

# Perdas energéticas em GTD

Um dos grandes desafios para o setor elétrico é a redução das perdas energéticas em geração, transmissão e distribuição, pois elas impactam não somente os consumidores, como toda a cadeia responsável pelo fornecimento de energia no país. Para este fascículo, teremos como mentor o engenheiro Márcio Almeida da Silva, que possui MBA em Planejamento e Gestão de Serviços e, atualmente, ocupa a posição de Diretor Executivo da LIG Engenharia, Consultoria e Treinamento.



## Capítulo 3

### Perdas técnicas – premissas

Quando me propus a abordar o tema “perdas”, no seu sentido mais amplo, naturalmente compreendi que muitos leitores criaram a expectativa de que a abordagem se daria numa esfera unicamente técnica e de engenharia. No entanto, senti que se assim fizesse, não cumpriria o papel primordial em abordar este tema com responsabilidade, sem transitar em outras áreas afetadas a perdas e com isto sem proporcionar a correta contribuição a todos os profissionais que hoje atuam no Sistema Elétrico de Potência.

Agora, a partir deste capítulo, sinto-me mais tranquilo em iniciar uma abordagem um pouco mais técnica. Sendo assim, te convido agora para uma imersão na temática de perdas técnicas, com abordagens, a partir deste e dos próximos capítulos, das especificidades relacionadas à geração, transmissão e distribuição,

contemplando também fatores importantes como as questões regulatórias aplicadas a cada tema.

Se perguntarmos para um engenheiro ou um técnico o que ele entende ser perda técnica, certamente a resposta será algo relacionado às perdas físicas dos materiais e equipamentos e que estão afetadas à energia térmica (efeito joule), perdas nos núcleos dos transformadores, perdas dielétricas, entre outros. Mas, se perguntarmos para um profissional do SEP (Sistema Elétrico de Potência), a primeira resposta que teremos é que são aquelas inerentes ao transporte, transformação e utilização da energia elétrica, pois este compreende e consegue destacar cada cadeia do processo desde a geração, até o consumo, abordando com muita precisão estas perdas, etapa por etapa.

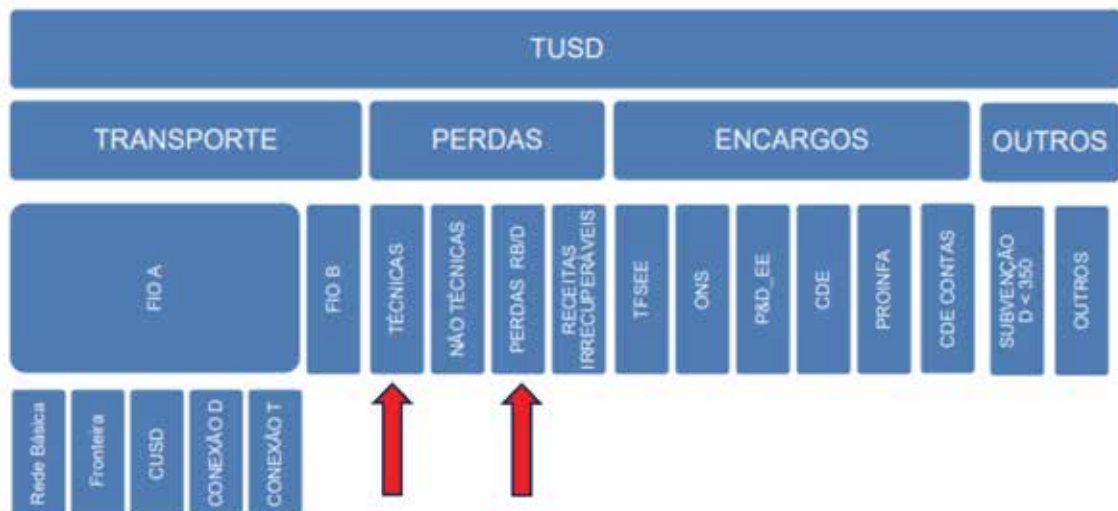


Figura 1 – Composição tarifária

Assim como as PNT (perdas não técnicas), as perdas técnicas têm o seu custo apropriado dentro da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD, como visto na figura 1, da composição tarifária da ANEEL. No entanto, observa-se uma separação, não só de nomenclatura, mas de local onde a perda técnica ocorre.

Esta forma conceitual de separação das perdas, vista na figura 1, está prevista e assim conceituada no submódulo 2.6 do Proret (Procedimentos de Regulação Tarifária), que define como perdas técnicas aquelas que correspondem somente às ocorrências na distribuição e inerente ao processo de transporte, de transformação de tensão e de medição da energia na rede da concessionária. Já as perdas RDB, que também são perdas técnicas, ocorrem em volume nas redes das distribuidoras e, conseqüentemente, representam a energia dissipada no sistema de transmissão, demais instalações e componentes elétricos integrantes.

Uma vez separado o local onde ocorre a perda, que na verdade esta mais relacionado ao modelo de concessão adotado no país, passamos agora para a definição dos procedimentos, parâmetros e metodologias para a obtenção e cálculo das perdas. Este assunto é detalhadamente feito através do Módulo 7 do Prodlist (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica).

Como já sabemos que as perdas técnicas e não técnicas são contabilizadas no mesmo item de composição tarifária a ANEEL, que define, através de indicadores, os valores percentuais de cada uma

delas, a partir deste ponto, podemos enxergar onde a eficiência dos equipamentos atua diretamente.

Para tanto, para a obtenção destes indicadores, cada distribuidora envia à ANEEL as seguintes informações:

- a) Energia Injetada (EI): energia ativa medida proveniente de agentes supridores (transmissores, outras distribuidoras e geradores) e da geração própria necessária para atendimento do mercado da distribuidora e das perdas ocorridas no sistema de distribuição;
- b) Energia Fornecida (EF): energia ativa entregue, medida ou estimada, nos casos previstos pela legislação, a outras distribuidoras, às unidades consumidoras, mais o consumo próprio;
- c) Energia Passante (EP): total de energia ativa que transita em cada segmento do sistema de distribuição;
- d) Perdas na Distribuição (PD): corresponde à diferença entre a Energia Injetada e a Energia Fornecida;
- e) Perda Técnicas (PT): corresponde à energia dissipada no sistema de distribuição devido a fenômenos da física;
- f) Perda Técnicas do Segmento (PTS): perdas técnicas em cada segmento do sistema de distribuição; e
- g) Perda Não Técnicas (PNT): corresponde à diferença entre as Perdas na Distribuição e as Perdas Técnicas.

Com base nas informações fornecidas é que de fato conseguimos

# Excelência em Transformadores

IRRIGAÇÃO  
ENERGIA FOTOVOLTAICA  
ENERGIA ELÉTRICA  
INDÚSTRIA  
MANUTENÇÃO

## MINUZZI®

[www.minuzzi.ind.br](http://www.minuzzi.ind.br)



avançar aos cálculos percentuais e entender a representatividade das Perdas Técnicas no sistema, ou em cada segmento, considerando os indicadores que a própria ANEEL fornece, assim seguindo:

a) Percentual de Perdas Técnicas do Segmento – IPTS: percentual de perdas técnicas em relação à energia que transita em cada segmento:

$$IPTS_{(i)} = \frac{PTS_{(i)}}{EP_{(i)}} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Equação 1 – Percentual de perdas técnicas do segmento

Onde:

*i* corresponde um segmento do sistema de distribuição

b) Percentual de Perdas Técnicas – PPT: percentual de perdas técnicas em relação à energia injetada:

$$PPT = \frac{PT}{EI} \cdot 100 \text{ [%]}$$

Equação 2 – Percentual de perdas técnicas

c) Percentual de Perdas na Distribuição – PPD: percentual de perdas totais em relação à energia injetada:

$$PPD = (1 - EF) \cdot 100 \text{ [%]}$$

EI

Equação 3 – Percentual de perdas técnicas na distribuição

d) Percentual de Perdas Não Técnicas – PPNT: percentual de perdas não técnicas em relação à energia injetada:

$$PPNT = PPD - PPT \text{ [%]}$$

Equação 4 – Percentual de perdas não técnicas

Importante salientar que os percentuais de perdas por segmento são definidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica assim como as fórmulas acima, que esboçam o desempenho de cada Distribuidora, através dos indicadores encontrados, conforme mostra a figura 2.

Diante de toda a abordagem feita neste tema, onde pudemos observar a participação e impacto das perdas técnicas, podemos evoluir para um entendimento específico por segmento, seja ele na geração, transmissão ou distribuição. A partir de agora, o desafio para a melhoria das perdas técnicas ficou muito mais claro e o objetivo, pois sem um entendimento inicial, e o desenho das premissas, as análises ficariam distantes e incompletas.

No próximo capítulo, falaremos sobre os desafios para mitigação das perdas técnicas na geração. Até breve!

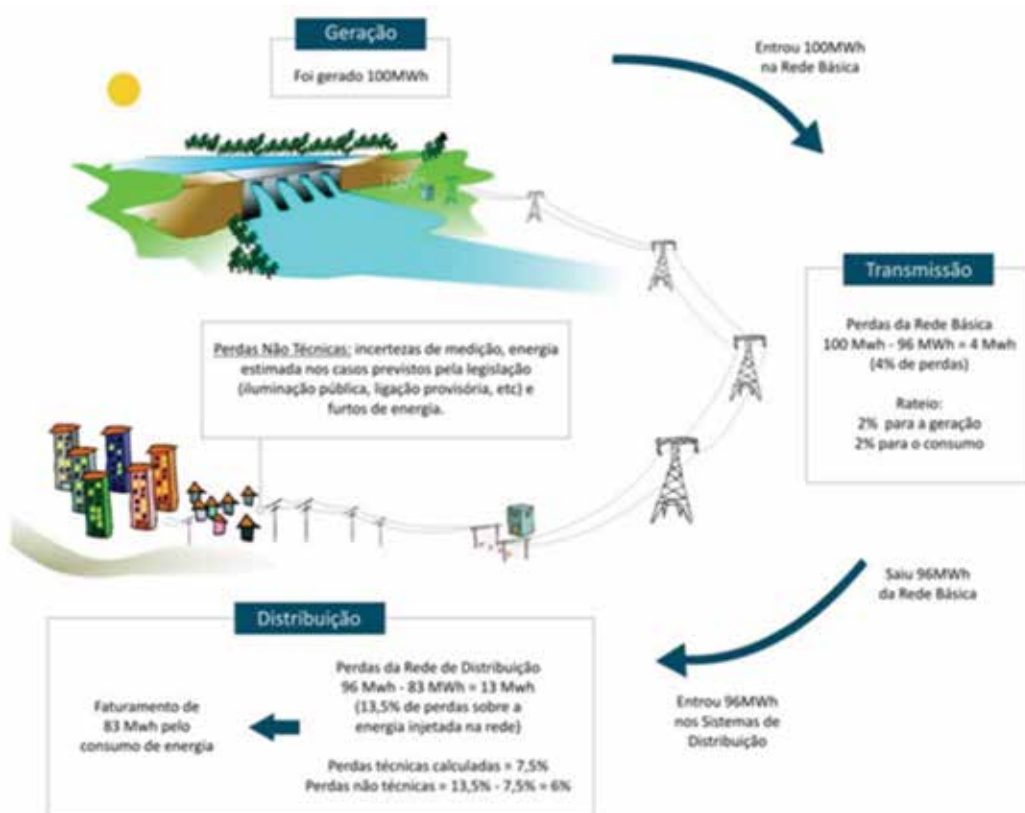


Figura 2: Perdas no Setor Elétrico (fonte ANEEL)