

**Governo Federal**

**Ministério de Minas e Energia**

**Ministra**

Dilma Vana Rousseff

**Secretário de Planejamento e  
Desenvolvimento Energético**

Márcio Pereira Zimmermann

**Diretor do Departamento de Planejamento  
Energético**

Iran de Oliveira Pinto



Empresa de Pesquisa Energética

Empresa pública, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, a EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras.

**Presidente**

Maurício Tiomno Tolmasquim

**Diretor de Estudos da Expansão de Energia  
Elétrica**

José Carlos de Miranda Faria

**Superintendente de Transmissão de Energia**

Paulo Cesar Vaz Esmeraldo

**Superintendente de Meio Ambiente**

Ricardo Cavalcanti Furtado

URL: <http://www.epe.gov.br>

**Sede**

SAN – Quadra 1 – Bloco “B” – 1º andar  
70051-903 Brasília DF

**Escritório Central**

Av. Marechal Floriano, 19 – Conj. 1101  
20080-003 Rio de Janeiro RJ

# Diretrizes para Elaboração dos Relatórios Técnicos Referentes às Novas Instalações da Rede Básica

**Equipe Técnica**

Maria de Fátima de C. Gama

Mirian Regini Nuti

Roberto Rocha

Silvia Helena M. Pires

**Colaboradores Externos**

Fernando Rodrigues Alves, CHESF

José Cleber Teixeira, CEMIG

Luiz Roberto de Azevedo, CTEEP

Oswaldo Regis Jr, CHESF

Regina Célia P. Baptista da Costa, FURNAS

Ricardo André Gonçalves, FURNAS

Valdson Simões, CHESF

**No. EPE-DEE-RE-001/2005-R1**

**Data: 16 de maio de 2005**



Empresa de Pesquisa Energética

## **APRESENTAÇÃO**

Entre as atribuições da Empresa de Pesquisa Energética – EPE, de acordo com a Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, e com o Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004, está a “elaboração de estudos necessários para o desenvolvimento dos Planos de Expansão da Geração e da Transmissão de Energia Elétrica, de curto, médio e longo prazos”.

Nesse contexto, o Ministério de Minas e Energia – MME demandou à EPE, entre outros projetos, “Estudos para Licitação da Expansão da Transmissão”. O objetivo deste projeto é realizar os estudos de planejamento para a definição da melhor alternativa de expansão da rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional - SIN, cotejando sob o ponto de vista técnico, econômico e socioambiental as diferentes alternativas de expansão para cada área de atendimento do sistema de transmissão de energia elétrica brasileiro e verificando a compatibilidade desta alternativa com o conjunto de ampliações previstas nos estudos de avaliação do Plano Decenal da Expansão da Transmissão (PDE).

O presente documento tem como objetivo aperfeiçoar e detalhar as diretrizes para elaboração da documentação necessária para se recomendar à ANEEL uma nova instalação de transmissão integrante da Rede Básica através de ato licitatório.

Rio de Janeiro, maio de 2005

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>FASES DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
3.1	Relatório R1 – Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental.....	5
3.2	Relatório R2 – Detalhamento da Alternativa de Referência .....	9
3.3	Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental .....	11
3.4	Relatório R4 - Caracterização da Rede Existente .....	12
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>12</b>
	<b>ANEXO 1.....</b>	<b>13</b>
	<b>ANEXO 2.....</b>	<b>15</b>
	<b>ANEXO 3.....</b>	<b>18</b>
	<b>ANEXO 4.....</b>	<b>21</b>



Empresa de Pesquisa Energética

## **1 INTRODUÇÃO**

Constitui função da EPE<sup>1</sup>, entre outras, realizar os estudos de planejamento para a definição da melhor alternativa de expansão da rede de transmissão do Sistema Interligado Nacional - SIN, cotejando sob o ponto de vista técnico, econômico e socioambiental as diferentes alternativas de expansão para cada área de atendimento do sistema de transmissão de energia elétrica brasileiro e verificando a compatibilidade desta alternativa com o conjunto de ampliações previstas nos estudos de avaliação do plano decenal de transmissão. O programa das instalações de transmissão resultante será determinativo num horizonte de até 5 anos à frente, e uma proposta indicativa do 6º ao 10º ano.

Com base na Resolução Normativa da ANEEL N° 67, de 8 de junho de 2004, que estabelece critérios para a composição da Rede Básica do SIN, a EPE identificará o elenco de instalações de transmissão da Rede Básica tomando como referência os estudos de planejamento dos sistemas regionais, os estudos de integração de novas usinas e as consultas de acesso dos Agentes de Geração e Consumidores Livres. Como produto destas análises, a EPE elabora o Programa Determinativo de Expansão da Transmissão (PDET) que contem as instalações de Rede Básica dos cinco anos à frente.

Considerando a data de entrada em operação de cada instalação de transmissão da Rede Básica e a necessidade da outorga de sua concessão através de um processo de licitação ou autorização, a EPE procederá aos estudos e elaborará, com apoio dos concessionários, relatórios correspondentes para os empreendimentos, em tempo hábil para fornecer os subsídios para o processo licitatório de outorga da ANEEL.

No novo modelo setorial, as novas instalações a serem integradas à Rede Básica deverão estar recomendadas por estudos de planejamento, projetadas em observância aos Procedimentos de Rede e respaldadas pelos respectivos estudos técnicos e econômicos, visando subsidiar o correspondente processo de licitação de concessão ou de autorização de reforços. Em se tratando de instalações de transmissão que sejam objeto de licitações para outorga de concessão, deve ser encaminhado para o MME um conjunto de documentos relacionados às instalações, que dêem suporte à ANEEL na preparação dos processos licitatórios cabíveis.

## **2 OBJETIVO**

Em vista do disposto anteriormente, este relatório tem por objetivo de aperfeiçoar e detalhar as diretrizes para elaboração da documentação necessária para se recomendar ao MME uma nova instalação de transmissão integrante da Rede Básica através de ato licitatório.

## **3 FASES DO PROCESSO DE ELABORAÇÃO DA DOCUMENTAÇÃO**

O processo se inicia com uma fase preliminar de planejamento, em que o novo empreendimento ou ampliação surge como a melhor alternativa para equacionar uma necessidade do sistema, identificada nos estudos de planejamento. Essa alternativa é incorporada ao Programa Decenal de Expansão ou mesmo ao Programa Determinativo de Expansão da Transmissão, dependendo do ano em que o empreendimento é necessário ao sistema.

Um aspecto a destacar é que sistemas de transmissão de grande porte possuem relativa flexibilidade *locacional*, podendo, entretanto, atravessar uma grande diversidade de ambientes naturais e antropizados. Visando a internalização dos aspectos socioambientais, desde as etapas preliminares de planejamento, o enfoque mais indicado para a definição da melhor localização dos sistemas elétricos é aquele que parte de uma visão mais estratégica e abrangente integrando os aspectos de engenharia, construtivos e socioambientais.

---

<sup>1</sup> Inciso VII, Art. 4º Lei N° 10.847, de 15 março de 2004



Empresa de Pesquisa Energética

É importante ressaltar que o planejamento sofre revisões cíclicas e que um empreendimento que conste hoje no Programa Decenal de Expansão poderá sofrer modificações ou mesmo substituição em função de alterações no programa de geração, mercado ou mesmo de outras premissas.

Quando, entretanto, um empreendimento da Rede Básica consta do Programa Determinativo de Expansão da Transmissão e a data de entrada em operação recomendada está cerca de 3 anos à frente, é chegado, então, o momento de preparar a documentação para o processo de outorga.

O processo de documentação da ANEEL para a outorga de uma nova instalação a ser integrada à Rede Básica passa por quatro fases distintas: a demonstração de sua viabilidade técnico-econômica e socioambiental documentado no relatório denominado R1; o detalhamento técnico da alternativa de referência documentado no relatório denominado R2; a caracterização e análise socioambiental do corredor selecionado para o empreendimento, são documentadas no relatório denominado R3; e, por último, a definição dos requisitos do sistema circunvizinho de forma a se assegurar uma operação harmoniosa entre a nova obra e as instalações existentes, documentado no relatório denominado R4.

Caso as análises, no âmbito dos relatórios R2 e R3, indiquem modificações nas instalações de transmissão da alternativa de referência, estabelecida no R1, este relatório deverá sofrer os ajustes necessários para consolidar a alternativa de referência em todas as fases de planejamento.

A seguir, é apresentada uma breve descrição de cada uma destas fases, cujo inter-relacionamento encontra-se resumido na Figura 1 do Anexo 1.

### **3.1 Relatório R1 – Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental**

Os estudos dessa fase devem proceder a uma análise de viabilidade técnico-econômica do empreendimento, demonstrando a sua competitividade frente a outras alternativas e estabelecendo as características básicas preliminares das instalações do empreendimento, bem como uma expectativa de seu custo, baseado em referências de custos modulares utilizadas no planejamento.

Esses estudos devem estar em consonância com Critérios de Planejamento<sup>2</sup> e com os Procedimentos de Rede nos aspectos técnicos e econômicos.

As principais alternativas selecionadas com base nas análises de viabilidade técnico-econômica também devem ser comparadas considerando os aspectos socioambientais das alternativas, de maneira integrada aos demais aspectos técnicos, ficando demonstrado que estes aspectos não restringem nem oneram significativamente as suas implantações.

Ressalta-se que, dependendo do porte, das características do empreendimento em consideração, da topologia e da complexidade do sistema elétrico na região em análise, alguns dos estudos podem merecer uma maior ênfase em relação aos demais. De forma geral, os estudos a serem contemplados para a análise das alternativas devem ser aqueles relacionados a seguir.

#### **3.1.1 Estudos de fluxo de potência**

Os estudos de fluxo de potência visam determinar níveis de tensão nos barramentos do sistema e fluxos de potência nas linhas de transmissão e transformadores para condições de operação normal e de emergência, durante os diversos cenários de curto, médio e longo prazo e para patamares de carga representativos do sistema, para todas alternativas de expansão do SIN.

Devem ser identificados os máximos carregamentos previstos nas linhas de transmissão, com base nas análises de fluxo de potência, para os horizontes de curto, médio e longo prazo.

---

<sup>2</sup> Até a EPE elaborar revisão dos critérios e procedimentos para o planejamento da expansão dos sistemas de transmissão deverão ser utilizados os estabelecidos pela referência [1].



Empresa de Pesquisa Energética

### 3.1.2 Estudos de estabilidade de tensão em regime permanente

Dependendo das características do sistema sob análise e do tipo de empreendimento recomendado, devem ser realizados estudos de estabilidade de tensão em regime permanente com o objetivo de verificar a margem existente de um ponto de operação estável para o ponto de colapso de tensão. Em geral, esta margem é medida em termos da variação da demanda do sistema, numa determinada direção. Esta direção de variação é caracterizada pelas barras que sofrem alteração na demanda, assim como pelo comportamento do fator de potência durante a trajetória.

As análises de instabilidade de tensão devem se limitar às análises estáticas baseadas em levantamentos de curvas PxV e VxQ para avaliação da estabilidade de tensão.

### 3.1.3 Estudos de energização em regime permanente

Para as alternativas que se apresentarem técnica e economicamente competitivas devem ser realizadas as análises de energização das linhas de transmissão para duas situações operativas: com rede completa e com rede alterada, em recomposição.

Nestes estudos devem ser analisadas as condições mais desfavoráveis de pré-chaveamento ( $t_0^-$ ). Devem ser investigadas as energizações a partir de qualquer um de seus terminais e estando os valores das tensões o mais próximo possível do limite em regime permanente, respeitando as demais limitações dos equipamentos envolvidos.

### 3.1.4 Estudos de rejeição de carga em regime permanente

De forma análoga às análises de energização em regime permanente, nos estudos de rejeição de carga, abertura intempestiva das linhas de transmissão, devem ser analisadas para as condições de pré-chaveamento mais desfavoráveis, considerando a possibilidade de abertura em qualquer um de seus terminais, objetivando determinar as máximas sobretensões sustentadas.

### 3.1.5 Estudos de estabilidade eletromecânica

Seguindo o mesmo princípio dos itens anteriores, somente para as principais alternativas devem ser analisados os desempenhos dinâmicos quando submetidas a grandes perturbações no sistema, para as condições de carga mais severas, quais sejam: rejeição de carga com a simples interrupção do fluxo de potência em uma linha de transmissão ou outro equipamento e aplicação de curto-circuito monofásico, seguido da abertura da linha

### 3.1.6 Estudos de curto-circuito

Devem ser analisados os níveis das correntes de curto-circuito previstos para as etapas inicial e final do horizonte dos estudos de planejamento para as principais alternativas. Também deve ser estabelecida a evolução da relação X/R das correntes de curto-circuito.

### 3.1.7 Definição da compensação reativa série e em derivação

Para as alternativas selecionadas devem ser estabelecidas as características nominais das compensações série e derivação (fixa ou variável) com bases nos resultados das análises dos itens 55466424.03.1.1 a 55466424.53.1.5. Para a compensação indutiva em derivação (reator) deve ser definido se esta é fixa ou manobrável.

### 3.1.8 Definição da utilização de religamento monopolar

A utilização do religamento monopolar pode proporcionar vantagens em relação ao religamento tripolar, no desempenho do sistema, tanto em termos de confiabilidade como de magnitude das solicitações impostas à rede, desde que a solução para a sua implementação apresente uma relação custo/benefício atrativa.

É importante que sejam consideradas as restrições de utilização do religamento monopolar em algumas situações como listadas a seguir:



Empresa de Pesquisa Energética

- Nas linhas de transmissão adjacentes a conversoras de corrente contínua, usinas nucleares e usinas térmicas existentes, que não tenham sido especificadas considerando esta possibilidade e não suportem religamento monopolar;
- Em linhas de transmissão onde a ocorrência de um religamento monopolar sem sucesso possa prejudicar o desempenho dinâmico do sistema, levando a uma situação mais severa que o critério de defeito permanente.

Neste sentido, faz-se necessário que a recomendação da implementação de religamento monopolar seja objeto de análise nesta fase de definição da alternativa de referência. Cabe ressaltar que, em se recomendando a utilização do religamento monopolar, deve ser feita uma análise expedita da extinção do arco secundário de modo a consolidar a análise, a qual deve ser apresentada no relatório R2.

### 3.1.9 Definições específicas para subestações e equipamentos

- *Arranjo de barramento*

Devem ser estabelecidos quais os arranjos de barramento que devem ser adotadas para as conexões das novas funções de transmissão nas subestações existentes. Para novas subestações devem ser definidos os arranjos de barramento para etapa inicial e final do horizonte dos estudos de planejamento.

- *Definição das correntes nominais dos barramentos e equipamentos dos vãos de conexão das instalações de transmissão*

Devem ser estabelecidos os valores das correntes nominais para os equipamentos das conexões das funções de transmissão, baseado nos máximos valores de carregamento visualizados nas análises de fluxo de carga, para o horizonte de planejamento, em condição de operação normal e de emergência,

- *Análise das correntes de curto-circuito*

Devem ser estabelecidos os máximos valores, simétricos e assimétricos, das correntes de curto-circuito impostos aos equipamentos em todo horizonte de planejamento.

- *Definição de tipo, potência e tensões nominais e derivações das unidades transformadoras*

As análises devem ser conduzidas conforme estabelecem os critérios e procedimentos para planejamento da expansão dos sistemas de transmissão.

- *Análise de adequações das instalações existentes*

Devem ser indicadas as eventuais superações das características nominais dos equipamentos referentes aos níveis das correntes de carga e de curto-circuito simétricas e assimétricas. As análises devem abranger todo horizonte de planejamento.

### 3.1.10 Análise dos Aspectos Socioambientais

Tem como objetivo subsidiar a seleção da melhor alternativa de corredor de passagem. Esta seleção deve ser iniciada pela macro-caracterização ambiental da região a ser atravessada pelo sistema, de modo a propiciar a identificação e mapeamento dos aspectos socioambientais mais relevantes.

A utilização de um SIG (Sistema de Informação Geográfica) para superposição e análise das informações permite a identificação das áreas mais favoráveis à implantação do sistema de transmissão, bem como daquelas áreas de maior complexidade (unidades de conservação, terras indígenas, núcleos urbanos, florestas e outros ecossistemas importantes), tanto do ponto de vista socioambiental quanto econômico-construtivo, configurando-se em áreas que devem ser evitadas. Tais áreas condicionam a identificação das alternativas de localização dos corredores.

Ou seja, a partir de uma análise regional, são estudadas alternativas de corredor (com cerca de 10 a 20 km de largura) para posterior seleção de um corredor preferencial, para nas etapas posteriores do projeto estudar-se a melhor localização da diretriz da linha de transmissão dentro deste corredor.



Empresa de Pesquisa Energética

Para as principais alternativas de transmissão identificadas deve ser realizada uma análise ambiental expedita de cada uma delas com base em indicadores socioambientais selecionados para subsidiar a comparação técnica-econômica e ambiental entre as alternativas.

Para características ambientais específicas que requeiram tratamento técnico diferenciado (por exemplo, alteamento de torres, travessia de recursos hídricos, dentre outros) a análise socioambiental também deve fornecer os elementos necessários para a composição de custos de cada alternativa de corredor a ser comparada e assim permitir sua comparação já contemplando os custos ambientais especiais.

### 3.1.11 Análise econômica

Através da análise de desempenho elétrico do sistema, conforme indicado nos itens anteriores, pode-se estabelecer quais das alternativas de expansão visualizadas são tecnicamente equivalentes. Estas alternativas devem ser custeadas, tomando-se como referência os custos modulares da EPE<sup>3</sup>. A seleção da alternativa de menor custo deve ser baseada no método do valor presente dos custos equivalentes. Caso a diferença entre os valores presente dos custos das alternativas não seja suficiente para escolha daquela de mínimo custo, deve-se escolher a que apresentar o menor investimento no ano inicial ou nos cinco primeiros anos.

### 3.1.12 Composição do relatório R1

Como já mencionado anteriormente, o propósito da documentação desta fase é dar suporte ao processo de outorga da ANEEL e também na defesa técnica da implementação da nova instalação junto a outros órgãos governamentais, como o Tribunal de Contas da União – TCU, por exemplo.

Buscando permitir uma uniformização deste relatório são apresentadas, no Anexo 2, sugestões de itemização para a sua documentação. Naturalmente, as particularidades de cada situação poderão levar a variações na estruturação proposta, conforme listada a seguir:

- a) Base de dados dos estudos;
- b) Premissas dos estudos;
- c) Descrição das alternativas consideradas;
- d) Análise técnica das alternativas dentro do horizonte estudado;
- e) Identificação da necessidade de montante e tipo de compensação reativa;
- f) Comparação econômica das alternativas viáveis do ponto de vista técnico e socioambiental;
- g) Detalhamento preliminar da alternativa de referência:
  - Linha de transmissão
    - ✓ Identificação de corredores e seleção do corredor preferencial;
    - ✓ Geometria típica considerada nos cálculos dos parâmetros elétricos;
    - ✓ Extensão;
    - ✓ Número de condutores por fase e bitola;
    - ✓ Carregamento inicial e final em regime normal e em emergência;
    - ✓ Níveis de curto-circuito nos terminais da LT (atual e futuro);
    - ✓ Compensação reativa em derivação
      - Potência e tensão nominal;
      - Definição se fixa ou manobrável;
      - Grau de compensação.
    - ✓ Compensação reativa série
      - Potência e corrente nominal
      - Reatância;
      - Grau de compensação.
  - Subestação
    - ✓ Arranjo de barramento (diagramas unifilares básicos para as etapas inicial e futura da subestação);

<sup>3</sup> Até a EPE elaborar uma referência de custos modulares deverão ser utilizados os valores da Eletrobrás.



Empresa de Pesquisa Energética

- ✓ Macro-localização e área necessária para novas subestações;
  - ✓ Unidades transformadoras
    - Potência e tensão nominal dos enrolamentos;
    - Derivação
    - Impedância
  - ✓ Compensação reativa em derivação indutiva ou capacitiva
    - Potência e tensão nominal;
    - Definição se fixa ou manobrável.
  - ✓ Compensação reativa variável em derivação
    - Tipo;
    - Potência e tensão nominal.
  - ✓ Seções de vãos de conexões
    - Tipo de arranjo de barramento para as linhas de transmissão, as unidades transformadoras e as compensações reativas em derivação;
    - Corrente nominal dos equipamentos e suportabilidade a curtos-circuitos.
- h) Estimativa de custo e cronograma de implantação da alternativa de referência e data de necessidade do empreendimento;
- i) Considerações sobre os aspectos sócio-ambientais e
- j) Indicação do corredor de passagem preferencial (aspectos técnicos, econômicos e socioambientais).

### 3.2 Relatório R2 – Detalhamento da Alternativa de Referência

A alternativa selecionada através dos estudos de planejamento deverá ser objeto de detalhamento de suas características técnicas, de forma a permitir à ANEEL a preparação do Edital de Licitação correspondente. Deve-se enfatizar que este detalhamento do empreendimento, visa assegurar a exequibilidade do mesmo sob o ponto de vista técnico sem, no entanto, se constituir em um projeto básico, normalmente conduzido pelas empresas.<sup>4</sup>

Os estudos relacionados a esta fase devem prover as informações necessárias para estabelecer as características técnicas das novas instalações de transmissão e as adequações das instalações existentes da Rede Básica. Neste sentido, os estudos devem abranger análise de transitórios eletromagnéticos, bem como análises específicas referentes à definição das características elétricas básicas de linhas de transmissão, subestações, unidades transformadoras, compensações de potência reativa série e em derivação (banco de capacitores série e compensador estático). De modo geral, os estudos a serem realizados nesta fase de detalhamento da alternativa de referência devem ser os seguintes:

#### 3.2.1 Estudos específicos para linhas de transmissão

- *Definição do condutor econômico*

Para a escolha do condutor mais adequado, sob o ponto de vista técnico-econômico, é normalmente considerada uma torre típica do sistema em análise. Porém é recomendável, sempre que possível, que sejam investigados outros tipos de estruturas.

Neste contexto, a definição do condutor econômico deve ser procedida com base nas análises dos fluxos de potência e da evolução da carga adota nos estudos de viabilidade técnico-econômica, permitindo assim, que sejam estabelecidas previsões dos níveis de carregamentos das linhas de transmissão e seus respectivos fatores de carga, ano a ano. Associada a essas previsões, e com base nos valores de custo marginal de expansão da geração e da taxa de desconto para atualização financeira, deve-se obter o custo das perdas em valor presente. Desta forma, pode-se determinar o condutor a ser utilizado para as linhas de transmissão do empreendimento em análise.

---

<sup>4</sup> O projeto básico é, de acordo com o Contrato de Concessão, de inteira responsabilidade do agente que receba a outorga de concessão ou autorização para a implantação da instalação.



Empresa de Pesquisa Energética

Contudo, deve ser analisado o desempenho do condutor selecionado, quando submetido aos máximos carregamentos previstos para operação normal e de emergência, para os horizontes de curto, médio e longo prazo, conforme estabelecidos em R1.

- *Análise do gradiente crítico visual*

Deve ser realizada uma avaliação de campo elétrico superficial que demonstre, para os arranjos de feixe e condutores por fase da alternativa vencedora, que os valores não se aproximariam do gradiente crítico. O critério adotado é não exceder 90 % do gradiente disruptivo do cabo.

### 3.2.2 Estudos de transitórios eletromagnéticos

Para as análises em regime de transitórios eletromagnéticos alguns estudos devem ser procedidos, conforme listados a seguir:

- *Energização de linha de transmissão*

Os estudos devem ser conduzidos conforme estabelecem os critérios e procedimentos para planejamento da expansão dos sistemas de transmissão.

- *Religamento tripolar*

Os estudos devem ser conduzidos conforme estabelecem os critérios e procedimentos para planejamento da expansão dos sistemas de transmissão.

- *Rejeição de carga*

Os estudos devem ser conduzidos conforme estabelecem os critérios e procedimentos para planejamento da expansão dos sistemas de transmissão.

### 3.2.3 Extinção de arco secundário

Deve ser realizada uma análise expedita para verificar a extinção do arco secundário com base nos critérios estabelecidos pelos estudos de planejamento. Quando recomendado no relatório R1.

Neste sentido, os estudos de extinção de arco secundário devem ser conduzidos em duas etapas, a saber:

- Avaliações em regime permanente visando definir as correntes de arco secundário bem como as tensões impostas aos reatores de neutro e as tensões nas fases abertas;
- Avaliações da TRT proveniente da extinção do arco secundário, visando apurar o valor do primeiro pico e conseqüentemente o sucesso ou insucesso do religamento monopolar.

As avaliações em regime permanente visam definir a necessidade de utilização de reatores de neutro e os valores preliminares dos mesmos, de maneira a garantir a extinção do arco secundário.

### 3.2.4 Composição do relatório R2

O propósito da documentação desta fase é dar suporte à ANEEL na elaboração das características técnicas das novas instalações da Rede Básica para os processos de licitação de concessão.

Buscando permitir uma uniformização deste relatório, no Anexo 3, são apresentadas sugestões de itemização para a sua documentação. Naturalmente, as particularidades de cada situação poderão levar a variações na estruturação proposta, conforme listada a seguir:

- a) Base de dados dos estudos;
- b) Premissas dos estudos;
- c) Análise técnica: avaliações com relação campo elétrico superficial, efeito corona e ampacidade;
- d) Definição do condutor econômico;
- e) Requisito de perdas: resistência de seqüência positiva para temperatura de referência de 75°C;



Empresa de Pesquisa Energética

- f) Estudos de transitórios eletromagnéticos;
- g) Extinção de arco secundário.

Caso tenha-se identificado qualquer alteração na configuração da alternativa de referência, deve-se atualizar a caracterização e os custos da alternativa, definidos no relatório R1.

### **3.3 Relatório R3 – Caracterização e Análise Socioambiental**

Para que uma nova instalação seja licitada ou autorizada pela ANEEL, faz-se necessário prover, àquela Agência, informações da viabilidade de execução da obra, também do ponto de vista socioambiental. Para tal, deve ser feita uma avaliação das possíveis dificuldades a serem solucionadas pelo proponente vencedor da licitação ou pelo agente autorizado a implantar a nova instalação.

Estes estudos envolvem a caracterização socioambiental do corredor de passagem selecionado nos estudos realizados para a elaboração do R1. A análise dos aspectos ambientais do corredor deve permitir a identificação dos pontos de destaque, sob a ótica socioeconômica e ambiental, que possam aportar maior complexidade para a implantação da linha de transmissão, refletindo-se em maiores custos ambientais e maiores prazos no processo de licenciamento do empreendimento. Observa-se que esta avaliação servirá de subsídio aos estudos necessários ao futuro licenciamento ambiental.

Reitera-se aqui a importância da avaliação prévia da solução proposta, conduzida pela EPE na fase inicial de planejamento, sob a ótica socioambiental. Tal prática irá minimizar, ou mesmo evitar, que restrições desta natureza sejam identificadas tardiamente, impondo custos adicionais ao projeto ou mesmo inviabilizando-o. Neste caso, ter-se-ia que reavaliar a viabilidade econômica do empreendimento e, eventualmente, buscar outra solução, o que, certamente, contribuirá para atrasos no cronograma de implantação.

#### **3.3.1 Composição do relatório R3**

Buscando permitir uma uniformização dos relatórios, no Anexo 4, são apresentadas sugestões de itemização para a sua documentação. Naturalmente, as particularidades de cada situação poderão levar a variações na estruturação aqui estabelecida.

Neste contexto, este relatório deve apresentar o resultado das avaliações socioambientais preliminares relativas ao corredor de passagem proposto e de análises "in-loco" da exequibilidade do empreendimento, identificando uma diretriz preferencial para o encaminhamento da LT, do ponto de vista econômico e socioambiental, bem como sob o aspecto construtivo. As informações a serem prestadas poderão variar significativamente, dependendo do porte da instalação a ser implantada e de restrições porventura existentes, constatadas durante a execução dos respectivos estudos, que devem abordar os seguintes tópicos:

- a) Caracterização do Meio Físico (Climatologia; Recursos hídricos e uso da água; Geologia/geotecnia; Recursos Minerários; Geomorfologia; e Solos/aptidão agrícola);
- b) Caracterização do Meio Biótico (Vegetação e uso do solo; Fauna e ecossistemas especiais e Áreas protegidas);
- c) Caracterização do Meio Socioeconômico e Cultural (População e dinâmica demográfica; Economia regional; Infra-estrutura viária e elétrica; Estrutura fundiária e áreas de conflitos; Educação, saúde e saneamento; Populações indígenas; Patrimônio Arqueológico e Histórico Cultural.);
- d) Análise integrada das caracterizações realizadas para a identificação das áreas mais ou menos sensíveis à implantação do empreendimento no corredor;
- e) Indicação da diretriz preferencial para a LT e extensão aproximada e
- f) Relatórios fotográficos.

Em se tratando de ampliações de subestações já existentes, esta fase é consideravelmente simplificada ou mesmo desnecessária. Na hipótese da ampliação dar-se dentro da área original da subestação, a avaliação socioambiental poderá não ser necessária, uma vez que, quando da implantação da SE, as questões de natureza ambiental já foram equacionadas. Apenas quando houver necessidade de aquisição de área adicional será requerida uma análise quanto à ocupação da área contígua à subestação.



Empresa de Pesquisa Energética

### 3.4 Relatório R4 - Caracterização da Rede Existente

Dando prosseguimento ao processo de outorga, a ANEEL deve requisitar aos concessionários de transmissão proprietários das instalações que serão compartilhadas ou que serão adjacentes a uma nova subestação o fornecimento das características técnicas de suas instalações e requisitos necessários para que o novo empreendimento venha a operar de forma harmoniosa com o sistema circunvizinho.

#### 3.4.1 Composição do relatório R4

Embora as informações a serem solicitadas possam ter caráter diverso, dependendo de cada situação específica, algumas delas são mais usuais, como listadas a seguir:

- a) Análise de proteção para definir a filosofia e as características básicas do sistema de proteção associado ao novo empreendimento (espera-se deste tipo de estudo a definição das funções básicas de proteção requeridas como, por exemplo, sobrecorrente, diferencial, etc.);
- b) Identificação das obras em subestações adjacentes, relativas à adequação do seu sistema de proteção e de comunicação, de forma a compatibilizá-la com a nova instalação;
- c) Definição, em se tratando de uma nova linha de transmissão, das seções de LT a serem instaladas nas subestações terminais;
- d) Caracterização das LT a serem seccionadas, em se tratando de uma nova SE, apresentando o tipo de estrutura utilizados na região, a bitola e o número de condutores da LT, o número de isoladores utilizado, etc;
- e) Requisitos de telecomunicação, identificando as instalações / centros de operação com os quais serão necessários canais de comunicação (voz e transmissão de dados)
- f) Requisitos de supervisão e controle da instalação;
- g) Restrições operativas para se efetuar o seccionamento de LT existentes, quando a nova obra for uma SE nesta situação, contemplando os períodos máximos de desligamentos por vez, dias da semana e períodos do dia em que os mesmos poderão ocorrer, etc.

## 4 REFERÊNCIAS

- [1] - CCPE/CTET. 056.2002 - Critérios e Procedimentos para o Planejamento da Expansão dos Sistemas de Transmissão.
- [2] - CCPE/CTET. 019.2001 - Processo de Proposição à ANEEL de Novas Instalações da Rede Básica.

## **ANEXO 1**

### **Fluxograma do Processo de Planejamento**

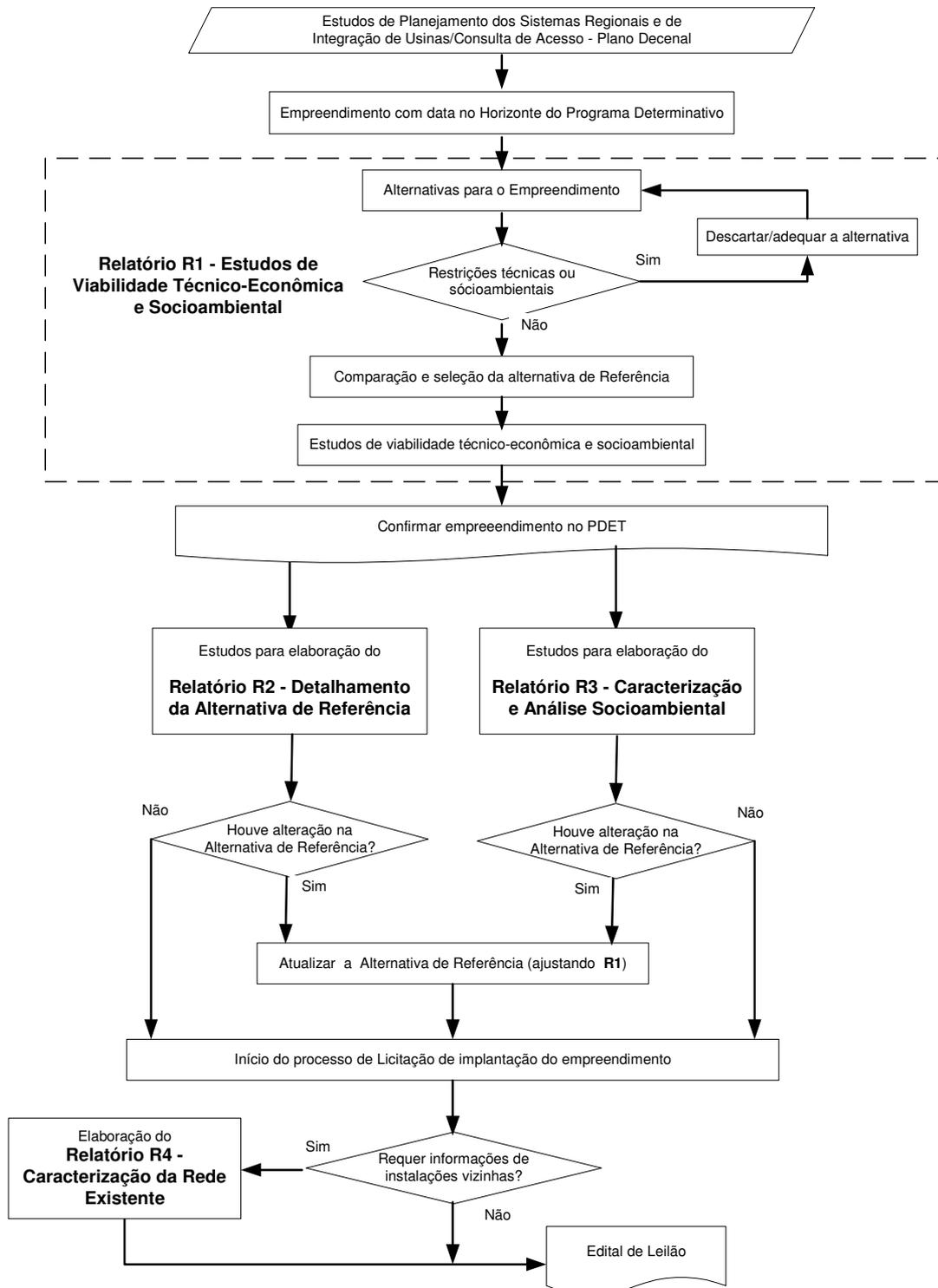


Figura 1 - Fluxograma das diretrizes para elaboração dos relatórios técnicos referentes às novas instalações de transmissão da Rede Básica concebidas através de licitação

## **ANEXO 2**

### **Itemização do Relatório R1:**

### **“Estudos de Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental”**

## **ITEMIZAÇÃO DO RELATÓRIO R1 - ESTUDOS VIABILIDADE TÉCNICO-ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL**

### **1 INTRODUÇÃO E HISTÓRICO**

Neste item é apresentada a motivação básica para a realização dos estudos bem como um resumo dos estudos prévios realizados no âmbito da EPE ou com a participação dos setores de planejamento das empresas envolvidas.

### **2 OBJETIVO**

Neste item devem ser listados os objetivos dos estudos.

### **3 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

Neste item devem ser apresentadas as principais conclusões dos estudos de planejamento que recomendaram a alternativa de referência.

### **4 PREMISSAS E CRITÉRIOS**

Neste item devem ser explicitados as premissas e critérios utilizados. Caso o sistema analisado tenha particularidades que exijam premissas específicas, estas devem ser listadas neste item. É também necessário especificar a base de dados utilizada, incluindo previsão de mercado, plano indicativo da geração, critério de despacho, bem como obras futuras consideradas que possam influenciar nos resultados.

### **5 DIAGNÓSTICO DO SISTEMA**

Neste item deve ser feita uma breve descrição da situação presente do suprimento à região em questão.

### **6 DESCRIÇÃO DAS ALTERNATIVAS**

Neste item deve ser apresentada uma descrição das alternativas que serão analisadas nos estudos, indicando os critérios socioambientais adotados para a definição da localização das alternativas de corredor de passagem.

### **7 AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS ALTERNATIVAS**

Neste item devem ser apresentadas as análises técnicas das alternativas, bem como a apresentação dos resultados dos estudos que demonstrem o seu desempenho no período analisado.

### **8 AVALIAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS**

Neste item devem ser apresentadas as análises socioambientais preliminares das alternativas de corredor selecionadas no item 6.

### **9 AVALIAÇÃO ECONÔMICA**

Neste item deve ser apresentada uma análise econômica das alternativas viáveis do ponto de vista técnico e socioambiental, indicando a alternativa de referência.

### **10 DESCRIÇÃO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA**



Empresa de Pesquisa Energética

Neste item deve ser apresentada uma descrição das instalações de transmissão da alternativa de referência do empreendimento, conforme indicada no item 55466424.53.1.12 deste relatório, bem como seus custos associados.

## **11 REFERÊNCIAS**

Devem ser listados todos os estudos anteriores que levaram à definição da alternativa adotada, bem como os relatórios utilizados como base de dados ou premissas.

## **ANEXO 3**

### **Itemização do Relatório R2: “Detalhamento da Alternativa de Referência”**



Empresa de Pesquisa Energética

## **ITEMIZAÇÃO DO RELATÓRIO R2 – DETALHAMENTO DA ALTERNATIVA DE REFERÊNCIA**

### **1 INTRODUÇÃO E OBJETIVO**

Neste item é feito um pequeno preâmbulo quanto à origem, as características do empreendimento e a data esperada para sua energização. São, também, apresentados os objetivos do relatório.

### **2 CONSTATAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Neste item são apresentadas as constatações resultantes dos estudos realizados na fase de detalhamento e as recomendações decorrentes destas constatações, procurando-se orientar os futuros empreendedores sobre os problemas e as possíveis soluções a serem adotadas.

### **3 ANÁLISE ESPECÍFICA DAS LINHAS TRANSMISSÃO**

Neste item devem apresentadas as análises referentes aos estabelecimentos das características básicas das linhas de transmissão.

#### **3.1 SELEÇÃO DOS CONDUTORES**

##### **3.1.1 PREMISSAS**

Neste item são apresentadas as premissas adotadas no estudo de seleção de condutores no que diz respeito a estrutura, condutor e custos.

##### **3.1.2 ESTUDOS TÉCNICOS**

Neste item são apresentados os resultados das avaliações com relação campo elétrico superficial, efeito corona e ampacidade que, em última instância, definem o número de condutores por fase e o tipo de condutor.

##### **3.1.3 VIABILIDADE ECONÔMICA**

Neste item são apresentados os resultados das avaliações econômicas para as diversas possibilidades de condutores e número de condutores por fase, procurando-se estabelecer um preço mínimo para a configuração sem que sejam violados os critérios técnicos adotados.

#### **3.2 ESTUDOS DE TRANSITÓRIOS ELETROMAGNÉTICOS**

Neste item devem ser apresentados as análises e resultados dos estudos de transitórios eletromagnéticos.

##### **3.2.1 CONFIGURAÇÃO REDE ANALISADA**

Deve ser apresentada a configuração da rede a ser analisada, descrevendo-se quais critérios levaram a tal configuração.

##### **3.2.2 DADOS UTILIZADOS**

Neste item devem ser apresentados os dados utilizados na modelagem de todo o sistema considerado na configuração analisada.



Empresa de Pesquisa Energética

### **3.2.3 CRITÉRIOS**

Neste item devem ser apresentados os critérios e premissas adotados na execução do estudo que balizarão as recomendações a serem adotadas.

### **3.2.4 ENERGIZAÇÃO**

Neste item são apresentados os resultados das simulações estatísticas das energizações feitas por ambos os extremos das linhas de transmissão, através de tabelas e comentários.

### **3.2.5 RELIGAMENTO TRIPOLAR**

Neste item devem ser apresentados os resultados das simulações estatísticas dos religamentos tripolares, com e sem sucesso, considerando-se os piores resultados do estudo de energização.

### **3.2.6 REJEIÇÃO DE CARGA**

Neste item deve ser verificado, principalmente, a necessidade de reatores nas extremidades das linhas de transmissão consideradas e as solicitações impostas aos pára-raios das LTs, verificando a adequabilidade dos mesmos.

## **3.3 EXTINÇÃO DE ARCO SECUNDÁRIO**

Neste item devem ser apresentados as análises e os resultados com base em uma análise expedita para verificar a extinção do arco secundário com base nos critérios estabelecidos pelos estudos de planejamento.

## **4 REFERÊNCIAS**

Neste item são apresentadas as referências que balizaram os estudos.

## **5 ANEXOS: TABELAS E FIGURAS**

Nos Anexos devem ser apresentadas as principais tabelas com os resultados das simulações estatísticas e os oscilogramas das principais simulações determinísticas dos estudos de transitórios.

## **ANEXO 4**

### **Itemização do Relatório R3 "Caracterização e Análise Sócioambiental"**

## **ITEMIZAÇÃO DO RELATÓRIO R3 - CARACTERIZAÇÃO E ANÁLISE SÓCIOAMBIENTAL**

### **1 INTRODUÇÃO**

Descrição geral do empreendimento.

#### **1.1 FINALIDADE DA INSTALAÇÃO**

Descrição detalhada da finalidade da nova instalação e da necessidade da linha para o sistema elétrico ao qual a mesma será interligada, apresentando-se a justificativa técnica e econômica. A descrição deverá também conter os benefícios que serão proporcionados nas regiões e para as populações a serem atendidas.

#### **1.2 LOCALIZAÇÃO E REGIÕES AFETADAS PELA NOVA INSTALAÇÃO**

Descrição das regiões atravessadas pela LT ou onde irá se instalar a nova SE, indicando municípios/estados de origem e destino, bem como as características predominantes da região a ser atravessada, tais como área rural, urbana ou industrial, tipo de cultura agrícola ou vegetação predominante, tipo de relevo, tipos de solo, infraestrutura de transporte existente, acidentes geográficos notáveis e outras informações gerais.

#### **1.3 DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS**

Descrição resumida de como foram desenvolvidos os trabalhos, levantamento de dados, recursos e empresas utilizadas. Breve descrição das alternativas de corredor estudadas, apontando as justificativas para eliminação destas alternativas.

### **2 CARACTERIZAÇÃO SOCIOAMBIENTAL DO CORREDOR**

#### **2.1 LEVANTAMENTO DE DADOS**

Descrição dos dados utilizados, mapas, cartas geográficas, imagens de satélite, fotos, restituções, eventuais sobrevôos, e outros documentos, e respectivas fontes.

#### **2.2 MEIO FÍSICO**

##### **2.2.1 CLIMATOLOGIA**

Caracterização do clima e das condições meteorológicas (vento, temperatura, umidade do ar, nível cerúneo e regime de chuvas)

##### **2.2.2 GEOLOGIA/GEOMORFOLOGIA/RECURSOS MINERÁRIOS/GEOTECNIA**

Caracterização geológica do corredor e das condições geotécnicas; caracterização das unidades morfoestruturais e geomorfológicas e suas características morfodinâmicas (áreas críticas em relação à erosão, etc). Hipsometria e altimetria do corredor. Identificação das áreas com potencial metalogenético e com exploração mineral (minas com decreto de lavra e garimpos).

##### **2.2.3 SOLOS**

Caracterização dos tipos de solos existentes ao longo do corredor, bem como de seus potenciais agrícolas.



Empresa de Pesquisa Energética

## **2.2.4 RECURSOS HÍDRICOS E USOS DA ÁGUA**

Identificação de corpos d'água, áreas inundáveis e usos da água na área de estudo (navegação, inventários hidrelétricos e planos de recursos hídricos).

## **2.3 MEIO BIÓTICO**

### **2.3.1 VEGETAÇÃO E USO DO SOLO**

Identificação das principais fitofisionomias do corredor selecionado, localizando, caracterizando o estado de conservação e quantificando a área das principais tipologias florestais;

Caracterização do uso do solo ao longo do corredor (áreas urbanas, áreas de pastagem, áreas de agricultura, áreas industriais, e outros usos).

### **2.3.2 ECOSSISTEMAS E FAUNA**

Análise do estado de conservação dos ecossistemas;

Identificação de habitats especiais e áreas de interesse ecológico; estimativa da distribuição e composição da fauna, com base na literatura existente;

Identificação, com base na literatura existente, da presença de espécies endêmicas, raras, ameaçadas de extinção, de interesse científico ou econômico, tanto animais quanto vegetais.

### **2.3.3 ÁREAS PROTEGIDAS**

Identificação e localização das Unidades de Conservação de Proteção Integral e Uso Sustentável federais e estaduais;

Identificação e localização de Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade, Corredores Ecológicos e Reserva da Biosfera;

Identificação e localização das Áreas de Preservação Permanente (matas ciliares e encostas) e demais áreas protegidas por lei.

## **2.4 MEIO SOCIOECONÔMICO**

A caracterização do meio socioeconômico poderá extrapolar os limites do corredor estudado, atingindo os limites dos municípios atravessados.

### **2.4.1 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS**

Municípios afetados, população urbana e rural, dinâmica populacional e distribuição espacial (dados do FIBGE por estado e município), e IDH- M (renda, longevidade e educação). As informações devem ser apresentadas através de resumos, quadros, gráficos, mapas, e outros recursos disponíveis.

### **2.4.2 ORGANIZAÇÃO TERRITORIAL E INFRA-ESTRUTURA REGIONAL**

Identificação e caracterização ao longo do corredor das áreas urbanas e rurais, áreas agrícolas, áreas industriais, áreas para lazer, recreação, turismo.

Caracterização da divisão municipal, dos núcleos populacionais, da rede urbana, e centros polarizadores.

Identificação e localização de rodovias, ferrovias, aeroportos, aeródromos, heliportos, hidrovias, oleodutos, gasodutos, aquedutos, sistema de transmissão existente e planejado, sistemas de telecomunicação e outras obras situadas ou planejadas na região a ser atravessada e que possam se constituir em restrições ou atração à passagem da Linha de Transmissão, bem como à localização da Subestação.



Empresa de Pesquisa Energética

### **2.4.3 ESTRUTURA FUNDIÁRIA, ASSENTAMENTOS E ÁREAS DE CONFLITO**

Caracterização da estrutura fundiária regional, localização dos assentamentos rurais e das áreas de conflito pela terra e ambientais.

### **2.4.4 PATRIMÔNIO CULTURAL E NATURAL**

Caracterização de áreas de valor histórico, cultural, arqueológico, paleontológico, espeleológico, paisagístico, ecológico e identificação de restrições legais. Identificação e caracterização de sítios de relevante interesse ambiental, principalmente monumentos naturais e acidentes geográficos relevantes no traçado do corredor.

### **2.4.5 TERRAS INDÍGENAS E QUILOMBOS**

Caracterização das terras indígenas e quilombos existentes na área do corredor e suas vizinhanças, identificando seus limites, população, situação legal das terras e conflitos potenciais.

### **2.4.6 ÁREAS DE INTERESSE ESTRATÉGICO**

Identificação e localização dos obstáculos de natureza estratégica situados na região a ser atravessada pela linha, tais como: áreas de manobras militares aéreas e terrestres, estações de rastreamento, bases aéreas, navais ou militares.

## **3 ANÁLISE INTEGRADA DOS ASPECTOS SOCIOAMBIENTAIS DO CORREDOR (Análise de Sensibilidade)**

Definição das áreas mais adequadas ou favoráveis para implantação da linha, minimizando as interferências e impactos ao meio ambiente e considerando os aspectos construtivos.

É necessária a utilização de um SIG (Sistema de Informação Geográfica) para o mapeamento dos temas considerados mais relevantes para a área de estudo, para os quais deverá ser realizada a classificação de áreas no corredor em função do grau de sensibilidade (alta, média ou baixa) à implantação do empreendimento. A integração dos diversos temas por meio do SIG, permite a indicação das áreas mais ou menos sensíveis do ponto de vista socioambiental.

## **4 DEFINIÇÃO DA DIRETRIZ PREFERENCIAL DA LINHA DE TRANSMISSÃO NO CORREDOR**

A análise de sensibilidade no corredor orientará a definição da diretriz da LT, que deve observar também o conjunto de critérios apresentados a seguir.

A localização do terreno das Subestações deve levar em conta, além dos requisitos elétricos do Sistema de Transmissão, a existência, tanto quanto possível, de infra-estrutura necessária à construção, operação e manutenção da Subestação. Deve atender também às orientações da análise de sensibilidade e recorrer a informações provenientes de visitas ao local. Na medida do possível, a SE deverá estar afastada cerca de 10 a 15 km do perímetro de qualquer comunidade ou centro urbano e observar as restrições relativas ao patrimônio arqueológico.

a) Proximidade de acessos e apoio logístico

Sempre que possível, a rota de Linha de Transmissão deverá estar próxima de locais de apoio logístico e disponibilizar de acessos fáceis como estradas de leito trafegável por veículos motorizados de grande carga.



Empresa de Pesquisa Energética

b) Locais que requerem atenção especial

Buscar nos locais de travessia o maior ângulo de cruzamento de estradas de rodagem importantes, ferrovias, grandes rios, matas ciliares e outras Linhas de Transmissão que porventura existam na região;

Evitar, com atenção especial, a proximidade ou vizinhança de aeródromos, depósitos de explosivos, de combustíveis, oleodutos, adutoras e similares, áreas industriais, em especial as químicas, passíveis de lançarem fumaças e gases corrosivos prejudiciais às estruturas em geral;

E buscar as maiores distâncias possíveis de povoados, vilas e cidades ou qualquer núcleo residencial habitado, reservas indígenas, áreas de preservação ambiental e sítios arqueológicos.

c) Relevo e Solos

Evitar terrenos acidentados ou encostas com grande inclinação, e outros acidentes geográficos que influenciem diretamente na implantação da Linha.

Evitar áreas alagadas ou inundáveis e de solos fisicamente pouco estruturados e susceptíveis a erosão.

d) Recursos Naturais Minerais e Florestais, Explorados e Potenciais

Evitar a proximidade de pedreiras existentes e potenciais, e áreas de floresta densa que venham a dificultar os trabalhos de locação de torres e lançamento de cabos, diminuindo o desmatamento e os impactos ao meio ambiente.

e) Áreas de Agricultura e de Pecuária

Evitar áreas de agricultura, diminuindo assim os custos de indenizações, e principalmente aquelas áreas que possuam plantações com espécies de grande poder comburentes, tais como: canaviais, variedades de capim, dentre outros. Também devem ser evitadas as áreas cobertas por vegetação de espécies arbóreas ou áreas cobertas por pomares, cujo porte dos indivíduos vegetais, possam dificultar os trabalhos de locação de torres e lançamento de cabos.

## 5 COMPOSIÇÃO DO RELATÓRIO

O Relatório deve consolidar a caracterização socioambiental do corredor e a análise de sensibilidade. Deve também apresentar a descrição geral da diretriz selecionada, apontando os itens de relevante interesse, e comprovando a viabilidade socioambiental do empreendimento.

Deverão integrar o Relatório os documentos elaborados para sua consecução, tais como, descrições de visitas de campo e sobrevôos, quadros e tabelas, imagens de satélite, mapas temáticos, mapa síntese resultado da análise de sensibilidade, relatório fotográfico.

Deverá também incluir itens com as referências bibliográficas e com a composição da equipe técnica.