura dos contratos de conexão e uso do sistema de distribuição.

O documento deverá apresentar as informações a seguir:

#### Dados constantes da Resposta à Solicitação de Fornecimento

- Classificação da atividade do acessante
- Características do sistema de distribuição acessado e do ponto de conexão, incluindo requisitos técnicos, como tensão nominal de conexão, além dos padrões de desempenho
- Definição do ponto de conexão de acordo com o critério de menor custo global, com a apresentação das alternativas de conexão que foram avaliadas pela acessada, acompanhadas das estimativas dos respectivos custos, conclusões e justificativas
- Relação das obras e serviços necessários no sistema de distribuição acessado, com a informação dos prazos para a sua conclusão, especificando as obras de responsabilidade do acessante e aquelas de responsabilidade da acessada
- Participação financeira
- Informações gerais relacionadas ao ponto de conexão, como tipo de terreno, faixa de passagem, características mecânicas das instalações, sistemas de proteção, controle e telecomunicações disponíveis
- Modelos dos contratos a serem celebrados
- Tarifas de uso aplicáveis
- Responsabilidades do acessante
- Escopo das adequações das proteções envolvidas na integração das instalações do acessante
- A Resposta à Solicitação de Fornecimento deve atualizar os dados contidos na Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento, acrescentando aspectos relativos à instalação do SMF, quando couber
- Resultado de análise dos estudos sobre cargas perturbadoras e estudos dinâmicos, quando pertinente
- Impactos na Rede Básica, quando couber

A Cemig D deve emitir a Resposta à Solicitação de Fornecimento para consumidores de alta tensão e autoprodutores sem injeção até **30** dias após o recebimento da Solicitação de Fornecimento. Esse prazo fica suspenso enquanto houver pendência de informações de responsabilidade do consumidor.

---

Quando a conexão do consumidor ao sistema de distribuição exigir execução de obras de reforço ou ampliação na Rede Básica ou nas DIT, devem ser observados os procedimentos e prazos definidos nos Procedimentos de Rede.

Para fornecer ao consumidor a relação com o escopo e os prazos de conclusão das obras e serviços no sistema da Cemig D necessários para a conexão, a distribuidora realizará estudos de viabilidade técnica e econômica. O Estudo de Viabilidade apresentará todo o detalhamento das obras necessárias ao acesso, incluindo os custos e o escopo.

Em cumprimento ao disposto na resolução normativa 414/2010 da ANEEL serão apresentadas as seguintes alternativas de execução das obras de conexão e reforço do sistema elétrico para atendimento ao consumidor:

- Alternativa 1 – Execução das obras pela Cemig Distribuição (Projeto, fornecimento de materiais, construção, fiscalização e comissionamento);
- Alternativa 2 – Execução das obras pelo consumidor (Projeto, fornecimento de materiais e construção) com os serviços de aprovação e recepção das novas instalações a cargo da Cemig Distribuição.

O consumidor deverá formalizar à Cemig D, sua opção com relação à execução das obras de conexão e reforço, se será realizada pelo próprio consumidor ou pela Cemig D, sendo necessária a assinatura do Termo de Acordo de Obras antes do início das obras.

No caso do consumidor optar pela execução das obras de conexão e reforço, a Cemig Distribuição executará no mínimo as seguintes atividades para as obras em instalações de seu sistema:

- Elaboração do estudo de coordenação e seletividade das proteções e disponibilização dos ajustes básicos (pick-ups, alcances e temporizações). Os insumos necessários para a realização desses estudos (dados elétricos dos transformadores e, quando aplicável, dos geradores e linha) deverão ser fornecidos pelo acessante. Ressalta-se que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação desses ajustes básicos nos relés, além dos demais parâmetros de ajuste e configuração de entradas e saídas digitais, LEDs e lógicas, conforme projeto elétrico aprovado (diagramas esquemáticos e lógicos). Deverá ainda ser elaborado pelo acessante Memorial de Cálculo, contendo as informações disponibilizadas pela Cemig, bem como a descrição dos critérios utilizados para a definição de cada parâmetro do relé e o motivo pelo qual foi definido o valor do ajuste.
- Análise e aprovação dos projetos executivos e da especificação de equipamentos.

- Acompanhamento da aquisição de áreas e/ou desimpedimento de faixas.
- Acompanhamento do licenciamento ambiental.
- Fiscalização das construções.
- Inspeção de equipamentos e materiais.
- Acompanhamento do comissionamento.

Além disso, nestes casos é realizada uma Reunião de Informações Gerais com o objetivo de subsidiar o consumidor com informações relacionadas à:

- Relação e Especificação dos equipamentos aplicáveis às instalações envolvidas nas obras de conexão e reforço;
- Padrões de projetos das instalações envolvidas nas obras de conexão e reforço;
- Acesso ao Arquivo Tecnológico e liberação da documentação de projeto executivo das instalações de conexão e reforço;
- Outras informações necessárias para orientar o consumidor no início dos serviços.

Para as obras na subestação do consumidor, as atividades a cargo da distribuidora estão descritas no item 10.3. Ressalta-se que todas as instalações e equipamentos do consumidor deverão atender aos requisitos e padrões técnicos contidos no Capítulo 10.

A negociação da execução das obras de reforço pela Cemig D ou pelo acessante deverá ser concluída até o momento que antecede a assinatura do contrato.

## **8. CONTRATOS**

### **8.1. REQUISITOS GERAIS**

Quando do acesso a instalações de distribuição, os acessantes devem celebrar os contratos detalhados no Item 7 com a distribuidora acessada.

Os contratos devem ser celebrados após a definição do ponto de conexão para as instalações do acessante e a emissão da Resposta à Solicitação de Fornecimento pela acessada.

As providências para implantação das obras e o próprio acesso ao sistema de distribuição devem ser efetivados somente após a celebração dos respectivos contratos.

Os contratos necessários ao acesso devem ser assinados entre as partes no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a emissão da Resposta à Solicitação de Fornecimento.

A inobservância deste prazo incorre em perda da garantia ao ponto e às condições de conexão estabelecidos, desde que um novo prazo não seja pactuado entre as partes.

Os contratos devem conter cláusula de eficácia, obrigando o acessante a atender a estes Procedimentos e às normas e padrões técnicos da acessada, quando aplicáveis.

As obras relacionadas ao acesso ao sistema de distribuição somente podem ser iniciadas após a assinatura dos contratos pelas partes.

## **8.2. CONTRATO DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

O CUSD deve abranger os aspectos referentes ao uso do sistema de distribuição, contendo, além das cláusulas essenciais aos contratos administrativos, outras que digam respeito a:

- a) obrigatoriedade de observância a estes Procedimentos e aos Procedimentos de Rede, quando aplicáveis;
- b) obrigatoriedade de observância à legislação específica e às normas e padrões técnicos de caráter geral da distribuidora proprietária das instalações acessadas;
- c) MUSD contratado, especificado por segmento horo-sazonal, quando for o caso, bem como as condições para sua alteração;
- d) definição dos locais e procedimentos para medição e informação de dados;
- e) limites e compromissos de qualidade e continuidade de responsabilidade das partes, assim como as correspondentes penalidades pelo não atendimento das respectivas limites;
- f) horários de ponta e fora de ponta;
- g) período concedido para ajuste do MUSD;
- h) valores dos encargos de uso;
- i) data de entrada em operação das instalações do acessante e de início da prestação dos serviços, assim como prazo de vigência do contrato;
- j) condições de aplicação da tarifa de ultrapassagem;
- k) condições de aplicação de descontos concedidos ao acessante por legislação específica;
- l) critérios de rescisão contratual.

As vigências do CUSD devem ser equivalentes e estabelecidas de acordo com os seguintes aspectos:

- a) o prazo de vigência inicial deve ser de 12 (doze) meses;



- b) os contratos devem ser prorrogados automaticamente por prazos sucessivos de 12 (doze) meses, desde que o acessante não se manifeste formalmente em contrário à prorrogação com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias em relação ao término de cada vigência;
- c) prazos de vigência inicial e de prorrogação diferentes dos determinados nas alíneas anteriores podem ser estabelecidos, desde que haja acordo entre as partes.

Na primeira página do CUSD devem ser apresentadas, no mínimo, as seguintes informações em formato de tabela:

- a) referência do contrato;
- b) dados cadastrais do acessante, incluindo nomes do proprietário e do empreendimento, quando aplicável;
- c) nível de tensão do ponto de conexão;
- d) data de conexão ao sistema ou, no caso de central geradora, datas de entrada em operação em teste e comercial;
- e) vigência do contrato; e
- f) valor de MUSD contratado, total e por ponto de conexão, com eventual cronograma de alteração.

### **8.3. CONTRATAÇÃO DO MONTANTE DE USO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO**

O MUSD contratado pelo acessante deve ser de valor único durante os meses de vigência do CUSD, diferenciados apenas por horário de ponta e fora de ponta, quando aplicável. Alternativamente, o CUSD pode conter cronograma de acréscimo gradativo da demanda, o qual deve ser considerado para o cálculo de eventual participação financeira do consumidor.

A distribuidora deve atender às solicitações de redução de MUSD desde que formalmente efetuadas com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias de sua aplicação. Os MUSD devem ser determinados pelos maiores valores entre os contratados e os verificados por medição, por ponto de conexão, em cada período tarifário.

A acessada deve renegociar os contratos quando solicitado por acessante que implementar medidas de conservação, incremento à eficiência e ao uso racional da energia elétrica, comprováveis pela distribuidora, que resultem em redução do MUSD contratado e do consumo de energia elétrica ativa.

O acessante deve submeter à distribuidora as medidas a serem adotadas, com as devidas justificativas técnicas, etapas de implantação, resultados previstos, prazos, proposta para a revisão e acompanhamento pela acessada.

---

A acessada deve informar ao acessante, no prazo de 45 (quarenta e cinco) dias, a contar da data de solicitação, as condições para a revisão dos MUSD contratados, conforme o caso.

Na renegociação devem ser considerados os investimentos assumidos pela distribuidora por ocasião do acesso, conforme regulamentação da ANEEL.

A distribuidora deve aplicar um período de testes com duração de 3 (três) ciclos consecutivos e completos de faturamento, conforme regulamentação específica.

#### **8.4. CONTRATO DE COMPRA DE ENERGIA REGULADO (CCER)**

O consumidor que estiver no ambiente regulado deverá celebrar o CCER junto à Distribuidora.

#### **8.5. CONTRATAÇÃO DO MONTANTE DE ENERGIA ELÉTRICA**

O montante de energia elétrica contratada por meio do CCER deve ser definido segundo um dos seguintes critérios:

1. **Consumidores livres e especiais cujo atendimento se dê parcialmente sob condições reguladas:** conforme os valores médios mensais de energia elétrica, expressos em MW médios,
2. **Demais consumidores:** conforme o montante de energia elétrica medido.

#### **8.6. TERMO DE ACORDO DE OBRAS**

O Termo de Acordo de Obras é o contrato específico a ser assinado com o interessado, no qual devem estar discriminados as etapas e o prazo de implementação das obras, as condições de pagamento da participação financeira do consumidor, além de outras condições vinculadas ao atendimento.

### **9. ACORDO OPERATIVO**

O acordo operativo, obrigatório apenas para aquele consumidor que possua geração interna em sua unidade consumidora, é o documento que complementa as definições, atribuições, responsabilidades e procedimentos técnicos, operacionais e administrativos necessários ao relacionamento operacional entre as partes, levando em consideração as particularidades de cada ponto de conexão.

#### **9.1. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO ACORDO OPERATIVO**

##### **Identificação do Acordo Operativo**

---

Identificação do Contrato de Uso do Sistema de Distribuição - CUSD, celebrado entre o consumidor e a distribuidora ao qual o Acordo Operativo se refere.

### **Estrutura da operação entre os agentes.**

Descrição da estrutura de operação responsável pela execução da coordenação, supervisão, controle e comando das instalações de conexão, tanto da parte da acessada quanto do acessante, especificando o órgão de cada agente responsável pelas atividades.

Fornecer relação do pessoal credenciado de cada parte para exercer o relacionamento operacional.

Especificar a forma de atualização e meios de comunicação entre os representantes das partes.

### **Codificação de equipamentos e sistema de distribuição nas fronteiras**

Codificar visando à segurança do relacionamento operacional entre a acessada e o acessante.

Incluir, como anexo ao Acordo Operativo, diagramas unifilares das instalações da acessada onde se localizam os pontos de conexão e a subestação do acessante, quando existir, com a configuração de chaves e disjuntores na condição normal de operação.

Descrever os pontos de conexão codificados e especificar a forma de atualização.

### **Meios de comunicação**

Especificar os meios de comunicação para o relacionamento operacional entre a acessada e o acessante.

### **Fluxo de informações**

Detalhar os processos para a transferência das informações e dados necessários para o desenvolvimento das atividades operacionais, envolvendo as etapas de planejamento operativo, programação, coordenação e supervisão da operação e de pós-operação.

### **Definições de intervenções e desligamentos**

Conceituar as intervenções e desligamentos envolvendo os equipamentos e as instalações do sistema de distribuição, incluídas as instalações de conexão.

### **Procedimentos operacionais**

Detalhar os procedimentos operacionais associados às instalações de conexão, fazendo constar no mínimo:

- a) níveis de coordenação operacional das instalações de conexão e responsabilidades;

- b) instruções para operação em regime normal e em contingência e as responsabilidades pela sua emissão;
- c) procedimentos para acesso às instalações de conexão pelas equipes de operação, manutenção e de segurança;
- d) requisitos e procedimentos para notificação dos eventos em ocorrências envolvendo as instalações de conexão e as centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- e) procedimentos para programação de intervenção em equipamentos das instalações de conexão e das centrais geradoras conectadas, quando for o caso;
- f) procedimentos para testes dos meios de comunicação, quando se tratar de central geradora de energia;
- g) condições em que é admitido o ilhamento de centrais geradoras com parte do sistema de distribuição;
- h) procedimentos para a análise de perturbações.

#### **Solicitação de intervenção no sistema**

Especificar os procedimentos a serem seguidos para solicitação e programação de intervenções nas instalações de conexão quanto aos meios de comunicação e equipamentos associados à supervisão em tempo real.

#### **Aspectos de segurança do pessoal durante a execução dos serviços com equipamento desenergizado**

Relacionar e anexar as normas e/ou instruções de segurança e outros procedimentos a serem seguidos para garantir a segurança do pessoal e de terceiros durante a execução dos serviços em equipamento desenergizado.

#### **Responsabilidades sobre a operação e manutenção do ponto de conexão**

Especificar as responsabilidades pela operação e pela manutenção do ponto de conexão.

## **10. CRITÉRIOS E PADRÕES TÉCNICOS PARA A CONEXÃO**

### **10.1. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO CEMIG EM ALTA TENSÃO (AT)**

Os níveis de tensão padronizados para a rede de distribuição em alta tensão da Cemig são 138 kV e 69 kV.

O sistema de alta tensão é trifásico, com neutro fortemente aterrado nos secundários das transformações de transmissão, no lado de alta tensão dos transformadores de acoplamento de acessantes geradores e nos autotransformadores de 138/69-13,8 kV, e 69/34,5-13,8 kV, ou com transformadores de aterramento. O suprimento da rede de distribuição de alta tensão é realizado por meio das subestações de transmissão e pelas centrais geradoras interligadas em 138 e 69 kV.

## **10.2. FORMA DA CONEXÃO AO SISTEMA ELÉTRICO DA CEMIG D**

Os consumidores poderão ser interligados ao sistema elétrico de alta tensão da Cemig D por uma das formas a seguir, escolhida em função da análise de mínimo custo e dos critérios técnicos de conexão:

- Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor
- Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação
- Conexão em uma linha existente:
  - Através de subestação de integração (SE-INT1) próxima à linha (derivação maior que três quilômetros)
  - Através de subestação de integração (SE-INT2) próxima ao consumidor (derivação menor ou igual a três quilômetros)
  - Através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH), (derivação menor ou igual a três quilômetros e desde que atenda aos demais critérios detalhados no item 10.2.3.3)

### **10.2.1. Conexão direta em subestação existente através de nova seção com disjuntor**

O consumidor será conectado em alta tensão a uma subestação existente da Cemig D, através de uma nova linha de distribuição. Para isso deve existir disponibilidade na subestação da Cemig D para instalação de uma nova seção de alta tensão com disjuntor. Esta seção deverá ser construída de acordo com as características do arranjo de barramento de alta tensão, projeto, equipamentos e instalações da subestação na qual se der o acesso.

A linha de interligação deverá ser construída conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática na figura a seguir.

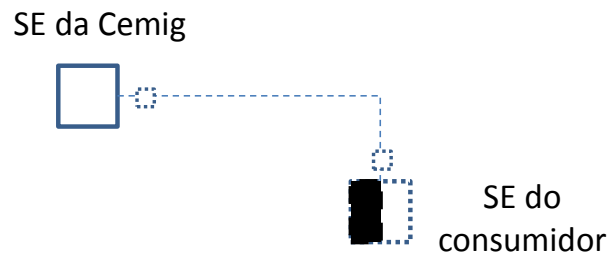


Figura 2 – Consumidor conectado em subestação existente da Cemig D

### 10.2.2. Conexão em duas linhas existentes através de dupla derivação

Neste caso o consumidor será conectado em dupla derivação em uma linha de circuito duplo ou duas linhas de circuito simples, desde que o comprimento máximo de cada derivação seja de 3 km.

Na subestação do consumidor deverão ser implementadas duas seções de alta tensão com disjuntores, sendo que um dos disjuntores operará normalmente fechado e outro normalmente aberto. Esses disjuntores deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais.

As linhas de interligação deverão ser construídas conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática na figura a seguir.

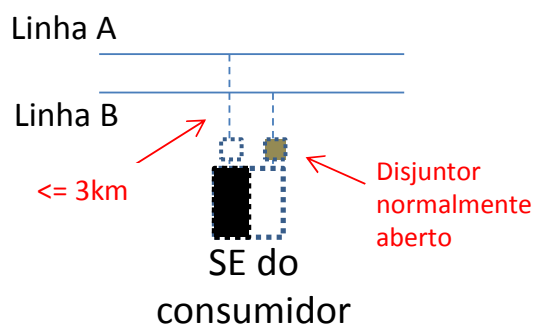


Figura 3 – Consumidor conectado em duas linhas existentes através de dupla derivação

### 10.2.3. Conexão em uma linha existente

O tipo de configuração do sistema elétrico para a conexão em uma linha existente dependerá de alguns requisitos tais como o comprimento da derivação, porte da carga do consumidor e impacto no sistema elétrico em função de falhas na instalação do consumidor.

A seguir são apresentadas as configurações previstas para este tipo de conexão, iniciando com a conexão através de subestação de integração próxima à linha existente.

### 10.2.3.1. Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1)

Quando a instalação do consumidor estiver a uma distância superior a 3 km de uma linha existente, a conexão deste consumidor deverá ser feita através da construção de uma subestação de integração próxima a essa linha e de um novo trecho de linha interligando esta subestação à subestação do consumidor. Este tipo de subestação será identificado pela sigla SE-INT1. Caso o sistema existente seja em anel, a subestação de integração terá três disjuntores. Se o sistema existente for radial, a configuração inicial poderá ser com dois disjuntores, porém deverá ser previsto espaço para a instalação futura do terceiro disjuntor.

A linha de interligação deverá ser construída conforme os padrões técnicos da Cemig D. Este tipo de conexão é apresentado de forma esquemática nas figuras a seguir.

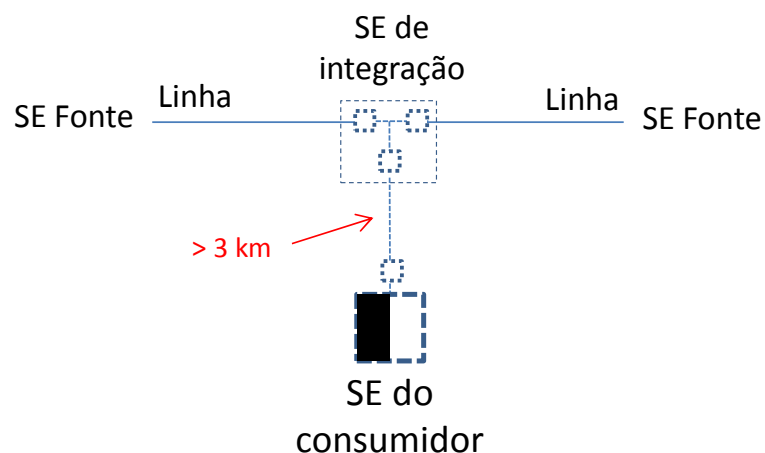


Figura 4 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1) – Sistema em anel

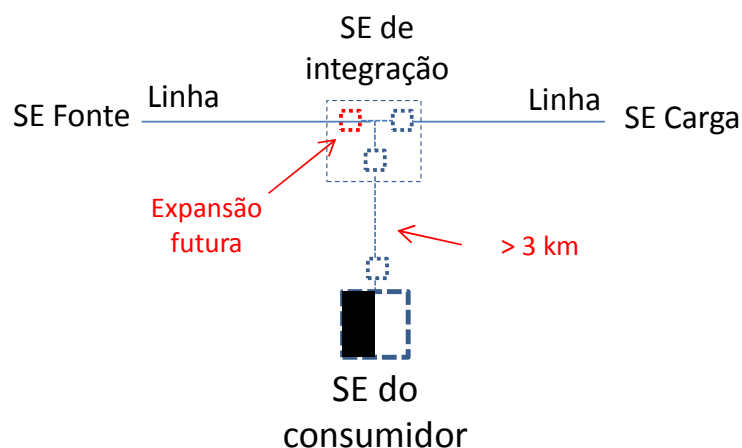


Figura 5 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima à linha (SE-INT1) – Sistema radial

Observa-se no caso de sistema radial, que o disjuntor do terminal da linha que alimenta a subestação de integração não precisará ser instalado na etapa inicial. Ressalta-se, porém, que as proteções deste terminal já deverão ser instaladas na etapa inicial, evitando problemas futuros de integração com o sistema de proteção e controle da subestação.

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação de integração é mostrado no Anexo 1.

A seguir são apresentadas alternativas para a conexão de um consumidor nos casos em que sua instalação estiver a uma distância menor ou igual a 3 km de uma linha existente.

### 10.2.3.2. Conexão em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2)

Quando a instalação do consumidor estiver a uma distância menor ou igual a 3 km de uma linha existente, em vez da instalação de uma subestação de integração com três disjuntores próxima à linha existente, a conexão deste consumidor poderá ser feita através da construção de uma subestação de integração com dois disjuntores, identificada pela sigla SE-INT2, próxima à subestação do consumidor, conforme mostrado de forma esquemática na figura a seguir.

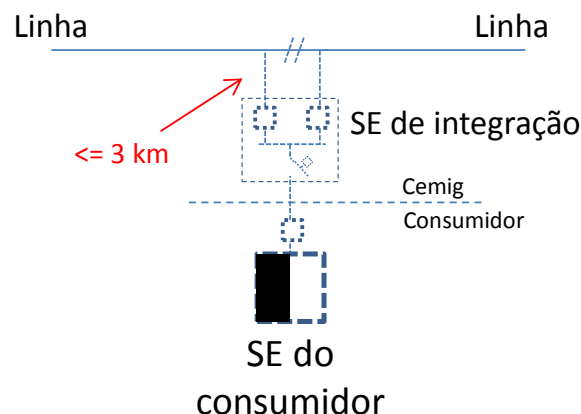


Figura 6 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação de integração próxima ao consumidor (SE-INT2)

A subestação de integração com dois disjuntores deverá ser construída o mais próximo possível das instalações do consumidor.

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação de integração é mostrado no Anexo 2.



### **10.2.3.3. Conexão em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH)**

A conexão através de subestação com chaves motorizadas, identificada pela sigla SE-CH, é uma solução mais simples e que demanda menos investimentos que as alternativas com disjuntores, porém apresenta desempenho operacional bem inferior (quanto à localização e isolamento de defeitos, confiabilidade, etc). Em função do exposto, foram definidos os seguintes critérios para a implementação deste tipo de conexão.

Será permitida a ligação em uma linha existente através de uma subestação de chaveamento (chaves motorizadas) apenas nos casos em que todas as seguintes condições forem atendidas:

- Comprimento da derivação  $\leq 3$  km;
- Demanda contratada do consumidor  $\leq 25$  MW;
- Desligamento de no máximo 25 MW, em função de defeitos no consumidor (seja em circuitos radiais ou em anel);
- Linha com no máximo um consumidor já ligado.

Deverá ser feita uma análise para determinar o total de cargas que podem ser desligadas em função de uma falha nas instalações do consumidor que não seja eliminada por suas proteções (normalmente defeitos nos para-raios na entrada da subestação do consumidor ou defeitos internos seguidos de falha das proteções ou do disjuntor de entrada).

No caso de circuito radial, o total de cargas desligadas é a soma das seguintes cargas: carga do próprio consumidor, outras cargas em derivação na própria linha e cargas a jusante. Este total deverá ser menor ou igual a 25 MW.

No caso de circuito em anel, deverá ser simulado fluxo de potência para verificar se o desligamento da linha onde está o consumidor causará restrições de sobrecarga / subtensão no sistema elétrico.

Caso ocorram estas restrições, deverá ser calculado o montante de cargas a ser desligado para eliminá-las. Este montante de cargas somado ao total de cargas ligadas diretamente na linha em questão deve ser menor ou igual a 25 MW.

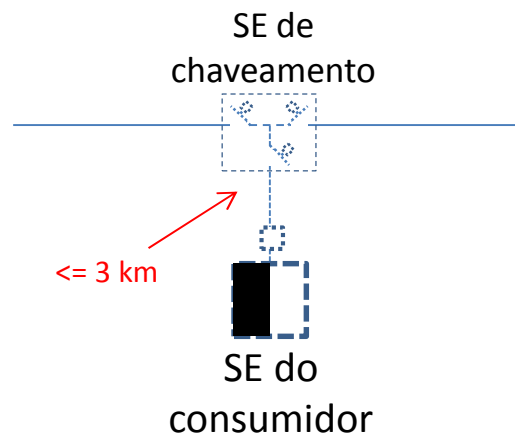


Figura 7 – Consumidor conectado em uma linha existente através de subestação com chaves motorizadas (SE-CH)

O diagrama unifilar básico deste tipo de subestação (SE-CH) é mostrado no Anexo 3.

### 10.3. SUBESTAÇÃO DO CONSUMIDOR

As obras na subestação do consumidor, que possuam interface com o sistema da Cemig Distribuição, deverão atender os requisitos estabelecidos nos próximos itens, bem como as orientações, sugestões e requisitos detalhados no documento “Orientação para Projeto de Implantação e Expansão de subestações de Consumidores em Alta Tensão (69 kV a 230 kV)” nº 22.000-ER/SE-6060 – Rev. b de 10/10/2003 (Referência [9]).

A Cemig realizará uma série de serviços para garantir que as novas instalações do consumidor não comprometam o desempenho do sistema elétrico, destacando-se os seguintes:

- Análise/verificação do projeto executivo da seção de entrada da subestação do consumidor: diagramas unifilar e trifilar, lista de equipamentos primários da seção de entrada, planta e cortes do arranjo dos equipamentos externos da seção de entrada, diagrama esquemático do disjuntor de 138 kV;
- Aprovação do diagrama de operação da seção de interligação;
- Aprovação do estudo de proteção da seção de interligação. Ressalta-se que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação dos ajustes nos relés.
- Avaliação dos ensaios de fábrica e de campo dos equipamentos da seção de entrada;
- Acompanhamento, com a equipe do consumidor, do comissionamento da seção de interligação e dos testes das gerações com operação em paralelo com o sistema da Cemig D.

Para ampliar ou modificar as instalações da subestação, o consumidor ou o seu representante legal deve fornecer o projeto com as modificações a serem efetuadas, contendo os

equipamentos que serão substituídos no lado de alta tensão e/ou de média tensão, no caso de geradores em paralelo.

Os dados a serem fornecidos devem atender às solicitações constantes na Referência [9].

Nesse projeto de ampliação, devem ser indicadas as modificações a serem efetuadas, destacando:

- As partes a construir e/ou equipamentos a instalar
- As partes a demolir e/ou equipamentos a remover.
- Os equipamentos a remanejar.

#### **10.3.1. Transformadores de acoplamento**

Os consumidores devem ser interligados ao sistema de alta tensão da Cemig D através de um ou mais transformadores de acoplamento, com as potências nominais definidas em função dos requisitos do consumidor para a interligação.

O(s) transformador(es) de acoplamento dos consumidores que não possuem geração interna com paralelismo permanente deverão possuir enrolamento primário (lado de alta tensão) em delta. Este requisito é válido para os consumidores sem geração interna, com geração interna isolada do sistema da Cemig D ou com geração interna operando em regime de paralelismo momentâneo com o sistema da Cemig D.

O consumidor que possuir geração interna com paralelismo permanente com o sistema da Cemig D deverá prover uma referência de terra no lado da Cemig D, para evitar sobretensões nas fases não faltosas, após a ocorrência de curto-circuito fase-terra e abertura do terminal da Cemig D. Para atender a este requisito o(s) transformador(es) de acoplamento do consumidor deverá(ão) ser solidamente aterrado(s) no lado de alta tensão, com outro enrolamento em delta, ou deverá ser instalado um transformador de aterramento na barra de alta do consumidor.

#### **10.3.2. Transformador de aterramento**

O transformador de aterramento deverá garantir um sistema solidamente aterrado, e para isso a relação entre a reatância de sequência zero sobre a reatância de sequência positiva ( $X_0/X_+$ ) deverá ser menor que 3. A reatância de sequência positiva ( $X_+$ ), a ser considerada no cálculo, é a reatância vista da barra de alta tensão do consumidor, considerando-se a interligação com a Cemig D aberta. Como exemplo, no caso de consumidor com um gerador e um transformador de acoplamento,  $X_+$  será dada pela soma da reatância de sequência positiva do transformador de acoplamento e da reatância subtransitória de eixo direto do gerador ( $X''_d$ ). A reatância de sequência zero neste caso corresponde à reatância do transformador de aterramento e deverá

ser menor que 3 vezes a reatância de sequência positiva. A Potência transitória (10 segundos) do transformador de aterramento é igual ao produto da corrente no neutro ( $3 I_0$ ) pela tensão fase-neutro.

### **10.3.3. Participação no Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência (ERAC)**

Conforme Art. 20 da Resolução Normativa nº 376, de 25 de agosto de 2009, todos os consumidores livres conectados à Rede Básica, às Redes de Distribuição ou às Demais Instalações de Transmissão (DIT) devem participar de medidas operativas para gerenciamento de cargas e de Sistemas Especiais de Proteção (SEP), incluindo o Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência – ERAC. Para viabilizar esta participação no ERAC a unidade consumidora deverá implementar em sua seção de entrada a função de subfrequência (81), a qual deverá atuar no disjuntor de entrada.

O ajuste da função de subfrequência será definido pela Cemig e implementado pelo consumidor, de forma a garantir o atendimento aos requisitos do ERAC na área de concessão da distribuidora, de acordo com o item 9.2.1 do Submódulo 3.6 dos Procedimentos de Rede:

*“9.2.1 Na conexão às instalações de transmissão sob responsabilidade de transmissora, o consumidor ou autoprodutor de energia elétrica cuja carga máxima supere a geração própria, com CUST, e o agente de distribuição devem assegurar que:*

....

*(f) a sua carga participe de medidas operativas para gerenciamento de cargas e de Sistemas Especiais de Proteção - SEP, incluindo o Esquema Regional de Alívio de Carga por Subfrequência - ERAC, nos montantes de cargas disponibilizadas para corte e ajustes previamente definidos para cada estágio, conforme estabelecido pelo ONS para a área ge-elétrica onde a conexão está inserida.”*

### **10.3.4. Funções mínimas de proteções do consumidor**

A proteção das instalações ou equipamentos de propriedade do consumidor só será objeto dessa norma quando houver a possibilidade de afetar direta ou indiretamente a rede elétrica da Cemig D. Segue-se a relação de funções mínimas de proteções a serem instaladas nas instalações do consumidor.

#### **10.3.4.1. Consumidor sem geração em paralelo com o sistema da Cemig**

A seguir são apresentados os requisitos de proteção para os consumidores sem geração em paralelo com o sistema da Cemig. Enquadram-se nesta categoria os consumidores que não

possuem nenhuma geração interna e aqueles que possuem geração, mas que sempre opera de forma isolada do sistema da Cemig.

A proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor deverá possuir as seguintes funções:

- Função de sobrecorrente de fase (50/51), que deve atuar para faltas entre fases na barra de alta tensão da subestação do consumidor ou como retaguarda para o caso de falha na proteção do transformador ou proteções internas do consumidor
- Função de sobrecorrente de neutro (50/51N), que deve atuar para faltas entre fase e terra na barra de alta tensão da subestação do consumidor ou como retaguarda para o caso de falha na proteção do transformador ou proteções internas do consumidor
- Função de subfrequência 81 (U) - que deve atuar desligando cargas de acordo com os requisitos do Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC)

As figuras a seguir apresentam as funções de proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor, considerando as configurações com uma ou duas entradas.

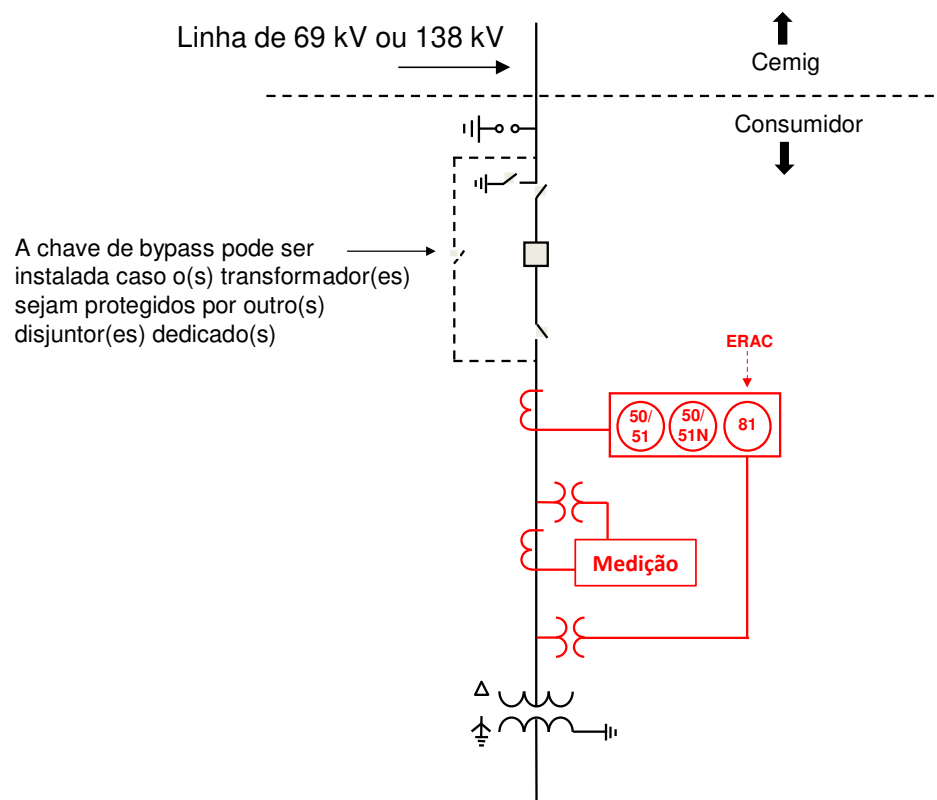


Figura 8 – Funções de proteção – Consumidor com uma entrada e sem geração em paralelo com o sistema da Cemig

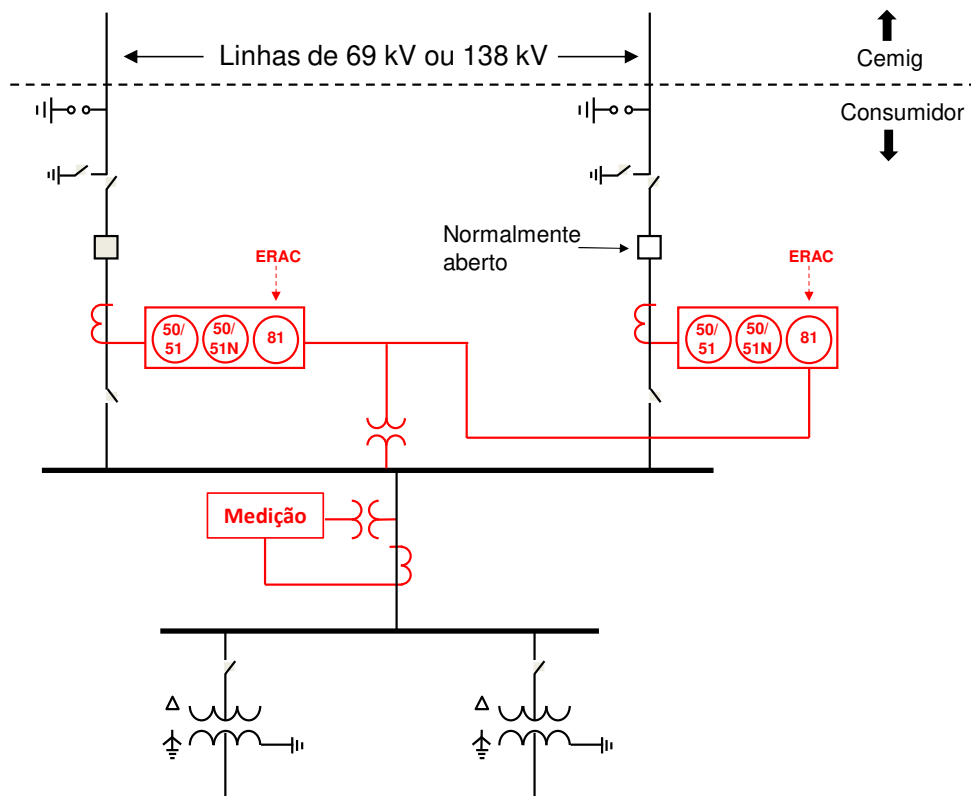


Figura 9 – Funções de proteção – Consumidor com duas entradas e sem geração em paralelo com o sistema da Cemig

Para o consumidor com um disjuntor de entrada, caso seja instalada a chave de bypass nesse disjuntor, deverá ser implementada a transferência da atuação da proteção de entrada para o disjuntor da alta de cada um dos transformadores da instalação.

Para o consumidor com dois disjuntores de entrada, estes equipamentos deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais.

#### 10.3.4.2. Consumidor com geração em paralelo com o sistema da Cemig

As instalações elétricas do consumidor que possui geração interna deverão possuir as funções de proteção e os intertravamentos necessários para evitar a energização do sistema da Cemig D, quando este estiver desligado. O consumidor é responsável legalmente sobre os eventuais danos materiais e pessoais decorrentes dessa energização.

A seguir são apresentados os requisitos de proteção para os consumidores com geração em paralelo com o sistema da Cemig. Enquadram-se nesta categoria os consumidores que

possuem geração interna com paralelismo momentâneo ou permanente com o sistema da Cemig. No caso de paralelismo permanente, o consumidor deverá prover uma referência de terra no lado da Cemig D, para evitar sobretensões nas fases não faltosas, após a ocorrência de curto-circuito fase-terra e abertura do terminal da Cemig D. Para atender a este requisito o(s) transformador(es) de acoplamento do consumidor deverá(ão) ser solidamente aterrado(s) no lado de alta tensão, com outro enrolamento em delta, ou deverá ser instalado um transformador de aterramento na barra de alta do consumidor.

A proteção do ramal de entrada da subestação do consumidor deverá possuir as seguintes funções:

- Função de distância de fase (21), que deve atuar para faltas entre fases no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de distância de neutro (21N), que deve atuar para faltas entre fase e terra no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de verificação de sincronismo (25) - Permite o paralelismo de dois sistemas quando estiverem dentro dos limites prefixados de tensão, frequência e ângulo de fase. Observação: Os disjuntores sem supervisão do relé de check de sincronismo deverão possuir intertravamento que evite o fechamento do paralelismo por esses disjuntores;
- Função de subtensão (27), que deve atuar para o caso de ocorrência de tensão baixa;
- Função de proteção contra falha de disjuntor (50D) – Proteção contra falha de disjuntor - Esta proteção atuará em outros disjuntores da subestação do consumidor e/ou no sistema de excitação dos geradores, eliminando as contribuições de curto-circuito do consumidor em caso de falha do disjuntor de interligação;
- Função de sobretensão (59), que deve atuar para o caso de ocorrência de tensão elevada;
- Função de sobretensão de neutro (59N), que deve atuar no caso de curto-circuito fase-terra, após o desligamento da alimentação da Cemig D, eliminando a sobretensão fase-terra resultante do estabelecimento de sistema isolado com defeito entre fase e terra. Caso a instalação possua transformador de aterramento, esta função de proteção ficaria como retaguarda, atuando provisoriamente para a eventualidade de uma manutenção neste equipamento;
- Função de sobrecorrente direcional de fase (67), que deve atuar para faltas entre fases no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de sobrecorrente direcional de fase (67N), que deve atuar para faltas entre fase e terra no sistema da Cemig D, eliminando a contribuição do gerador do consumidor;
- Função de sobre e subfrequência 81 (O/U) - que deve atuar para o caso de ocorrência de violações dos níveis máximos e mínimos de frequência;

- Função de subfrequência 81 (U) - que deve atuar desligando cargas de acordo com os requisitos do Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC)

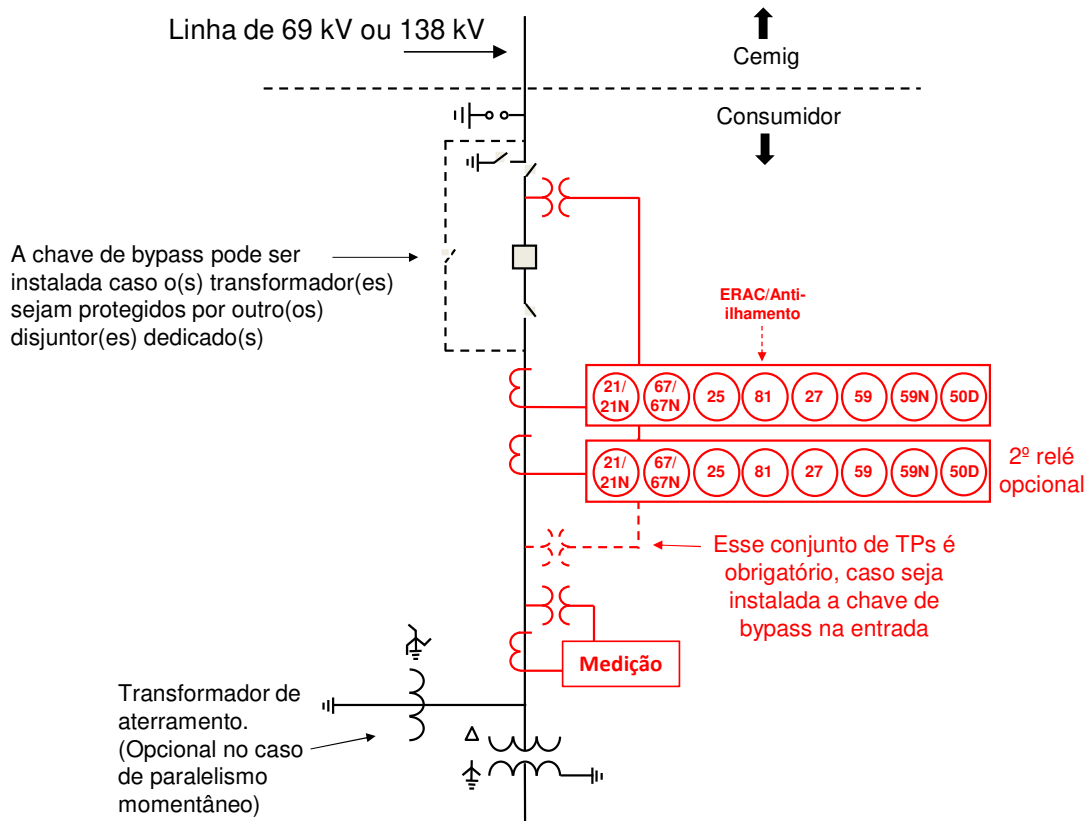


Figura 10 – Funções de proteção – Consumidor com uma entrada e com geração em paralelo com o sistema da Cemig (momentâneo ou permanente)



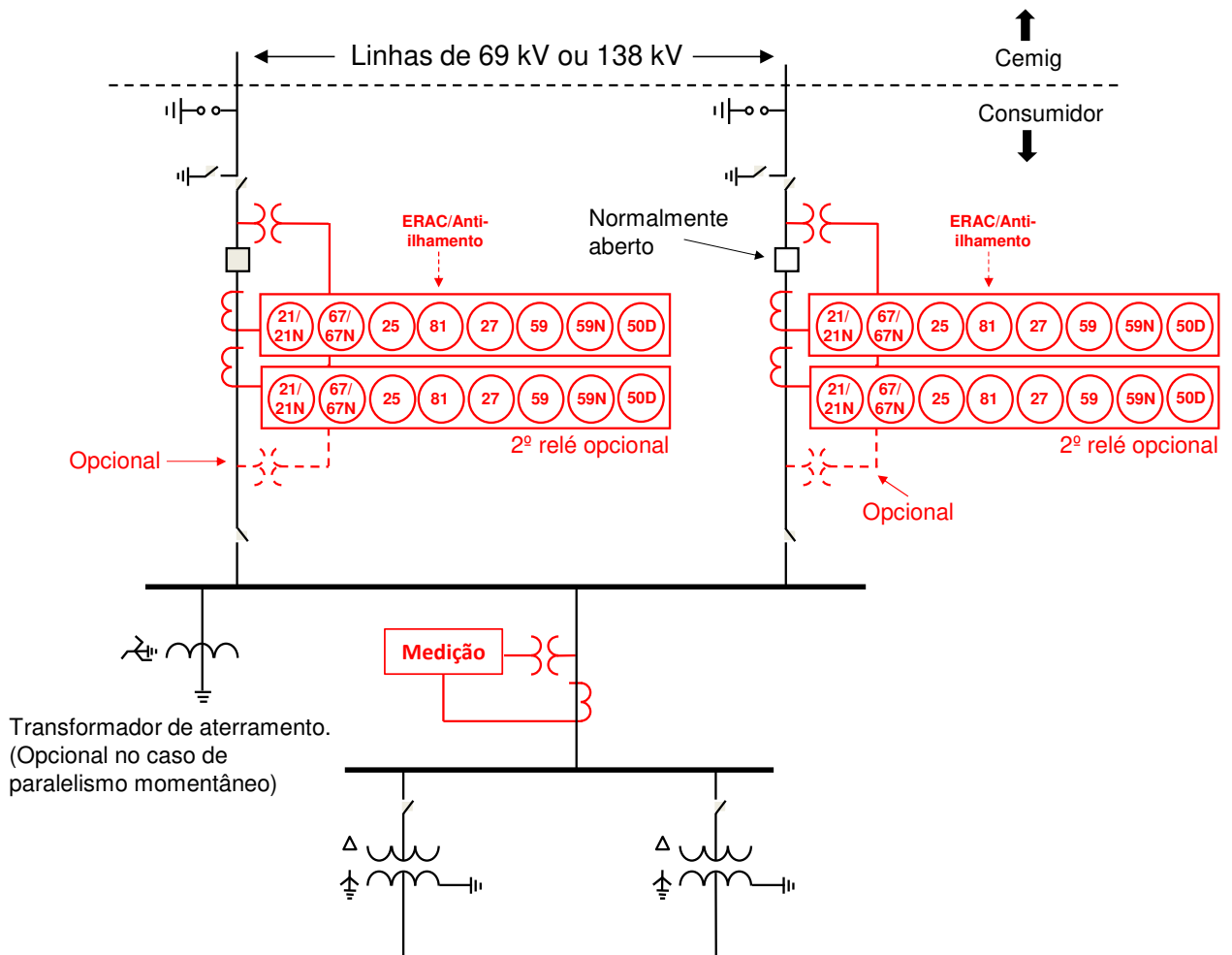


Figura 11 – Funções de proteção – Consumidor com duas entradas e com geração em paralelo com o sistema da Cemig (momentâneo ou permanente)

Para o consumidor com um disjuntor de entrada, caso seja instalada a chave de bypass nesse disjuntor, deverá ser implementada a transferência da atuação da proteção de entrada para o disjuntor da alta de cada um dos transformadores da instalação.

Para o consumidor com dois disjuntores de entrada, estes equipamentos deverão possuir intertravamento, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig.

### 10.3.5. Requisitos de Medição

O projeto e instalação do conjunto de medição deverá se dar em conformidade com as exigências técnicas estabelecidas no item 6.6 do documento “Orientação Para Projeto de Implantação e Expansão de subestações de Consumidores em Alta Tensão (69 kV até 230 kV), nº 22.000-ER/SE-6060b, conforme referência [2], e com os seguintes requisitos.

---

### **Medição de faturamento - Escopo de responsabilidade da Cemig Distribuição**

É de responsabilidade técnica e financeira da Cemig Distribuição o fornecimento dos seguintes equipamentos, materiais e serviços relativos ao sistema de medição para faturamento:

- Equipamentos / Materiais:
  - Transformadores de corrente e de potencial da medição de faturamento, podendo a aquisição ser realizada pelo consumidor (ver nota);
  - Caixas de interligação com os blocos terminais para interligação do secundário dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
  - Aparelho(s) para medição para faturamento (medidores) e o(s) cubículo(s) para instalação dos mesmos;
  - Cabos para interligação do secundário dos transformadores de corrente e potencial até o(s) cubículo(s) de medição para faturamento.
- Serviços:
  - Instalação do(s) medidor(es) no cubículo de medição de faturamento e a colocação desse(s) no edifício de controle da subestação do consumidor ou no abrigo próprio para ele(s), conforme posição indicada no projeto;
  - Interligação dos secundários dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento às suas caixas de interligações;
  - Conexão dos cabos no cubículo de medição e na saída da caixa de interligação;
  - Coordenação dos trabalhos de campo de comissionamento, sendo os testes executados pelo consumidor baseado no Programa de Atuações elaborado pela Cemig;
  - Integração das medições ao sistema de faturamento da Cemig Distribuição.

#### Notas:

- Quando a Cemig Distribuição, a seu critério, solicitar ao consumidor para realizar a compra dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento, as características e especificações técnicas deverão ser fornecidas pela Cemig que aprovará os desenhos do fabricante. A Cemig também fará a inspeção desses equipamentos na fábrica e para tal, ela deverá ser informada da data da inspeção com antecedência mínima de 10 dias e nesta data os desenhos já deverão estar aprovados. A inspeção deverá ocorrer com uma antecedência mínima de 45 dias da data de ligação.

- Em caso de aquisição, pelo consumidor, dos equipamentos e materiais de responsabilidade da distribuidora referentes à medição de faturamento, deverá haver o ressarcimento desses custos pela distribuidora.
- Não será admitido o compartilhamento entre o SMF da Cemig Distribuição e a proteção do cliente. A SE do cliente deverá ser dimensionada para receber TIs do SMF da Cemig Distribuição de forma independente. Caso o cliente opte por adquirir TIs que já tenham sido fornecidos anteriormente para a Cemig Distribuição, será dispensada a realização de ensaios de tipo. Do contrário, o cliente deverá realizar todos os ensaios de tipo previstos nas normas e especificações pertinentes anteriormente a data de energização. O painel de medição será fornecido pela Cemig em qualquer hipótese. Sua aquisição não será realizada pelo cliente que não será reembolsado por isto.

#### **Medição de faturamento - Escopo de responsabilidade do Consumidor**

É de responsabilidade do consumidor a aquisição dos seguintes equipamentos, materiais e a execução dos seguintes serviços, atendendo aos requisitos estabelecidos no documento Módulo 5 do PRODIST, no documento “Orientação para Projeto de Implantação e Expansão de Subestações de Consumidores em Alta Tensão”, nº 22.000-ER/SE-6060b, a ser fornecido pela Cemig Distribuição e, caso se tratar de cliente optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, os Procedimentos de Rede Módulo 12 emitido pelo ONS / CCEE, disponível no site do ONS:

- Equipamentos / Materiais:
  - Eletrodutos, condutores, curvas longas e caixas de passagens para os cabos dos transformadores de corrente e de potencial para medição para faturamento;
  - Conectores e cabos adequados para ligar os barramentos da subestação aos primários dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
  - Conectores e cabos de aterramento dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
  - As estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento.
- Serviços:
  - Construção das fundações para as estruturas suportes dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;

- Montagem das estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento;
- Montagem e fixação dos transformadores de corrente e de potencial da medição para faturamento em suas respectivas estruturas suporte, ligação dos mesmos ao circuito de alta tensão e execução do aterramento do conjunto;
- Instalação dos eletrodutos, condutores e caixas de passagem até o cubículo de medição para faturamento, com aterramento previsto;
- Instalação das caixas de interligação, a serem fornecidas pela Cemig, nas estruturas suporte dos transformadores de corrente e de potencial; as caixas deverão ser instaladas o mais próximo da saída dos cabos para o cubículo de medição para faturamento, observando e acompanhando o lado onde está a caixa secundária dos transformadores de corrente e de potencial;
- Lançamento dos cabos, a serem fornecidos pela Cemig, interligando as caixas do secundário dos transformadores de corrente e de potencial às caixas de interligação, e dessas, ao cubículo de medição para faturamento;
- Instalação de meio de comunicação exclusivo para teleleitura próximo ao cubículo de medição para faturamento. O padrão da telecomunicação será definido pela CEMIG D;
- Disponibilizar o cabo de aterramento para o cubículo de medição para faturamento com entrada dos cabos por baixo;
- Preparação de local e fixação, quando necessário, do cubículo de medição para faturamento, sob orientação da Cemig Distribuição;
- Execução de todos os testes e ensaios dos equipamentos e instrumentos da subestação.

### **Requisitos Técnicos para Medição para Faturamento**

No Módulo 5 do PRODIST e, caso se tratar de cliente optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, na “Especificação Técnica dos Sistemas Físicos de Medição para Faturamento no Sistema Elétrico Brasileiro”, dos Procedimentos de Rede Módulo 12, disponível no site do ONS ([www.ons.org.br/ons/procedimentos](http://www.ons.org.br/ons/procedimentos)), estão descritos os procedimentos de projeto, montagem, comissionamento, prazos, características técnicas e responsabilidades pela medição de faturamento.

- Deverão ser encaminhadas para a Cemig, duas cópias do esquema unifilar da SE, onde se localizará a medição, mostrando a posição dos TIs;

- Deverá ser disponibilizada uma alimentação auxiliar para os medidores através de tensão DC da SE;
- Deverá ser disponibilizados junto ao painel de medição dois pontos de comunicação protocolo TCP/IP para os medidores, seja através da disponibilização de pontos da rede interna ethernet com possibilidade de acesso externo para a Cemig e para a CCEE, satélite ou outro meio a combinar e sujeito a aprovação da Cemig;
- O cliente será optante pela aquisição de energia no Mercado Livre de Energia, a Cemig irá adquirir e instalar o medidor de retaguarda, porém, os seus custos serão cobrados do cliente conforme Resolução Aneel nº 376/09.
- A montagem e instalação primária dos Transformadores para instrumentos, incluindo tubulação, estruturas, conexões, etc., é de responsabilidade do cliente, que deverá providenciá-las assim que a Cemig disponibilizar os equipamentos, que não poderão ser compartilhados, sendo de uso exclusivo da medição de faturamento.

## **11. REQUISITOS DE QUALIDADE**

Os padrões de qualidade de energia elétrica e os limites a serem observados são definidos no Módulo 8 do PRODIST. Esses limites devem ser observados tanto pela distribuidora, pelos consumidores, além de outros agentes integrantes do sistema elétrico.

O consumidor deverá avaliar suas cargas no sentido de identificar se elas terão potencial de perturbar os níveis de qualidade do sistema elétrico. Esta avaliação deverá ser feita utilizando os níveis de curto-circuito no ponto de conexão, detalhados na Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento, e os critérios apresentados no estudo ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras.

Caso positivo, o consumidor deverá apresentar à Cemig D os respectivos estudos relativos às perturbações sistêmicas provocadas por estas cargas. Caso seja necessário, deverão ser instalados equipamentos para atenuação das perturbações, preferencialmente nas instalações do consumidor, em consonância com os limites estabelecidos no Módulo 8 do PRODIST.

## **12. REFERÊNCIAS**

[1] Módulo 1 do PRODIST – Introdução

[2] Módulo 3 do PRODIST - Acesso ao sistema de Distribuição

- [3] Módulo 4 do PRODIST - Procedimentos Operativos do Sistema de Distribuição
- [4] Módulo 5 do PRODIST - Sistemas de Medição
- [5] Módulo 8 do PRODIST – Qualidade de Energia
- [6] Resolução Normativa No 414, de 9 de setembro de 2010
- [7] ED-5.57 - Caracterização de Cargas Potencialmente Perturbadoras
- [8] ED-5.58 - Critérios e procedimentos para análise e correção dos impactos devidos à conexão de cargas e equipamentos potencialmente perturbadores
- [9] 22.000-ER/SE-6060b - Orientação Para Projeto de Implantação e Expansão de subestações de Consumidores em Alta Tensão (69 kV até 230 kV)
- [10] Resolução Normativa nº 376, de 25 de agosto de 2009
- [11] Submódulo 11.4 dos Procedimentos de Rede do ONS

### 13. CONTROLE DE REVISÃO DETALHADO

ITEM	DESCRIÇÃO DAS ALTERAÇÕES
7, 7.2 e 7.3	Foi ressaltado o caráter informativo da Resposta à Consulta Prévia de Fornecimento, passando a não ter mais prazo de validade estabelecido
10.3	Foi informado que é do acessante a responsabilidade pela parametrização e implementação dos ajustes nos relés.
10.3.3	ERAC - O ajuste da função de subfrequência será definido pela Cemig e implementado pelo consumidor com atuação no seu disjuntor de entrada, de forma a garantir o atendimento aos requisitos do ERAC na área de concessão da distribuidora.  Retiradas do texto as referências à gestão do ERAC por parte dos consumidores junto ao ONS. Esta alteração foi motivada pelo Ofício Aneel nº 0413/2017-SRD/SRT/ANEEL, de 13/11/2017.
10.3.4	Identificada a implementação da função de subfrequência (81) no relé da seção de entrada do consumidor. Essa função deverá atuar no disjuntor de

---

	<p>entrada. Modificação do arranjo com dupla entrada, contemplando uma medição apenas. Segundo relé de distância passa a ser opcional.</p> <p>Para o caso de consumidores a serem atendidos em dupla derivação, foi destacada a necessidade de intertravamento entre os disjuntores de entrada, evitando o fechamento de anel entre as duas linhas. Caso o consumidor deseje que a manobra de transferência seja realizada sem desligamento momentâneo, deverá consultar a Cemig. A Cemig avaliará a possibilidade desta transferência e, caso positivo, deverão ser instaladas proteções de distância nos dois terminais.</p>
--	--

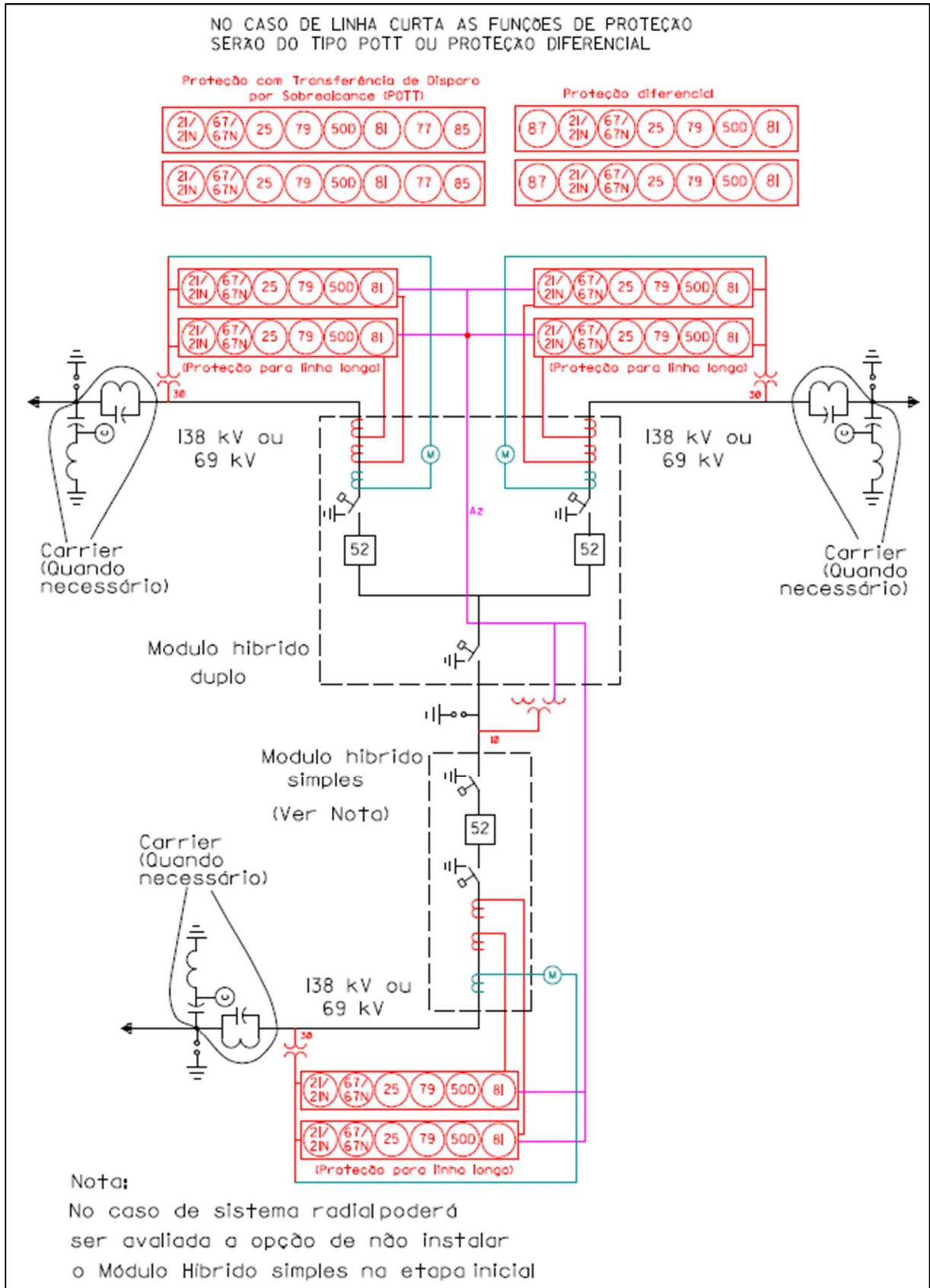
## **ANEXO 1**

DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO

SUBESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO COM TRÊS DISJUNTORES

**SE-INT1**



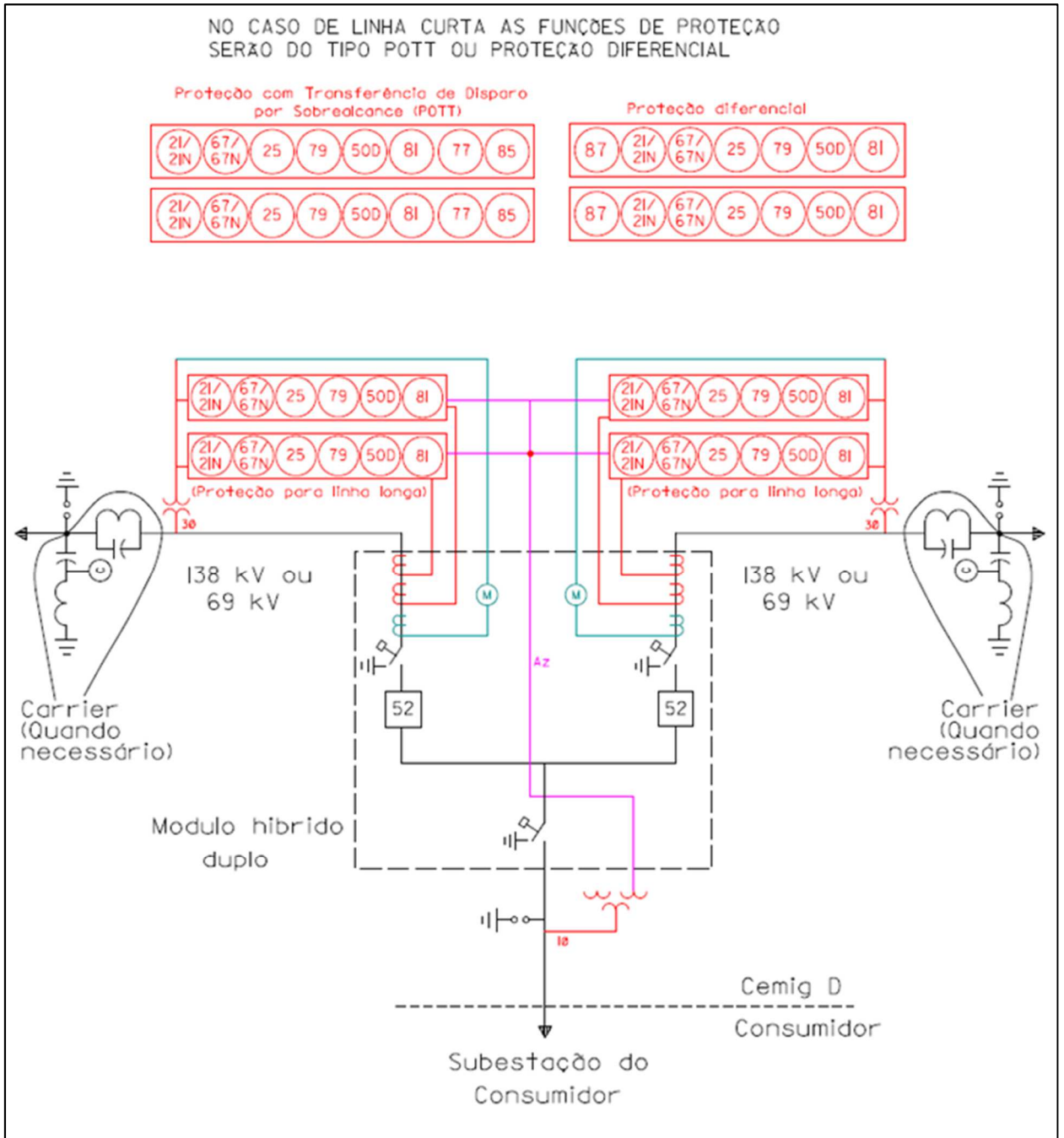


## **ANEXO 2**

DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO

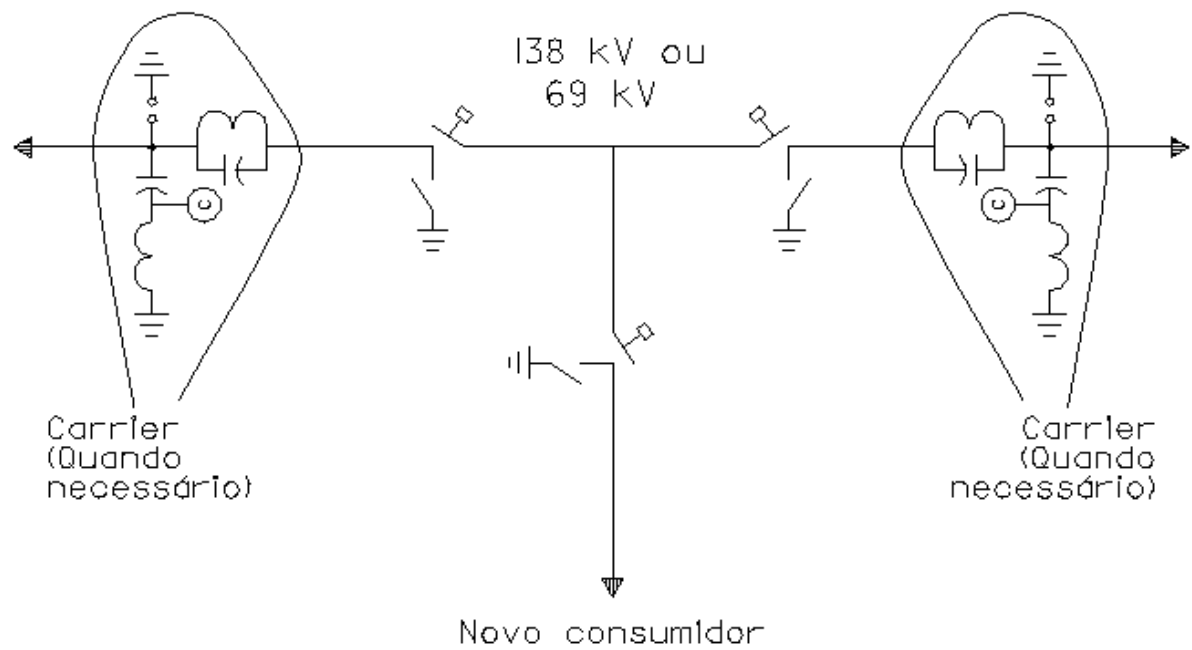
SUBESTAÇÃO DE INTEGRAÇÃO COM DOIS DISJUNTORES

**SE-INT2**



## **ANEXO 3**

DIAGRAMA UNIFILAR BÁSICO  
SUBESTAÇÃO DE CHAVEAMENTO  
**SE-CH**



Legenda

———— A Instalar