

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST

Módulo 2 – Planejamento da Expansão do Sistema de Distribuição

Revisão	Motivo da Revisão	Data de Aprovação pela ANEEL	Data e Instrumento de Aprovação pela ANEEL
0	Atualização SRD	<u>xx</u> / <u>xx</u> /2007	Resolução nº <u> </u> / <u> </u> <u>xx</u> / <u>xx</u> /2007

Documento:

Rev.: 0

Data: 27/08/2007

MÓDULO 2 – PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

ÍNDICE

SEÇÃO 2.0 - INTRODUÇÃO	3
1 OBJETIVO.....	3
2 ABRANGÊNCIA	3
3 CONTEÚDO.....	3
SEÇÃO 2.1 – PREVISÃO DE DEMANDA	5
1 OBJETIVO.....	5
2 PROCEDIMENTOS GERAIS.....	5
3 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO (SDAT).....	6
4 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (SDMT)	6
5 PERDAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA.....	7
6 CARACTERIZAÇÃO DA CARGA E DO SISTEMA ELÉTRICO	7
SEÇÃO 2.2 – CRITÉRIOS E ESTUDOS DE PLANEJAMENTO	11
1 OBJETIVO.....	11
2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO - SDAT	11
3 SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO – SED E SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO – SDMT	20
4 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO – SDBT.....	22
5 PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO PARA ÁREAS DE ATUAÇÃO CONJUNTA DAS DISTRIBUIDORAS	22
SEÇÃO 2.3 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DISTRIBUIÇÃO	23
1 OBJETIVO.....	23
2 APRESENTAÇÃO DO PDD	23
3 PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO E ENCAMINHAMENTO DO PLANO DE OBRAS E DA LISTA DE OBRAS REALIZADAS.....	23
4 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENERGIA ELÉTRICA E PROGRAMA LUZ PARA TODOS	24

Assunto: Introdução	Seção: 2.0	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 3 de 24
------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

SEÇÃO 2.0 - INTRODUÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Estabelecer as diretrizes para o planejamento da expansão do sistema de distribuição, subsidiando a definição dos pontos de conexão dos acessantes;
- 1.2 Estabelecer os requisitos mínimos de informações necessárias para os estudos de planejamento do sistema de distribuição;
- 1.3 Definir critérios básicos para troca de informações entre os diversos agentes envolvidos no planejamento do sistema elétrico de distribuição;
- 1.4 Subsidiar estudos da ANEEL para definição de regulamentos específicos.

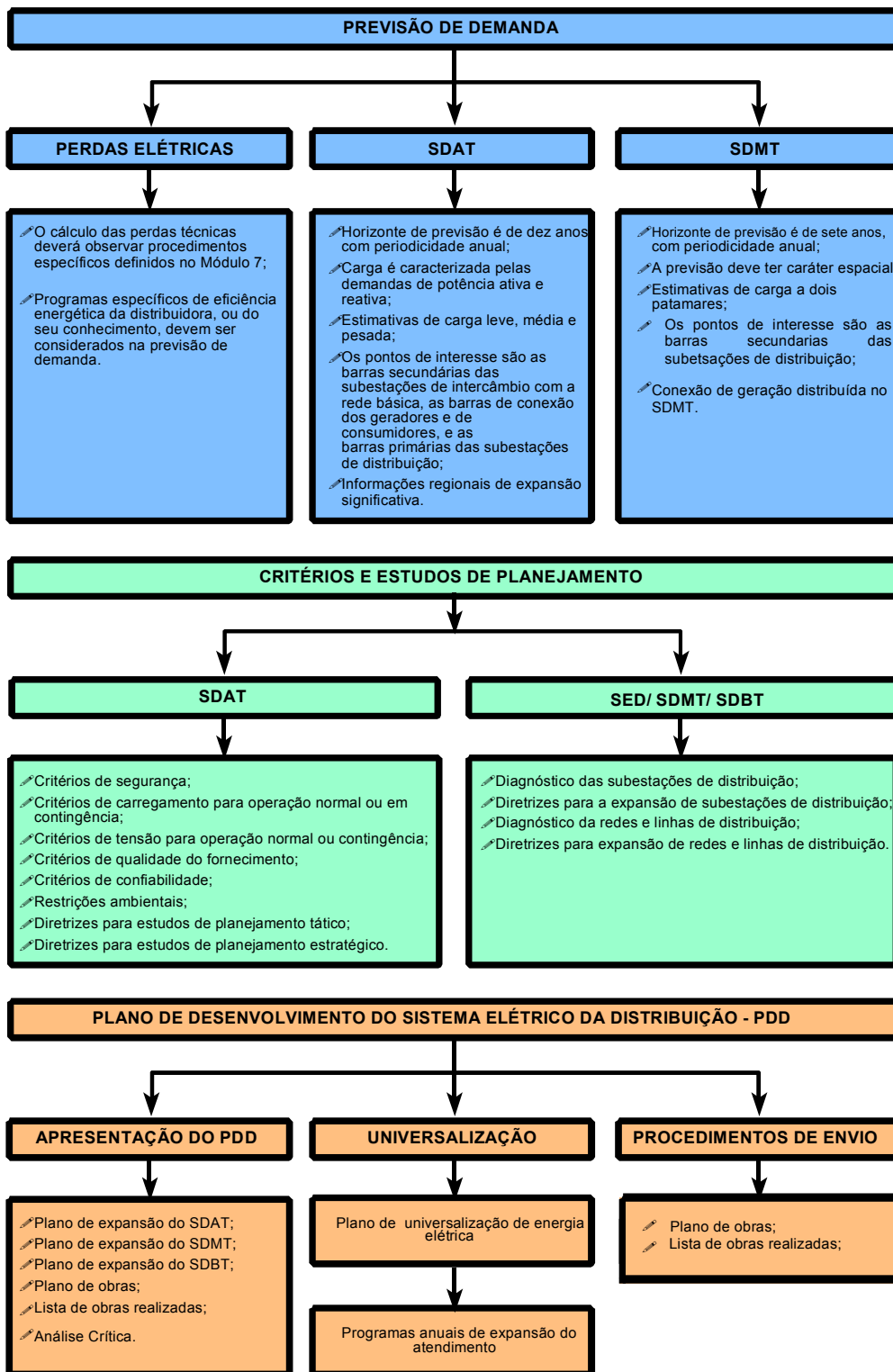
2 ABRANGÊNCIA

- 2.1 As diretrizes de planejamento definidos neste módulo se aplicam aos sistemas de distribuição.

3 CONTEÚDO

- 3.1 Este módulo é composto de 4 (quatro) seções:
 - a) seção 2.0 – INTRODUÇÃO;
 - b) seção 2.1 – PREVISÃO DE DEMANDA – define as bases sobre as quais as distribuidoras devem desenvolver os estudos de previsão da carga de médio e longo prazo;
 - c) seção 2.2 – CRITÉRIOS E ESTUDOS DE PLANEJAMENTO – indica os principais critérios e tipos de estudos necessários para avaliar e definir as futuras configurações do sistema de distribuição;
 - d) seção 2.3 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DISTRIBUIÇÃO – apresenta o resultado dos estudos de planejamento do sistema de distribuição, incluindo plano de expansão, plano de obras e relação de obras realizadas.
 - 3.2 Os fluxos e conteúdos das informações deste Módulo 2 estão detalhados no Módulo 6 – Informações Requeridas e Obrigações.
 - 3.3 O fluxograma das seções que compõem o Módulo 2 é o que segue:
-

Assunto:	Introdução	Seção:	2.0	Revisão:	0	Data de Vigência:	...	Página:	4 de 24
----------	------------	--------	-----	----------	---	-------------------	-----	---------	---------



Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 5 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

SEÇÃO 2.1 – PREVISÃO DE DEMANDA

1 OBJETIVO

- 1.1 Definir as bases sobre as quais as distribuidoras devem desenvolver os estudos de previsão da demanda, compreendendo periodicidade, horizontes de abrangência, coleta de informações e pontos de interesse para a realização das projeções.

2 PROCEDIMENTOS GERAIS

- 2.1 As regras dispostas nesta seção visam orientar as distribuidoras na elaboração de previsão de demanda, utilizando as informações dos acessantes conectados em seu sistema de distribuição.
 - 2.2 As distribuidoras devem manter as informações de seu sistema de distribuição e de todos seus acessantes em sistemas de informação georeferenciada.
 - 2.3 A previsão de demanda deve ser compatível com os planos diretores municipais e os planos regionais de desenvolvimento, quando esses existirem.
 - 2.4 A previsão de demanda deve considerar as consultas de acesso e os pedidos de fornecimento, bem como os acréscimos de carga que venham impactar significativamente no sistema de distribuição, ponderando o risco de sua não consecução.
 - 2.5 Os modelos de previsão de demanda são de livre escolha das distribuidoras, sujeitos à validação por parte da ANEEL.
 - 2.6 Os dados utilizados e os modelos de previsão de demanda devem ser arquivados pelas distribuidoras por um período mínimo de dez anos.
 - 2.7 A distribuidora deve adotar o fator de potência medido em subestações, ou outro valor caracterizado pela carga, com base em informações técnicas. Na ausência desses critérios, a distribuidora deve adotar o limite do fator de potência definido no Módulo 8.
 - 2.8 A previsão de demanda deve considerar, no mínimo, o histórico consolidado de carga dos últimos cinco anos, quando existente, incluindo o histórico de perdas técnicas e os ganhos relativos aos planos de eficiência energética.
-

Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 6 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

3 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO (SDAT)

- 3.1 A previsão de demanda nas barras do SDAT deve fornecer as informações necessárias ao planejamento das linhas e subestações que têm uma interação direta com a rede básica, com as Demais Instalações de Transmissão - DIT, com outras distribuidoras, com geradores e com consumidores atendidos pelo SDAT.
- 3.2 Devem ser observados os seguintes requisitos para a elaboração dos estudos de previsão de demanda:
- a) o horizonte de previsão é de dez anos, com periodicidade anual, devendo um novo estudo ser realizado a cada ano;
 - b) a carga é caracterizada pela demanda de potência ativa e demanda de potência reativa;
 - c) as estimativas de carga devem ser realizadas para um cenário de referência, um cenário de crescimento alto (otimista) e para um cenário de crescimento baixo (pessimista);
 - d) a carga, para cada cenário, deve ser considerada em patamares de carga leve, média e pesada;
 - e) os pontos de interesse são as barras secundárias das subestações de intercâmbio com a rede básica, as barras de conexão dos geradores e de consumidores atendidos pelo SDAT e as barras primárias das subestações de distribuição.

4 PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DOS ESTUDOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO (SDMT)

- 4.1 A previsão de demanda do SDMT deve fornecer as informações necessárias ao planejamento das redes e linhas de distribuição, além de permitir a avaliação do volume de obras necessárias ao seu reforço, ampliações e correções diversas.
- 4.2 Devem ser observados os seguintes requisitos para a elaboração dos estudos de previsão de demanda:
- a) horizonte de previsão é de sete anos, com periodicidade anual, devendo um novo estudo ser realizado a cada ano;
 - b) a previsão deve ter caráter espacial, associada às áreas mais representativas;
 - c) a carga deve ser caracterizada pela demanda de potência ativa e demanda de potência reativa;
 - d) a carga deve ser caracterizada, em patamares, para os períodos de ponta e fora-de-ponta, de acordo com o perfil das curvas de carga verificadas dos SDMT em análise;
-

Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 7 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

- e) os pontos de interesse são as barras secundárias das subestações de distribuição;
- f) a extensão ou reforço do sistema de distribuição para atendimento a novas áreas com baixa densidade de carga deve ser destacada, classificando-se como atendimento a mercado emergente;
- g) a conexão de geração distribuída.

5 PERDAS E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 5.1 As estimativas das perdas técnicas devem observar as premissas estabelecidas no Módulo 7 – Perdas Técnicas Regulatórias.
- 5.2 As previsões de demanda para os barramentos primários das subestações de distribuição devem, preferencialmente, considerar cenários de evolução tecnológica, que permitam estimar a redução de consumo.
- 5.3 Programas específicos de eficiência energética da distribuidora, ou do seu conhecimento, devem ser considerados na previsão de demanda.

6 CARACTERIZAÇÃO DA CARGA E DO SISTEMA ELÉTRICO

- 6.1 As distribuidoras devem caracterizar a carga de suas unidades consumidoras e o carregamento de seus transformadores, por meio de informações oriundas de campanhas de medição. Adicionalmente à campanha de medição, deve ser realizada uma pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de consumo para as diversas classes de consumidores.
- 6.2 É facultado à distribuidora realizar medição permanente para caracterização da carga de suas unidades consumidoras e o carregamento de seus transformadores.
- 6.3 A definição das amostras deve ter base estatística consolidada para a determinação da quantidade e localização de pontos de medição e para a pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de consumo.
- 6.4 O nível de erro aceitável da amostra de cada estratificação deverá ser no máximo 20%, com nível de confiança de 95%.
- 6.5 Para fins de caracterização da curva de carga, as distribuidoras devem:
 - a) realizar medições em todas as unidades consumidoras conectadas em tensão igual ou acima de 69 kV e por amostragem nos demais níveis de tensão;
 - b) realizar medições em todo o universo de transformação com tensão secundária superior a 1 kV e por amostragem nos demais;
 - c) realizar medições em todo o universo das redes dos sistemas de distribuição de MT e AT;

Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 8 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

- d) utilizar as informações disponíveis nos medidores eletrônicos existentes nas unidades consumidoras e, quando necessário, complementar com campanhas de medição;
 - e) considerar os diversos segmentos de unidades consumidoras, conforme modalidades tarifárias, classes de unidades consumidoras e faixas de consumo para fins de faturamento;
 - f) as medições realizadas em unidades consumidoras e em transformações deverão ser representadas por curvas de carga típicas para um dia útil, um sábado e um domingo, conforme estratificações apresentadas a seguir, considerando todas as faixas.
- 6.6 A caracterização da carga classe de iluminação pública deve ser realizada com base no fotoperíodo sazonal, utilizando-se o anuário de efemérides do Observatório Nacional.
- 6.7 A primeira estratificação de medição das unidades consumidoras, conectadas nos sistemas de distribuição, deve considerar as seguintes faixas:
- a) 230 kV;
 - b) 88 kV a 138 kV;
 - c) 69 kV;
 - d) 30 kV a 44 kV;
 - e) Acima de 1 kV a 25 kV;
 - f) Inferior ou igual a 1 kV.
- 6.8 Secundariamente, as unidades consumidoras, conectadas em tensão igual ou superior a 69 kV, devem ser agrupadas por atividades econômicas.
- 6.9 Para as unidades consumidoras atendidas pelo SDMT, a estratificação deve ser feita por potência demandada nas seguintes faixas:
- a) Até 50 kW;
 - b) Acima de 50 kW até 100 kW;
 - c) Acima de 100 kW até 200 kW;
 - d) Acima de 200 kW até 300 kW;
 - e) Acima de 300 kW até 500 kW;
 - f) Acima de 500 kW até 1000 kW;
 - g) Acima de 1000 kW.
- 6.10 Para as unidades consumidoras conectadas no SDBT, a estratificação deve ser feita nas classes, como segue:
- a) Residencial;
 - b) Rural;
 - c) Comercial, serviços e outras atividades;
 - d) Industrial;
 - e) Iluminação Pública;
 - f) Qualquer classe atendida a partir de sistema subterrâneo de distribuição;
-

Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 9 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	--------------------

6.11 Para as unidades consumidoras da classe residencial, atendidas pelo SDBT, a estratificação deve ser feita por faixa de consumo médio mensal dos últimos doze meses, como segue:

- a) Até 80 kWh;
- b) Acima de 80 kWh até LBR* kWh;
- c) Acima de LBR* kWh até 500 kWh;
- d) Acima de 500 kWh até 1000 kWh;
- e) Acima de 1000 kWh.

*LBR: Limite de consumo característico da unidade consumidora Residencial Baixa Renda autorizado para a distribuidora.

6.12 Para as unidades consumidoras da classe rural, atendidas pelo SDBT, a estratificação deve ser feita por faixa de consumo médio mensal dos últimos doze meses, como segue:

- a) Até 200 kWh;
- b) Acima de 200 até 500 kWh;
- c) Acima de 500 até 1000 kWh;
- d) Acima de 1000 até 5000 kWh;
- e) Acima de 5000 kWh.

6.13 Para as unidades consumidoras das classes comercial e industrial atendidas pelo SDBT e para as unidades consumidoras com instalações conectadas a sistema subterrâneo de distribuição, a estratificação deve ser feita por faixa de consumo médio mensal dos últimos doze meses, como segue:

- a) Até 500 kWh;
- b) Acima de 500 kWh até 1000 kWh;
- c) Acima de 1000 kWh até 5000 kWh;
- d) Acima de 5000 kWh até 10000 kWh;
- e) Acima de 10000 kWh.

6.14 A estratificação das medições das redes dos sistemas de distribuição deve ser realizada por faixa de tensão, como segue:

- a) 230 kV;
- b) 88 kV a 138 kV;
- c) 69 kV;
- d) 30 kV a 44 kV;
- e) Acima de 1 kV a 25 kV;
- f) Igual ou inferior a 1 kV.

6.15 Para as redes com tensão inferior ou igual a 44 kV, a estratificação das medições deve ser realizada entre redes aéreas e subterrâneas e entre área urbana e rural.

6.16 Até 180 dias antes da data da revisão tarifária, a distribuidora deve encaminhar à ANEEL, conforme estabelecido no Módulo 6, as seguintes informações:

Assunto: Previsão de Demanda	Seção: 2.1	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 10 de 24
---------------------------------	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) as tipologias que representem a totalidade das unidades consumidoras e das instalações de transformação de tensão, bem como a campanha de medição que originou as referidas tipologias;
- b) diagrama unifilar simplificado de fluxo de potência de seu sistema, na condição de carga máxima verificada nos últimos 12 meses;
- c) pesquisa de posse de equipamentos e hábitos de consumo;
- d) relatório da campanha de medição contendo, no mínimo, os seguintes itens:
 - i. quadro resumo de seu mercado, mostrando a participação das diferentes estratificações das unidades consumidoras, com base no consumo e no número de consumidores;
 - ii. indicação dos horários de ponta e fora de ponta aplicados pela distribuidora;
 - iii. informações descritas no item 6.3 desta seção.

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 11 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

SEÇÃO 2.2 – CRITÉRIOS E ESTUDOS DE PLANEJAMENTO

1 OBJETIVO

- 1.1 Especificar os critérios e estudos técnicos e econômicos que devem ser observados para o planejamento da expansão dos sistemas de distribuição e subsidiar a definição dos pontos de conexão dos acessantes.

2 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE ALTA TENSÃO - SDAT

- 2.1 Para o SDAT, o objetivo do planejamento é definir um plano de obras para o horizonte de estudo, visando adequar o sistema existente às melhores condições operativas e atender às necessidades do crescimento da geração e do consumo de energia elétrica, fornecendo subsídios para a definição dos pontos de conexão.
- 2.2 Os estudos dos casos de referência (critérios, dados e resultados), salvo aqueles de caráter contábil-financeiro, devem ser disponibilizados aos interessados, quando solicitado, nas condições e formatos descritos no Módulo 6.
- 2.3 Os estudos de planejamento do SDAT contemplam dois horizontes discretizados anualmente:
- a) Planejamento de curto e médio prazo (cinco anos);
 - b) Planejamento de longo prazo (dez anos).
- 2.4 No planejamento do SDAT devem ser considerados os seguintes critérios de:
- a) segurança;
 - b) carregamento para operação normal ou em contingência;
 - c) tensão para operação normal ou em contingência;
 - d) qualidade do produto e serviço;
 - e) confiabilidade;
 - f) viabilidade econômica;
 - g) viabilidade ambiental.
- 2.4.1 Além dos critérios anteriores, a distribuidora poderá considerar outros critérios, tais como: perdas, vida útil de equipamentos e atualização tecnológica.
- 2.5 Critérios de Segurança

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 12 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 2.5.1 A segurança está relacionada à robustez do sistema para distúrbios iminentes, dependendo das condições operativas, e à probabilidade de ocorrência de distúrbios. Após a ocorrência do distúrbio, passado o período transitório, o sistema elétrico deve atingir um novo ponto de operação, sem violar as restrições operativas (níveis de tensão, carregamentos, etc).
- 2.5.2 Em qualquer condição de carga, o sistema deve ser estável para curtos-circuitos monofásicos, sem religamento, considerada a perda de um de seus elementos (carga, gerador, linha de transmissão ou transformador).
- 2.5.3 O desempenho do sistema não deve implicar riscos de sobrecarga inadmissíveis em equipamentos, nem desligamentos adicionais incontroláveis e indesejáveis.
- 2.5.4 O carregamento dos equipamentos principais do SDAT deve ser avaliado em função de suas características.
- 2.5.5 Para os estudos de planejamento do SDAT, devem ser considerados os dados do sistema elétrico da distribuidora, os dados disponíveis nas entidades setoriais e nas áreas técnicas e de operação de outros agentes, quando necessários.
- 2.6 Critérios de Carregamento para Operação Normal ou em Emergência.
- 2.6.1 As redes e linhas do SDAT não devem exceder os limites de carregamento para condição normal ou para condição de emergência.
- 2.6.2 Os limites de carregamento das redes e linhas do SDAT existentes, para as condições de operação normal e de emergência, serão informados pelas distribuidoras e pelos agentes proprietários das mesmas.
- 2.6.3 Nos estudos, não se deve limitar o carregamento das redes e linhas do SDAT existentes em função das características dos equipamentos terminais.
- 2.6.4 Para redes e linhas do SDAT, devem ser utilizados valores definidos no projeto ou, na falta destes, valores típicos.
- 2.6.5 A premissa básica dos critérios de carregamento em transformadores é atender os limites de carregamento determinados para condição normal e para condição de emergência, de forma a contemplar as situações mais críticas, tanto para os transformadores existentes quanto para os futuros.
- 2.6.6 Os limites de carregamento de transformadores existentes, para as condições de operação normal e de emergência, serão informados pelos agentes proprietários.
- 2.6.7 Para transformadores futuros, devem ser utilizados valores definidos no projeto, ou na falta destes, valores típicos, atendendo as condições operativas locais.
- 2.7 Critérios de Tensão para Operação Normal ou em Contingência.
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 13 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 2.7.1 Os valores das faixas de variação de tensão, a serem observados no planejamento do SDAT, são apresentados a seguir:
- a) os limites operativos de tensão nos barramentos até 230 kV devem respeitar os limite de tensão definidos no Módulo 8.
 - b) para níveis de tensão superiores a 230 kV, devem ser utilizados os valores constantes dos Procedimentos de Rede;
 - c) os limites operativos de tensão nos barramentos devem respeitar as limitações específicas dos equipamentos informadas pelos agentes;
 - d) nível de tensão em quaisquer barramentos pode ser superior ou inferior aos limites operativos de tensão nos barramentos até 230 kV, desde que tais barramentos não atendam diretamente a consumidores e que sejam respeitadas as limitações dos equipamentos.
- 2.7.2 Na ultrapassagem de valores de tensão de atendimento dos consumidores deve haver correção do nível de tensão na própria subestação ou nas linhas e redes de distribuição.
- 2.8 Critérios de Qualidade do Produto.
- 2.8.1 Os aspectos relacionados com a qualidade de energia elétrica no SDAT, compreendendo a conformidade na forma de onda da tensão, os efeitos de flutuação de tensão, desequilíbrio, distorção harmônica e variação de tensão de curta duração, estão tratados no Módulo 8.
- 2.9 Critérios de Confiabilidade.
- 2.9.1 Os estudos de confiabilidade devem permitir:
- a) avaliar os riscos de não atendimento através do SDAT;
 - b) calcular a influência do SDAT nos índices de continuidade;
 - c) verificar o comportamento do sistema em regime permanente;
 - d) verificar em quais contingências existe a possibilidade de corte de carga, determinando o corte mínimo para o restabelecimento das condições de operação.
- 2.9.2 Os dados da rede para os estudos de confiabilidade devem ser fornecidos à distribuidora, quando pertencerem a outros agentes, destacando-se a taxa de falhas e o tempo médio de reparo.
- 2.9.3 Os critérios estabelecidos de DEC e FEC devem ser atendidos solidariamente pelo SDAT e SDMT, considerando como 100% a confiabilidade da Rede Básica.
- 2.9.4 O sistema deve ser analisado para as condições de carga pesada, média e leve, isoladamente e em análise agregada e, quando necessário, para outros patamares de carga.
- 2.9.5 Devem ser realizadas avaliações de confiabilidade discriminando os diversos níveis de tensão dos SDMT e SDAT, considerando-se apenas as indisponibilidades de linhas e transformadores.
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 14 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 2.9.6 Em regime permanente, a carga deve ser preferencialmente representada como 100% de potência constante para as partes ativa e reativa.
- 2.9.7 Nos estudos de confiabilidade, os transformadores com comutação automática sob carga podem ter variação do tape estabelecida para as condições normais, independente de estar operando no modo manual ou no modo automático.
- 2.9.8 Os transformadores sem comutação sob carga devem ser considerados para qualquer contingência, com o tape estabelecido para as condições normais.
- 2.9.9 Nos estudos devem ser observados os valores limites de geração e absorção de potência reativa e tensão terminal dos geradores, de acordo com as informações dos agentes.
- 2.10 Critérios econômicos.
- 2.10.1 Os estudos de natureza econômico-financeira, necessários ao planejamento da expansão do SDAT, têm por objetivo realizar uma seleção entre alternativas, independentemente da propriedade dos ativos, considerando o critério de menor custo global.
- 2.10.2 Os estudos de natureza econômico-financeira, necessários ao planejamento da expansão do SDAT, devem considerar:
- a) o planejamento fiscal e financeiro das distribuidoras, e a regulamentação tarifária;
 - b) os riscos inerentes às diferentes alternativas.
- 2.11 Critérios ambientais.
- 2.11.1 Nos estudos do planejamento de longo prazo, para as instalações do SDAT e para as subestações de distribuição, a distribuidora deve fazer um levantamento ambiental para as alternativas em estudo, visando avaliar a factibilidade de cada opção e a comparação entre alternativas, minimizando o risco ambiental, compreendendo:
- a) diagnóstico simplificado sobre o meio físico, o meio biótico e o meio sócio-econômico, compreendendo uma avaliação de riscos potenciais e medidas mitigadoras possíveis;
 - b) avaliação do custo ambiental e o grau de dificuldade potencial para a obtenção das licenças ambientais.
- 2.11.2 As alternativas estudadas no planejamento da expansão do sistema, tidas como potencialmente viáveis, devem ser submetidas a um diagnóstico ambiental mais detalhado, que será a base dos Estudos de Impactos Ambientais - EIA, possibilitando uma avaliação precisa de custo e cronograma associados aos licenciamentos e implantação das ações mitigadoras.
- 2.12 Diretrizes para estudos de planejamento de curto e médio prazo.
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 15 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 2.12.1 Os estudos de planejamento de curto e médio prazo do SDAT têm como objetivo detalhar a expansão, ampliação e reforços para o horizonte de cinco anos, de modo a atender os critérios técnicos e econômicos, resultando no Plano de Obras.
- 2.12.2 Para os dois primeiros anos, o objetivo básico do Plano de Obras é a administração racional dos programas de investimento, definidos no planejamento de longo prazo, considerando os licenciamentos ambientais, os recursos financeiros e os critérios de atendimento à carga.
- 2.12.3 Para os demais três anos, a definição das expansões e reforços deve observar o estabelecido no Módulo 4 – Ampliações e Reforços na Rede Básica dos Procedimentos de Rede.
- 2.12.4 Os estudos de planejamento de curto e médio prazo da expansão do SDAT devem utilizar as informações disponíveis na área de planejamento dos agentes, bem como aquelas disponíveis nas entidades setoriais.
- 2.12.5 Para o planejamento de curto e médio prazo, devem ser realizados os seguintes estudos:
- Fluxo de Potência;
 - Curto-Circuito;
 - Estabilidade de Tensão e de Compensação de Potência Reativa;
 - Transitórios Eletromecânicos;
 - Transitórios Eletromagnéticos.
- 2.12.6 Os estudos devem contemplar a análise de desempenho do SDAT em condição normal de operação e em condições de emergência.
- 2.12.7 A análise e o diagnóstico de desempenho do sistema em condição normal de operação devem:
- avaliar as situações de operação previstas para as diversas condições de carga e configuração do sistema;
 - resguardar as premissas de manutenção e reserva operativa no sistema, evidenciando eventuais dificuldades operativas a que o sistema possa ser submetido, propondo soluções.
- 2.12.8 A análise de desempenho do sistema em condições de emergência deve avaliar o seu comportamento quando da saída forçada de elementos previamente selecionados.
- 2.12.9 O produto final da análise técnica e econômica é o estabelecimento de um programa de obras para o horizonte definido, detalhando-se o primeiro e o segundo ano, destacando-se os tipos de reforços e ampliações.
- 2.12.10 Os estudos de fluxo de potência consistem essencialmente na determinação do estado de operação de uma rede, dada sua topologia e uma certa condição de geração e carga, devendo seguir os seguintes critérios e diretrizes:
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 16 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) o estado de operação consiste nas tensões e ângulos de todas as barras, nos fluxos de potência ativa e reativa através de todos os ramos da rede e nas potências ativas e reativas, geradas, consumidas e perdidas nos diversos elementos da rede;
 - b) o sistema deve ser analisado para condições de carga pesada, média e leve, e, quando necessário, para outros patamares de carga, bem como para condições de despachos alternativos considerando a diversidade energética;
 - c) o nível de detalhamento do SDAT deve ser compatível com o escopo dos estudos;
 - d) os limites operativos de tensão nas barras do SDAT definidos no item 2.7 desta seção;
 - e) devem ser observados os valores limites de geração e absorção de potência reativa e tensão terminal dos equipamentos;
 - f) os critérios de carregamentos dos equipamentos do SDAT definidos no item 2.6 desta seção.
- 2.12.11 Os estudos de curto-circuito visam, basicamente, a verificação da evolução dos níveis de curto-circuito nas barras do SDAT, a verificação da adequação dos disjuntores quanto a sua capacidade de interrupção de corrente, dimensionamento de novos equipamentos, escolha e ajuste de proteção, bem como subsídios para estudos dinâmicos e de transitórios eletromagnéticos, observando que:
- a) devem ser realizados com o SDAT na configuração estabelecida considerando os piores cenários;
 - b) devem verificar os efeitos da entrada de geração no SDAT.
- 2.12.12 Os estudos de estabilidade de tensão e de compensação de potência reativa visam determinar a habilidade de uma rede manter tensões adequadas, em todos os seus barramentos, após ter sido submetida a um dado distúrbio, devendo observar que:
- a) a estabilidade de tensão está associada à capacidade em se manter e restaurar o equilíbrio entre a demanda da carga e o suprimento feito pela rede;
 - b) é necessário cobrir as mais variadas condições da rede para que o estudo de estabilidade de tensão seja abrangente;
 - c) devem ser realizadas análises estática, e eventualmente, modal e dinâmica para as condições normais do SDAT, e para as condições de indisponibilidades de equipamentos, também em todos os patamares de carga.
- 2.12.13 Os estudos de transitórios eletromecânicos compreendem o período durante e imediatamente após a ocorrência de alterações na configuração da rede, oriundas de variações súbitas de geração ou carga, faltas ou manobras, devendo observar que:
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 17 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) este período se caracteriza por oscilações de tensão em módulo e ângulo nos barramentos e por flutuações de potência nas linhas, transformadores e geradores;
 - b) os estudos de estabilidade para pequenas perturbações dependem do estado da rede, e para grandes perturbações, além deste, dependem do local, tipo e duração da perturbação;
 - c) as máquinas síncronas devem manter-se em sincronismo durante a transição de uma condição operativa em regime permanente para outra, causada por perdas simples ou duplas de elementos (circuitos que utilizam as mesmas torres ou estão na mesma faixa de servidão);
 - d) os sistemas resultantes, em casos de interligações através de elos singelos, em que a abertura da conexão implicar separação dos sistemas, devem se manter estáveis para curtos-circuitos monofásicos.
- 2.12.14 Nos estudos de estabilidade angular, os seguintes critérios devem ser adotados nas simulações:
- a) o sistema deve ser estável para pequenas variações de carga ou de geração;
 - b) em qualquer condição de carga, o sistema deve ser estável para curtos-circuitos monofásicos, sem religamento, considerada a perda de um de seus elementos (carga, gerador, linha de transmissão ou transformador);
 - c) o desempenho do sistema não deve implicar riscos de sobrecarga inadmissíveis em equipamentos nem tampouco desligamentos adicionais incontroláveis e indesejáveis (deve ser avaliado o carregamento dos equipamentos principais de transmissão em função de suas características e também de equipamentos terminais);
- 2.12.15 Os estudos de planejamento de curto e médio prazo devem contemplar, quando necessário, análises de transitórios eletromagnéticos, com o objetivo de recomendar os equipamentos para redução dos surtos de manobra (sobretensões ou sobrecorrentes), tais como compensações reativas, disjuntores equipados com resistores de pré-inserção para as manobras de fechamento e abertura, disjuntores equipados com sincronizadores, pára-raios, esquemas de proteção, controladores lógicos programáveis, ou ainda especificar equipamentos com características especiais de suportabilidade.
- 2.12.16 Os transitórios eletromagnéticos, com características de curta duração, envolvem variações súbitas de corrente e tensão provocadas por descargas atmosféricas, faltas no sistema ou manobra de chaves (disjuntores e seccionadoras), devendo seus estudos observar que:
- a) manobras na rede, quer manuais ou automáticas, não devem resultar níveis de sobretensão/sobrecorrente que prejudiquem ou ponham em risco a integridade de qualquer equipamento;
 - b) os níveis de sobretensão/sobrecorrente admissíveis no sistema são fixados pelas normas técnicas e pelas informações de capacidade/suportabilidade fornecidas pelos agentes;
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 18 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- c) a rede a ser analisada deve ser modelada da forma mais completa possível na área de interesse dos fenômenos eletromagnéticos e, nas áreas adjacentes, através de equivalentes.

2.13 Diretrizes para estudos de planejamento de longo prazo.

2.13.1 Os estudos de planejamento de longo prazo do SDAT têm como objetivo propor as principais obras de caráter estrutural, respeitando os critérios técnicos e econômicos.

2.13.2 O horizonte dos estudos será de dez anos, discretizados anualmente, sendo que os primeiros cinco anos estão contemplados no planejamento de curto e médio prazo.

2.13.3 Os estudos devem ser revisados anualmente, incorporando evoluções tecnológicas, novas alternativas e restrições.

2.13.4 O resultado dos estudos é a proposição de novas subestações e redes e linhas de distribuição, bem como suas ampliações, e de pontos potenciais de conexão.

2.13.5 Os estudos de planejamento de longo prazo do SDAT deverão fazer uso das informações da própria distribuidora, dos agentes e das entidades setoriais.

2.13.6 Os estudos de planejamento de longo prazo do SDAT devem abranger:

- definição dos casos a serem considerados como referências;
- condições e configurações a serem analisadas e diagnóstico do SDAT existente;
- estudos elétricos e energéticos, compreendendo basicamente fluxo de potência, curto-circuito e transitórios eletromecânicos;
- formulação de alternativas;
- análise técnica e ambiental preliminar para pré-seleção de alternativas;
- análise econômico-financeira e seleção de alternativas.

2.13.7 Para a realização de estudos de planejamento de longo prazo, além do conhecimento dos dados básicos do sistema de distribuição, são necessárias as informações do mercado de energia elétrica a ser atendido e da geração prevista. Os seguintes dados devem ser obtidos:

- Demanda (pesada, média e leve) por subestação;
- topologia da rede;
- sistema de geração;
- equipamentos de regulação e de seccionamento;
- custos dos investimentos;
- custos ambientais;
- custo das perdas.

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 19 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 2.13.8 Os estudos devem contemplar a análise de desempenho do SDAT em condição normal de operação e em condições de emergência quando for o caso.
- 2.13.9 A análise de desempenho do sistema em condição normal de operação deve:
- a) avaliar as condições de operação previstas para as diversas condições de carga e configuração do sistema;
 - b) resguardar as premissas de manutenção e reserva operativa no sistema, evidenciando eventuais dificuldades operativas a que o sistema possa ser submetido, propondo soluções;
 - c) verificar os seguintes requisitos:
 - i. atendimento às faixas de tensão definidas nos critérios;
 - ii. estratégias para o controle de tensão do SDAT;
 - iii. condições de carregamento dos componentes do sistema.
- 2.13.10 A análise de desempenho do sistema em condições de emergência deve:
- a) avaliar o comportamento do sistema quando da saída forçada de elementos previamente selecionados;
 - b) verificar os seguintes requisitos:
 - i. atendimento às faixas de tensão estabelecidas;
 - ii. estratégias para o controle de tensão do SDAT;
 - iii. condições de carregamento dos componentes do sistema.
- 2.13.11 Definidas as alternativas técnicas, os estudos econômicos, contábeis e financeiros, referidos no item 2.10 desta seção, devem ser desenvolvidos considerando, entre outros:
- a) demanda (pesada, média e leve) por subestação;
 - b) custo dos investimentos;
 - c) custo de operação e manutenção;
 - d) custo das perdas;
 - e) custo ambiental;
 - f) valor residual dos equipamentos e instalações.
- 2.13.12 O produto final dos estudos de planejamento de longo prazo deve propor um conjunto de obras para o horizonte considerado e apresentar a disponibilidade de uso do sistema por barra para a conexão de acessantes.
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 20 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

3 SUBESTAÇÕES DE DISTRIBUIÇÃO – SED E SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE MÉDIA TENSÃO – SDMT

- 3.1 O objetivo do planejamento das SED e do SDMT é definir a expansão dos alimentadores, a expansão das SED existentes e a localização das novas SED, compondo um conjunto de obras para atender o incremento de carga, observados os critérios técnicos, econômicos e ambientais.
- 3.2 O horizonte dos estudos do SDMT é de sete anos e das SED é de dez anos, ambos discretizados anualmente. Esses estudos devem ser revisados a cada ano e devem incluir uma avaliação crítica entre o planejado e o realizado no ano anterior.
- 3.3 Diagnóstico das SED.
- 3.3.1 Os estudos de planejamento das SED devem partir do diagnóstico das SED existentes, com a caracterização de sua carga, dos recursos operativos, dos níveis de tensão e a avaliação das perdas técnicas em seus transformadores.
- 3.3.2 A caracterização da carga compreende:
- a) demanda de potência ativa;
 - b) demanda de potência reativa;
 - c) curva de carga.
- 3.3.3 A caracterização das SED consiste no seu arranjo e seus parâmetros elétricos, compreendendo as seguintes avaliações:
- a) avaliação das perdas técnicas nos transformadores;
 - b) avaliação da confiabilidade, que consiste no cálculo da duração e frequência médias de interrupção nos barramentos secundários;
 - c) avaliação do desempenho de tensão nos barramentos secundários, verificando o histórico de ocorrências de transgressão dos limites estabelecidos para tais barramentos.
- 3.4 Diretrizes para a expansão das SED.
- 3.4.1 As SED devem ser planejadas considerando o planejamento do SDAT e do SDMT para a definição da sua localização, do número de barramentos secundários e das possíveis compensações de potência reativa, exigindo estudos de natureza técnica, econômica e ambiental.
- 3.4.2 As solicitações de acesso em alta tensão, bem como os esquemas de conexão ao SDAT, devem ser levados em consideração na definição do arranjo dessas subestações.
- 3.4.3 A definição da potência e do número de transformadores deve buscar o aumento da confiabilidade, a otimização das perdas e do uso da capacidade instalada.
- 3.4.4 Os estudos de planejamento de SED devem considerar as seguintes etapas:
-

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 21 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- a) estudos elétricos;
- b) formulação de alternativas;
- c) análise técnica e ambiental preliminar para pré-seleção de alternativas;
- d) análise econômica e seleção de alternativas.

3.5 Diagnóstico do SDMT.

3.5.1 Os estudos de planejamento do SDMT devem partir do diagnóstico do SDMT existente, com a caracterização da carga e da rede e a avaliação da qualidade e das perdas técnicas.

3.5.2 A caracterização da carga compreende:

- a) demanda de potência ativa nos alimentadores;
- b) distribuição da carga ao longo dos alimentadores;
- c) fator de carga;
- d) fator de potência;

3.5.3 A caracterização da rede consiste em sua topologia, em dados geográficos associados, em seus parâmetros elétricos e estruturais, incluindo a localização dos acessantes.

3.5.4 A avaliação das perdas técnicas considera as perdas nos alimentadores e transformadores de distribuição.

3.5.5 A avaliação da confiabilidade é realizada pelo cálculo de DEC e FEC por alimentador.

3.5.6 A avaliação dos perfis de tensão é feita a partir da caracterização da carga e dos alimentadores.

3.6 Diretrizes para a expansão do SDMT.

3.6.1 O planejamento da expansão do SDMT consiste na previsão do traçado dos alimentadores para os próximos sete anos e nas obras a serem realizadas nos próximos vinte e quatro meses e deve observar:

- a) os planos diretores dos municípios e a legislação ambiental, além de levar em consideração outros planos de desenvolvimento regionais existentes;
- b) o plano de universalização de energia elétrica da distribuidora;
- c) a evolução espacial prevista do mercado e as condicionantes ambientais para um horizonte de sete anos.

3.6.2 Com base na nova topologia do SDMT planejado, deve-se realizar a avaliação das perdas técnicas, dos perfis de tensão e de carregamento e a estimativa da evolução da confiabilidade, comparando com a situação diagnosticada.

Assunto: Critérios e Estudos de Planejamento	Seção: 2.2	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 22 de 24
---	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

4 SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE BAIXA TENSÃO – SDBT

- 4.1 O objetivo do planejamento do SDBT é definir a expansão das redes secundárias do sistema de distribuição, compondo um conjunto de obras para atender o incremento da carga, observados os critérios técnicos, contábeis e econômicos.
- 4.2 O planejamento do SDBT deve definir um plano de obras para um horizonte de sete anos, visando adequar o sistema existente ao atendimento de novas cargas e às melhores condições operativas.

5 PLANEJAMENTO DA EXPANSÃO PARA ÁREAS DE ATUAÇÃO CONJUNTA DAS DISTRIBUIDORAS

- 5.1 O planejamento conjunto tem por objetivo estabelecer as bases necessárias para o relacionamento técnico entre as distribuidoras, no exercício do planejamento em áreas de atuação conjunta ou adjacentes, bem como o relacionamento com as entidades setoriais.
- 5.2 O planejamento conjunto permite o estabelecimento de ações integradas, que busquem as melhores soluções técnicas e econômicas para a expansão dos sistemas de distribuição nas áreas de atuação conjunta.
- 5.3 Os agentes envolvidos nas áreas de atuação conjunta ou adjacentes deverão constituir uma Comissão de Planejamento Conjunto mediante celebração de documento específico.
- 5.3.1 São atribuições da Comissão de Planejamento Conjunto:
- a) definir os prazos a serem atendidos para o intercâmbio destas informações;
 - b) consolidar informações disponibilizadas pelos agentes;
 - c) propor pontos de conexão entre os sistemas de distribuição adjacentes, regras de operação e observar os indicadores de qualidade definidos para essas áreas;
 - d) desenvolver estudos de avaliação do impacto da operação conjunta, buscando a otimização técnica e econômica do sistema;
 - e) compatibilizar os planejamentos dos sistemas de distribuição nas fronteiras entre esses sistemas e entre esses e o sistema de transmissão;
 - f) definir as condições de participações dos agentes envolvidos nos investimentos comuns;
 - g) elaborar o cronograma das atividades da Comissão.
- 5.3.2 Os agentes deverão designar dois representantes para compor a Comissão de Planejamento Conjunto, sendo um titular e um suplente.

Assunto: Plano de Desenvolvimento da Distribuição	Seção: 2.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 23 de 24
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

SEÇÃO 2.3 – PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DISTRIBUIÇÃO

1 OBJETIVO

- 1.1 Esta seção apresenta o conteúdo do Plano de Desenvolvimento da Distribuição – PDD e a forma de armazenamento dos dados correspondentes, que devem ser mantidos por dez anos pelo agente de distribuição, devendo a distribuidora enviá-los a ANEEL em formato específico a ser definido pela Agência.
- 1.2 O PDD apresenta o resultado dos estudos de planejamento elétrico e energético da distribuição, baseando-se no planejamento do SDAT, SED, SDMT e SDBT conforme horizontes definidos na seção anterior.
 - 1.2.1 O PDD deve ser discretizado anualmente.
- 1.3 A presente seção abrange os procedimentos de apresentação e envio do PDD, contendo:
 - a) apresentação do PDD;
 - b) procedimentos para envio do plano de obras e da lista de obras realizadas;
 - c) universalização dos serviços de energia elétrica.

2 APRESENTAÇÃO DO PDD

- 2.1 O PDD deverá ser apresentado à ANEEL até o dia 10 (dez) de fevereiro de cada ano e deve conter:
 - a) plano de obras do SDAT;
 - b) plano de obras das SED;
 - c) plano de obras do SDMT;
 - d) plano de obras do SDBT;
 - e) lista de obras realizadas no ano anterior;
 - f) análise crítica.
- 2.2 A análise crítica consiste na comparação entre o planejado e o realizado, devendo conter as justificativas das diferenças observadas no ano anterior.

3 PROCEDIMENTOS PARA APRESENTAÇÃO E ENCAMINHAMENTO DO PLANO DE OBRAS E DA LISTA DE OBRAS REALIZADAS

- 3.1 As obras realizadas no ano anterior e o plano de obras devem ser apresentadas separadamente: obras no SDAT, de SED, no SDMT e no SDBT.
 - 3.2 As obras devem ser compostas por módulos definidos pela ANEEL, caracterizados por dados técnicos e operativos e por seu valor unitário.
-

Assunto: Plano de Desenvolvimento da Distribuição	Seção: 2.3	Revisão: 0	Data de Vigência: ...	Página: 24 de 24
--	---------------	---------------	--------------------------	---------------------

- 3.3 As obras relativas ao SDMT e ao SDBT podem ser encaminhadas de forma agregada.
- 3.4 As obras planejadas para o SDAT devem ser relacionadas individualmente, evitando-se qualquer tipo de agregação.
- 3.5 As obras devem ser cadastradas por nível de tensão, diferenciando entre redes aéreas e subterrâneas e entre área urbana e rural.
- 3.6 As obras devem ser classificadas em:
- a) expansão das redes elétricas;
 - b) renovação dos ativos de distribuição;
 - c) melhoria da qualidade do sistema;
 - d) obras do Programa Luz Para Todos;
 - e) obras com participação financeira de terceiros.

4 UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ENERGIA ELÉTRICA E PROGRAMA LUZ PARA TODOS

- 4.1 A universalização dos serviços de energia elétrica e o Programa Luz Para Todos devem ser considerados nos estudos de previsão de carga, e as respectivas obras devem constar no PDD, e serem informadas separadamente.
-