
Comunicado MS/PG - 011/2013

Assunto: Relatório TD/AT-30/2012 - Novos Critérios e Procedimentos de Projeto para Dimensionamento de Redes Aéreas e Liberação de Carga

Prezados,

A Gerência de Desenvolvimento e Engenharia de Ativos da Distribuição comunica a emissão do memorando TD/AT-30/2013 que trata dos Novos Critérios e Procedimentos de Projeto para Dimensionamento de Redes Aéreas e Liberação de Carga.

Este memorando tem o objetivo adequar critérios e procedimentos dada a nova realidade vivenciada pela Cemig D. Os critérios e procedimentos estabelecidos neste memorando serão incorporados na revisão da ND-3.1 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas e ND-3.2 – Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Rurais.

Este memorando cancela e substitui os memorandos TD/AT-28/2012 de 27/08/2012.

Em caso de dúvidas favor entrar em contato com Ricardo Araújo TD/AT 3506-2903.



Geraldo Amarildo da Rocha
Gerente de Planejamento do Suprimento, Cadastro e Gestão do Mercado Fornecedor

Belo Horizonte, 09 de Dezembro de 2013.

Para: Raul Mascarenhas C. Neto – PE/EM
Anderson Neves Cortez – PE/PS
Luiz Augusto da Costa – PE/ER
Rafael Pimenta Falcão Filho – PE/AG

Data: 22/11/2013

Assunto: Novos Critérios e Procedimentos de Projeto para Dimensionamento de Redes Aéreas e Liberação de Carga.

Este memorando cancela e substitui o memorando TD/AT-28/2012 de 27/08/2012. Cabe ressaltar que todos os critérios e procedimentos estabelecidos neste memorando serão incorporados na revisão da ND-3.1 - Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Urbanas e ND-3.2 – Projetos de Redes de Distribuição Aéreas Rurais.

Com o objetivo de adequar os critérios e procedimentos de projetos a nova realidade vivenciada pela Cemig D, de esclarecer dúvidas e de acrescentar novos critérios e procedimentos sobre o assunto, a TD/AT emite este memorando com os critérios de projetos descritos a seguir.

1) Áreas urbanas

- a) Em locais com circuitos existentes de média tensão (MT) trifásicos, a expansão da rede deve ser obrigatoriamente trifásica, tanto para a rede de MT quanto para a rede de baixa tensão (BT), incluindo-se loteamentos e empreendimentos imobiliários.
- b) Para loteamentos e novos empreendimentos imobiliários, atendidos por redes aéreas de distribuição, com características predominantemente residenciais, devem ser observados os seguintes critérios:
 - i) A potência mínima do transformador trifásico deve ser de 45 kVA.
 - ii) A bitola mínima do cabo de BT deve ser $3 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$.
 - iii) A distância máxima entre o transformador MT/BT e o último poste atendido por ele deve ser de 160 m.
- c) Em condomínios urbanos com demanda total entre 300 kVA e 1.000 KVA, deve ser instalado um religador na entrada dos empreendimentos. Para os casos em que esta demanda total estiver entre 1,0 MVA e 2,5 MVA, devem ser projetados dois alimentadores e dois religadores, a serem instalados na entrada dos empreendimentos.

- d) No interior dos condomínios deve ser instalada, no mínimo, uma chave-faca para cada grupo de 500 clientes (500 lotes), para permitir a flexibilidade operativa dos circuitos, conforme análise conjunta entre as áreas de projeto e operação.
- e) Extensão de rede monofásica a partir de redes monofásicas existentes:
- i) É permitida a extensão de redes de MT monofásicas, a partir de redes monofásicas existentes, devendo ser verificado, no mínimo, a tensão 0,97 pu no primário do último transformador MT/BT do circuito projetado.
 - ii) A potência dos transformadores MT/BT monofásicos projetados deve ser de 15 ou 37,5 kVA.
 - iii) Como regra geral deve ser projetado o cabo $2 \times 1 + 70 + 70 \text{ mm}^2$.
 - iv) A distância máxima entre o transformador MT/BT monofásico e o último poste atendido por ele deve ser de até 120 m.
- f) Conversão de rede de MT monofásica para trifásica:
- i) Os transformadores MT/BT monofásicos e suas respectivas redes de BT podem ser mantidos na conversão de rede monofásica para trifásica. No entanto, mantendo-se os transformadores monofásicos, suas ligações devem ser modificadas de forma a equilibrá-los entre as três fases do primário.
 - ii) Caso a rede secundária existente seja com cabos nus, é obrigatória a sua substituição por rede isolada com no mínimo o cabo $3 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$ nos vãos convertidos.
 - iii) A decisão pela substituição dos transformadores monofásicos para trifásicos cabe à Superintendência de Planejamento, Estudos e Projetos de Expansão da Distribuição – PE, devendo-se avaliar as condições técnicas e o grau de depreciação desses ativos. Neste caso, deve ser adequado aos novos critérios, ou seja, transformadores com potência mínima de 45 kVA e cabo $3 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$.
 - iv) Com relação à responsabilidade pelos custos da conversão da rede de MT e substituição da rede secundária e dos transformadores, conforme citado em ii e iii, deve ser realizada análise para determinação dos valores financeiros de responsabilidade da Cemig e de terceiros, conforme legislação em vigor.
- g) Para extensão dos circuitos secundários trifásicos, a rede de BT deve ser projetada com no mínimo o cabo $3 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$.
- h) Quando houver necessidade de modificar ou reformar circuitos secundários monofásicos ou trifásicos, os cabos isolados de 35 mm^2 já instalados podem ser mantidos na rede secundária, desde que os critérios de queda de tensão estejam plenamente atendidos.
- i) Em projetos de conversão ou modificação da rede de Média Tensão de Convencional para Compacta ou Isolada, a condição ideal é a substituição de todo circuito de Baixa Tensão

Convencional por Rede Isolada. Devido às atuais restrições orçamentárias, o projeto deve prever a substituição da rede de Baixa Tensão, no mínimo, nos vãos sob onde houver a conversão ou modificação da rede de MT.

- j) A queda de tensão máxima a ser considerada nos circuitos de BT (Transformador e Rede de BT) está limitada a 5 % nos municípios que não possuem subestações (SE) de AT/MT e 7 % para aqueles que já possuem tais instalações (SE de AT/MT).
- k) Os cálculos de queda tensão devem ser realizados conforme a seguir:
 - i) Pessoal com acesso ao Gemini: Realizar o cálculo no menu Análise-Ferramenta-Simular Cargas Múltiplas. Como o Gemini não considera a queda interna de tensão do transformador MT/BT, o valor máximo admitido para a queda de tensão na BT na simulação (Gemini) deve ser de 3% para os municípios sem SE AT/MT e 5% para aqueles com SE AT/MT. Neste contexto, considera-se uma queda de tensão interna média de 2% nos transformadores de AT/MT.
 - ii) Pessoal sem acesso ao Gemini: Utilizar a planilha “Dimensionamento de Transformadores e Rede Secundária”, que já considera a queda interna de tensão do transformador MT/BT, adotando-se 5% para os municípios sem SE AT/MT e 7% para aqueles com SE AT/MT.

2) Áreas rurais

- a) Para o atendimento a loteamentos, condomínios e chacreamentos cuja soma das potências nominais dos transformadores instalados internamente seja superior a 90 kVA, a rede de média tensão deve ser obrigatoriamente trifásica, independente da distância do empreendimento à rede de média tensão trifásica.
- b) Loteamentos, condomínios e chacreamentos que não se encaixem no critério do item ‘a’, a rede de média tensão pode ser monofásica, desde que aprovado pela gerência de planejamento da expansão. Nesse caso, a rede de baixa tensão deve ser projetada com cabo $2 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$ e a potência dos transformadores MT/BT deve ser de 15 ou 37,5 kVA, sendo que a distância máxima entre o transformador MT/BT e o último poste atendido por ele deve ser de até 120 m.
- c) Em loteamentos, condomínios e chacreamentos, que se enquadram no item ‘2.a’, os seguintes critérios devem ser observados:
 - i) A potência mínima do transformador trifásico deve ser de 45 kVA.
 - ii) A bitola mínima do cabo de BT deve ser $3 \times 1 \times 70 + 70 \text{ mm}^2$.
 - iii) A distância máxima entre o transformador MT/BT e o último poste atendido por ele deve ser de 160 m.

- d) A queda de tensão máxima a ser considerada nos circuitos de BT (Transformador e Rede de Baixa Tensão) está limitada a 5%.
- e) Em loteamentos, condomínios e chacreamentos, em áreas rurais, com rede de média tensão trifásica, podem ser utilizados transformadores monofásicos de 15 kVA ou 37,5 kVA desde que não haja rede de BT. Nesse caso, o ramal de ligação deve ser derivado diretamente do transformador MT/BT monofásico, limitando-se o comprimento deste ramal a 30 metros. Os padrões de entrada dos consumidores devem ser instalados na divisa da propriedade com a via pública, conforme determina a resolução ANEEL 414/2010 e critérios da ND - 5.1 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea Edificações Individuais e da ND - 5.2 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas. Os transformadores MT/BT monofásicos devem ser projetados e distribuídos pelas três fases da rede de MT, para balancear o carregamento dos circuitos.
- f) Em condomínios, loteamentos e chacreamentos com demanda total entre 300 kVA e 1.000 kVA, deve ser instalado um religador na entrada dos empreendimentos. Para os casos em que esta demanda total estiver entre 1,0 MVA e 2,5 MVA, devem ser projetados dois alimentadores e dois religadores, a serem instalados nas entradas dos empreendimentos, com configurações que permitam suas interligações, quando for o caso.
- g) No interior dos condomínios, loteamentos e chacreamentos deverá ser instalada, no mínimo, uma chave-faca para cada grupo de 500 clientes (500 lotes), para permitir a flexibilidade operativa dos circuitos, conforme análise conjunta entre as áreas de projeto e operação.
- 3) Carregamento de transformadores MT/BT
- a) Em circuitos de BT existentes, o carregamento máximo admitido para os transformadores MT/BT para a liberação de carga deve ser de 120% da capacidade nominal para os transformadores convencionais e 90% da capacidade nominal para os transformadores autoprotetidos, já incluídos a nova carga.
- b) Em circuitos novos de BT, planejados ou projetados para permitir a ligação de novas cargas, reequilibrar circuitos, regularizar níveis de tensão e carregamento, etc., o carregamento máximo inicial admitido para os transformadores MT/BT deve estar entre 80 e 100% da capacidade nominal do equipamento para os transformadores convencionais e entre 70 e 80% da capacidade nominal para os transformadores autoprotetidos.
- c) Quando da substituição de transformadores MT/BT por equipamentos de potência superior, a rede de BT deve ser adequada conforme diretrizes deste memorando (seção mínima do cabo 70 mm²), refazendo-se o cálculo de queda de tensão com a nova carga.

- d) Os transformadores MT/BT de rede aérea devem ser dimensionados considerando-se os valores de carga da tabela a seguir (Observação: os valores já estão demandados):

	Áreas Urbanas Loteamentos	Áreas Urbanas Condomínios Fechados Horizontais	Áreas Rurais (Loteamentos, Condomínios e Chacreamentos) com circuitos trifásicos	Áreas Rurais (Loteamentos, Condomínios e Chacreamentos) com circuitos monofásicos
Tamanho do Lote	Demanda (kVA)	Demanda (kVA)	Demanda (kVA)	Demanda (kVA)
Até 400m ²	1,0	1,5	1,5	1,0
400 a 600 m ²	1,5	2,0	2,0	1,5
Maior que 600m ²	2,0	3,0	3,0	2,0

- e) Para o atendimento aos clientes coletivos (edificações coletivas) devem ser utilizados os critérios de cálculo de demanda estabelecidos na ND-5.2 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas.
- f) Para unidades consumidoras com cargas instaladas acima de 50 kW (postos de gasolina, agências bancárias, padarias, hotel, salão de festas, etc.), o cliente deve fornecer sua relação de cargas e sua demanda máxima (kVA). Para se efetuar o cálculo de queda de tensão e carregamento dos transformadores de MT/BT deve ser utilizado o Gemini ou a planilha “Dimensionamento de Transformadores e Rede Secundária”, tomando-se com base de cálculo a demanda máxima informada pelo cliente.
- 4) Utilização dos cabos 35 mm² a partir da emissão do memorando:
- O cabo 3x1x35+70 mm² será utilizado como ramal de ligação conforme estabelecido na norma ND-5.1 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea Edificações Individuais.
 - O cabo 2x1x35+70 mm² deve ser utilizado somente em circuitos exclusivos de iluminação pública e alimentação do controle dos religadores de rede, bancos de capacitores automáticos ficando proibida a ligação de qualquer unidade consumidora nesses circuitos, exceção para os casos previstos na universalização rural, conforme memorando TD/AT-16/2013.

5) Procedimentos adicionais

- a) Nas extensões para ligações de novos clientes a partir de rede de BT existente, deverá ser respeitada a queda de tensão máxima no secundário, o carregamento máximo admissível do transformador e a distância máxima de até 240 m do transformador ao último poste. Caso haja violação de qualquer um desses requisitos, o circuito deve ser adequado de forma a solucionar o problema existente.
- b) Em reforma e modificação de circuitos de BT em locais onde não existem problemas com DRP e DRC, a substituição dos cabos nus para cabos isolados de BT poderá ser feita somente nos pontos críticos do circuito (afastamento, interferência com vegetação, etc.), não havendo necessidade de adequação do restante do circuito.

Este memorando cancela e substitui os memorando TD/AT-28/2012 de 27/08/2012. Os procedimentos desse memorando entram em vigor 30(trinta) dias após a emissão desse memorando, inclusive para projetos PART.

A TD/AT solicita que o conteúdo deste memorando seja divulgado para todos os envolvidos internos e externos à empresa.


Reinaldo Loureiro Mendes - TD/AT

Reinaldo Loureiro Mendes
Gerente TD/AT
Nº Pessoal 41876

cc: PE, SM, OM, TD, OM/EL, OM/EO, OD/PE, SM/MT, SM/MC, SM/PR, SM/DV, SM/PS, SM/PA, SM/VR, SM/PM, SM/UL, SM/UR, SM/GV, SM/IP, SM/TO, SM/JF, SM/SJ, SM/CS, SM/MP, RH/EC, MS/PG.