

## PERDAS NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

**Edison A. C. Aranha Neto**

**Foz do Iguaçu-PR, 2019**

# AGENDA

- Trajetória
- IFSC
- Mestrado Profissional em Sistemas de Energia Elétrica
- Sistemas de Distribuição
- Perdas Técnicas
- Perdas Não Técnicas

# TRAJETÓRIA ACADÊMICA

- Nascido em São Paulo/SP
- 1992 → Foz do Iguaçu/PR
- 1998 → Curitiba/PR
  - 2003: Engenharia Elétrica – UFPR (INSA-Lyon/FR)
- 2004 → Florianópolis/SC
  - 2006: Mestrado em Engenharia Elétrica (LabPlan/UFSC)
  - 2012: Doutorado em Engenharia Elétrica (LabPlan/UFSC)

## TRAJETÓRIA PROFISSIONAL

- 2000 → Estágio na ITAIPU (Foz do Iguaçu/PR)
- 2001 → Estágio na ALSTOM Power (Paris/França)
- 2003 → Estágio na Copel (Curitiba/PR)
- 2004-2011 → Pesquisador do LabPlan/UFSC
- 2011-2013: Sócio da SEEnergia Serviços Especializados de Engenharia
- 2011-2013: Sócio-fundador da Plan4 Engenharia (Norus)
- 2013: Professor IFSC-Campus Florianópolis
  - 2016-atual: Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica
  - 2018-atual: Vice-coordenador do Mestrado Profissional em Sistemas de Energia Elétrica

**IFSC**

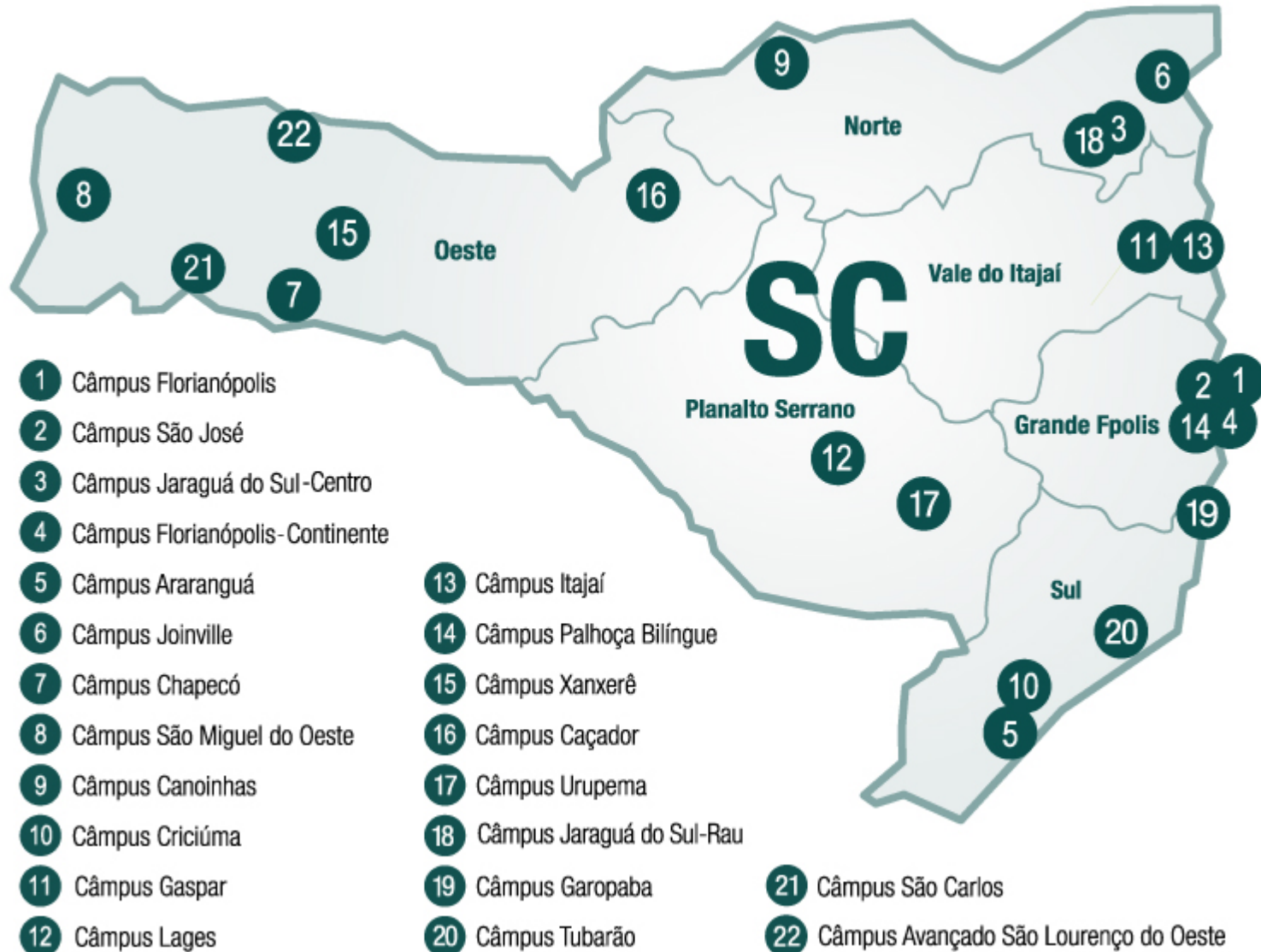


**INSTITUTO FEDERAL**  
**SANTA CATARINA**

## HISTÓRICO

- **1909:** Decreto 7.566 do Presidente Nilo Peçanha
  - 18 instituições pelo Brasil
  - Educação profissional de meninos, filhos de famílias carentes (“desvalidos da fortuna”)
- **1910:** Escola de Aprendizes Artífices de Santa Catarina
- **1937:** Liceu Industrial de Florianópolis
- **1942:** Escola Industrial de Florianópolis
  - 1950: Primeiras mulheres a procurar formação industrial
- **1965:** Escola Industrial Federal de Santa Catarina
- **1968:** Escola Técnica Federal de Santa Catarina (ETF-SC)
- **2002:** Centro Federal de Educação Tecnológica de Santa Catarina (CEFET-SC)
- **2008:** Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

# ESTRUTURA



# IFSC

## CAMPUS FLORIANÓPOLIS





# CAMPUS FLORIANÓPOLIS

- Maior e mais antigo campus do IFSC
- +100 laboratórios
- 01 biblioteca
- 05 quadras poliesportivas
- +200 técnico-administrativos
- +350 docentes



# CAMPUS FLORIANÓPOLIS

Possui aprox. 7.500 alunos  
(≈ 4.000 presenciais e 3.500 a distância):

- Formação inicial e continuada (FIC e PRONATEC)
- Cursos Técnicos Integrados e Subsequentes
- Cursos de Graduação (CST e Engenharias)
- Pós-graduações (Especializações e Mestrados Profissionais)



# DEPARTAMENTOS ACADÊMICOS

Dividido em 6 Departamentos Acadêmicos:

- Construção Civil (DACC)
- Eletrônica (DAELN)
- **Eletrotécnica (DAE)**
- Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência (DALTEC)
- Metal Mecânica (DAMM)
- Saúde e Serviços (DASS)

# DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA

- 41 Docentes
- +1.000 alunos



Cursos de Pós-Graduação



Cursos de Graduação



Cursos Técnicos

**Departamento Acadêmico de Eletrotécnica (DAE)**

Mestrado Profissional em Sistemas de Energia Elétrica

Especialização em Comercialização de Energia\*

Engenharia Elétrica

CST em Sistemas de Energia

CTI e CTS em Eletrotécnica

# GRUPOS DE PESQUISA – DAE



**GESE**

Grupo de  
Estudo em  
Sistemas de  
Energia

**GPREI**

Grupo de  
Pesquisa em  
Redes  
Elétricas  
Inteligentes



**GEPAI**

Grupo de  
Eletrônica de  
Potência e  
Acionamentos  
Industriais

**PECCE**

Grupo de  
Pesquisas em  
Computação  
Científica para  
Engenharia



# PROGRAMA DE DUPLA TITULAÇÃO

GOV BR

ACESSO À INFORMAÇÃO PARTICIPE SERVIÇOS LEGISLAÇÃO ORÇÃOS

Ir para o conteúdo Ir para o menu Ir para a busca Ir para o rodapé

ACESSIBILIDADE ALTO CONTRASTE MAPA DO SITE

Ministério da **Educação**

Buscar no portal

Twitter YouTube Facebook Instagram WhatsApp

Cortado Serviços do MEC Área de imprensa

PÁGINA INICIAL

Future-se

Prouni

Fies

Sisu

Gabinete do Ministro

ACESSO À INFORMAÇÃO

SECRETARIAS

PROFESSORES / DIRETORES

ESTUDANTES

BRASILEIROS NO MUNDO

PAIS E FAMILIARES

GOVERNO

IES

## TRILHAS DA EDUCAÇÃO

### Parceria com instituto de Portugal garante dupla titulação a estudantes de Santa Catarina

Sexta-feira, 22 de fevereiro de 2019, 10h19

Tweetar Compartilhar

Ministério da Educação

Trilhas da Educação: alunos conquistam dupla titulação depois de ...



INSTITUTO FEDERAL

# EQUIPES COMPETIÇÕES

## ○ Fórmula SAE

- Equipe Red Tails (carro elétrico)
- Equipe de Drone



## ○ Barco Solar

- Equipe Zênite Solar



## ○ Competição de robótica

- Equipe Magic Island Robotics



# EV-IFSC





# POLO EMBRAPII DE INOVAÇÃO

- Criado em 2017
- Polo de pesquisa e inovação em Sistemas Inteligentes de Energia
- Vinculado à Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)
- Atua por meio da cooperação com instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, tendo como foco as demandas empresariais e o compartilhamento de risco na fase pré-competitiva da inovação



# POLO EMBRAPPI DE INOVAÇÃO

O Polo EMBRAPPI IFSC está focado em três áreas de atuação:

1. Desenvolvimento de Sistemas Informatizados para Gerenciamento de Mercados de Energia Elétrica
2. Eficiência Energética e Redes Elétricas Inteligentes
3. Fontes Renováveis de Energia

## MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- Autorizado pela CAPES em 2017
- 3 entradas regulares (processos seletivos)
- Tem como objetivo formar profissionais e desenvolver competências e habilidades na área de concentração de Sistemas de Energia Elétrica (SEE)
- As linhas de pesquisa compreendem os novos desafios técnicos e operacionais, impostos pela inserção de fontes renováveis intermitentes (solar fotovoltaica e eólica) no sistema brasileiro e a regulamentação e comercialização de energia no mercado brasileiro

# MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

Linhas de pesquisa do programa:

1. Mercados de Energia Elétrica
2. Planejamento e Operação de Sistemas de Energia Elétrica
3. Eletrônica de Potência Aplicada a Sistemas de Energia Elétrica

# MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- 9 docentes permanentes
  - 8 do IFSC + 1 da UFSC
- 25 alunos:
  - CELESC Distribuição
  - CELESC Comercialização
  - Eletrosul
  - ONS
  - Engie (antiga Tractebel)
  - Intelbras
  - COTESA
  - Fundação CERTI
  - ...



intelbras

# MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- Alguns dos temas pesquisados:
  - Avaliar estratégias para proteção do risco comercial no portfólio de um gerador/mesa de *trading* diante das condições operativas propostas em modelos de mercado com preço horário
  - Avaliação da formação de *pool* de contratos de energia no segmento de distribuição
  - Avaliação de alternativas de chaveamento em *Smart Grids* buscando melhorias nos indicadores de qualidade e confiabilidade do sistema de distribuição
  - Avaliação de perdas em redes de distribuição radial e alternativas para a otimização do sistema

# MESTRADO PROFISSIONAL EM SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA

- Alguns dos temas pesquisados (cont.):
  - Metodologia para cálculo de perdas técnicas na Celesc Distribuição utilizando o OpenDSS, baseado nas informações da BDGD
  - Integração de microrredes e plantas virtuais comerciais
  - Utilização dos resultados do dessem como ferramenta para a reprogramação da geração em ambiente de tempo real
  - Análise e simulação de impacto elétrico de cargas em data centers
  - Análise do impacto da penetração da GD em redes de distribuição de energia

## PERDAS EM SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO





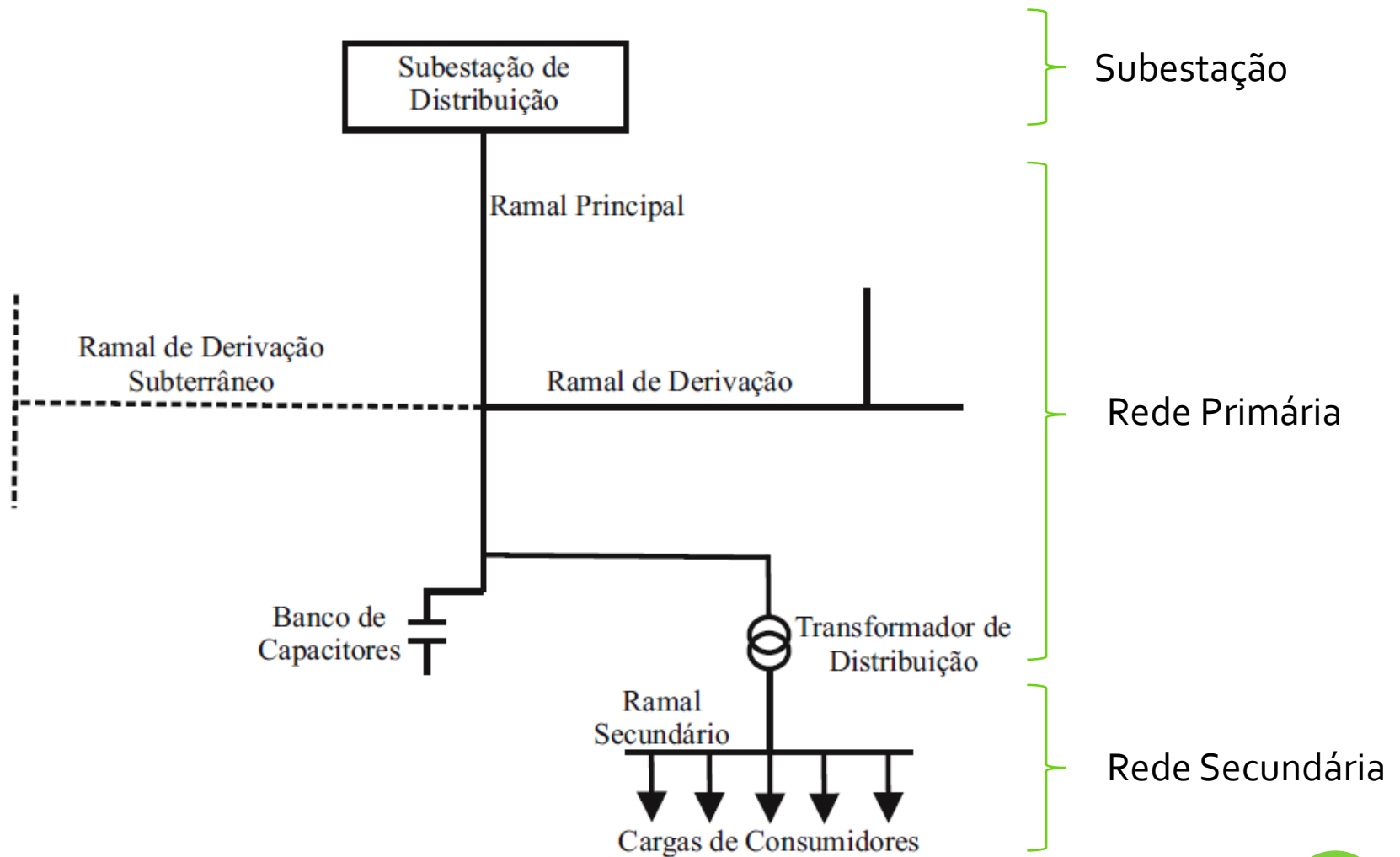
# SISTEMAS DE ENERGIA ELÉTRICA (SEE)



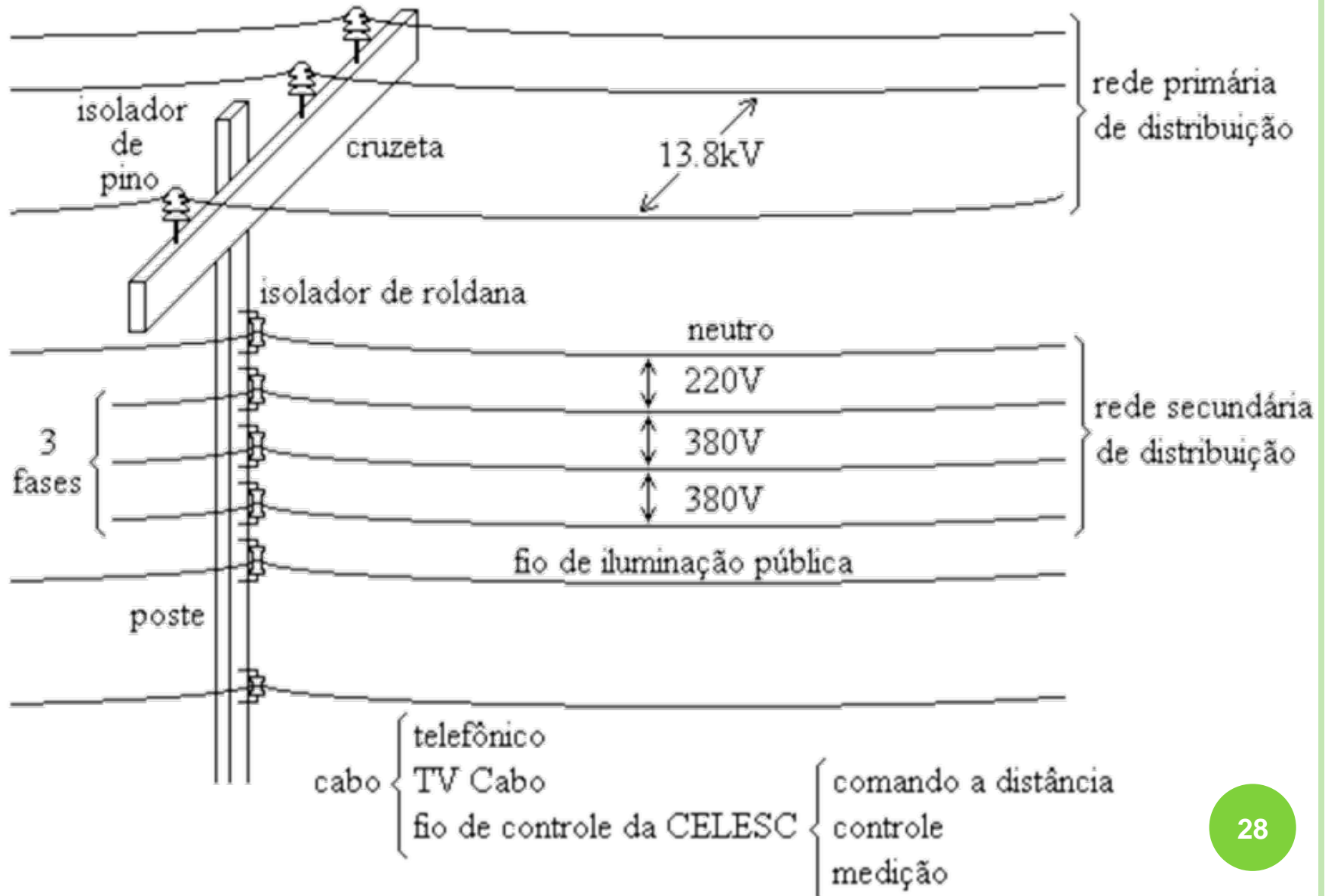
# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

- Segmento do setor elétrico dedicado à entrega de energia elétrica para um usuário final
- Conjunto de instalações e equipamentos elétricos que operam, geralmente, em tensões inferiores a 230 kV, incluindo os sistemas de baixa tensão
- Atualmente, o Brasil possui 109 agentes de distribuição de energia elétrica, entre agentes públicos, privados e de economia mista

# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO



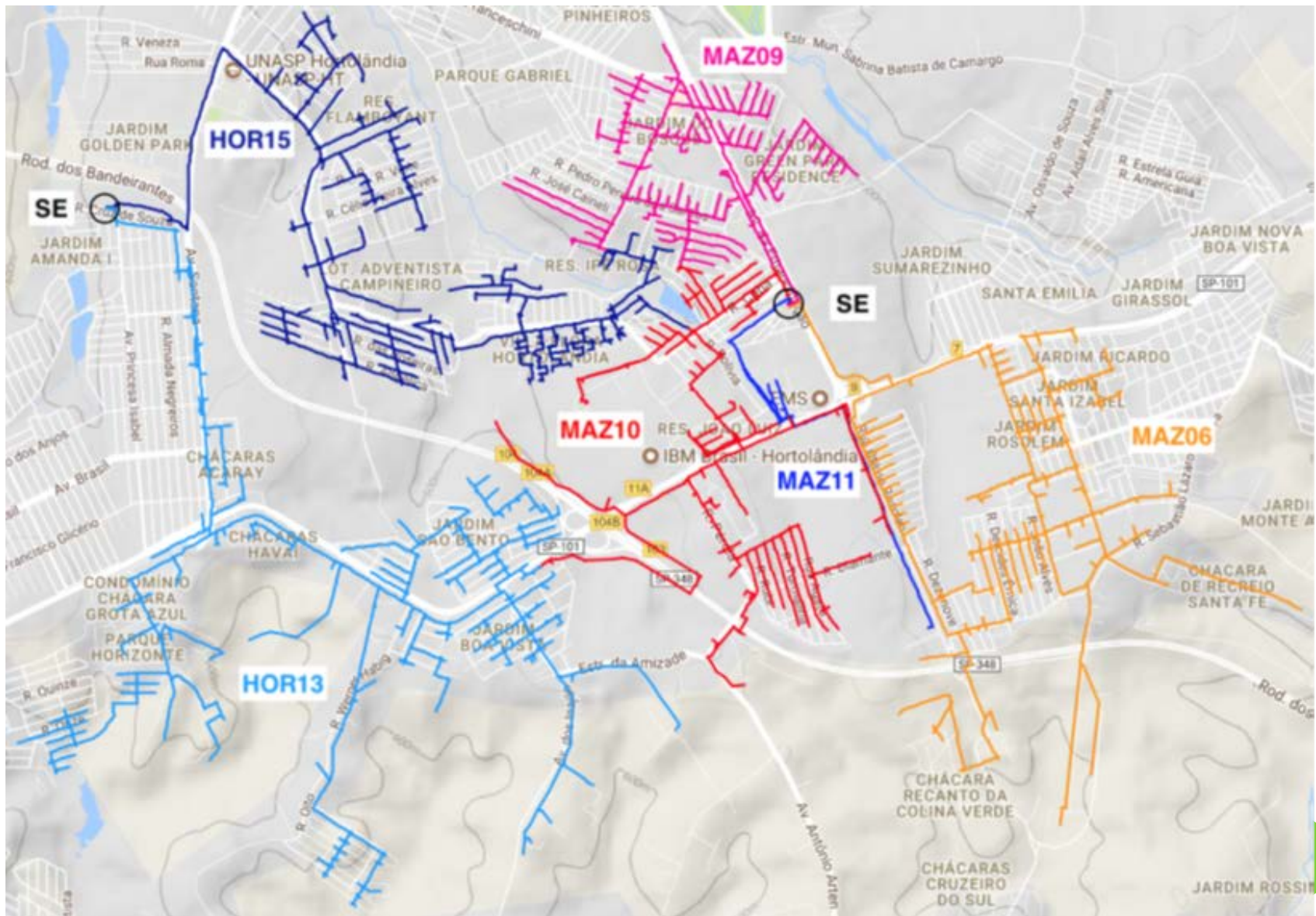
# REDE AÉREA CONVENCIONAL



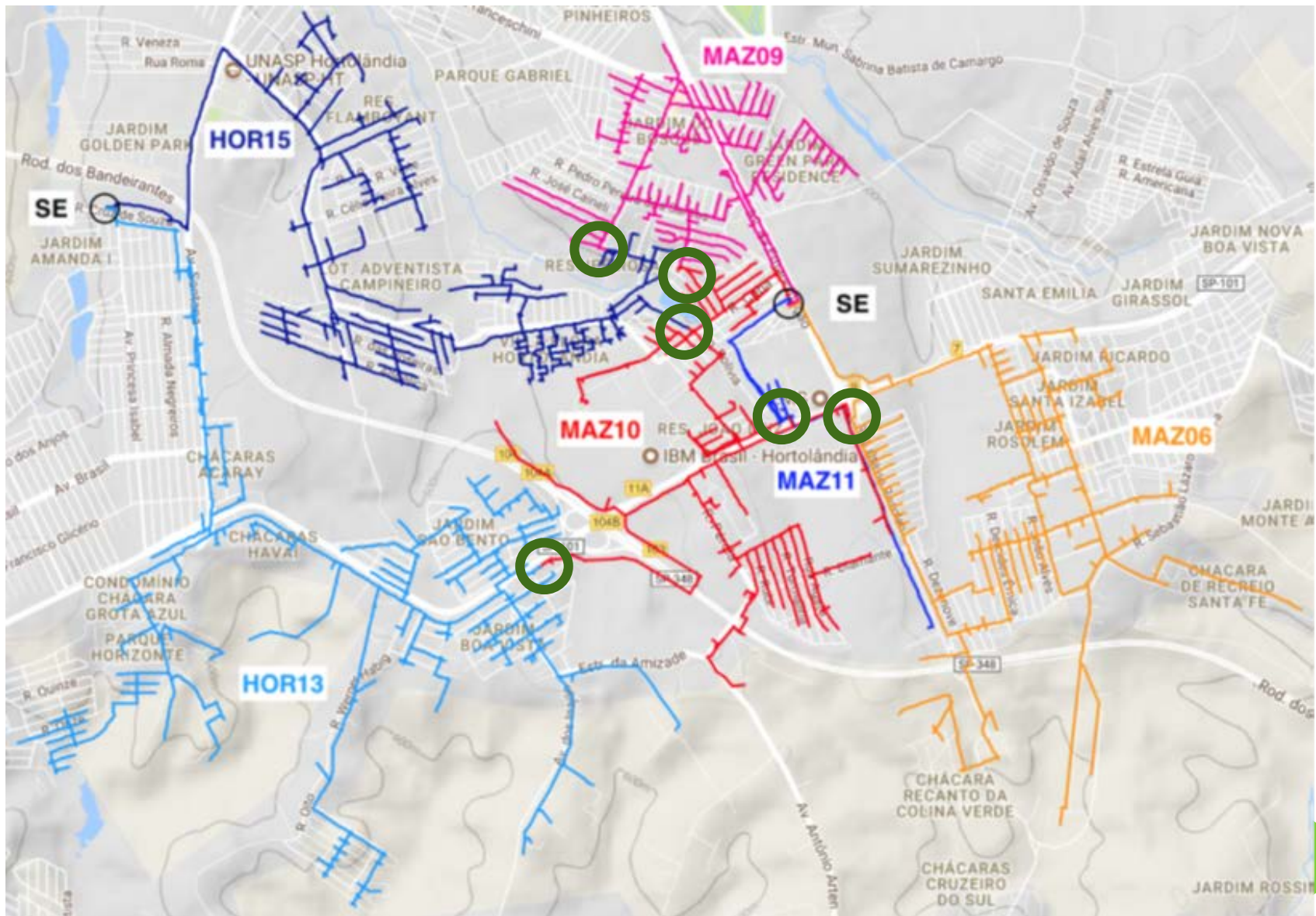
# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL



# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL

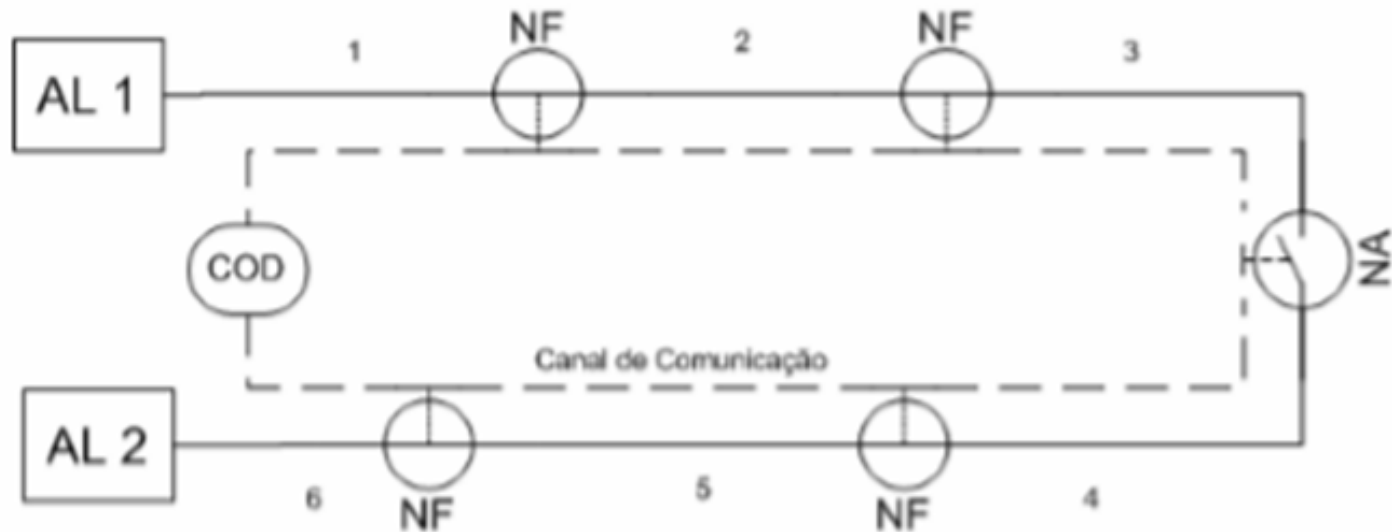


# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL



# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL

Circuito em anel aberto

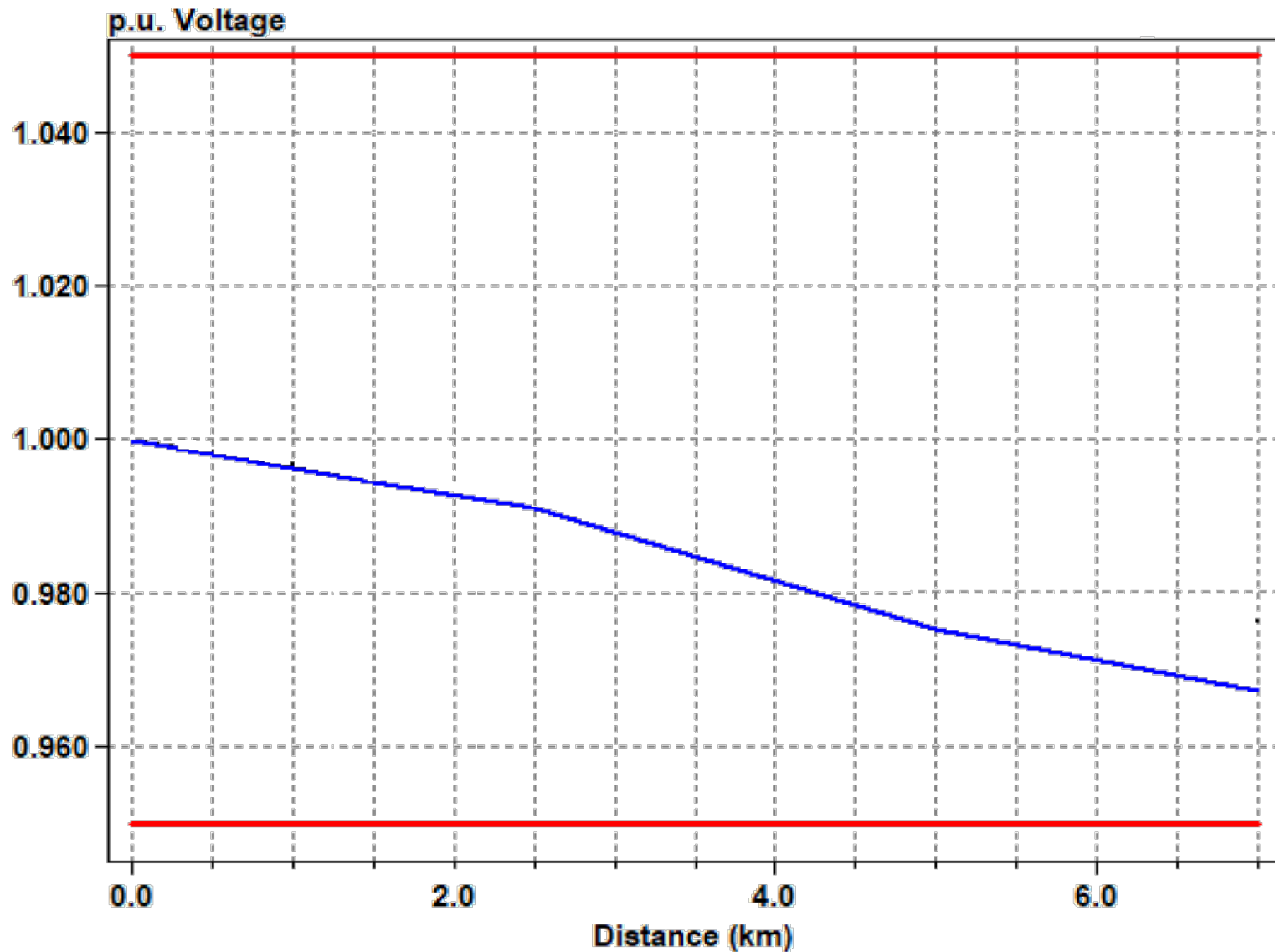




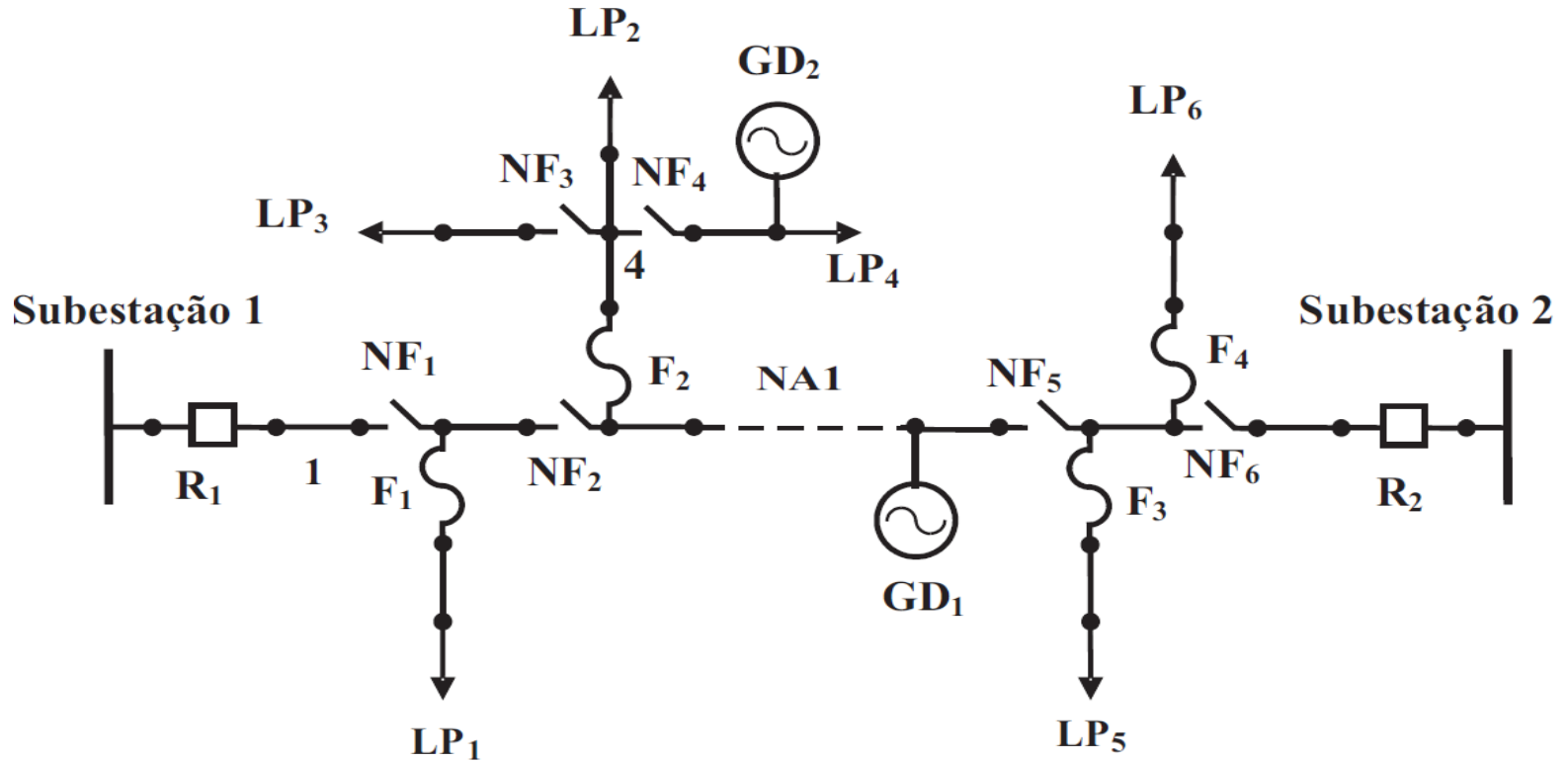
# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL

- No sistema radial só existe uma fonte geradora para efetuar o despacho
- Contudo dois problemas decorrem naturalmente desta operação radial:
  - as cargas que frequentemente apresentam quedas de tensão acentuada (subtensão) estão situados nos pontos mais distantes da SE
  - e por outro lado, ocorrem problemas de carregamento nos condutores dos alimentadores mais próximos da SE

# SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO RADIAL



# GERAÇÃO DISTRIBUÍDA (GD)



# PERDAS NOS SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO

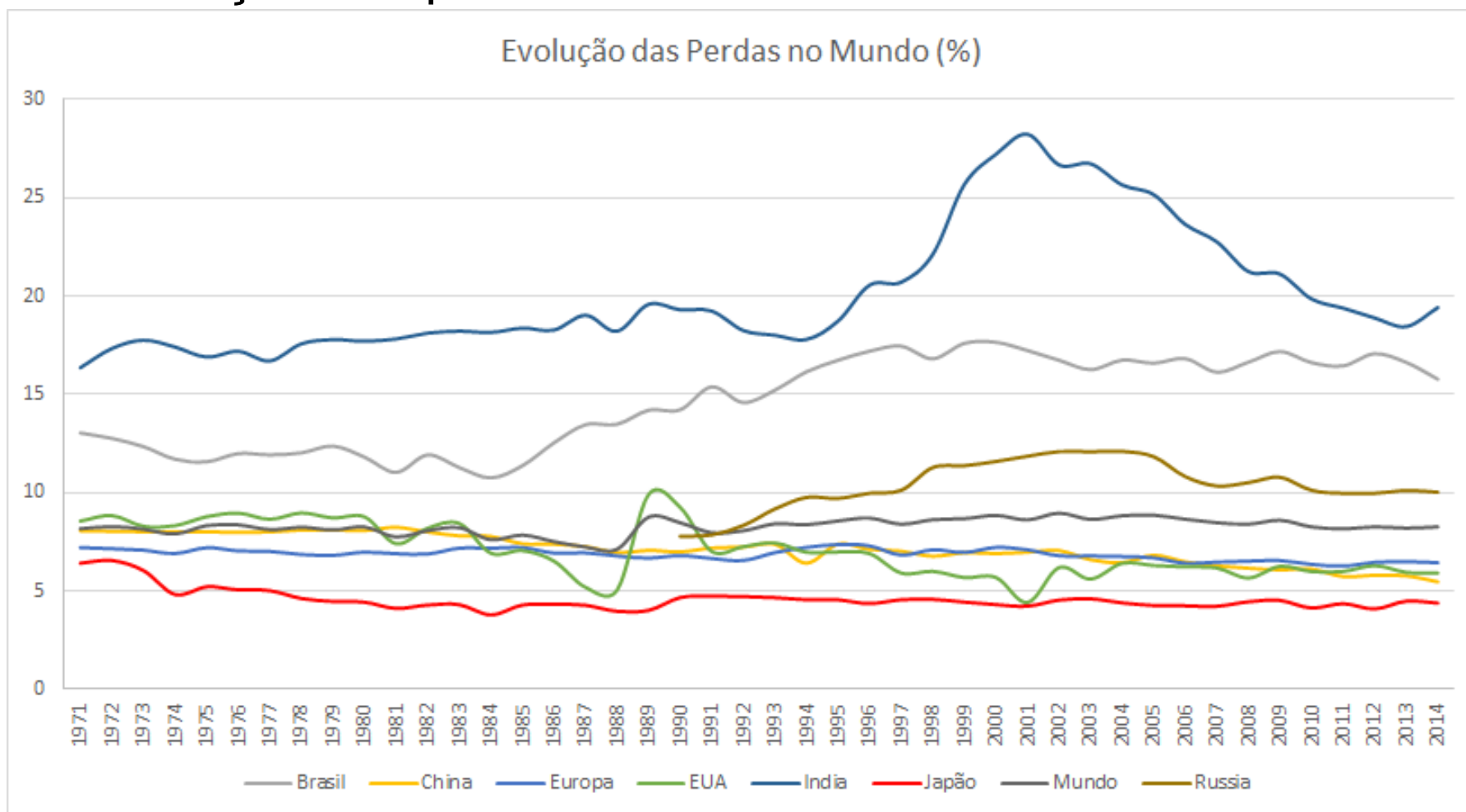
E por que é importante estudar as perdas nos sistemas de distribuição?

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

- De acordo com BEN 2019:
  - Perdas de energia no Brasil  $\approx$  101 TWh
  - Corresponde a  $\approx$  16% da energia produzida
  - A ITAIPU Binacional gerou  $\approx$  97 TWh
- Do montante total de perdas, estima-se que por volta de 65-70% das perdas ocorram no sistema de distribuição e o restante se divide entre os segmentos de geração e transmissão

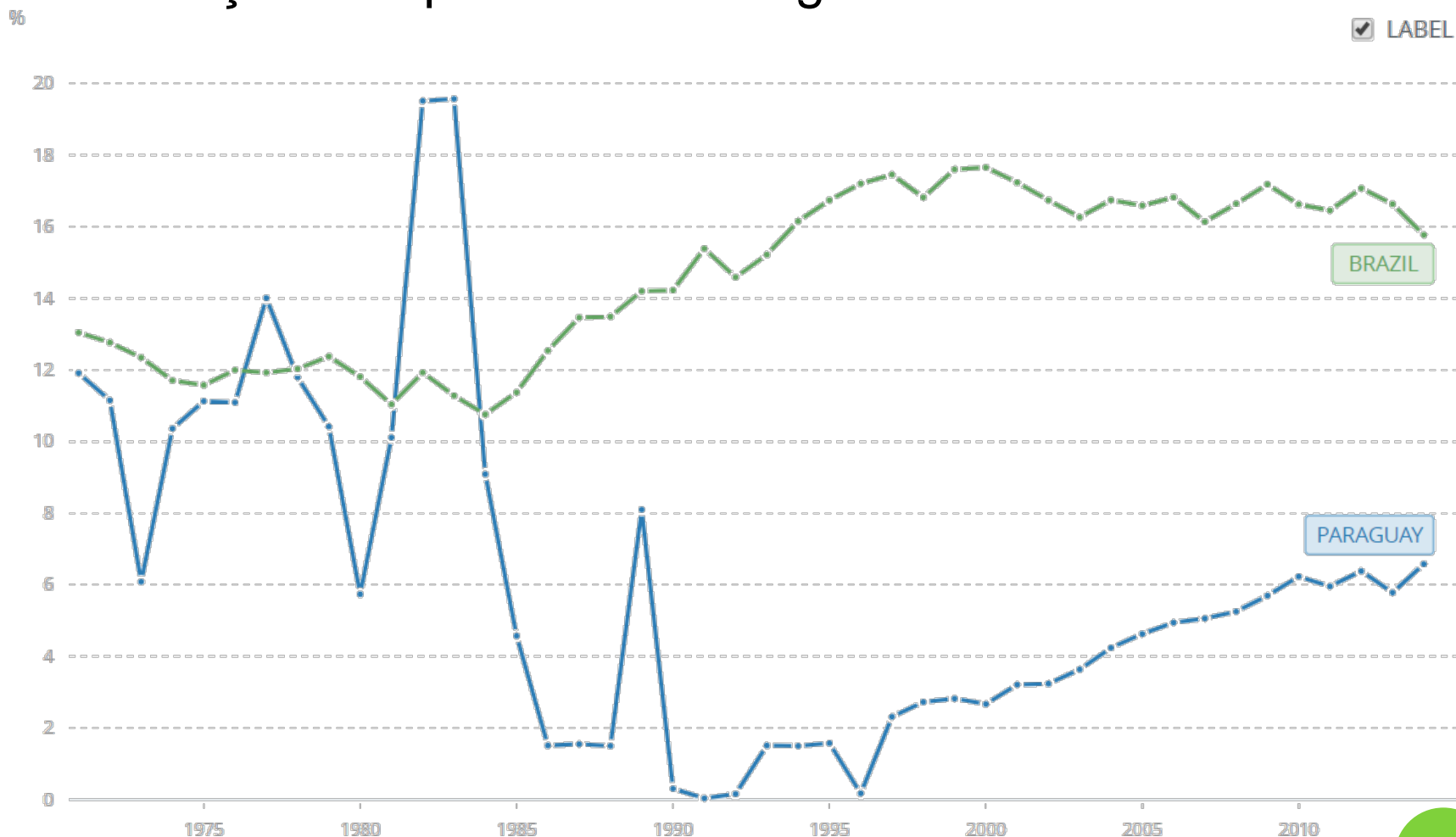
# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

- Evolução das perdas no Brasil e no mundo:



# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

## ○ Evolução das perdas no Paraguai:



Fonte: World Bank (IEA Statistics © OECD/IEA 2018)

## DEFINIÇÃO DE PERDA (MICHAELIS)

- o **perda**

per.da

(ê) *sf (lat perdita)* **1** Ato ou efeito de perder. **2** Privação de uma coisa que se possuía. **3** Desaparecimento, extravio. **4** Fuga de um líquido ou fluido contido num recipiente. **5** Dano, prejuízo. **6** Ruína. **7** Mau êxito. **8** Mau emprego: ***Perda de tempo***. **9** Desgraça. **10** Destruição. **11** Diminuição de quaisquer capacidades e qualidades (energia, tensão, velocidade etc.).



# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS

- Define-se perda como sendo a diferença existente entre a “grandeza de entrada” (requerida) e a “grandeza de saída” (vendida):

$$\text{Perdas}_i = \text{Entrada}_i - \text{Saída}_i$$

onde  $i$  é a grandeza estudada, que pode ser classificada quanto à

- natureza
- origem
- localização
- componente

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS NATUREZA

- Quanto à natureza, as perdas podem ser classificadas em dois tipos:
  - Perda de Demanda - é a diferença existente entre a “demanda de entrada” (requerida) e a “demanda de saída” (vendida), em um dado instante  $t$

$$P(t) = D(t)_{\text{entrada}} - D(t)_{\text{saída}} \text{ [MW]}$$

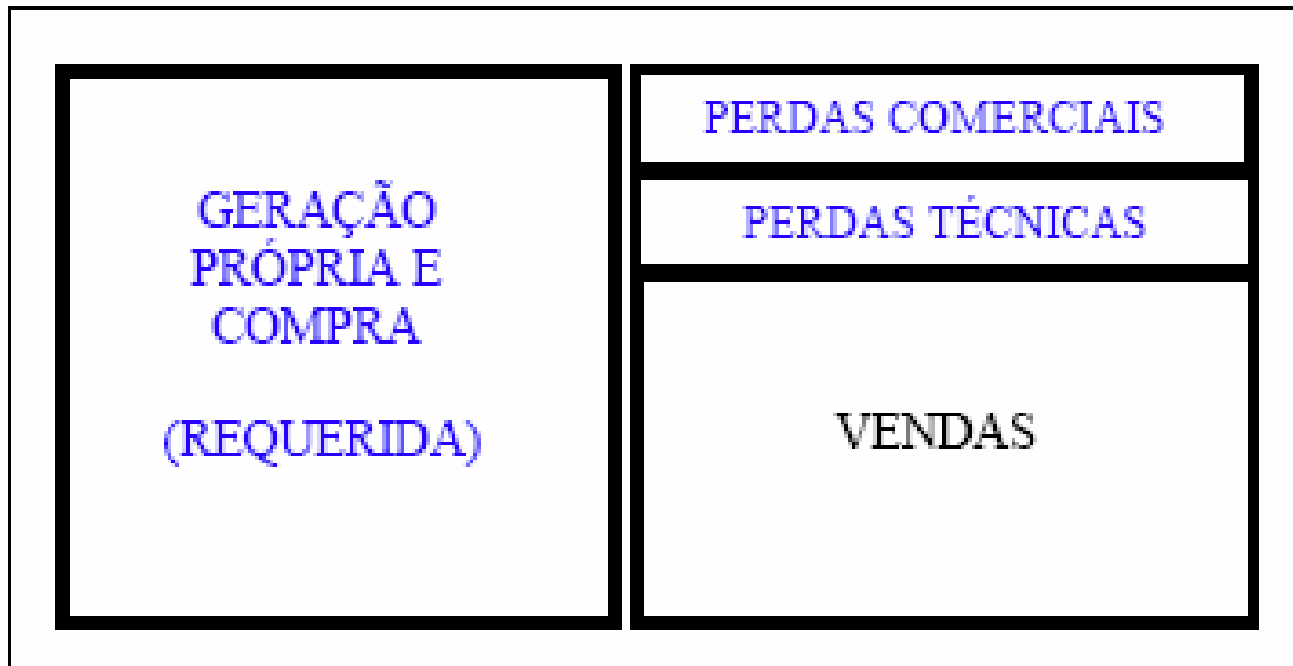
- Perda de Energia - é a diferença existente entre a “energia de entrada” (requerida) e a “energia de saída” (vendida) em um intervalo de tempo

$$e(\Delta t) = E(\Delta t)_{\text{entrada}} - E(\Delta t)_{\text{saída}} \text{ [MWh]}$$

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS ORIGEM

- De acordo com a ANEEL, pode-se classificar as perdas elétricas quanto a sua origem em:
  - Perda Técnica - associada à geração e ao transporte de energia elétrica pelas redes de transmissão e distribuição envolvidas
  - Perda Não Técnica ou Comercial - associadas a fraudes, furtos e erros de leitura e medição, e são diretamente ligadas à gestão comercial
  - Perda Total = Perda Técnica + Perda Comercial

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS ORIGEM



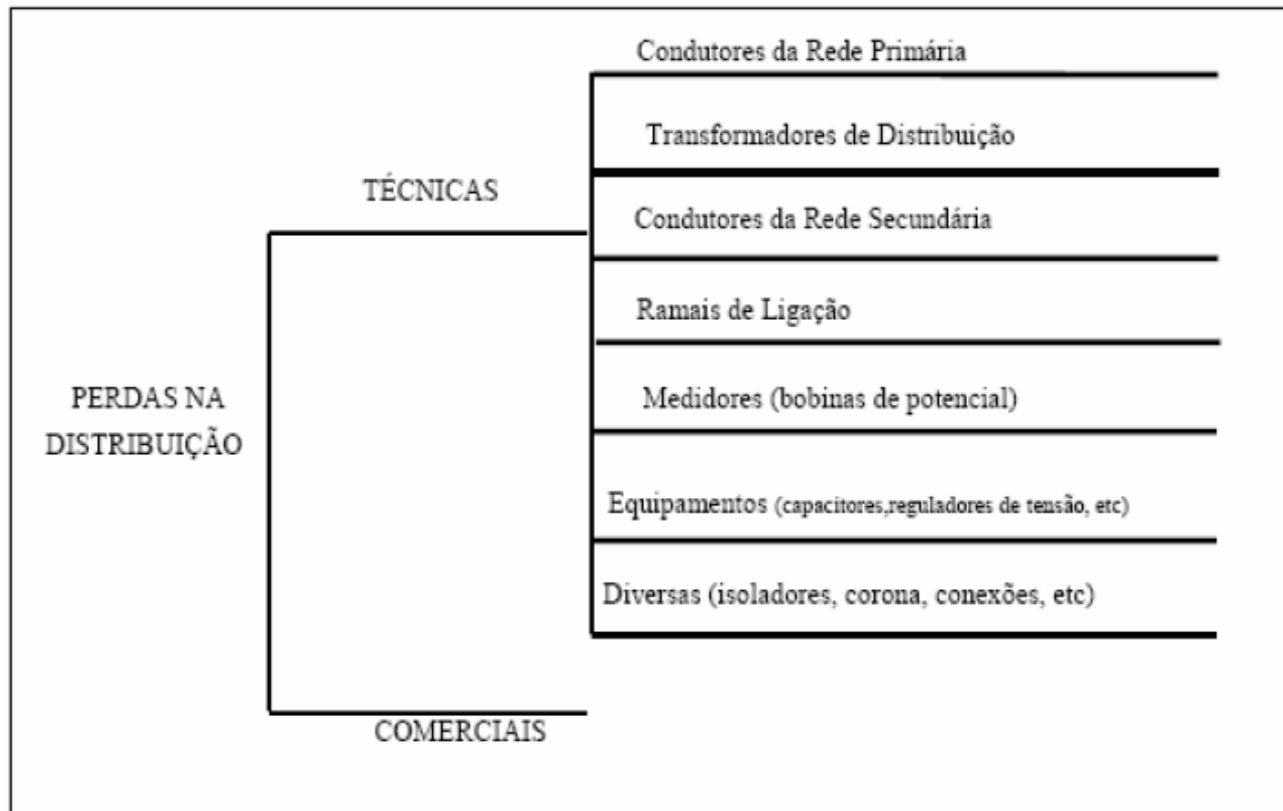
Classificação das Perdas Segundo a Origem

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS LOCALIZAÇÃO

- As perdas localizam-se nos diversos segmentos de um sistema elétrico, podendo ser classificadas em
  - Perdas na Geração, Perdas na Transmissão e Perdas na Distribuição
- Face ao tipo usual de estrutura das empresas do Setor Elétrico, onde o sistema de geração e o sistema de transmissão são tratados geralmente como um único segmento, a classificação das Perdas geralmente é feita em dois níveis distintos:
  - Perdas na Transmissão e Perdas na Distribuição

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS COMPONENTE

- As Perdas Técnicas podem ser classificadas de acordo com o componente elétrico onde ocorrem:



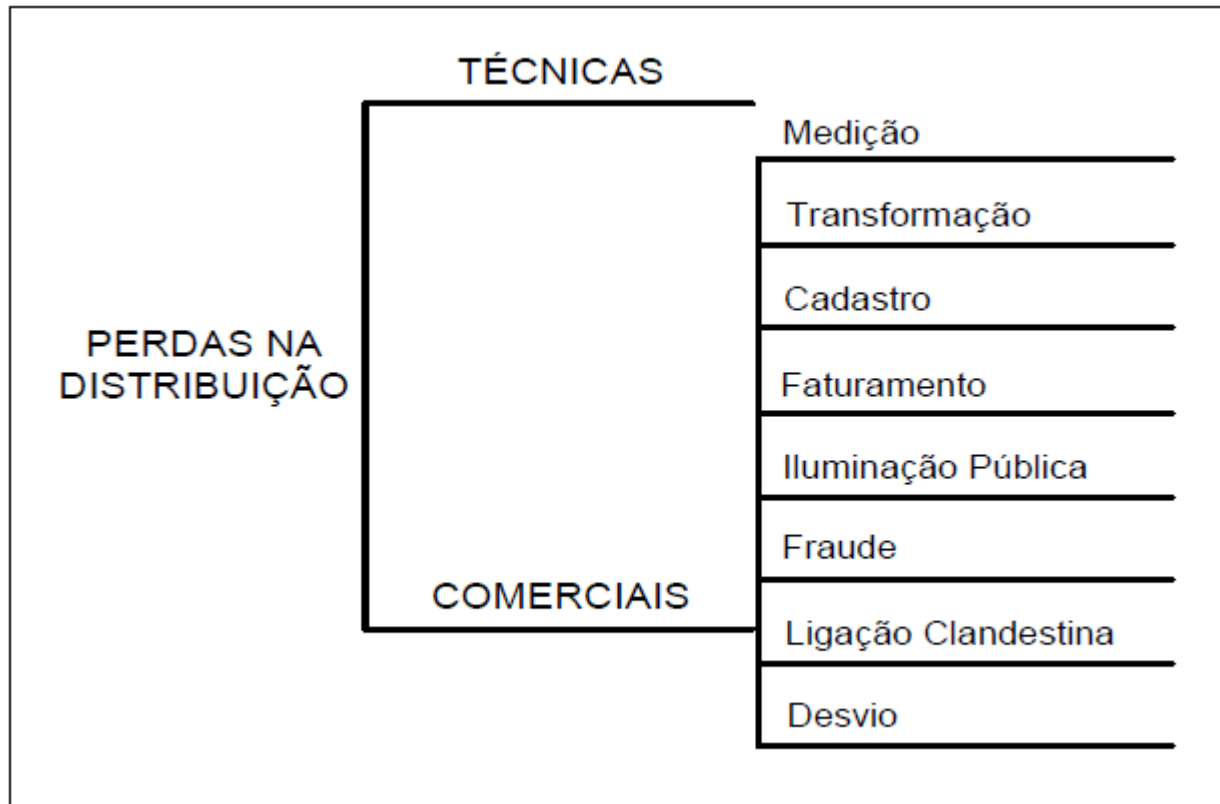
# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS COMPONENTE

- Contribuição dos Componentes nas Perdas Técnicas

Rede Primária	15-28%
Transf. Distribuição	15-20%
Rede Secundária	10-20%
Ramal de Ligação	1-4%
Medidor	0,5-3%
Outros (equipamentos, isoladores, etc.)	10%

# CLASSIFICAÇÃO DAS PERDAS COMPONENTE

- As Perdas Comerciais podem ser classificadas de acordo com o componente elétrico onde ocorrem:



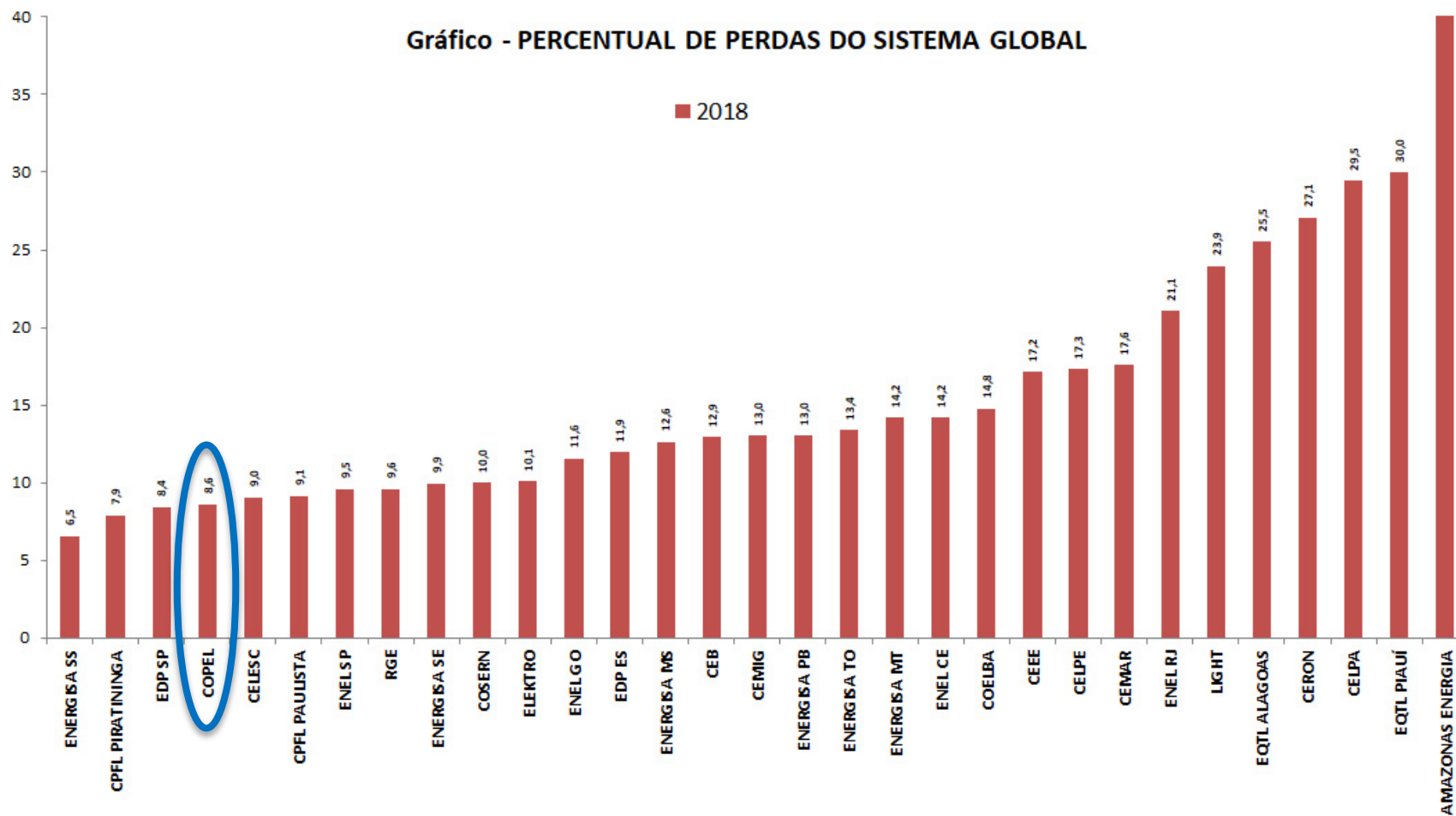


## SITUAÇÃO DAS PERDAS NO BRASIL

- Perdas elétricas representam uma parcela considerável na matriz de custos dos sistemas de distribuição
- Por esse motivo, sempre tiveram grande destaque nos estudos de planejamento
- As concessionárias têm sido incentivadas a melhorar continuamente a qualidade do serviço prestado aos seus clientes:
  - Metas de continuidade definidas pelo órgão regulador
  - Busca da excelência no atendimento

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

Gráfico - PERCENTUAL DE PERDAS DO SISTEMA GLOBAL

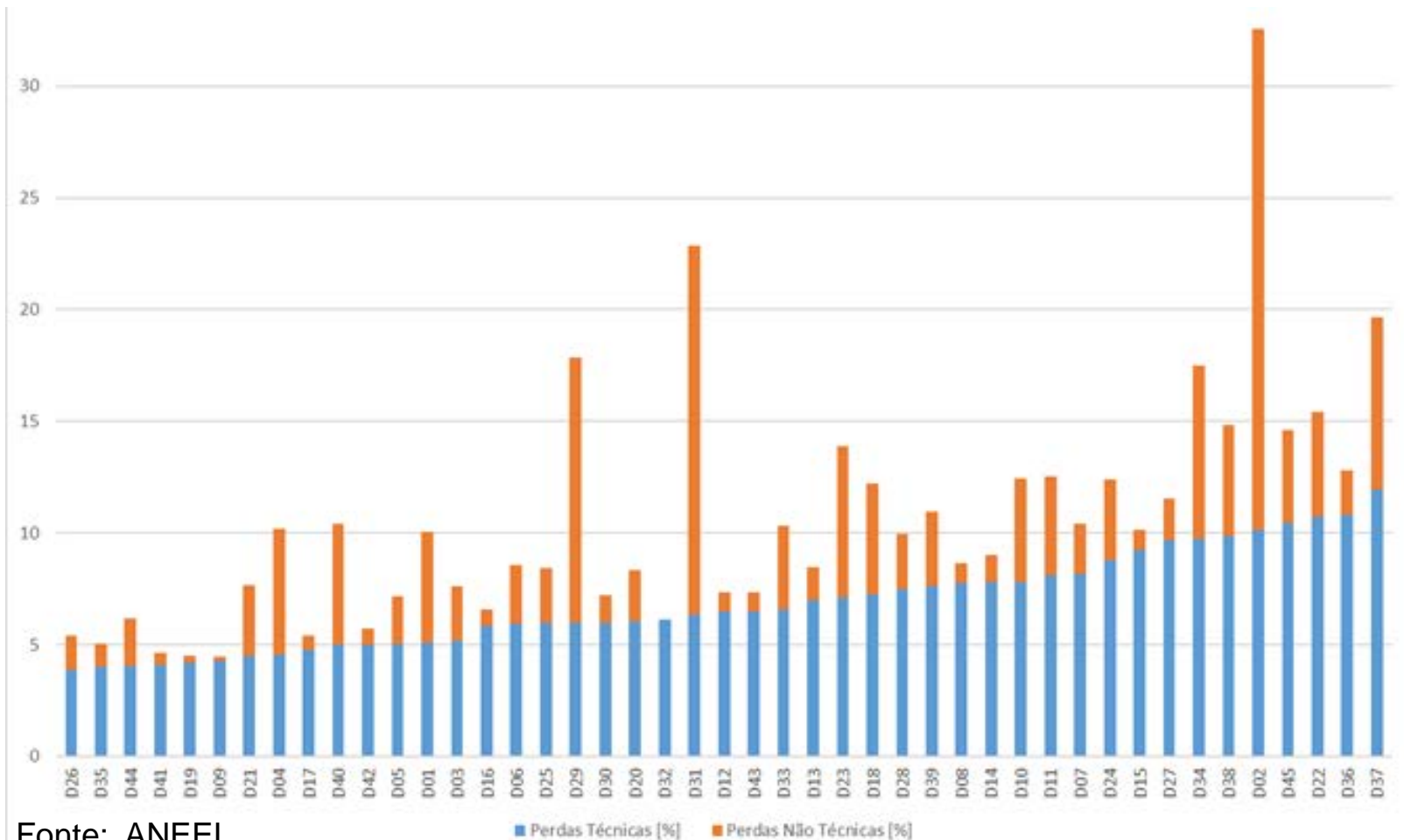


Fonte: SIG da ABRADÉE

Elaboração Abracee.

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

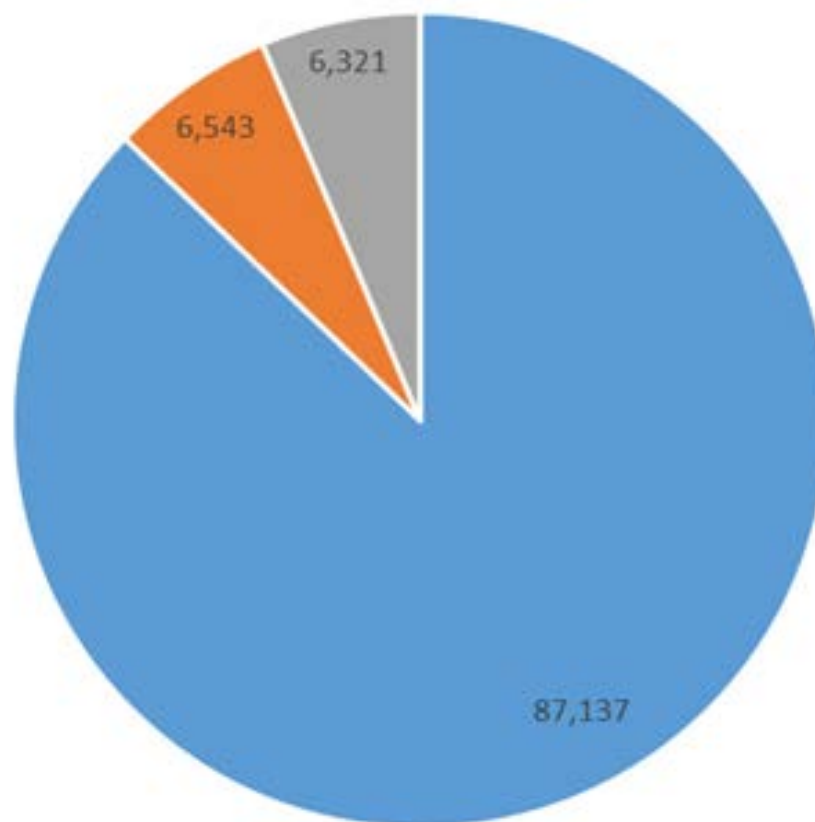
- Perdas técnicas e comerciais das 45 principais distribuidoras brasileiras (4CRT)



Fonte: ANEEL

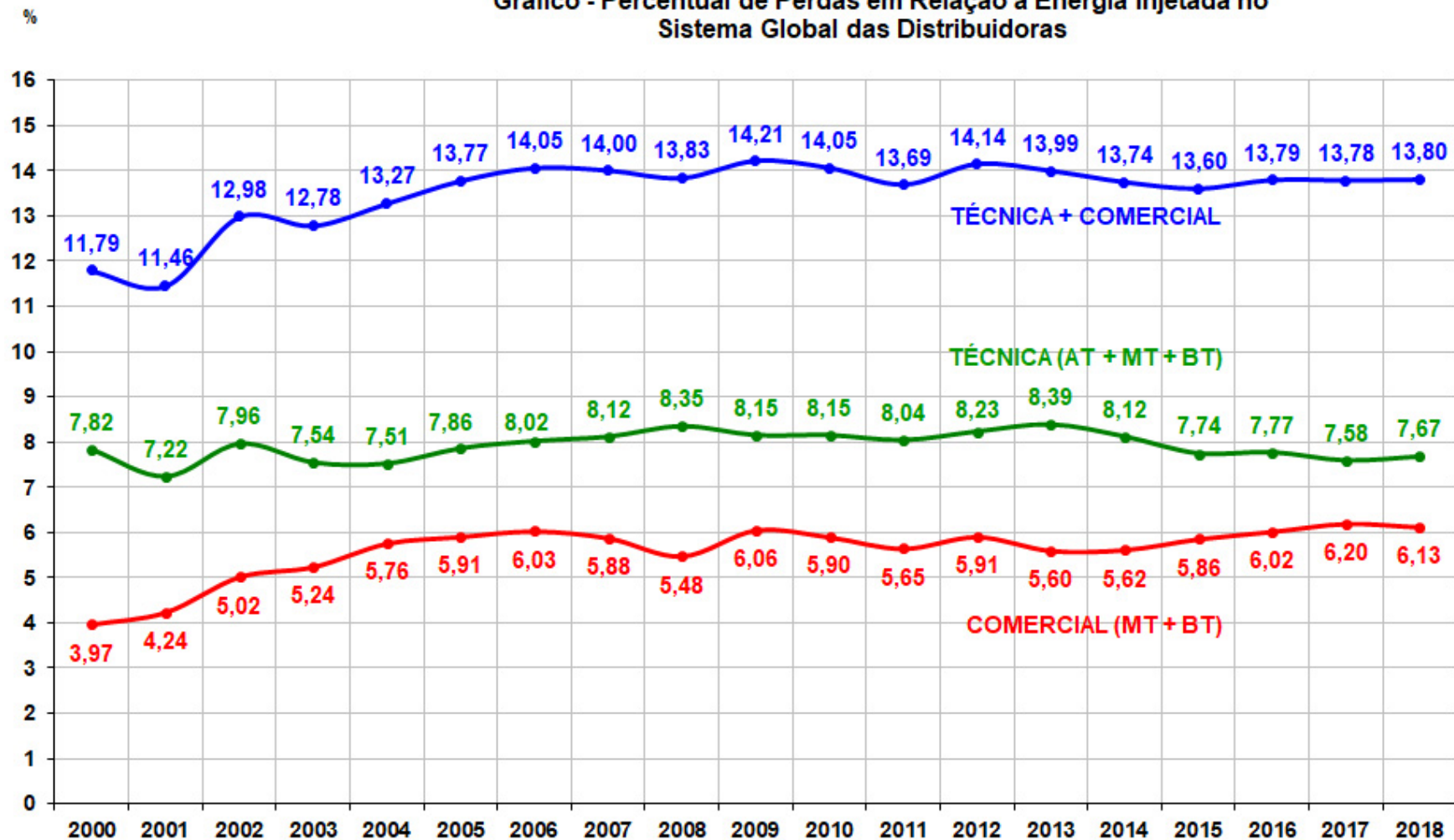
# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

- Perdas técnicas e comerciais das 45 principais distribuidoras brasileiras (4CRT)



# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

Gráfico - Percentual de Perdas em Relação à Energia Injetada no Sistema Global das Distribuidoras



Fonte : SIG ABRADÉE

Elaboração : ABRADÉE

## PERDAS TÉCNICAS

## PERDA TÉCNICA

- É a energia ou a demanda perdida no transporte e na transformação, portanto inerente ao processo, e se caracteriza por ocorrer antes do ponto de entrega
- Para as concessionárias interessa melhorar o desempenho do sistema elétrico → redução de custos
- O decréscimo nas perdas técnicas são metas desejadas pelas concessionárias e exigidas pela ANEEL
- As perdas técnicas devem ser reduzidas ao seu nível ótimo

## PERDA TÉCNICA

- São inerentes ao fornecimento de energia elétrica
- Quanto maiores as perdas, maior é a queda de tensão e conseqüentemente, menor é a eficiência da concessionária
- As perdas técnicas podem ser medidas, calculadas e minimizadas, mas nunca eliminadas completamente



## PERDA TÉCNICA

“Teoricamente, poderia se reduzir as perdas a quase zero, mas isso custa, o assunto não é simples”.

Jerson Kelman (ex-diretor-geral da ANEEL)  
Folha de São Paulo (2008)

# CÁLCULO DAS PERDAS TÉCNICAS

- Grande variação nos processos adotados
- Sistemas de transmissão: estimadas ou por estudos de fluxo de potência ou através do balanço energético do segmento
- Sistemas de distribuição: a grande maioria das distribuidoras utiliza procedimentos como gerência de redes, **fluxo de potência**, processos estatísticos, modelos geométricos, entre outros

## ÓRGÃO REGULADOR

- A ANEEL preocupada com os altos índices das perdas elétricas no Brasil iniciou um processo de regulamentação das perdas em 2007
- As perdas de energia influenciam na quantidade de energia contratada pela distribuidora

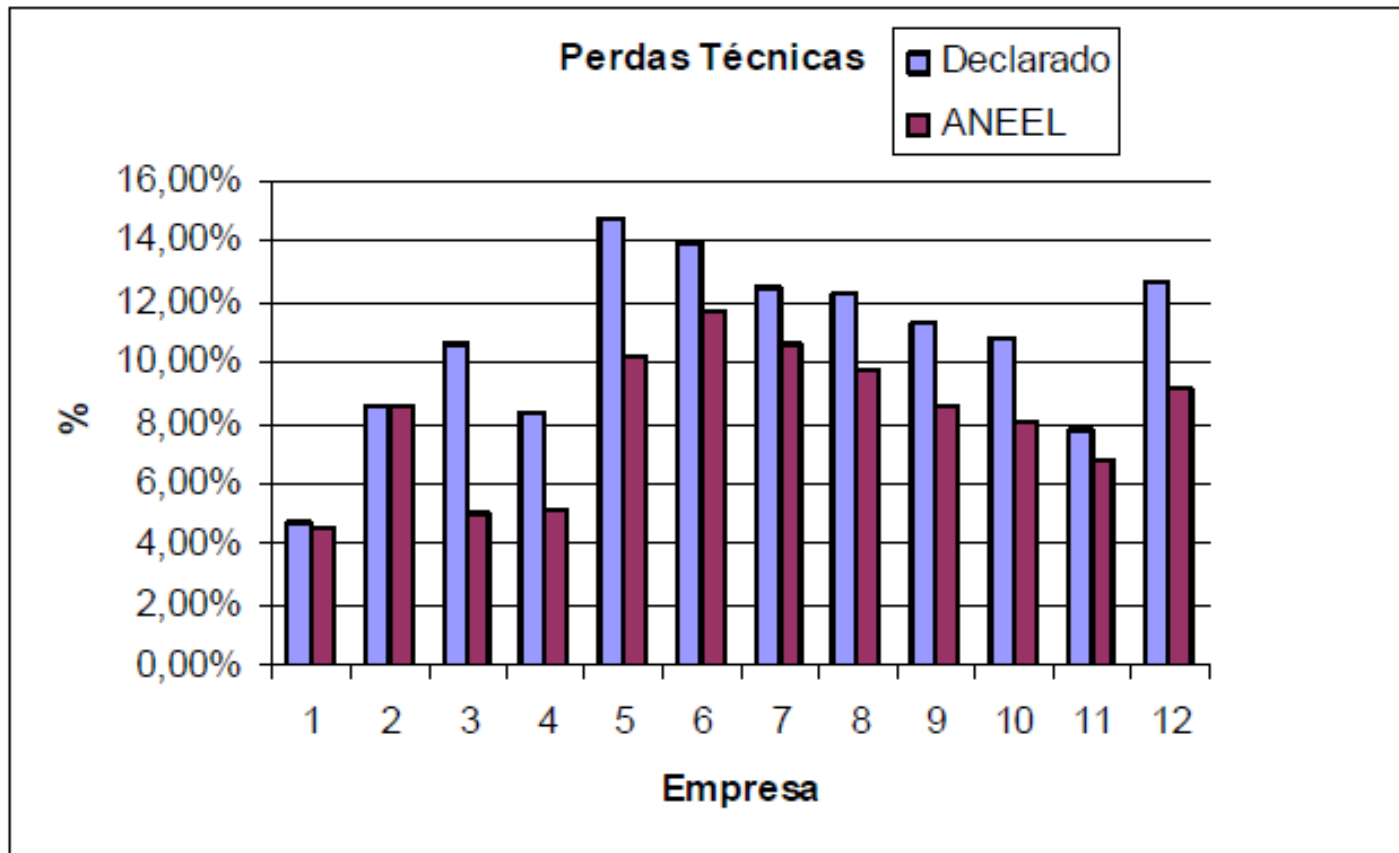
## CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL

- Estes custos, assim como os encargos setoriais e outros, são reconhecidos como custos “não gerenciáveis” e assim repassados diretamente às tarifas dos consumidores finais (*pass throw*)
- Conseqüentemente, tendo em vista a modicidade tarifária, é desejável que o órgão regulador estabeleça um valor de repasse das perdas de energia para as tarifas de forma transparente e que incentive a eficiência, uma vez que deve ser considerada a responsabilidade da distribuidora na gestão de suas perdas

# CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL

- No 1CRT (2003 a 2007), foram considerados os valores declarados pelas distribuidoras
- Diagnosticado que:
  - Muitas distribuidoras não possuíam uma metodologia consistente para cálculo de suas perdas e
  - Os valores declarados de perdas técnicas foram, em geral, acima de valores aceitáveis do ponto de vista técnico
- Verificou-se a necessidade de uma metodologia consistente para a apuração das perdas técnicas que fosse aplicada a todas as distribuidoras, permitindo a comparação dos valores apurados

# CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL



Valor das Perdas Técnicas Declarado x ANEEL

## CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL

- Em junho de 2007, a ANEEL divulgou a NT-035/SRD
  - Definiu uma metodologia de avaliação das perdas técnicas por nível decrescente de tensão baseada no balanço de energia, recalculando no sentido ascendente visando desconsiderar perdas irregulares
- A NT-035 foi incorporada no Módulo 7 do PRODIST (Cálculo de Perdas na Distribuição) que teve sua primeira versão aprovada em 2008 e última revisão em 2017 (Revisão 5)

# CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL

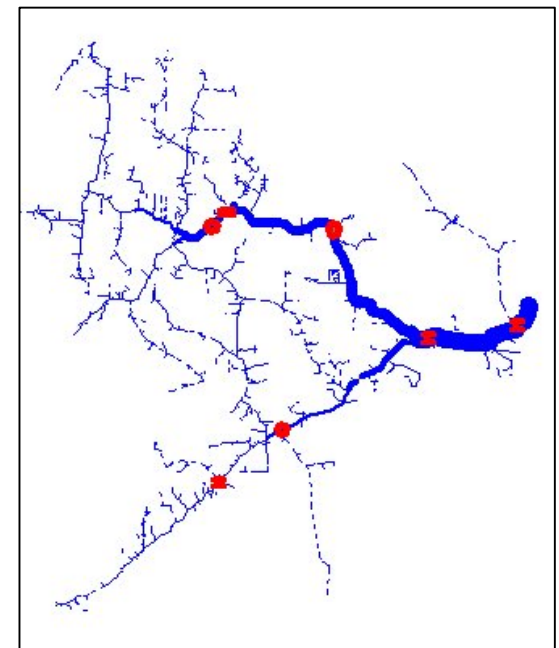
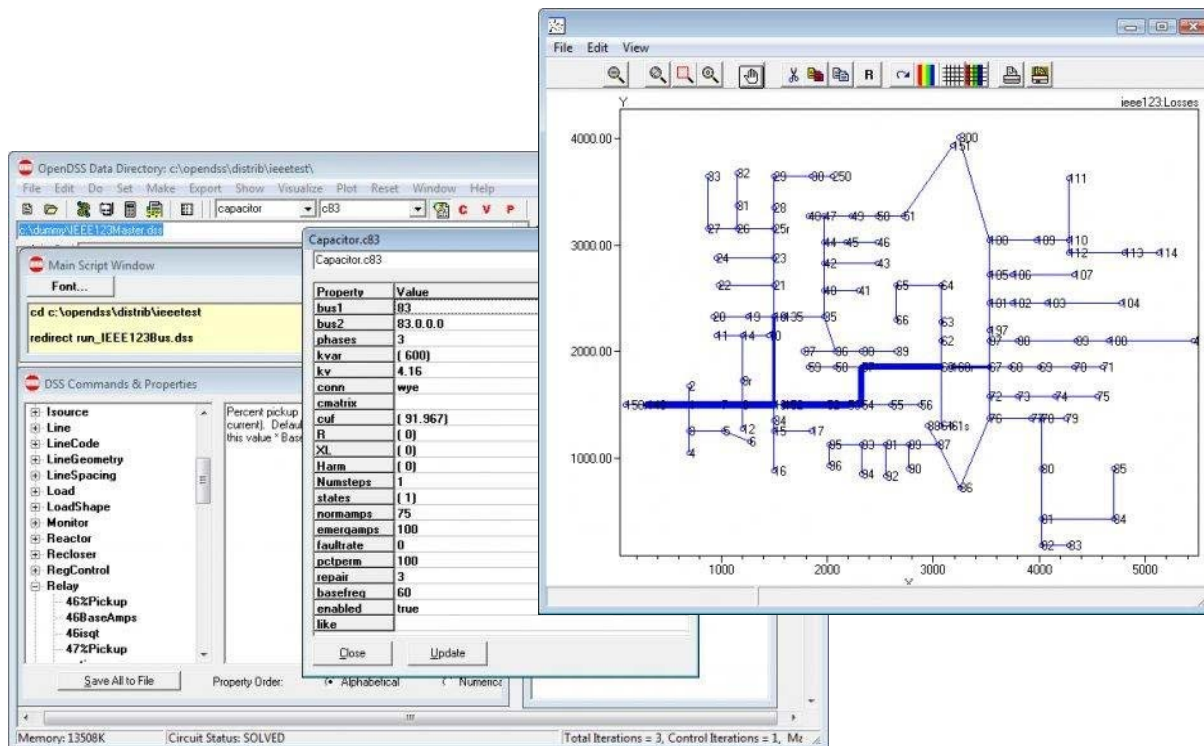
## ○ Mudanças no 4CRT:

- A metodologia anterior, se caracterizava pelo cálculo das perdas utilizando um modelo de regressão linear múltipla no nível de média tensão, pela aplicação de uma fórmula paramétrica de acordo com 5 tipologias de redes no nível de baixa tensão e de uma fórmula paramétrica para unidades transformadoras
- Uma das principais mudanças foi a definição de um conjunto de dados detalhados que possibilitasse a execução do fluxo de potência da média e baixa tensão com patamares horários
- Esse conjunto de dados permite representar as conexões elétricas de média tensão e baixa tensão mais usuais durante o ano de apuração



# CÁLCULO DAS PERDAS - ANEEL

- O programa utilizado para execução do fluxo de potência é o **OpenDSS**, desenvolvido pelo EPRI, que tem como diferenciais o fato de possuir código aberto, ser gratuito e ser voltado para os sistemas de distribuição



# REDUÇÃO/OTIMIZAÇÃO DAS PERDAS TÉCNICAS

- Apesar das perdas criarem um custo (algumas vezes considerável) não é sempre viável reduzi-las ao máximo possível
- Equipamentos de T&D → “movidos pela eletricidade”
  - O sistema que move a energia de um lugar para outro funciona através de energia
  - Visto por este lado, perdas se revelam como elas são – uma despesa operacional necessária a ser controlada e balanceada sobre outros custos

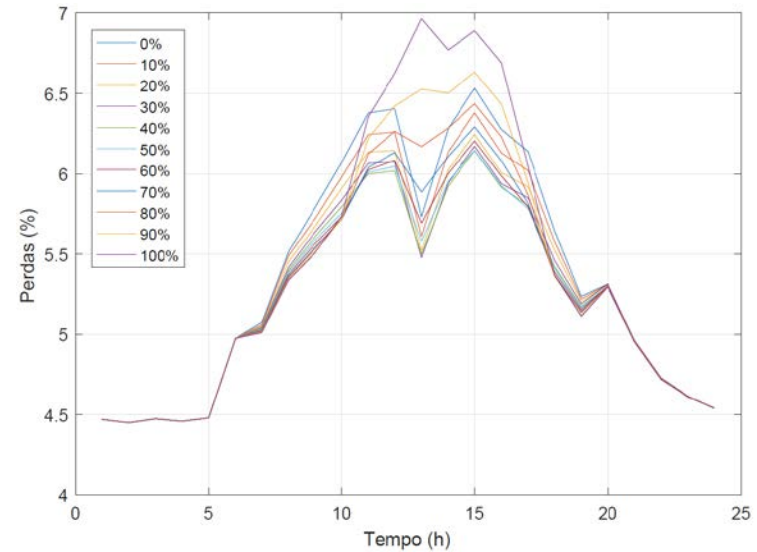
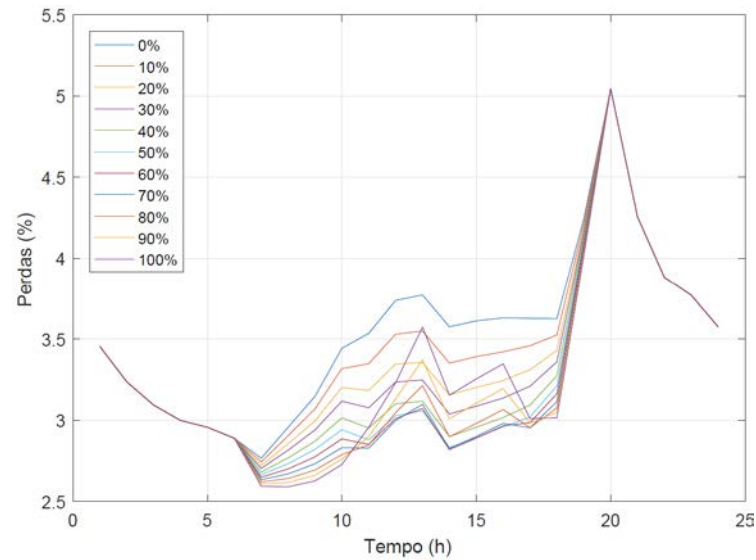
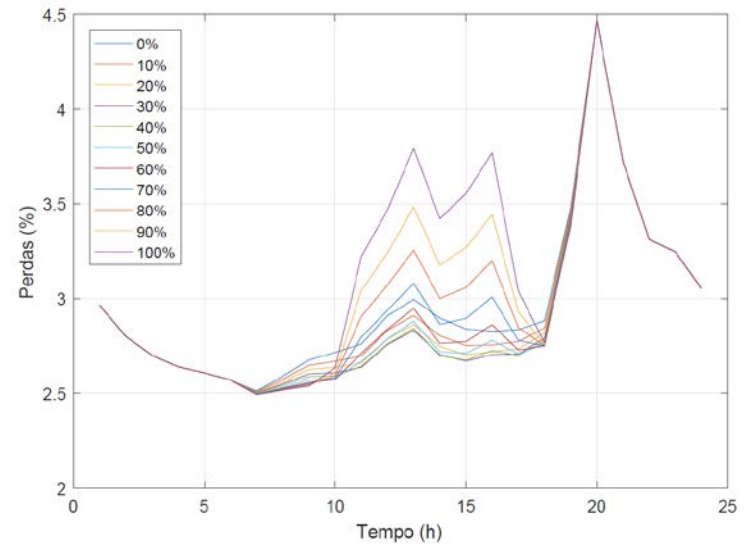
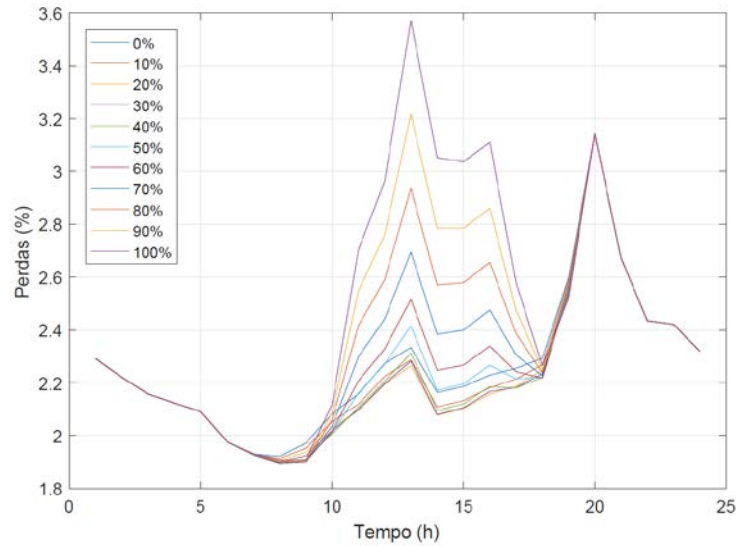
# REDUÇÃO/OTIMIZAÇÃO DAS PERDAS TÉCNICAS

- A otimização do nível de perdas técnicas trazem benefícios ao sistema como um todo
- Podem adiar:
  - investimentos em novas obras para construção de usinas
  - ampliação da rede de transmissão e distribuição
  - instalação de novas subestações e aquisição de novos transformadores

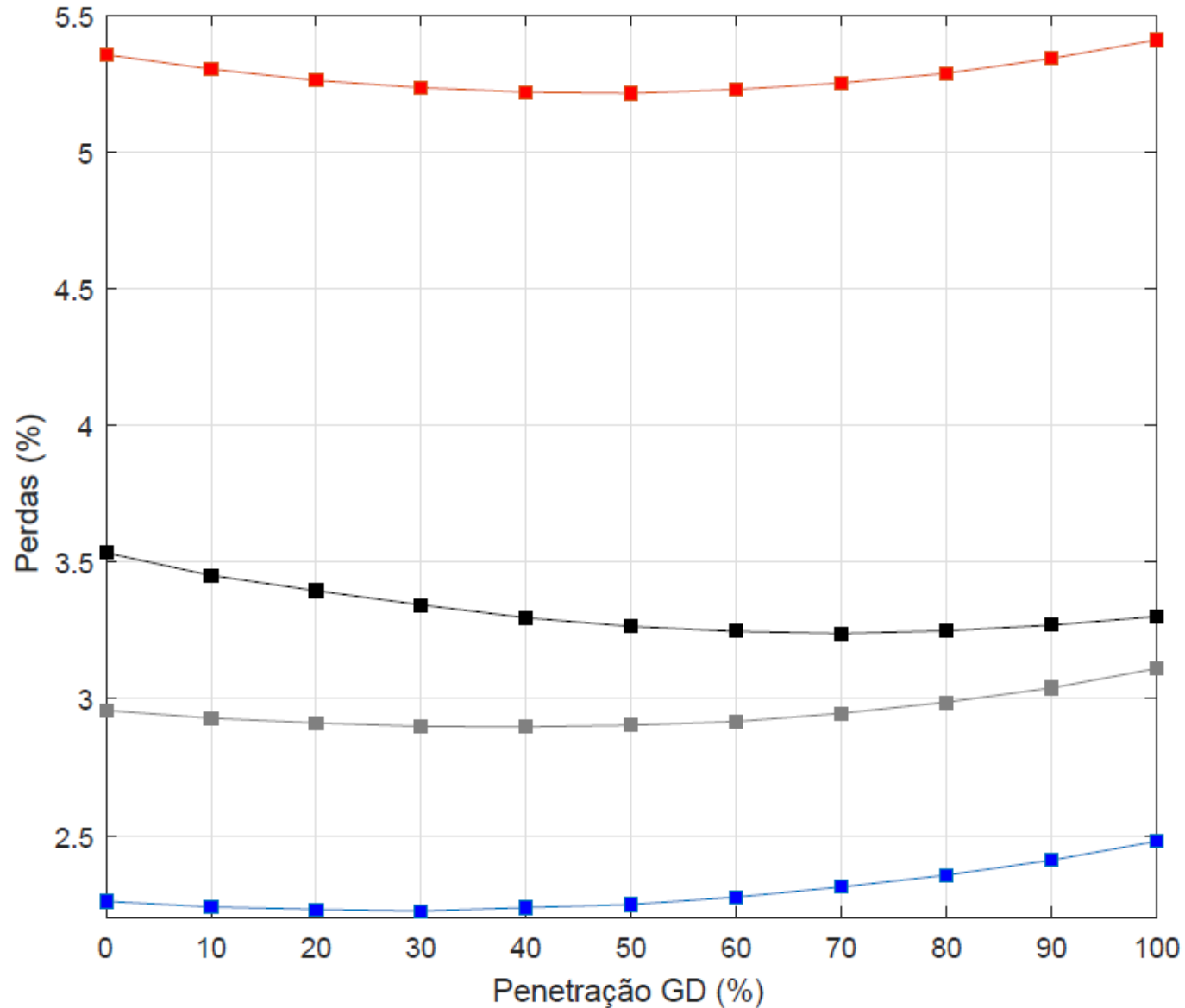
# REDUÇÃO/OTIMIZAÇÃO DAS PERDAS TÉCNICAS

- Otimização  $\neq$  minimização do nível de perdas
- Análise técnico-econômica:
  - que proporcione à empresa operar seu sistema da forma mais econômica possível e prover uma ampliação do sistema de acordo com critérios que permitam a operação permanente em condições otimizadas
- Pode ser alcançada por:
  - Substituição de linhas (materiais de menor resistência)
  - Instalação de bancos de capacitores
  - Reconfiguração de redes
  - Redução da quantidade de TDs sobrecarregados
  - Implantação de novos alimentadores

# PERDAS VS GD



# PERDAS VS GD



## PERDAS COMERCIAIS

## PERDAS COMERCIAIS

- De acordo com a ANEEL, o Brasil perdeu em um período de um ano (entre maio de 2017 e abril de 2018) em torno de 31.500 GWh de energia com furtos, desvios ou fraudes
- A quantidade de energia perdida com os "gatos" seria suficiente para abastecer um estado como Santa Catarina pelo mesmo período
- Atualmente, o prejuízo com os "gatos" é estimado em cerca de R\$ 4,5 bilhões



# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



Jornal da **Energia**  
*O mundo da eletricidade em tempo real*

- Fevereiro/2011:

**Perdas da CEEE com fraudes chegam a R\$810 mil somente neste ano**

*Companhia reforça fiscalização, que já recuperou 1,8MWh em energia não medida*

- Outubro/2012:

**Cemig retira 1,5 mil ligações clandestinas da rede**

*Companhia vem implementando várias ações para reduzir número de gatos*

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



Jornal da **Energia**  
*O mundo da eletricidade em tempo real*

○ Março/2013:

## Light investirá R\$ 130 milhões para combater perdas

*Empresa pretende instalar mais 200 mil medidores inteligentes em sua área de concessão*

- R\$ 50 milhões voltados à melhorias nas comunidades pacificadas do RJ
- Áreas pacificadas nas quais as perdas chegavam à 70%, onde conseguiram reverter para 98% de adimplência
- Intenção de legalizar 400 mil consumidores

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



Jornal da **Energia**  
*O mundo da eletricidade em tempo real*

- Novembro/2013:

**Light se prepara para investir R\$2 bilhões no combate às perdas até 2018**

*Empresa deixa de faturar anualmente R\$2 bilhões por causa dos furtos de energia*

- Maio/2014

**Light: compromisso de redução das perdas em 2 p.p ao ano**

*Empresa concluiu contratação da Landis+Gyr para dispositivos inteligentes*

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



Jornal da **Energia**  
*O mundo da eletricidade em tempo real*

○ Julho/2014:

## Eletrobras PiauÍ: perdas somam mais de R\$120 milhões por ano

*Em seis meses, novo sistema de medição já identificou 46 ocorrências e recuperou mais de R\$1,7 milhão*

- Modernizando a sistemática de leitura → instalação de medidores modernos
- Adquiridos 363 equipamentos, dos quais, 279 foram instalados apenas em grandes consumidores da região metropolitana de Teresina
- 46 detectaram a ocorrência de desvio → em seis meses conseguiram recuperar mais de R\$1,7 milhão

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



Jornal da **Energia**  
*O mundo da eletricidade em tempo real*

○ Agosto/2014:

## Ampla registra aumento de 24% em ocorrências de furto de energia

*Percentual foi apurado no primeiro semestre de 2014, em comparação com o ano anterior; prisões por furto cresceram 13%*

- 1S14, a operação da PC/RJ, em parceria com a Ampla, resultou em 301 registros de ocorrência e 68 prisões por furto de energia → incremento de 24% nas ocorrências e 13% nas prisões (1S13)
- Em 2013 → 108 prisões e 482 ocorrências
- Combate ao furto com base em três pilares: operações com a polícia, tecnologia e projetos sociais

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS



○ Agosto/2016:

## 31.08.16 | Distribuidora combate furto de energia

Fonte: Procel Info - 31.08.2016

- A AES Eletropaulo estima que sua perda mensal seja de 200 GWh, equivalente à soma de consumo dos municípios de Santo André e Osasco
- Programa Transformação de Consumidores em Clientes → até agosto de 2016, já foram regularizadas mais de 30 mil ligações de energia
- A viabilidade técnica para cada caso é estudada pela concessionária, pois alguns dos locais estão em áreas de preservação ambiental e em mananciais

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

○ Outubro/2017:

## **Light encontra 'gato' na casa de Muralha, mas advogado nega 'má fé'**



Irregularidade foi constatada nesta sexta-feira em inspeção de funcionários da empresa. Em nota, assessoria do goleiro diz que ele vinha cobrando instalação de medidor de energia

- Irregularidade foi constatada em inspeção de funcionários da empresa (a partir de uma denúncia)
- A Light informou que outras 13 casas do mesmo condomínio, sendo três em construção, apresentavam as mesmas irregularidades
- “São verdadeiras mansões com um consumo estimado de 2.500 kWh/mês. 100% dessa energia estava sendo furtada, porque nenhuma das casas tinha medidor eletrônico para fazer o registro da energia”

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

o Agosto/2018:



ECONOMIA

## 'Gatos' fazem Brasil perder energia suficiente para abastecer SC por um ano

Levantamento da Aneel mostra que, em um ano, 31,5 mil gigawatts foram furtados, desviados ou fraudados. Segundo Instituto Acende Brasil, se não houvesse a perda, tarifa poderia ser 4,3% menor.



# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

- Maio/2019:

≡ O GLOBO RIO

Bairros

## Enel: 21% da luz distribuída em Niterói é furtada

Em meio a críticas de clientes, concessionária condiciona mau desempenho a gatos. Cerca de 43 mil consumidores vivem em áreas de risco

# PERDAS NAS CONCESSIONÁRIAS BRASILEIRAS

o Junho/2019:



PRESIDENTE PRUDENTE E REGIÃO



## Fraudes no consumo de energia em estabelecimentos comerciais de Presidente Prudente desviam mais de R\$ 400 mil

Em 100 inspeções realizadas ao longo desta semana, as equipes da concessionária que abastece a cidade encontraram 36 irregularidades.

## PERDAS COMERCIAIS

- Perda Comercial ou Não Técnica é a energia ou a demanda efetivamente entregue ao consumidor, ao consumo próprio ou a outra concessionária, mas não computada nas vendas
- As perdas comerciais mais comuns são os furtos através de ligações clandestinas, também denominadas “gambiarrras” ou “gatos” e as fraudes

## PERDAS COMERCIAIS

- ABRADEE faz a seguinte distinção entre Fraude e Furto:
  - **Fraude**: Alteração no funcionamento dos equipamentos de medição, visando redução no registro de demanda e/ou consumo, induzindo ou mantendo a concessionária em erro  
**ex.: troca nas ligações de medições que fazem o disco girar para trás, bloqueio do disco do medidor, etc.**
  - **Furto**: É a subtração de energia elétrica das redes da concessionária sem medição e com prejuízo desta  
**ex.: ligação clandestina, desvio de energia, etc.**

## CÁLCULO DAS PERDAS NÃO TÉCNICAS

- Não existe uma forma direta de cálculo
- Tradicionalmente:

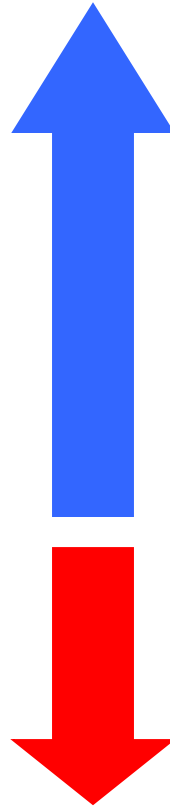
$$\text{Perda Não Técnica} = \text{Perda Total} - \text{Perda Técnica}$$

## CÁLCULO DAS PERDAS NÃO TÉCNICAS

- Tarefa complexa e difícil de ser realizada → não é possível precisar onde estão ocorrendo estas perdas e conseqüentemente, calcular o seu valor
- Uma parte deve-se à falta de controle interno das empresas quanto às perdas que ocorrem por sua exclusiva responsabilidade
- PNT decorrentes de ações praticadas pelos consumidores, são ainda mais difíceis de serem mensuradas → realizadas com o cuidado de não serem descobertas pelas empresas

# PRINCIPAIS CAUSAS

- Falta de Medição
- Falhas no Cadastro
- Erros de Medição
- Erros no Faturamento
- Fraude Interna
- Iluminação Pública
- Desvio de Energia
- Ligação Clandestina
- Fraude



**Sob controle da  
concessionária**

**Fora do controle da  
concessionária**

## PRINCIPAIS CAUSAS

### ○ Desvio de Energia:

- Difícil de ser detectado → executado com bastante cuidado
- Exige das concessionárias o desenvolvimento de treinamentos específicos e utilização de equipamentos especiais para facilitar a sua identificação
- Se for um consumidor existente que num determinado momento começa a desviar energia, tem-se uma redução no faturamento do mesmo, possibilitando assim o seu reconhecimento
- Porém, muitas vezes, o desvio é realizado desde a ligação do cliente na rede, dificultado a sua comprovação



## PRINCIPAIS CAUSAS

- Ligações Clandestinas:
  - As ligações realizadas sem autorização da empresa podem ser divididas em dois tipos e necessitam de ações de combate distintas:
    - Casos isolados
    - Áreas com alta incidência de ligações clandestinas

# PRINCIPAIS CAUSAS

- Ligações Clandestinas – Casos Isolados:
  - Motivos:
    - Dificuldades para a realização de uma ligação via meios normais da empresa ou
    - Devido à intenção do consumidor de obter o fornecimento sem o pagamento do consumo de energia (conexão à rede de distribuição sem nenhum registro pela concessionária)
  - Com o intuito de localizar estas ligações devem ser utilizadas as informações de empregados próprios ou de terceiros que atuam na área, tais como os leituristas, entregadores de contas, equipes de manutenção de rede e de atendimento de emergência

## PRINCIPAIS CAUSAS

- Ligações Clandestinas – Áreas com alta incidência de ligações clandestinas:
  - Trata-se possivelmente de um problema econômico-social, agravado pelas dificuldades das concessionárias em realizar investimentos e aplicar políticas adequadas para atendimentos dessas áreas
  - Deve-se buscar o desenvolvimento de programas sociais, isoladamente ou em conjunto com os governos locais
  - Por meio destes programas, seriam implementados padrões de redes e de entrada de energia, que além de atenderem à necessidade inicial de regularização, devem impossibilitar ou pelo menos dificultar o surgimento de novas ligações clandestinas

# FURTOS - EXEMPLOS

- AES Eletropaulo



# FURTOS - EXEMPLOS

- o AMPLA



**FURTO NA ENTRADA  
DO MEDIDOR**

# FURTOS - EXEMPLOS

- AMPLA



# FURTOS - EXEMPLOS

## ○ AMPLA

Ligação direta na rede através de fiação clandestina

---



# FURTOS - EXEMPLOS

- AMPLA





# FURTOS - EXEMPLOS

- AMPLA



Flagrante de cliente fazendo By-Pass

# FURTOS - EXEMPLOS

- AMPLA



# FURTOS - EXEMPLOS

## ○ AMPLA

13/03/13 14:46 ↻ 13/03/13 16:59  Curtir 2,4 mil  Tweetar 58  +1 10

## 'Homem-gato' é flagrado em poste de São Gonçalo



# FURTOS - EXEMPLOS

## o CEMIG



**FURTO "CAMUFLADO"**



Fonte: CEMIG

# FURTOS - EXEMPLOS

- o CEMIG



**FURTO “CAMUFLADO”**

Fonte: CEMIG



# FURTOS - EJEMPLOS

- Light



# FURTOS - EJEMPLOS

- Light



# FURTOS - EXEMPLOS

- Light





# FURTOS - EXEMPLOS

- Light



## FURTOS - EXEMPLOS

- CELESC



# Dono de boliche é preso após 'roubar' energia elétrica na SC-401, no Norte da Ilha

Prejuízo foi estimado em cerca de R\$ 150 mil, segundo a Celesc

---

REDAÇÃO ND, FLORIANÓPOLIS

12/04/2017 18H20 - ATUALIZADO EM 12/04/2017 ÀS 18H20

## FURTOS - EXEMPLOS

- CELESC



SANTA CATARINA

# Furto de energia elétrica é flagrado em boliche de Florianópolis

- A Celesc calcula um prejuízo de R\$ 160 mil em faturas em aberto e furto de energia
- O dono do estabelecimento pagou fiança e foi liberado, mas deve responder em liberdade pelo crime de furto de energia, que dá de um a quatro anos de prisão
- No ano passado, 43% das perdas comerciais da Celesc foram causadas por furtos

# FURTOS - EJEMPLOS

- ADEERA (Argentina)



# FURTOS - EJEMPLOS

- EPM (Colombia)



# FURTOS - EJEMPLOS

- OSINERGMIN (Peru)

## Conexión Directa



# FURTOS - EJEMPLOS

- OSINERGMIN (Peru)



# PRINCIPAIS CAUSAS

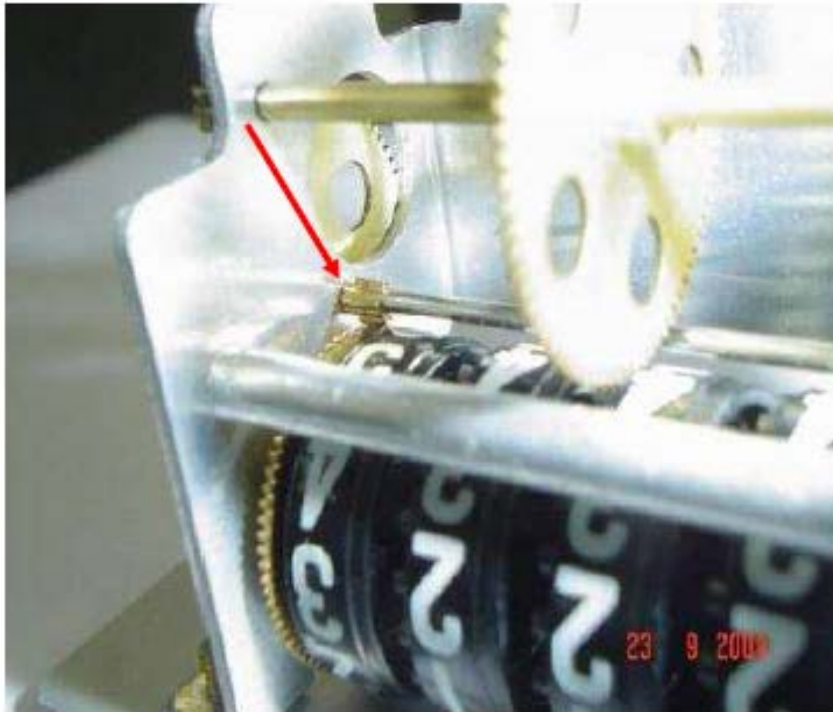
- Fraudes:
  - Considera-se como fraude de energia:
    - a adulteração dos mecanismos internos do medidor
    - a alteração dos registros de consumo
    - a interferência na chave de aferição
    - a interferência na fiação dos circuitos dos sistemas de medição indireta
    - a interferência ou avaria provocada nos transformadores para instrumentos
    - quaisquer outros atos provocados intencionalmente com o objetivo de diminuir o registro da energia efetivamente consumida na unidade consumidora



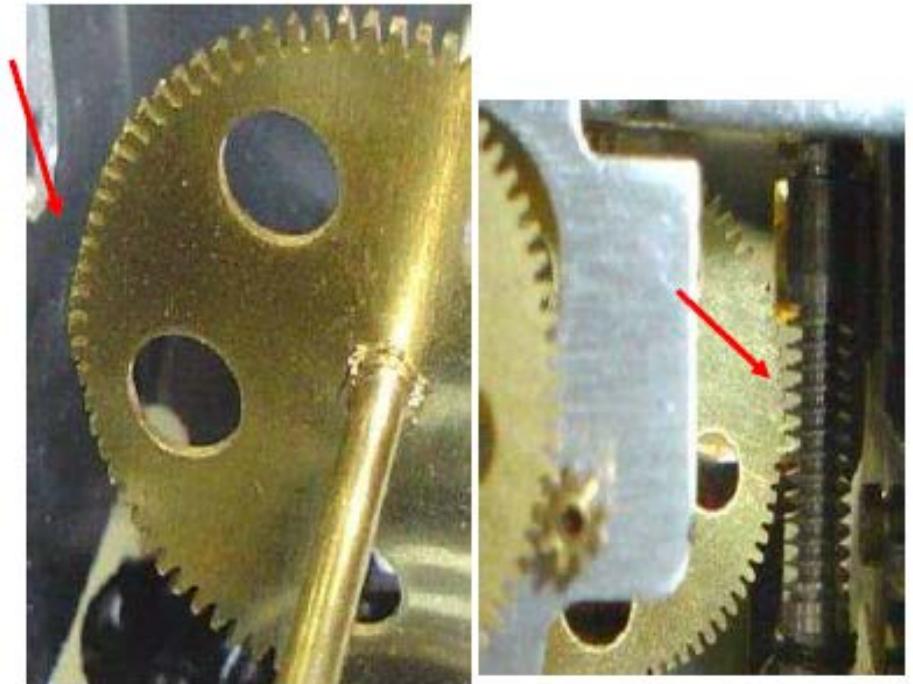
# FRAUDES - EXEMPLOS

## ○ AMPLA

Troca na engrenagem do medidor



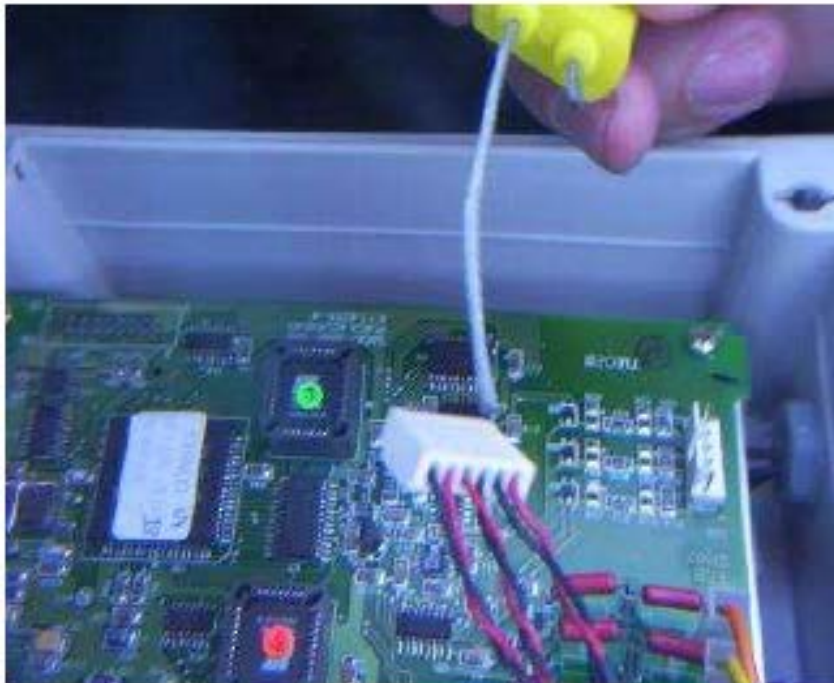
Raspagem da engrenagem do medidor



# FRAUDES - EXEMPLOS

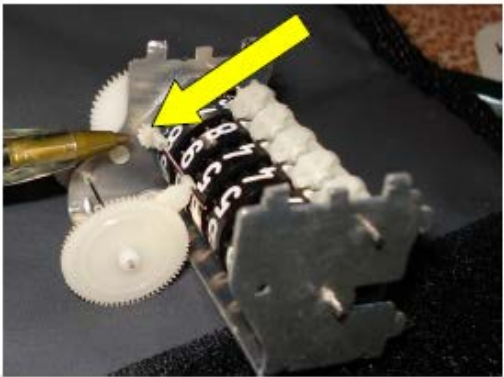
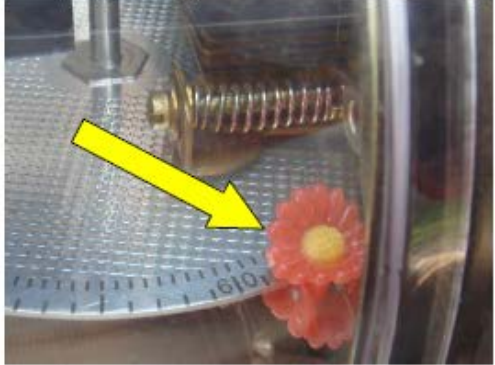
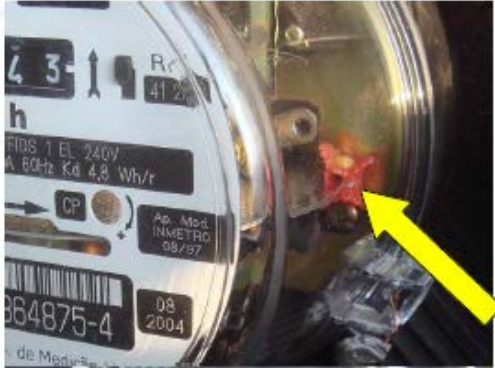
## o AMPLA

Inversão de polaridade dos condutores



# FRAUDES - EJEMPLOS

## ○ RGE



# FRAUDES - EXEMPLOS

## o CEMIG



**DISCO TRAVADO**

Fonte: CEMIG

# FRAUDES - EXEMPLOS

## o CEMIG

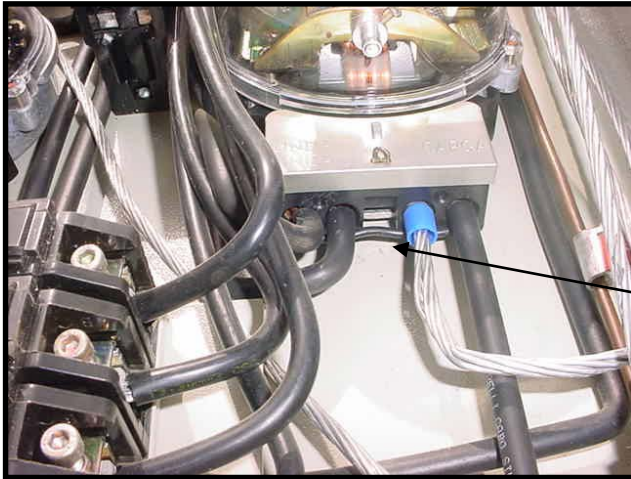


**LACRE  
FRAUDADO**

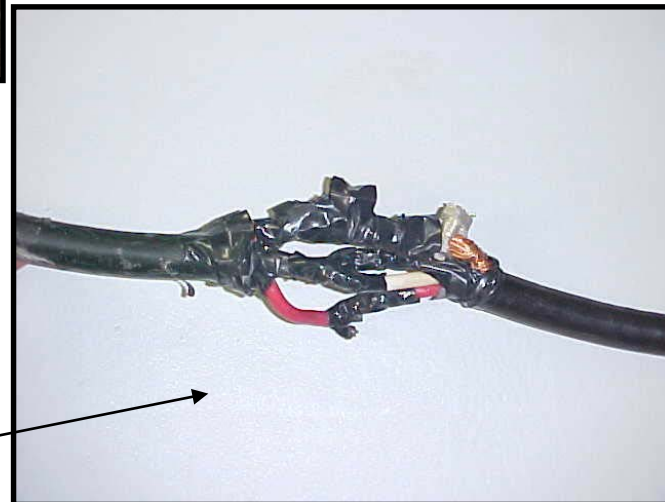
Fonte: CEMIG

# FRAUDES - EXEMPLOS

## ○ Light



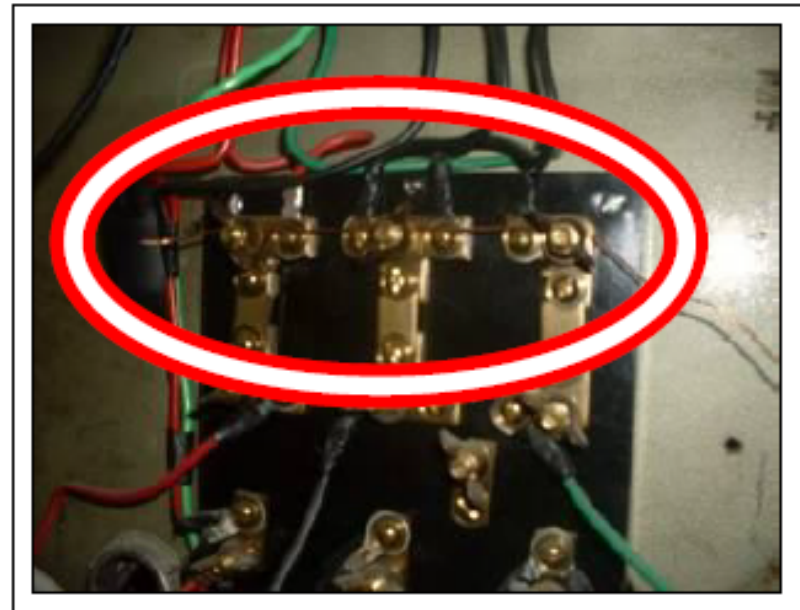
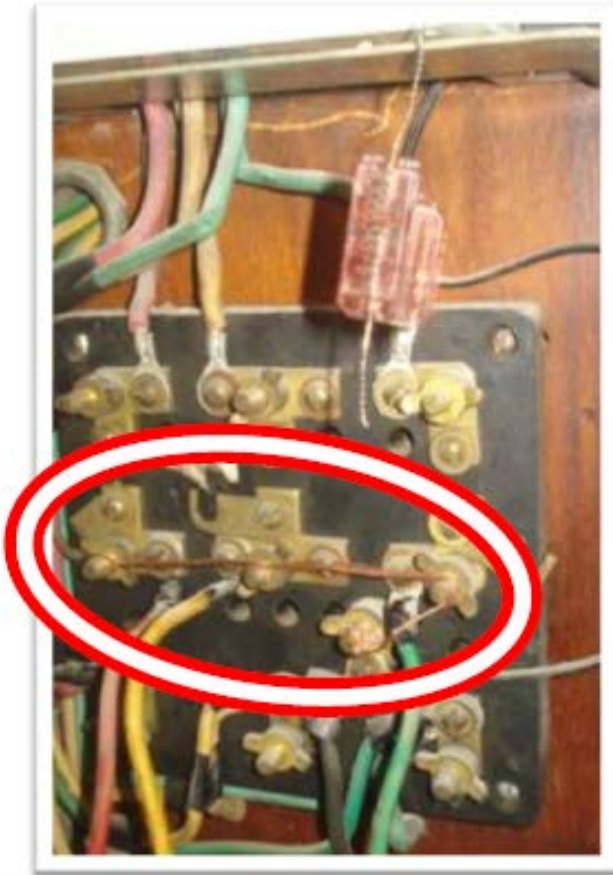
Ponte no medidor



Sangria em Cabo Concêntrico

# FRAUDES - EXEMPLOS

- Light



**Shunt nas três fases**

# FRAUDES - EXEMPLOS

## ○ Light – Vandalismos:

Queima de Caixas



Pintura das Lentes



Quebra das Caixas e Medidores





# FRAUDES - EXEMPLOS

## o AMPLA

Medidor furado



Medidor tombado



# FRAUDES - EJEMPLOS

## ○ OSINERGMIN (Peru)



**Engranaje limado**

Mes	Fecha de Lectura	Lectura	Consumo	
Sep-07	01/09/2007	160	112	
Ago-07	01/08/2007	48	48	
<b>Cambio de medidor</b>	<b>20/07/2007</b>	<b>0</b>		
<b>Intervención</b>	<b>19/07/2007</b>	<b>3415</b>	—	
Jul-07	02/07/2007	3385	63	
Jun-07	01/06/2007	3322	61	
May-07	02/05/2007	3261	69	
Abr-07	02/04/2007	3192	60	
Mar-07	01/03/2007	3132	50	
Feb-07	01/02/2007	3082	45	
Ene-07	02/01/2007	3037	48	
Dic-06	01/12/2006	2989	52	← Inflexión
Nov-06	02/11/2006	2937	126	} 115 kW.h/mes
Oct-06	02/10/2006	2811	121	
Sep-06	01/09/2006	2690	111	
Ago-06	01/08/2006	2579	100	
Jul-06	01/07/2006	2479	103	
Jun-06	01/06/2006	2376	118	
May-06	02/05/2006	2258	115	
Abr-06	01/04/2006	2143	111	
Mar-06	01/03/2006	2032	108	
Feb-06	01/02/2006	1924	110	
Ene-06	02/01/2006	1814	115	

# FRAUDES - EJEMPLOS

- OSINERGMIN (Peru)



**Puentes con alambres de cobre**

# PERDAS NÃO-TÉCNICAS - ABRADEE



**A gente vai lembrar sempre: furto de energia é perigoso e ilegal.**

Ligação clandestina provoca acidentes graves, além de ser crime e dar cadeia.

Eletrodomésticos danificados, incêndios e até mortes são consequências das ligações clandestinas. Uma prática que prejudica até quem não tem nada a ver com a história.



**II SEMANA NACIONAL  
SEGURANÇA COM  
ENERGIA ELÉTRICA**  
DE 9 A 11 DE NOVEMBRO

**ENERGIA É VIDA.  
VIVA COM SEGURANÇA.**

DICAS  
IMPORTANTES

- De maneira alguma suba em postes da rede elétrica.
- Nunca tente podar árvores próximas à rede elétrica.
- Jamais se aproxime de fios partidos ou caídos.
- Denuncie todos os tipos de ligações clandestinas para a distribuidora de sua região.

# PERDAS NÃO-TÉCNICAS - CPFL



**Quem comete fraude ou furto de energia põe em risco os seus princípios e a sua segurança.**

**Veja as principais informações sobre esses crimes e ajude a combater**

1. O que são fraude e furto de energia?
2. O que a lei prevê para quem comete os crimes de fraude e furto de energia?
3. Porque um cliente pode ser responsabilizado pela fraude no relógio?
4. O que deve ser feito em caso de defeito no relógio?
5. O que a CPFL faz para combater a fraude?
6. Quem perde com a fraude e o furto de energia?
7. Como ajudar a combater o consumo desonesto de



Denuncie:  
0800 774 4286  
[www.cpfl.com.br](http://www.cpfl.com.br)



Denuncie:  
0800 721 0721  
[www.rge-rs.com.br](http://www.rge-rs.com.br)



Clique aqui para enviar a sua DENÚNCIA.



## PERDAS NÃO-TÉCNICAS - LIGHT







# INDUSTRIA DO “GATO”

## ○ AMPLA



## Marketing para o cliente errado

- Que ironia! Técnicos da Ampla trabalhavam em São Gonçalo quando viram o cartão de visita de um eletricitista. O material estava sendo distribuído para os moradores da região e oferecia os serviços do profissional que — vejam só que cara de pau! — fazia gatos de luz para quem se interessasse em furtar energia. A concessionária já denunciou o gateiro para a polícia.

# INDUSTRIA DO “GATO”

## ○ CEMIG – Quadrilhas especializadas em Irregularidades

### Triângulo – Delegacia de Polícia Civil de Patos de Minas

*“Dupla vendia o serviço de irregularidades para consumidores, com a promessa de redução no valor da conta de energia elétrica.*

*O flagrante ocorreu no momento em que praticavam mais uma adulteração em padrão. Para facilitar a realização do serviço, os fraudadores se passavam por funcionários da CEMIG.*

*Os agentes da Polícia Civil encontraram roupas semelhantes às usadas pelos funcionários e prestadores de serviço da Companhia.*

*Também foram apreendidos diversos lacres e as ferramentas usadas por eles.”*



## CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Concessionárias possuem uma forte queda de receita em face das perdas não técnicas
- São vários milhões de reais perdidos com perdas comerciais de energia, principalmente aquelas que envolvem fraudes

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- CELESC:
  - 2001:
    - Recuperou R\$ 1.967.716,90 com a descoberta de fraudes
  - 2005:
    - Decidiu empregar equipes terceirizadas no combate ao furto de energia
    - Nos primeiros cinco meses do ano foram mais de 30 mil inspeções, sendo detectadas 255 fraudes
    - A empresa conseguiu recuperar R\$ 380,8 mil nessas fiscalizações

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

## ○ CEMIG:

- Identificou e retirou aproximadamente 1,5 mil ligações clandestinas de energia elétrica, de janeiro a agosto de 2012
- Tem implementado diversas ações para reduzir o número de ligações clandestinas
- Entre as iniciativas estão a implantação de melhorias nos procedimentos internos, como a utilização de softwares de inteligência para seleção de alvos e a parceria com a comunidade por meio do Programa Conviver e com a Polícia Civil

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

## ○ COPEL:

### • Campanhas de inspeção - equipes próprias

- Divisão de inspeção – equipes especialistas;
- Agências – Eletricistas comerciais;
- 82.000 inspeções em 2011;
- 8.150 procedimentos irregulares e/ou defeitos de medição;
- 17,5 GWh recuperados
- R\$ 8,7 milhões faturados

### Taxa de sucesso !!

- R\$ 7,5 milhões recuperados.



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

## ○ CEEE:

- Mais de 1,3 mil inspeções em 2011
- Recuperação de 1,8 MWh

## ○ Eletrobrás PiauÍ:

- Recuperou mais de R\$ 1,7 milhão em seis meses (2013/2014) com a instalação de medidores inteligentes

## ○ Energisa Sul-Sudeste:

- Em 100 inspeções realizadas (junho/2019) em estabelecimentos comerciais de Presidente Prudente encontraram 36 irregularidades relacionadas a fraudes
- Recuperaram R\$ 415 mil

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Muitas vezes, geralmente nas favelas, os eletricitistas não têm acesso aos locais onde há a ocorrência da fraude
- Ocupação urbana não planejada → leva a população a utilizar ligações clandestinas para obter energia elétrica
- Nas favelas do estado do RJ os índices de perdas podem chegar até 70%



## CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Ao contrário do que se possa imaginar, o segmento de baixa renda, situado principalmente nas áreas de favelas, é responsável por apenas um terço (em termos absolutos) das perdas não técnicas
- A maior parte das ligações irregulares é encontrada em outros setores da área de concessão das distribuidoras, como:
  - Indústria
  - Comércio
  - Iluminação pública
  - Setor residencial (que não inclui baixa renda)

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Segundo relatório da Ampla (RJ), o furto no estado envolve:
  - Igrejas (tanto católicas como evangélicas)
  - Delegacia de Polícia
  - Escolas
  - A residência de um juiz
  - A residência de um prefeito
  - Restaurantes
  - Hotéis
  - Padarias e
  - Condomínios horizontais de classe alta

## CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Janaina Vilella, diretora de Relações Externas da Endesa Brasil, controladora da Ampla (JE, 08/2014):
  - As ligações irregulares são encontradas tanto em residências quanto em estabelecimentos comerciais de todos os níveis econômicos
  - “A questão é cultural e não socioeconômica”

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

## o CEMIG:

▷ FLAGRA NO GATO

Jornal Aqui  
10/03/2012

## Empresários autuados por roubo de energia

Os responsáveis por uma indústria de plásticos localizada em Venda Nova, na capital, foram autuados em flagrante, pela Polícia Civil, pelo crime de furto de energia elétrica, o chamado gato. Segundo informações da Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), a 4ª Delegacia de Polícia Civil de Venda Nova foi acionada para investigar uma suspeita de intervenção não autorizada na medição da indústria.

A diligência da Polícia Civil em conjunto com a estatal, após avaliação pericial e inspeção na presença

dos proprietários da indústria, constatou a irregularidade na medição de energia. "A parceria da Cemig com a Polícia Civil é fundamental para a resolução desses casos," ressalta Marco Antônio Almeida, gerente de Gestão e controle de Perdas da Distribuição.

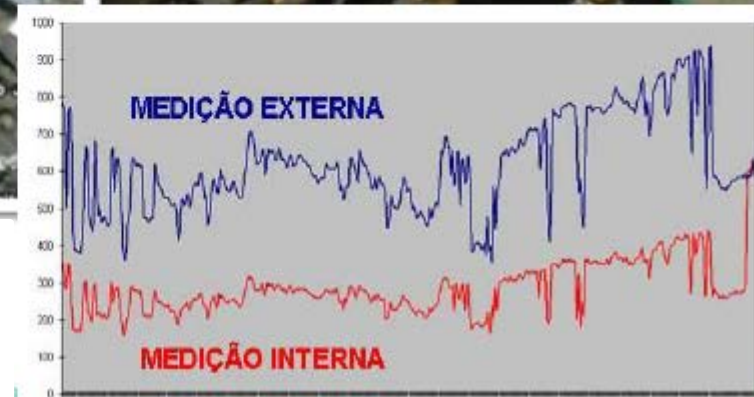
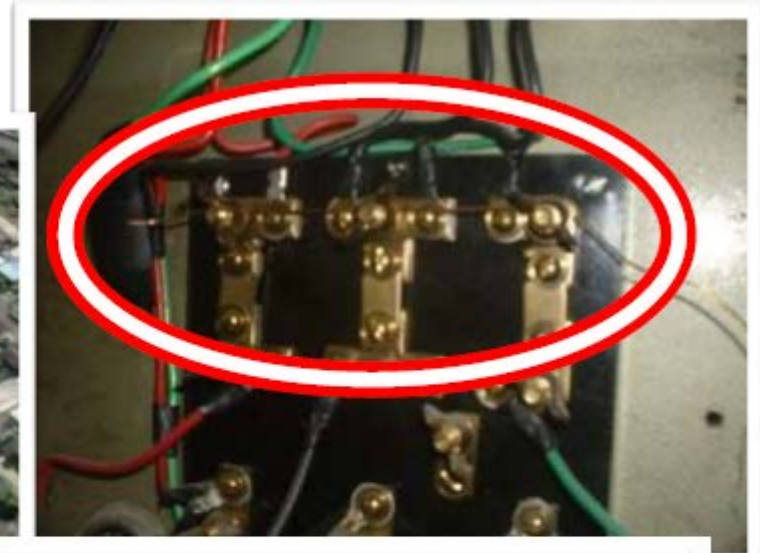
Além do processo criminal, a estatal encaminhará aos empresários cobrança de energia não faturada durante o período da irregularidade e custo administrativo. O crime só foi apurado com o emprego de uma tecnologia utilizada na fiscalização instantânea de perdas relaciona-

das à energia elétrica, que auxilia a Cemig no combate a fraudes.

Atualmente, 8 mil pontos da Região Metropolitana de Belo Horizonte estão sendo monitorados com o objetivo de detectar possíveis irregularidades. A partir da nova tecnologia, um dispositivo eletrônico aciona automaticamente um alarme no Centro de Operações da Cemig, sinalizando o acesso não autorizado à medição e alterações no consumo de energia. "Esse foi o primeiro caso de irregularidade que identificamos desde a implantação da nova tecnologia", disse Almeida.

# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Light – Indústria de Massas



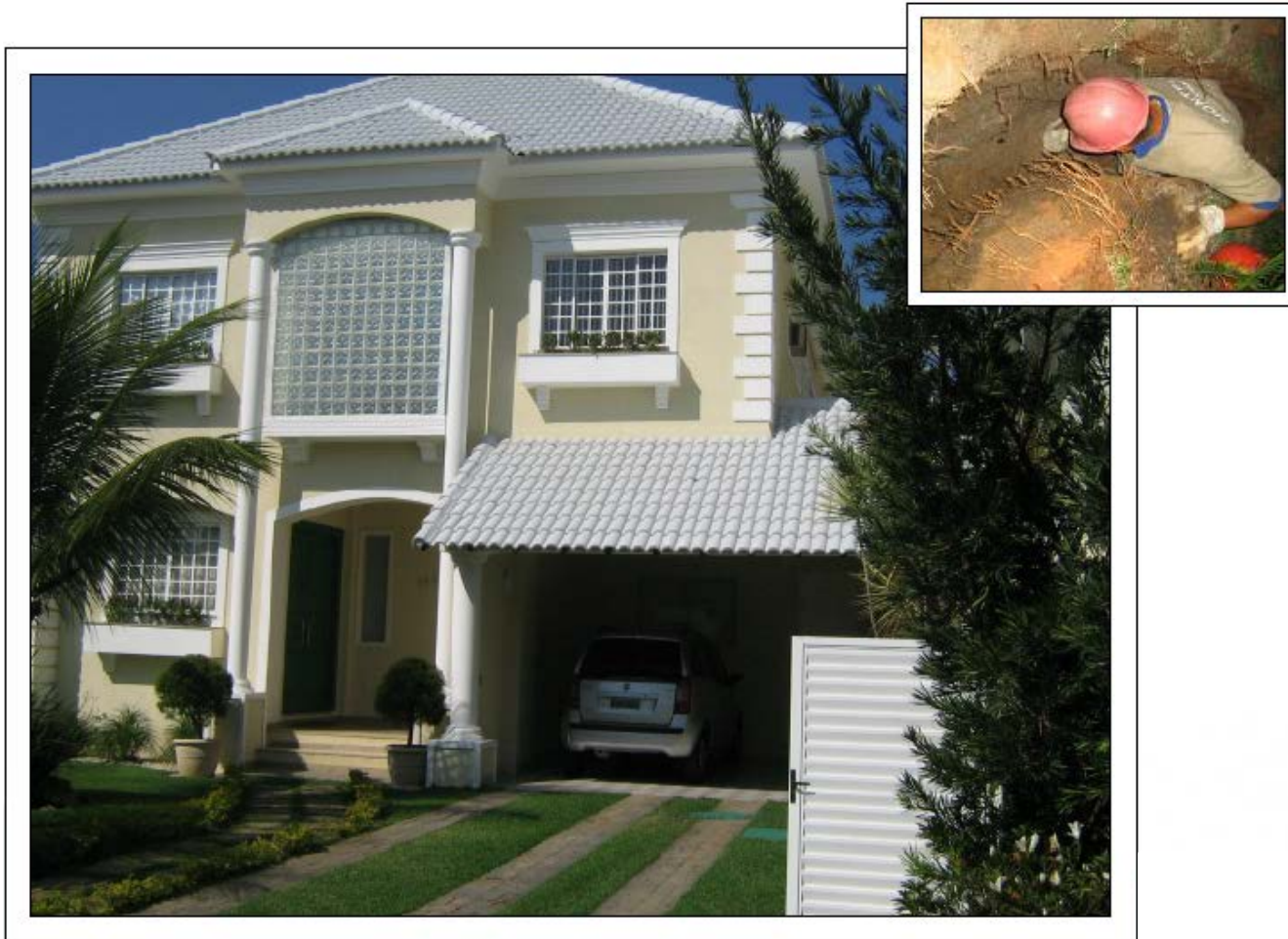
# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Light - Condomínios de luxo da Barra da Tijuca



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Light - Condomínios de luxo da Barra da Tijuca



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Light - Condomínios de luxo da Barra da Tijuca





# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

- Light - Condomínios “Cristal Lake”



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

## ○ Light

### Condomínio "Cristal Lake"

▶ **Clientes**

:: 118

▶ **Investimento**

:: R\$ 73 mil

▶ **Dificuldades**

- :: Rede subterrânea
- :: Levantamento de IP
- :: Acesso às residências
- :: Identificação das fraudes

▶ **Irregularidades**

- :: Área comum sem medição
- :: 6 residências com fraudes

▶ **Perdas**

- :: Mai/08: 9,8%
- :: Jul/08: 2,9%
- :: Jul/09: 2,0%
- :: Ago/10: 1,9%
- :: Mai/12: 1,6%

▶ **Recuperação**

:: R\$ 109.360,00



# CONSIDERAÇÕES SOBRE O COMBATE ÀS PNT

☰ MENU



FANTÁSTICO

Edição do dia 24/06/2018

24/06/2018 23h39 - Atualizado em 24/06/2018 23h39

## Câmeras flagram como casas de luxo instalam 'gatos' de energia elétrica

Da eletricidade utilizada no Brasil, 5% saem por ligações clandestinas. Classes A e B são responsáveis por mais de 50% do volume furtado no RJ.

A conta de luz pesa no final do mês. Mas saiba que parte dela é usada para cobrir um rombo gerado por gente desonesta que desvia energia da rede e "rouba" 5% de toda a energia consumida no Brasil, usando o chamado "gato".

No estado do Rio de Janeiro, mais da metade desses "gatos" estão em domicílios das classes A e B. Na reportagem do **Fantástico** você vê um flagrante de como são feitas essas ligações clandestinas.

## ENQUADRAMENTO LEGAL

- Visando combater as perdas não técnicas derivadas de furto ou fraude no equipamento de medição, a ANEEL, editou uma norma disciplinando a matéria – denominando-o de “Procedimento Irregular” (faz parte da Resolução 414/2010)
- Um dos objetivos da ANEEL é garantir que haja punição efetiva para quem fizer o "gato" (fraude e/ou furto)

## ENQUADRAMENTO LEGAL

- O consumidor deve entender que, com a redução de fraudes e furtos, ele será beneficiado:
  - melhor qualidade de serviços
  - redução do número de interrupções de energia provocada pelo manuseio da rede elétrica por pessoas não qualificadas
- Trabalho de reeducação no sentido de conscientizar a população de que o ato de fraudar a leitura constitui um crime passível de ação penal
- Fraude e o Código Penal Brasileiro:

Tipo de Fraude	Enquadramento Legal
Alteração do fundo de escala interno do circuito eletrônico do medidor, fazendo com que o mesmo registre valores inferiores ao consumido.	Art. 155, § 4º, inciso I do C.P. – Furto Qualificado.
Manipulação dos ponteiros do medidor, fazendo com que o mesmo registre valores inferiores ao consumido.	Art. 171 – Estelionato do C.P.
Desvio da corrente em uma ou duas das fases, fazendo com que a corrente dessas fases não passe pelo medidor.	Art. 155, § 4º, inciso II do C.P.
Fraude na transferência de titularidade.	Art. 171 - Estelionato do C.P., sendo que em alguns casos incide ainda a falsidade ideológica e documental.
Falsificação do código de barras da conta.	Art. 171 - Estelionato do C.P.
Ligação direta, antes do medidor.	Art. 155, § 3º do C.P. - Furto Simples.
Violação do lacre do medidor e da caixa protetora.	Art. 630 (Código Civil) - “Se o depósito se entregou fechado, colado, selado, ou lacrado, nesse mesmo estado se manterá.”.
Alteração mecânica no tamanho das engrenagens do medidor, provocando a redução do registro visualizada através dos ponteiros.	Art. 155, § 4º, inciso I do C.P. - Furto Qualificado.
Alteração do registro do medidor, provocada por ímã ou qualquer dispositivo que, por indução magnética, dificulte o giro dos ponteiros.	Art. 155, § 4º, inciso I do C.P. - Furto Qualificado.

**Art. 155:**  
 1 a 4 anos e multa  
 (furto simples)  
 ou  
 2 a 8 anos e multa  
 (furto qualificado)

**Art. 171:**  
 1 a 5 anos e multa

# PERDAS NÃO TÉCNICAS REGULATÓRIAS

- Perdas Técnicas regulatórias → Módulo 7 do PRODIST
- Perdas Não Técnicas regulatórias → definidas para todo o ciclo tarifário na forma de uma trajetória decrescente ou de uma meta fixa ou combinação das duas
- Definida no Módulo 2 (Revisão Tarifária Periódica das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica) dos Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET

## PERDAS NÃO TÉCNICAS REGULATÓRIAS

- A abordagem adotada pela ANEEL para a definição dos limites de perdas não técnicas é o da comparação entre as concessionárias com área de concessão semelhantes
- Tal comparação se dá essencialmente a partir da construção de um ranking de complexidade no combate às perdas não técnicas
- As distribuidoras que atuam em áreas mais complexas, e que ainda assim tenham alcançado níveis mais baixos de perdas não técnicas, passam a ser referências de eficiência e são utilizadas para definir as trajetórias de redução das perdas não técnicas para as demais



# PERDAS NÃO TÉCNICAS REGULATÓRIAS

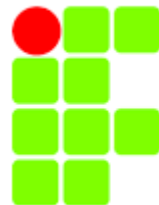
- Diversas concessionárias tiveram êxito na redução das perdas não técnicas
- Alguns exemplos:

	CEMAR	CELPA	Energisa SE	CEPISA*	Energisa PB	Eletropaulo	EDP São Paulo	Energisa MS
Período	2008-2013	2012-2017	2007-2012	2007-2012	2006-2011	2009-2014	2010-2015	2009-2014
Redução total	-18,7%	-22,3%	-12,3%	-24,8%	-16,9%	-6,1%	-8,7%	-19,7%
Redução ao ano	-3,7%	-5,6%	-2,5%	-4,9%	-3,4%	-1,2%	-1,7%	-3,9%

A CEPISA reduziu suas perdas no período, mas permaneceu em patamares bem acima dos níveis regulatórios estabelecidos.

## CONTATO

# Obrigado pela Atenção



**INSTITUTO FEDERAL**  
**SANTA CATARINA**  
Câmpus Florianópolis

**Edison A. C. Aranha Neto**

earanha@ifsc.edu.br

# REFERÊNCIAS UTILIZADAS

- ABRADÉE. **Furto e Fraude de Energia**. Brasília, 2019.
- ANEEL. **PRODIST – Módulo 7: Cálculo de Perdas na Distribuição**. Rev. 5, 2017.
- ARANHA NETO, E. A. C. **Gestão das Perdas Comerciais e da Inadimplência**. Florianópolis, 2013.
- ARANHA NETO, E. A. C. **Metodologia Probabilística para Estimação de Perdas Técnicas e Comerciais em Alimentadores de Sistemas de Distribuição**. Tese (Doutorado). UFSC. Florianópolis, 2012.
- COELHO, J. **Planejamento e Operação de Sistemas de Distribuição**. LabPlan/UFSC. Florianópolis, 2004.
- EPE. **Balanco Energético Nacional – BEN 2019**. Relatório Síntese – Ano Base 2018. Rio de Janeiro, 2019.
- G1 – Portal de Notícias:  
Disponível em: <http://g1.globo.com/>
- Instituto Acende Brasil. **Perdas Comerciais e Inadimplência no Setor Elétrico**. White Paper 18, São Paulo, 2017.
- Jornal da Energia:  
Disponível em: <http://www.jornaldaenergia.com.br/>
- Procel Info:  
Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/>