

Laboratório de Análise de Monitoramento de Qualidade da Energia Elétrica – LAMQEE

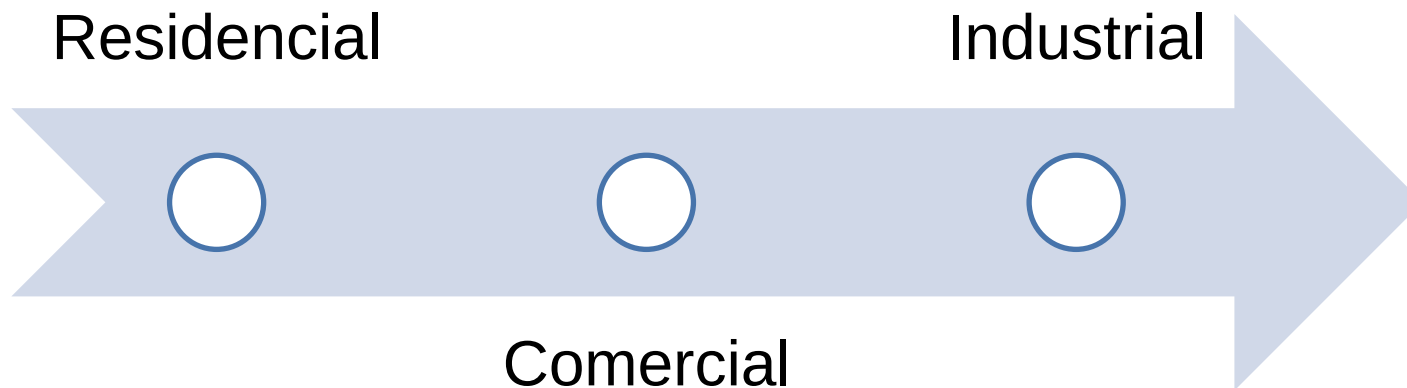
VTCD

Objetivos da aula

- Apresentar o laboratório
- Comentar sobre as Variações de tensão de curta duração
- Realizar testes em equipamentos por meio de um gerador arbitrário de sinais
- Ao término desta aula deverão saber dentre outras coisas:
 - Impacto das VTCDs em diferentes cargas

Qualidade de Energia

- Incômodos causados pelos distúrbios aos consumidores:



Causas dos distúrbios

- Origem:
 - Pelos próprios consumidores (internos);
 - Provocadas pela ação da natureza;
 - Causas aleatórias.



Variações de Tensão de Curta Duração

- Distúrbio de curta duração:
 - Instantâneo (0,5 – 30 ciclos);
 - Momentâneo (30 ciclos – 3 segundos);
 - Temporário (3 segundos – 1 minuto).

Interrupção

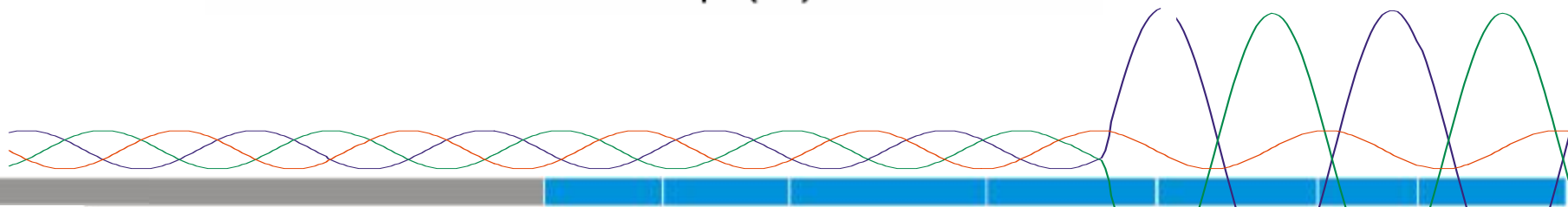
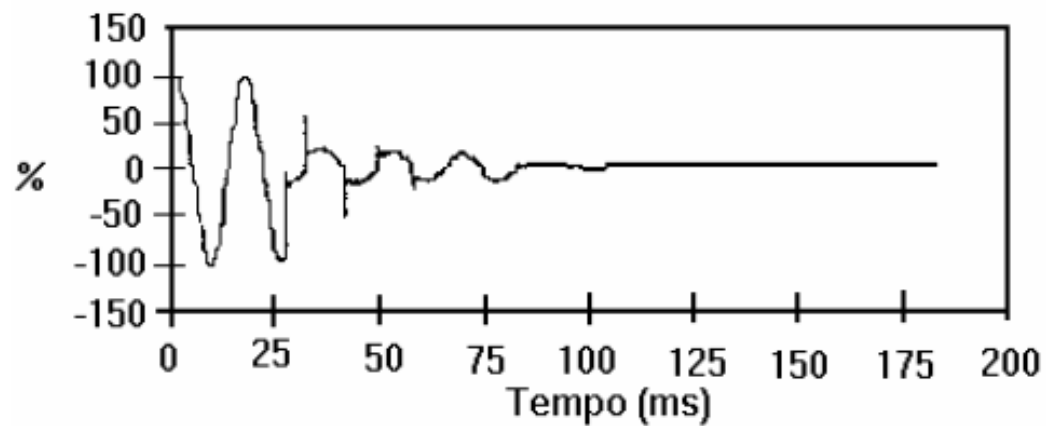
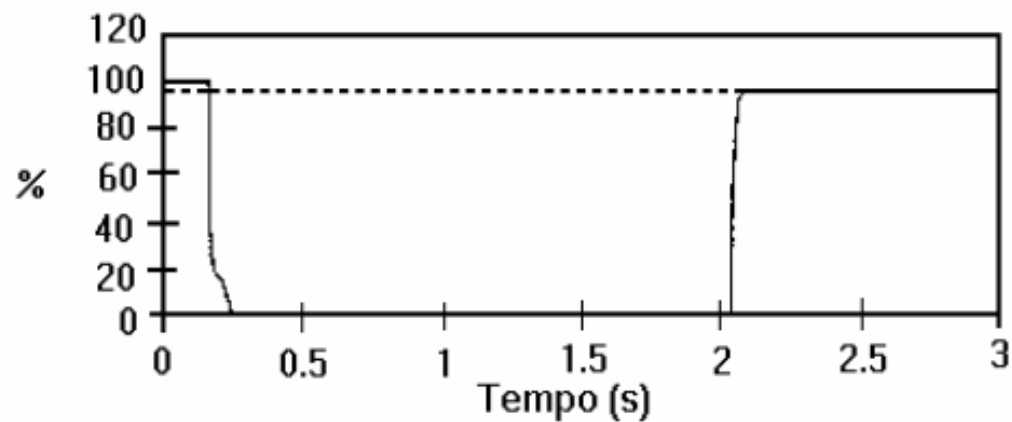
- Medidas pela sua duração, desde que a tensão permaneça menor que 0,1 pu.

São originadas por:

- ✓ Faltas no SEP;
- ✓ Falhas em equipamentos;
- ✓ Atuação da proteção (disjuntores, elo fusível, etc);
- ✓ Problemas na geração.

Interrupções

Tensão na Fase B -
Variação rms



Interrupções



Fonte: NOJA Power Switchgear

Interrupções



Fonte: NOJA Power Switchgear

Fonte: NOJA Power Switchgear

Interrupções

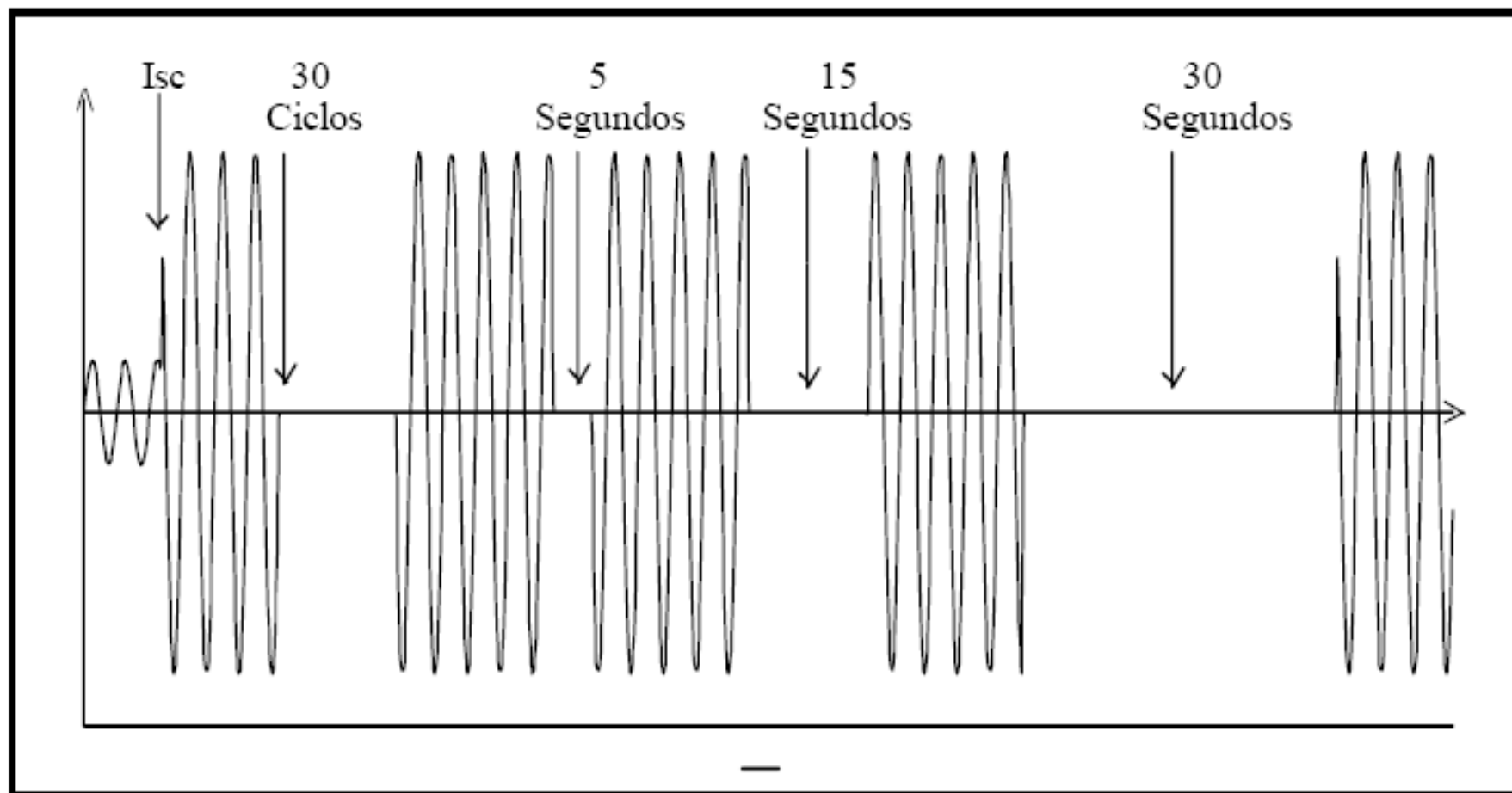


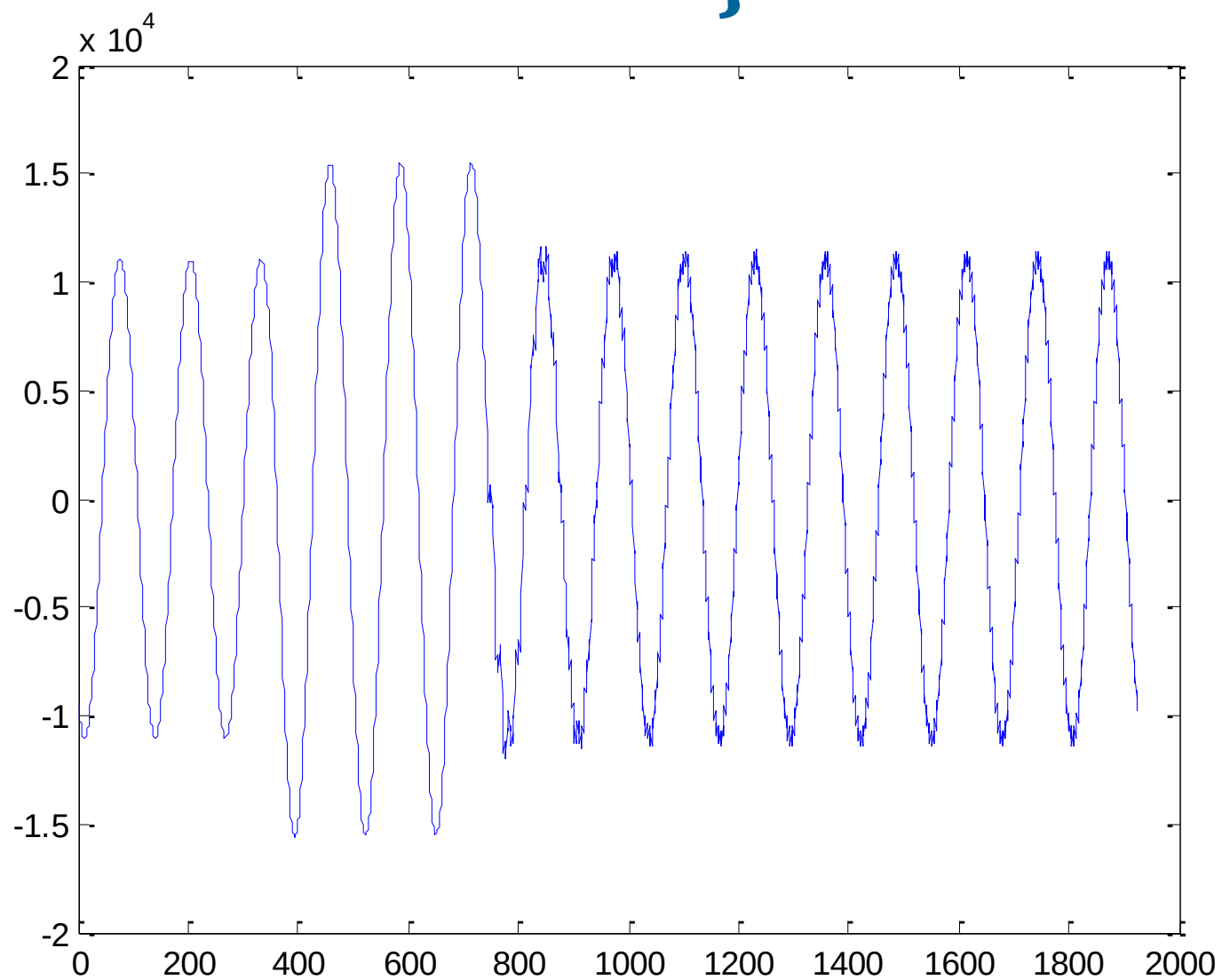
Figura 13 - Sequência de manobras efetuadas por dispositivos automáticos de proteção

Elevações

- São caracterizadas quanto à duração e a intensidade.
 - Duração: de meio ciclo até 1 minuto;
 - Intensidade: 1,1 pu e 1,8 pu.

- **Origens das Elevações**
 - Entrada de grandes bancos de capacitores no sistema;
 - Saída de grandes blocos de cargas;
 - **Faltas monofásicas no sistema.**

Elevação

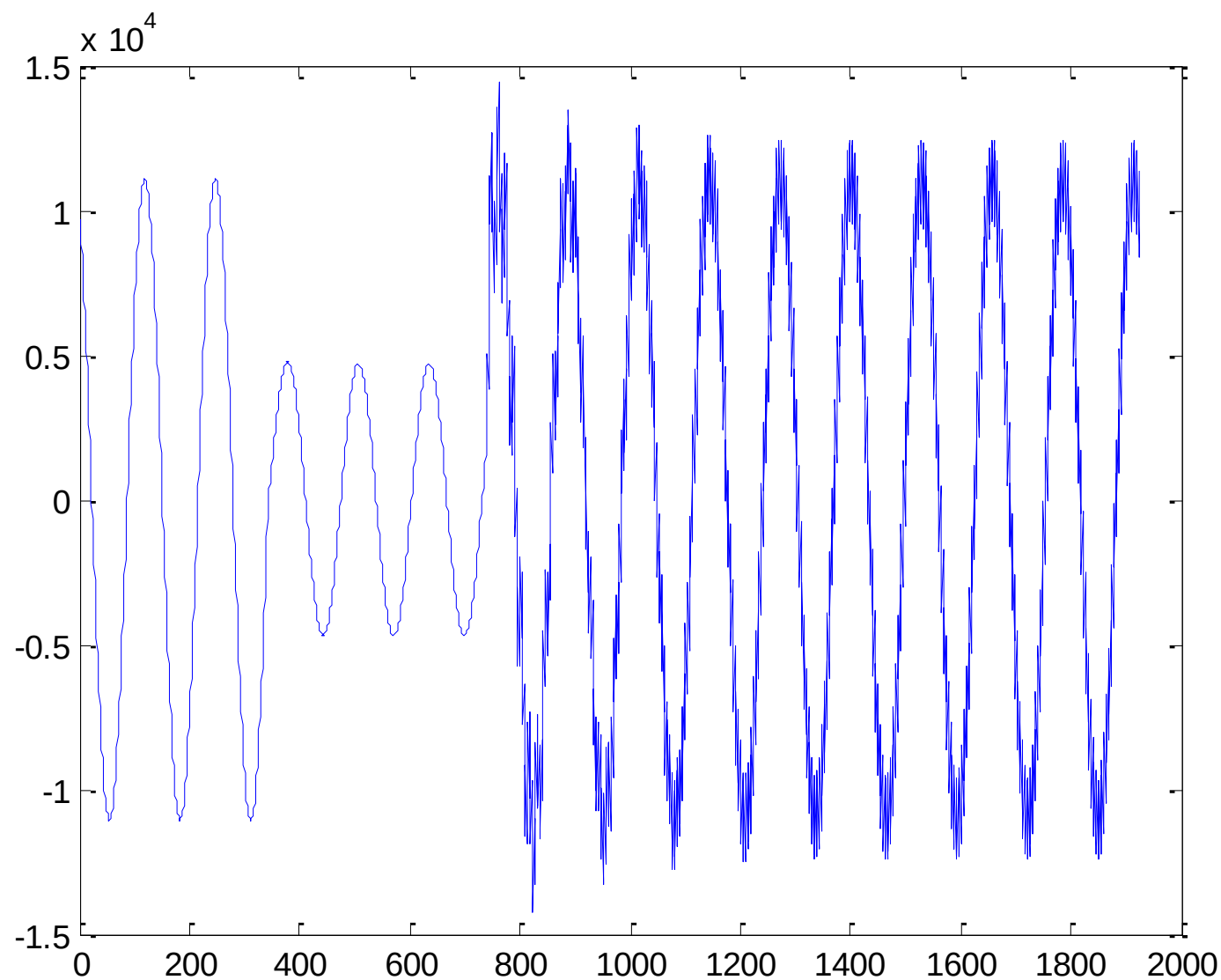


Elevação na fase C, devido a uma falta na fase A

Afundamentos

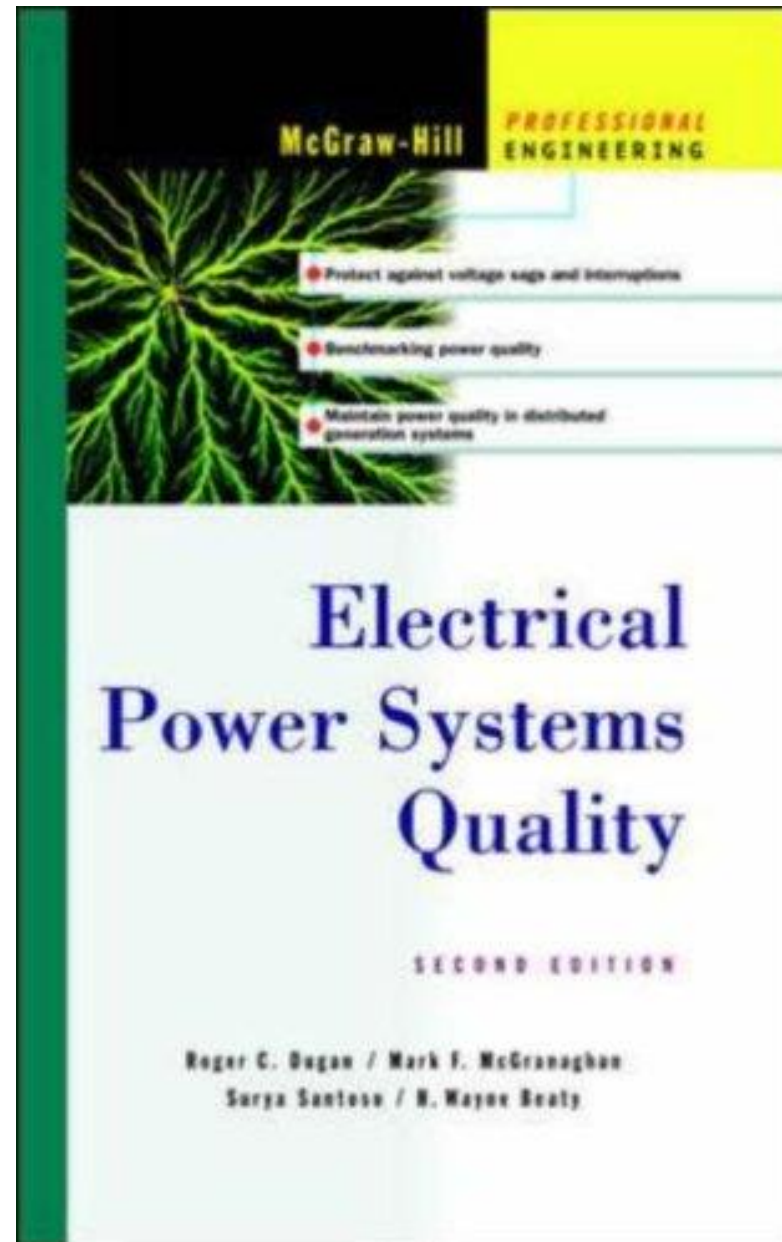
- Tipo de distúrbio de maior ocorrência no SEP;
- São caracterizadas quanto à duração e a intensidade;
 - Duração: de meio ciclo até 1 minuto;
 - Intensidade: 0,9 pu até 0,1 pu.
- **Origens dos Afundamentos**
 - Saída de blocos de capacitores do sistema;
 - Energização de grandes cargas ou partidas de motores;
 - Corrente de magnetização de Trafos;
 - **Faltas monofásicas no sistema.**

Afundamentos



Afundamento devido à uma falta na fase A

Classificação

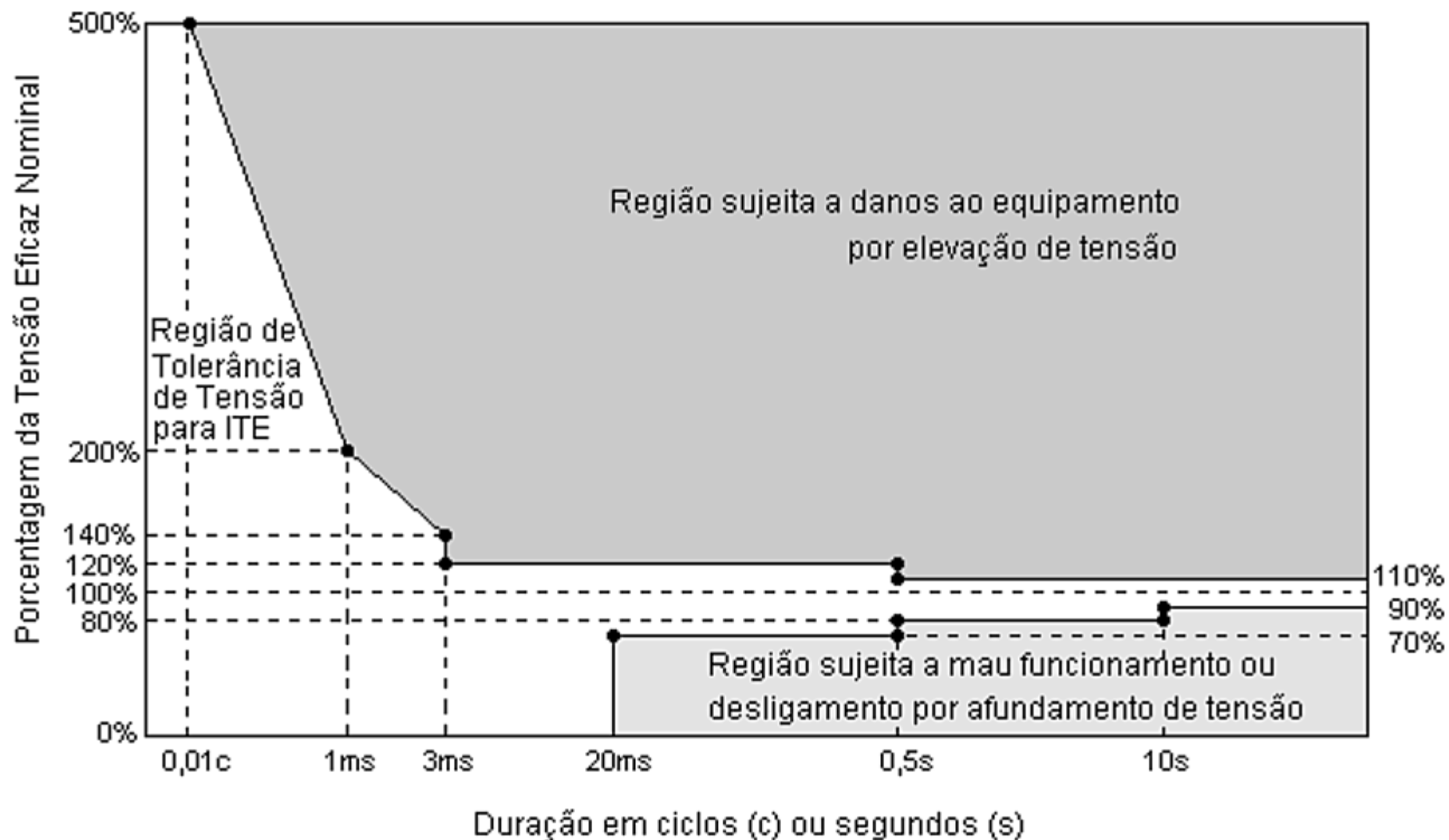


Classificação

Variações de Curta Duração			
- Instantânea			
	Interrupção	0,5 - 30 ciclos	$< 0,1$ p.u.
	Afundamento	0,5 - 30 ciclos	0,1 – 0,9 p.u.
	Elevação	0,5 - 30 ciclos	1,1 – 1,8 p.u.
- Momentânea			
	Interrupção	30 ciclos - 3 s	$< 0,1$ p.u.
	Afundamento	30 ciclos - 3 s	0,1 – 0,9 p.u.
	Elevação	30 ciclos - 3 s	1,1 – 1,4 p.u.
- Temporária			
	Interrupção	3 s - 1 min	$< 0,1$ p.u.
	Afundamento	3 s - 1 min	0,1 – 0,9 p.u.
	Elevação	3 s - 1 min	1,1 – 1,2 p.u.

Curva ITIC

Information Technology Industry Council



Curva ITIC

Information Technology Industry Council

- Quais as principais informações da curva ITIC?
 - Região de operação com danos ao equipamento
 - Região de operação sem danos e sem interrupção da operação
 - Região de operação sem danos e com interrupção da operação do equipamento

Experimentos:

Lâmpada fluorescente

Afundamento/Nº ciclos	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>90</u>	<u>120</u>	<u>150</u>	<u>180</u>
<u>0,1</u>	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga
<u>0,2</u>	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga	Apaga
<u>0,3</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,4</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,5</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,6</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,7</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,8</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<u>0,9</u>	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca

Experimentos: PC

Afundamento/Nº ciclos	<u>30</u>	<u>60</u>	<u>90</u>	<u>120</u>	<u>150</u>	<u>180</u>
<u>0,1</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,2</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,3</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,4</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,5</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,6</u>	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga	Desliga
<u>0,7</u>	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
<u>0,8</u>	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
<u>0,9</u>	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok