



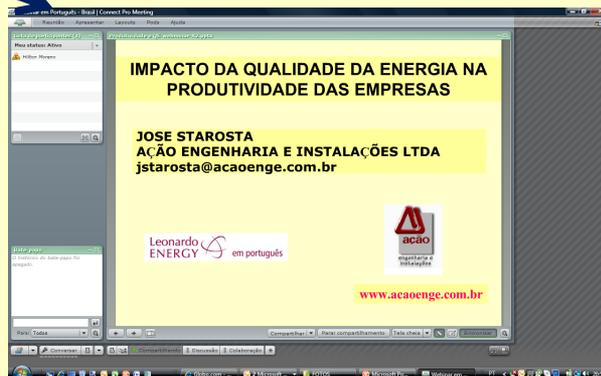
O PORTAL DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



BEM-VINDO AO WEBINAR IMPACTO DA QUALIDADE DE ENERGIA NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

Faça o teste de som:

Reunião → Gerenciar minhas configurações → Assistente de configuração de áudio



PALESTRANTE: Eng. José Starosta

Especialista em Qualidade de Energia,
Presidente da ABESCO - Associação Brasileira
das Empresas de Serviços de Conservação de
Energia
Diretor da Ação Engenharia.



MEDIADOR: Eng. Hilton Moreno

Consultor do Leonardo Energy Brasil



Teste de som: Reunião → Gerenciar minhas configurações → Assistente de configuração de áudio

The screenshot displays a Connect Pro Meeting window. The main content area shows a slide with the following text:

**IMPACTO DA QUALIDADE DA ENERGIA NA
PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS**

**JOSE STAROSTA
AÇÃO ENGENHARIA E INSTALAÇÕES LTDA
jstarosta@acaoenge.com.br**

Logos for **Leonardo ENERGY em português** and **ação engenharia e instalações** are visible, along with the website **www.acaoenge.com.br**.

On the left side, there is a 'Lista de participantes (1)' window showing 'Meu status: Ativo' and 'Hilton Moreno'. Below it is a 'Bate-papo' (chat) window with the message 'O histórico do bate-papo foi apagado.' and a text input field. A red arrow points to this input field.

At the bottom of the meeting window, there are controls for 'Compartilhar', 'Parar compartilhamento', 'Tela cheia', and 'Sincronizar'. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 20:57.

Área para digitar questões e comentários -
respostas no final da apresentação

IMPACTO DA QUALIDADE DA ENERGIA NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

JOSE STAROSTA
AÇÃO ENGENHARIA E INSTALAÇÕES LTDA
jstarosta@acaoenge.com.br

Leonardo
ENERGY  em português

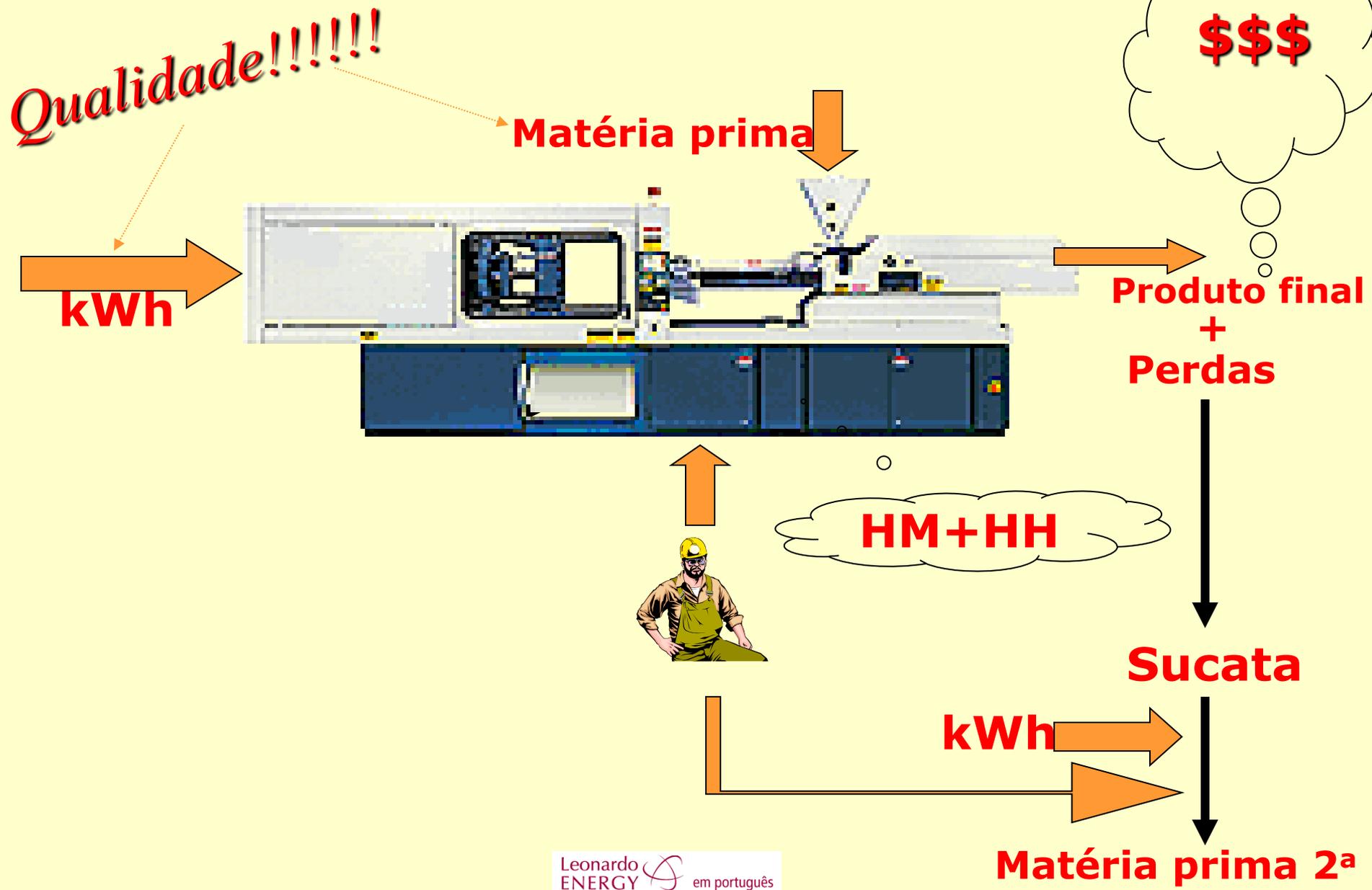


www.acaoenge.com.br

Desenvolvimento do tema:

- Introdução – Aspectos econômicos
- Revisão dos principais fenômenos de QE
- Aspectos de especificações de medições elétricas – domínios
- Questões de operação e manutenção; razões para monitoração de QE
- Identificação e relação entre variáveis elétricas
- Soluções

As perdas de processo e remanufatura



QUALIDADE DE ENERGIA:

Está associada a uma *grande variedade* de *fenômenos eletromagnéticos* que caracterizam a tensão e corrente num determinado instante, num determinado local, num sistema de potência(*)

Qualquer problema no *suprimento da energia*, verificado por desvios de tensão, corrente ou frequência, que resulta em *falha ou má operação* da carga/equipamento alimentado (**)

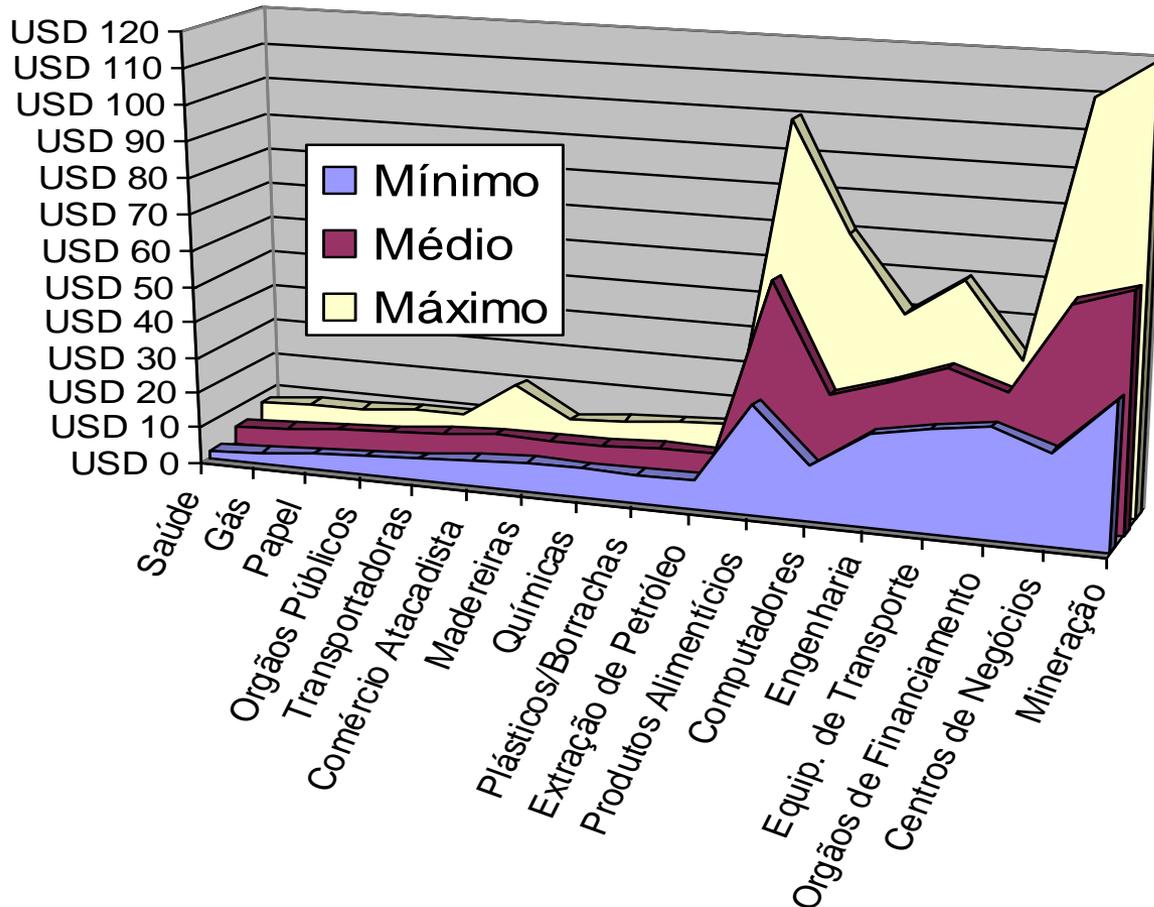
(*) IEEE Std1159

(**) Adaptação de Dugan e outros

Custos envolvidos

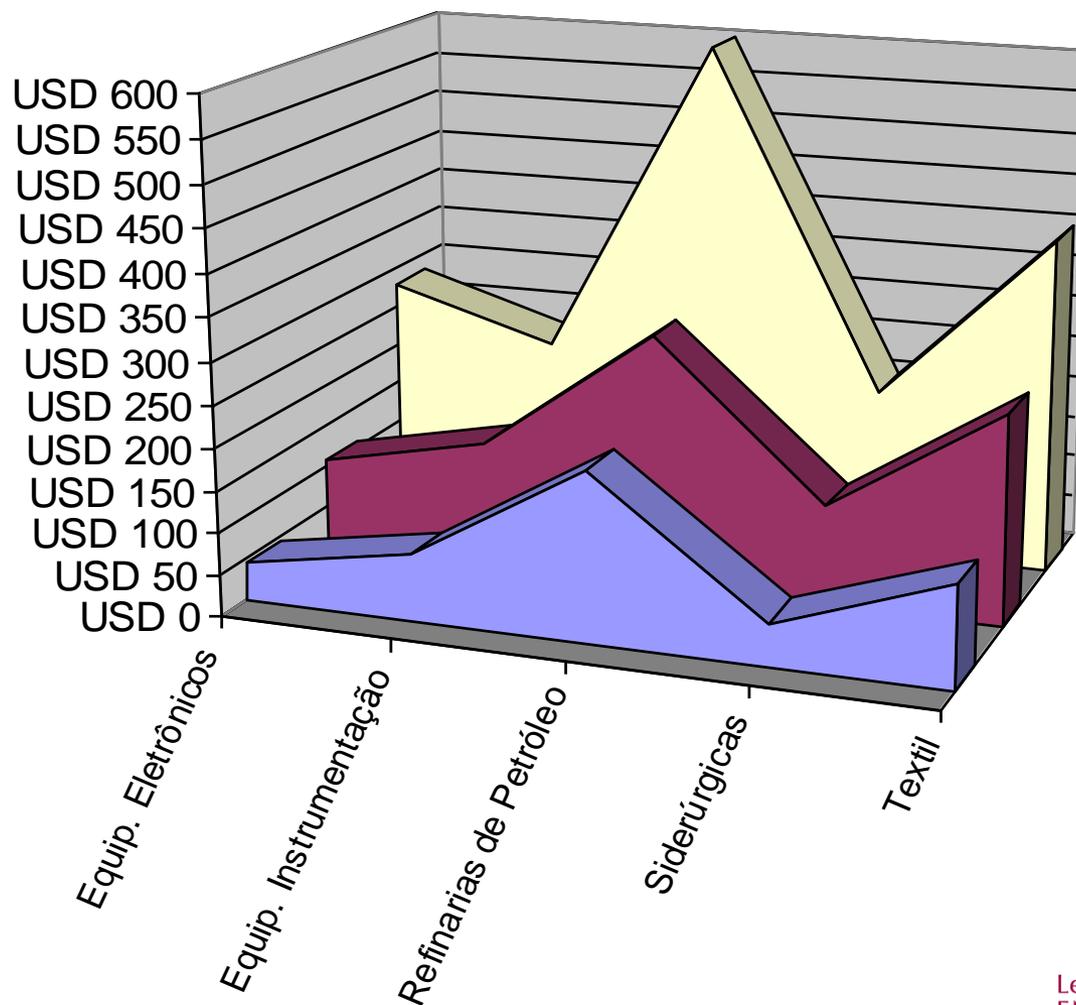
Custos estimados para interrupção de processo por intervalo inferior a 1 minuto (USD * 1000)

fonte: UFU - Prof. J.C. Oliveira



Custos estimados para interrupção de processo por intervalo inferior a 1 minuto (USD * 1000)

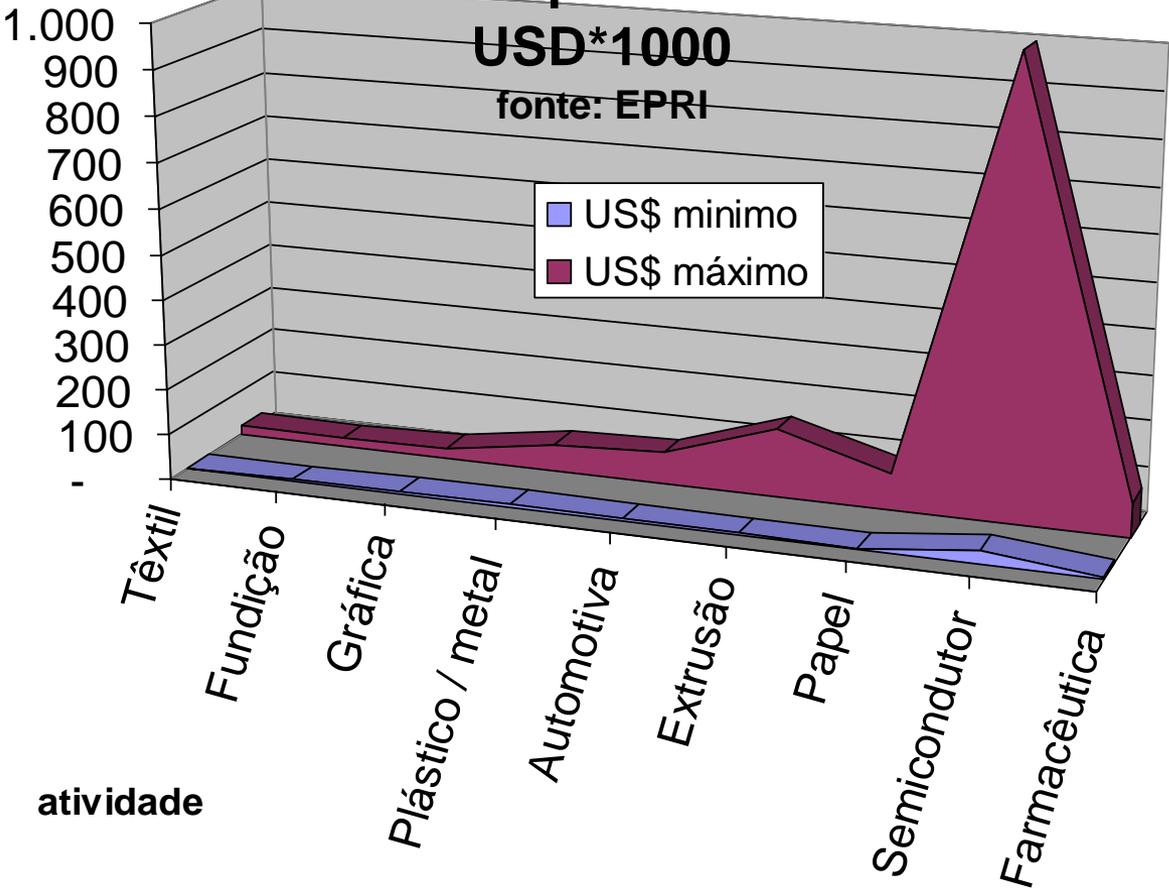
fonte: UFU - Prof. J.C. Oliveira



Custo por evento

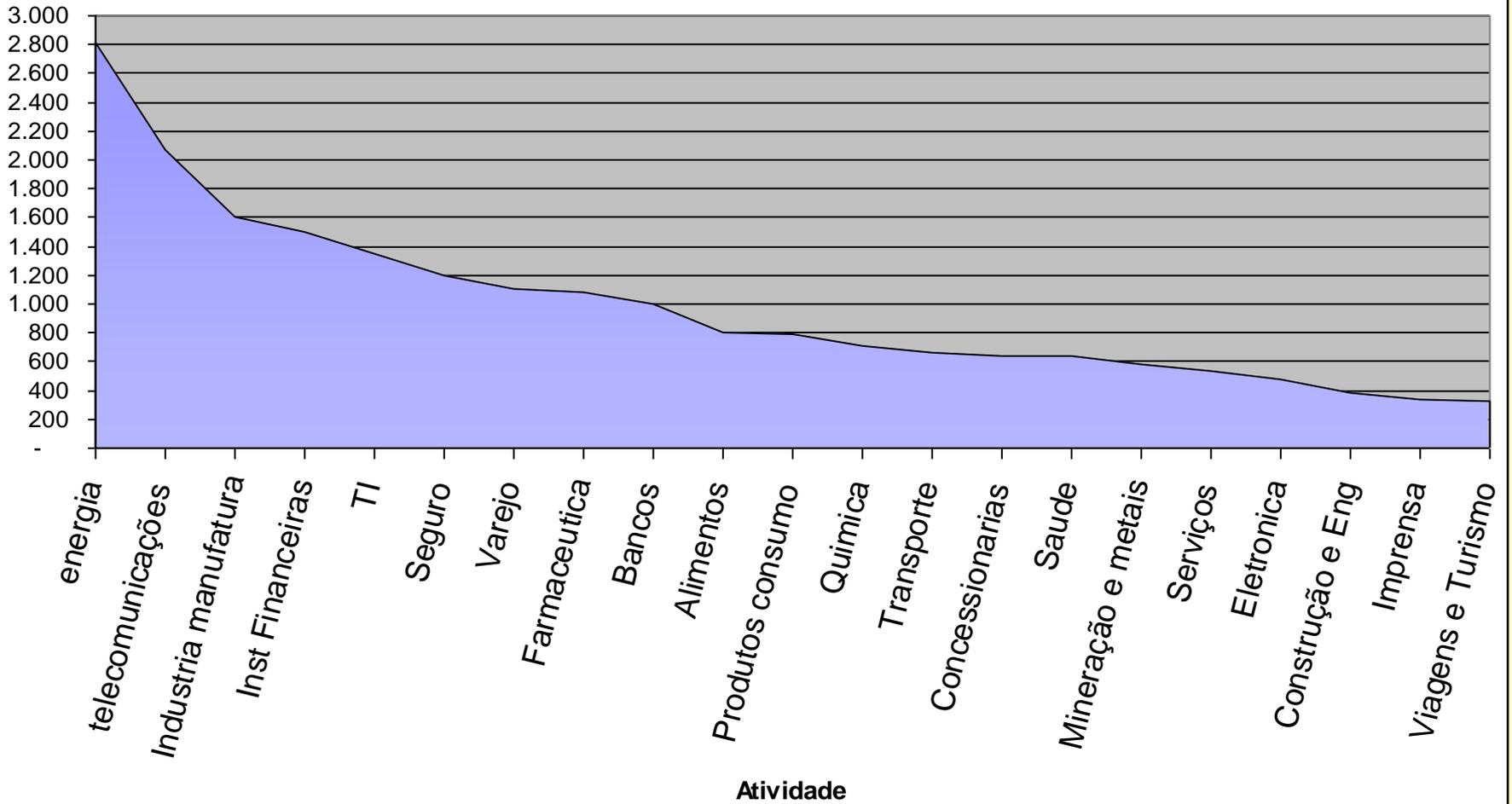
USD*1000

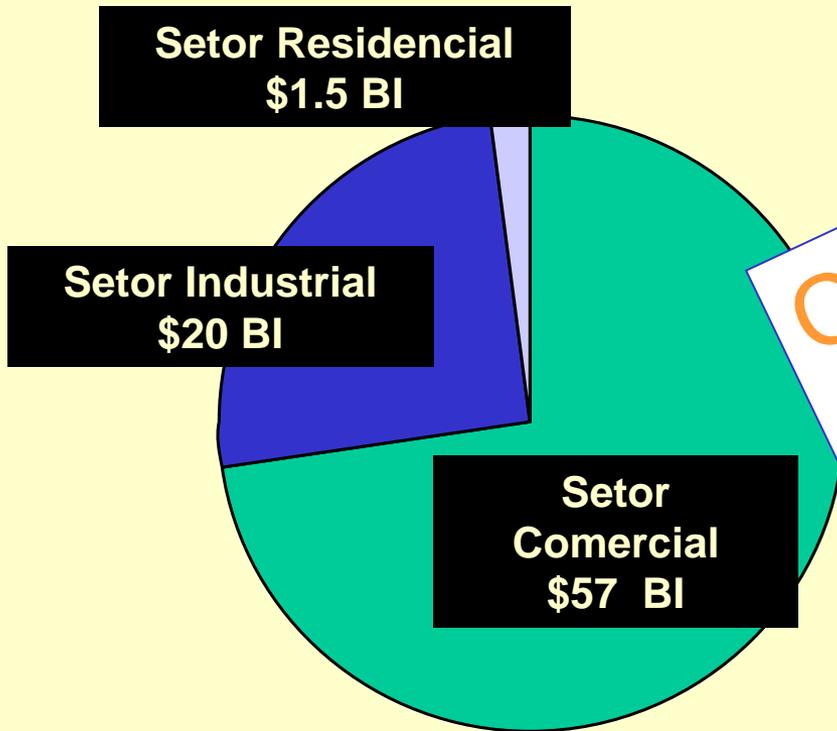
fonte: EPRI



Perda de produção por hora USD*1000

fonte: EATON





Qualidade de energia
=
produtividade!!
Pay-Back?!?!?!?

NOS EUA:
PERDA DE QUASE
US\$ 80 BI POR ANO POR QE
Fonte: depto. energia

Podemos estimar as
perdas no Brasil em
torno de US\$13 BI,
por
proporcionalidade

Green Solution!!!!

Artigo de 2008: Al Gore

Soluções para crise com investimento em medidas de sustentabilidade e geração de energia limpa

- Substituição da rede elétrica americana desde as zonas de produção de energia limpa; fazendas nas áreas rurais, até os centros urbanos onde é consumida
- Investimento de US\$400 Bilhões financiado em 10 anos; contra os custos devidos às perdas por falhas elétricas das empresas americanas atingem US\$ 120 Bilhões/ano em falhas endêmicas.
- A tecnologia agregada ao novo projeto da rede, apresenta um grau de confiabilidade muito maior reduzindo drasticamente a cifra das perdas apresentadas.

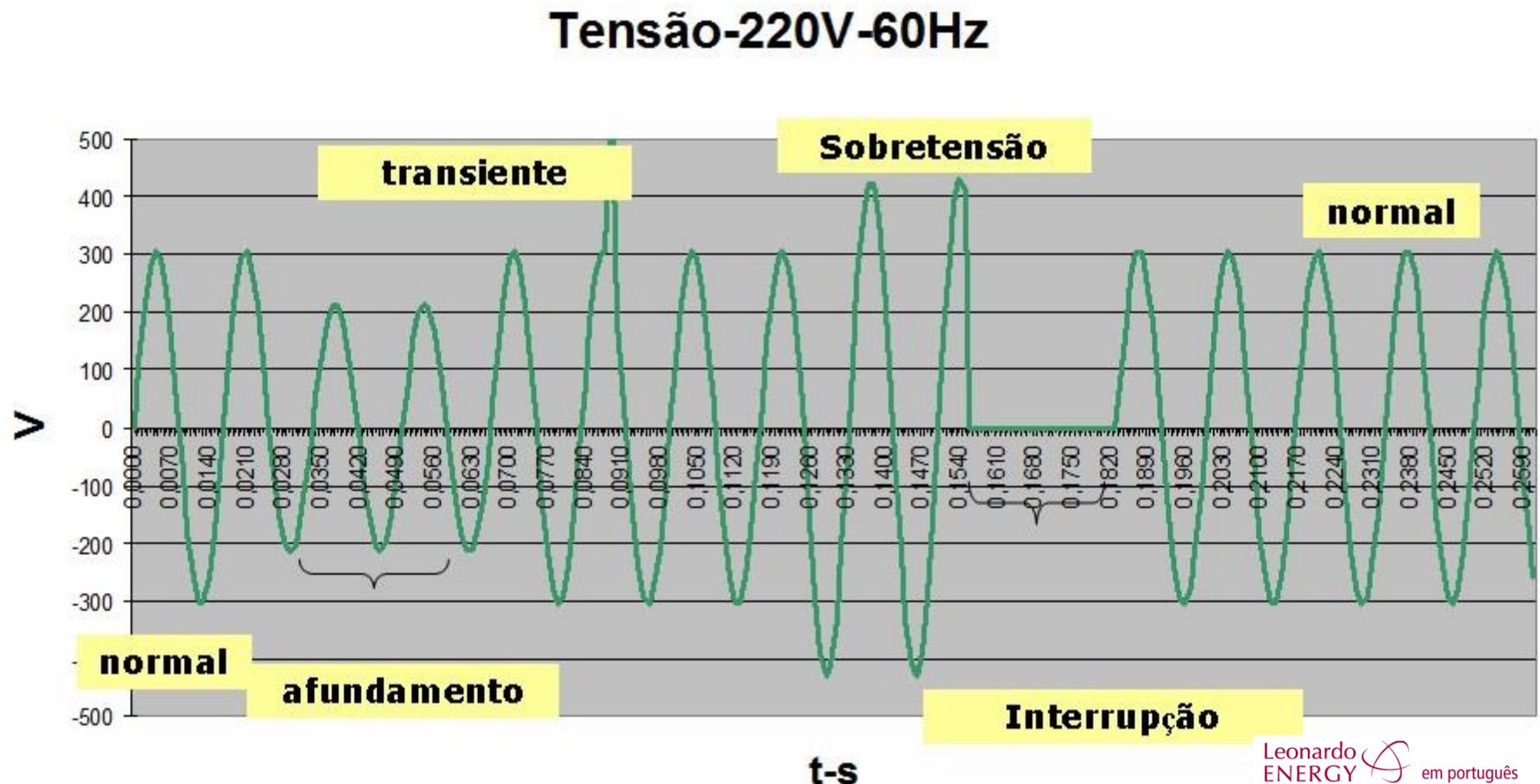


+ AI Gore

- Necessidade de desenvolvimento tecnológico de novos sistemas de isolamento, janelas e iluminação. Nos EUA, 40% das emissões de dióxido carbono têm nos prédios e nas edificações como origem.
- Uma instalação, ou sistema elétrico concebidos de forma adequada com conceitos de alta confiabilidade e baixas perdas é o primeiro passo para redução de perdas operacionais nas instalações de uma forma geral e das perdas técnicas e comerciais das concessionárias

QUALIDADE DE ENERGIA

- Os fenômenos de qualidade de energia normalmente são definidos e avaliados no domínio do tempo (distorções da senóide).
- Alguns eventos podem ser observados desde que a integração ocorra ciclo a ciclo.



Domínio da Medição:

- Tempo
 - Forma de onda na base de tempo (QE)

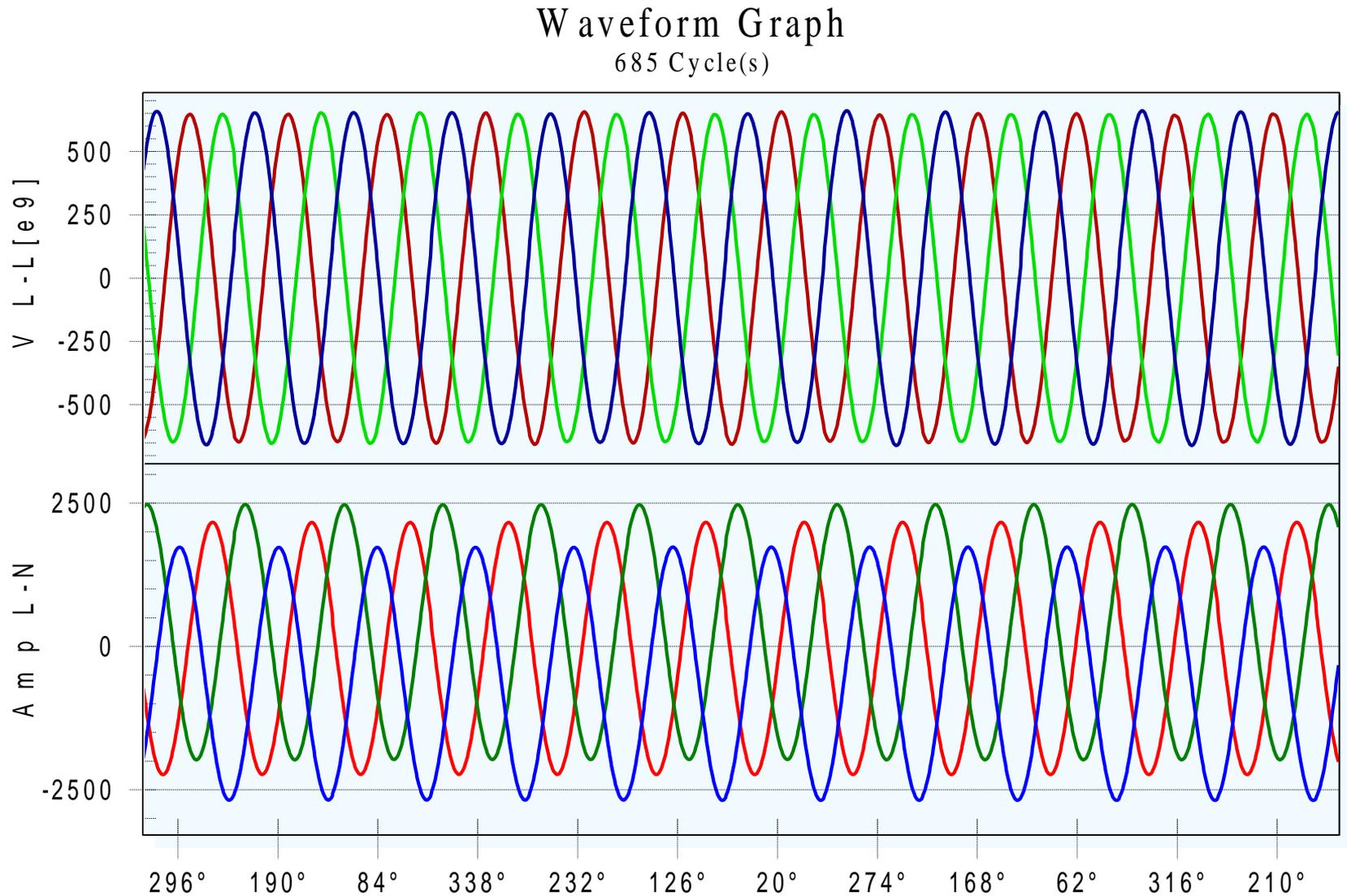
Sag, swell,
FO,
transientes,
etc

Análise da
qualidade de
energia > 128-256
amostras por ciclo

- Frequência
 - Valores eficazes integrados

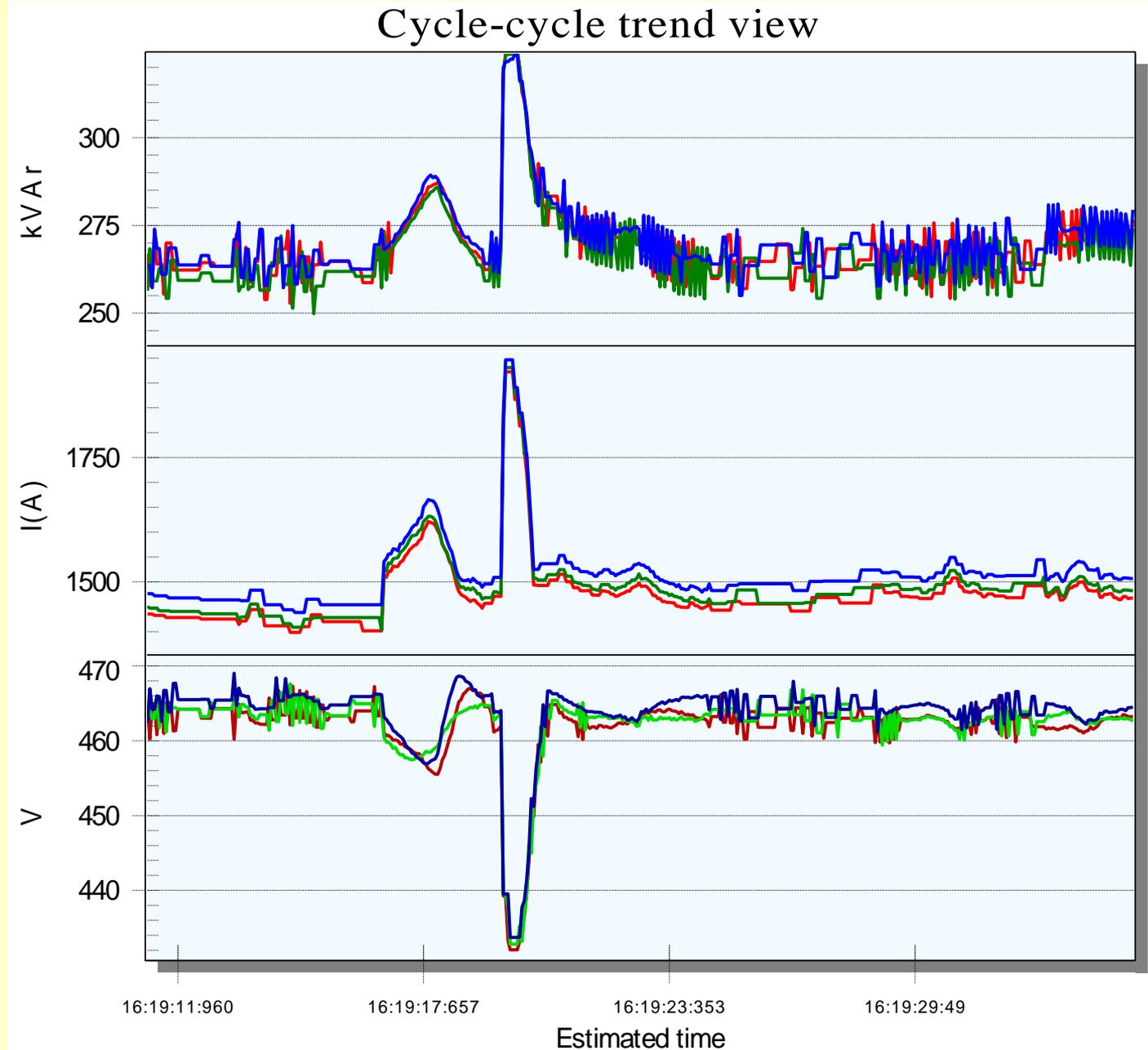
Análise de potência e
Tensões integradas em
alguns ciclos,
segundos, minutos, horas..

Alguns exemplos de medições



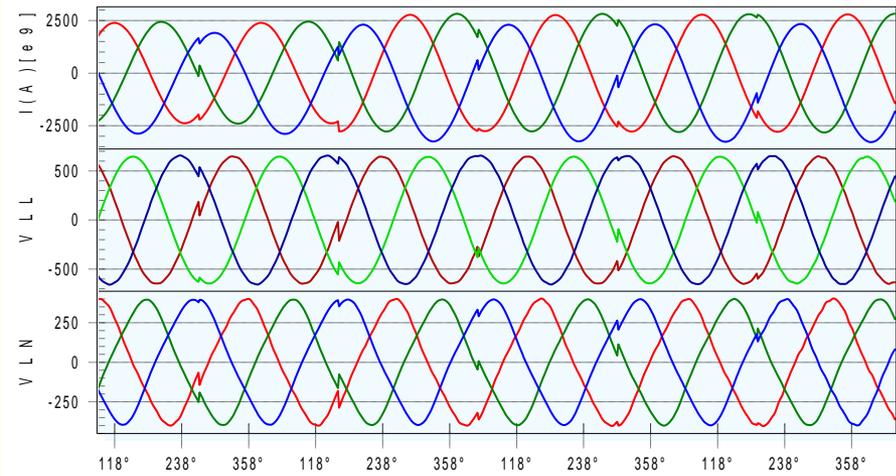
Domínio da frequência

Gerador 1500
kVA
integração ciclo
a ciclo

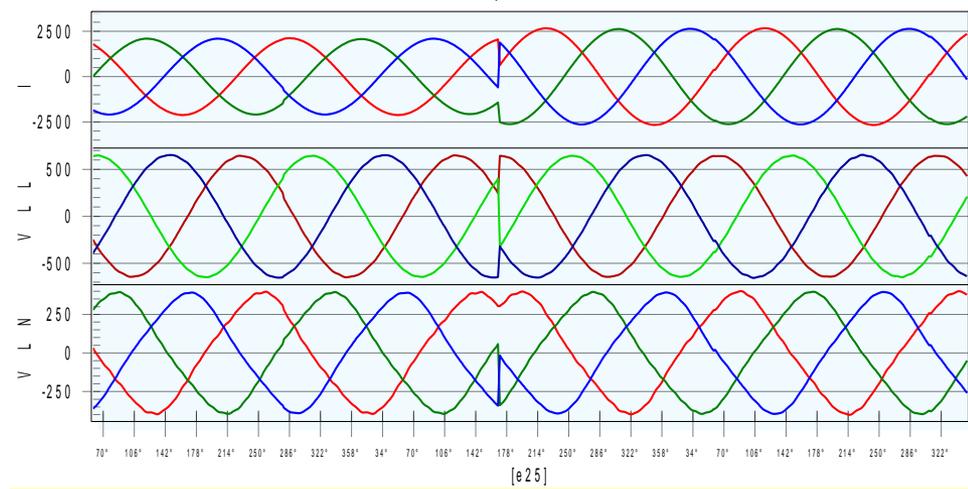


Domínio do tempo

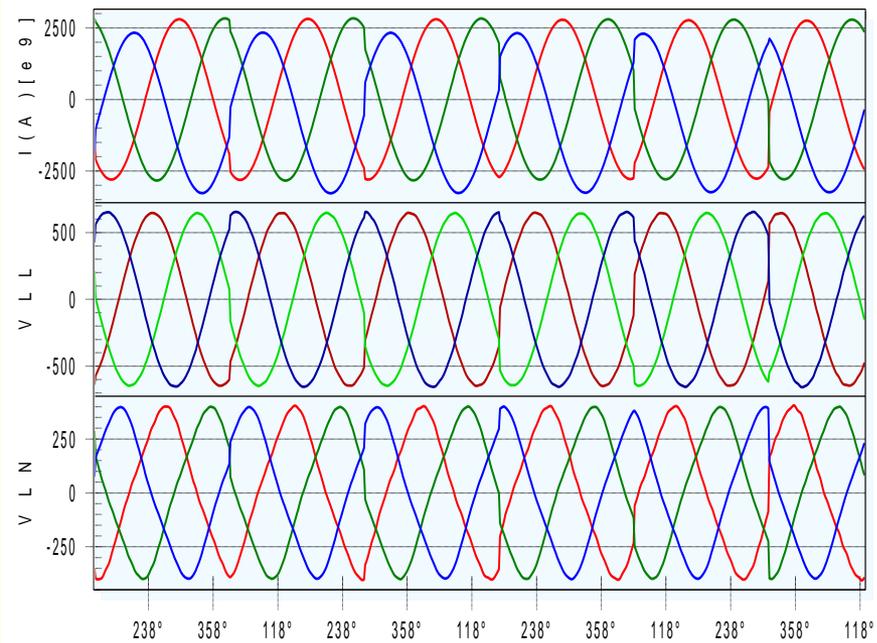
Waveform Graph
67 Cycle(s)



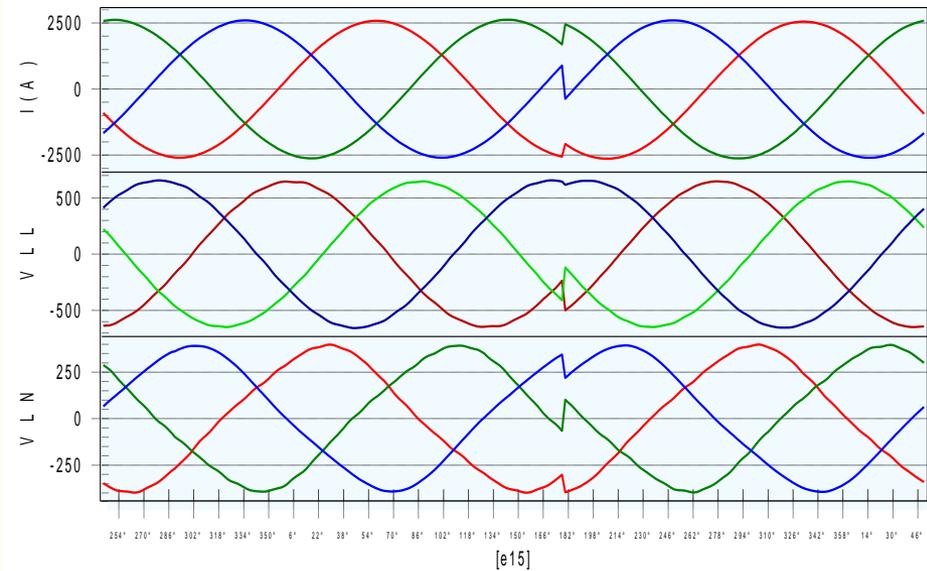
Waveform Graph
518 Cycle(s)



Waveform Graph
67 Cycle(s)

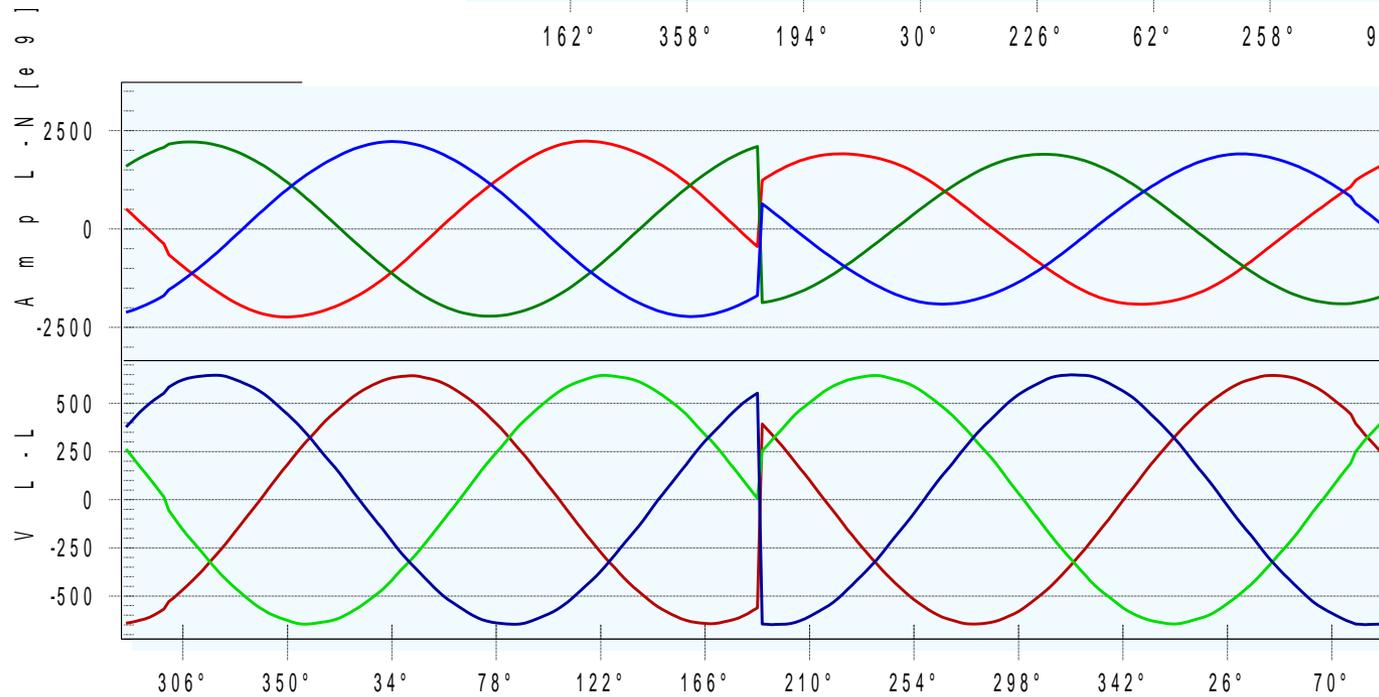
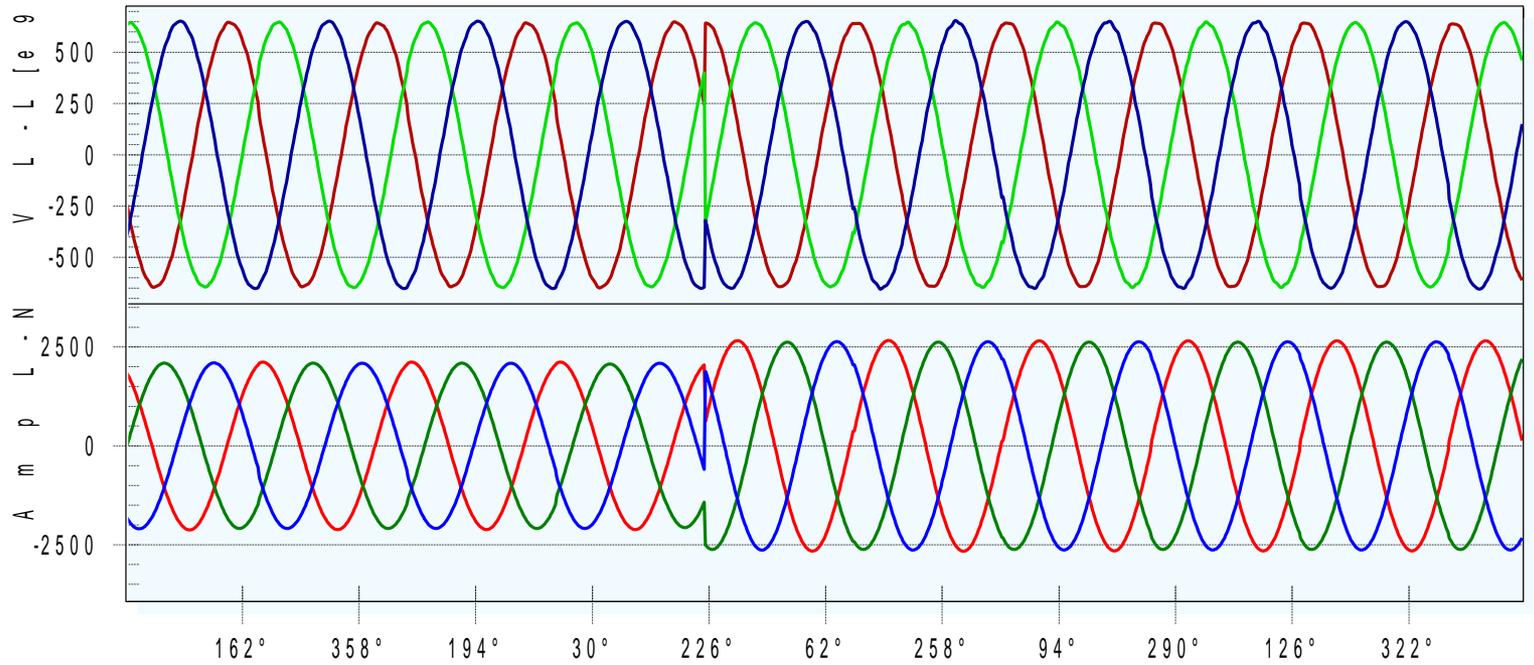


Waveform Graph
391 Cycle(s)



Formas de Onda

Waveform Graph
597 Cycle(s)



Algumas questões operacionais e de manutenção

- Equipes de manutenção e operação identificam a qualidade da energia conhecida como o faz a turma de Qualidade ISO 9000 em seus insumos? Alguém identifica o que ocorreu e qual a fonte do problema? Estaríamos evitando reincidência?
- Porque as concessionárias seriam sempre as “culpadas” pelos eventos de QE? As plantas e instalações não possuem cargas que podem provocar estes fenômenos? Saberíamos identificar as causas dos problemas? Quais instrumentos utilizamos? As concessionárias não estariam também sendo prejudicadas nos desligamentos de seus clientes?

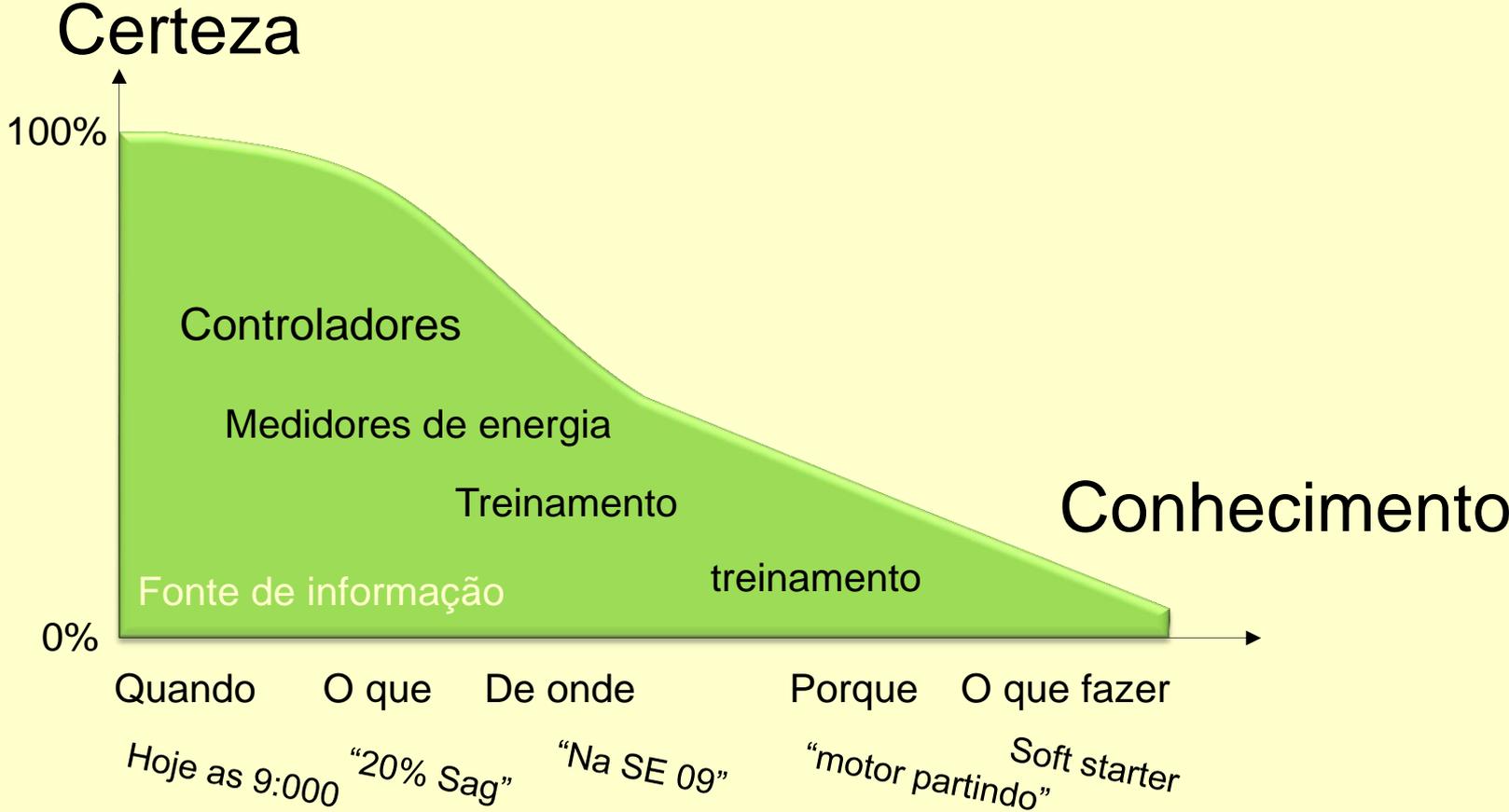
+++ Questões operacionais e de manutenção

- A compatibilidade entre fontes e cargas é sempre conhecida?
- Saberíamos avaliar e sobretudo rastrear as perdas no processo, tal qual fazemos com matéria prima com defeito?

QE x EE

Equipamento	Prdt	EE	QE
Conversores e acionamentos			
Reatores e controles em sistemas de iluminação			
Filtros de harmônicas e compensação reativa			
Capacitores sem filtros (ressonância)			
Filtros Ativos (harmônicas)			
Lâmpadas FLC			

Disponibilidade de conhecimento



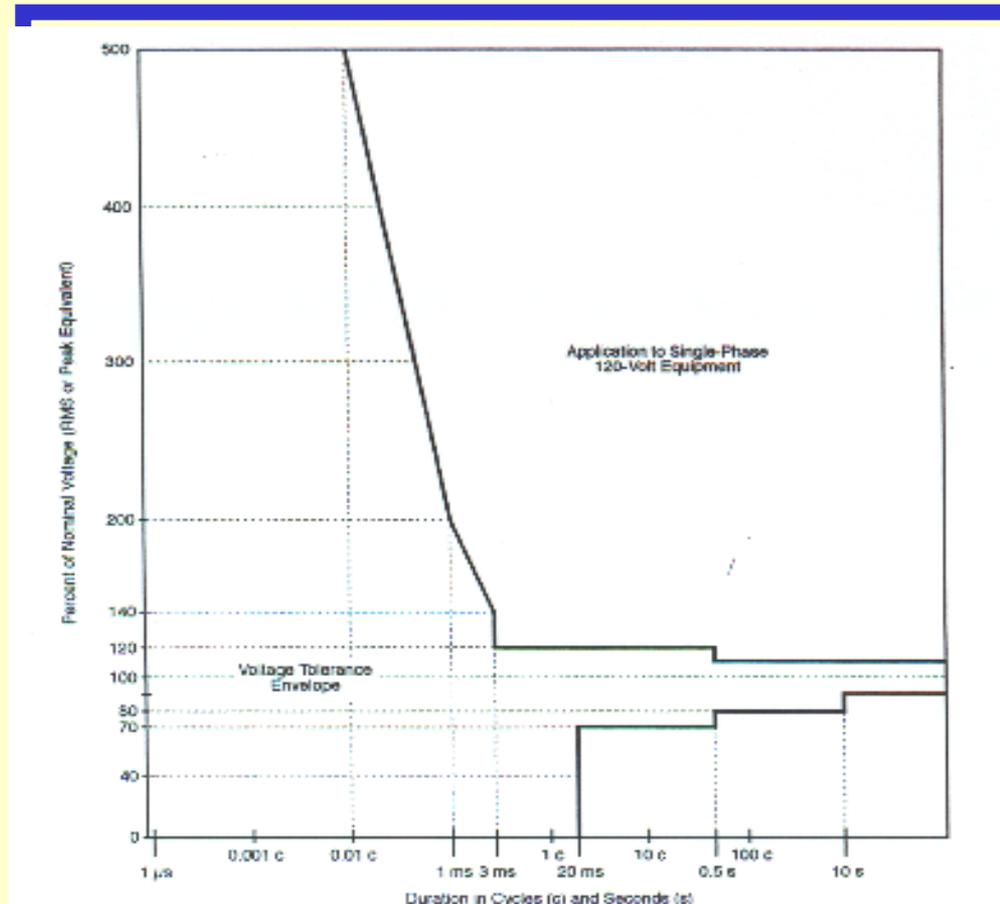
Algumas possíveis causas de parada de máquinas e equipamentos

- Defeito interno dos próprios equipamento
- Má operação, falha humana
- Incompatibilidade ao processo
- Incompatibilidade a aspectos ambientais (temperatura, poeira, etc)
- Instalações inadequadas
- Incompatibilidade à qualidade de energia fornecida.

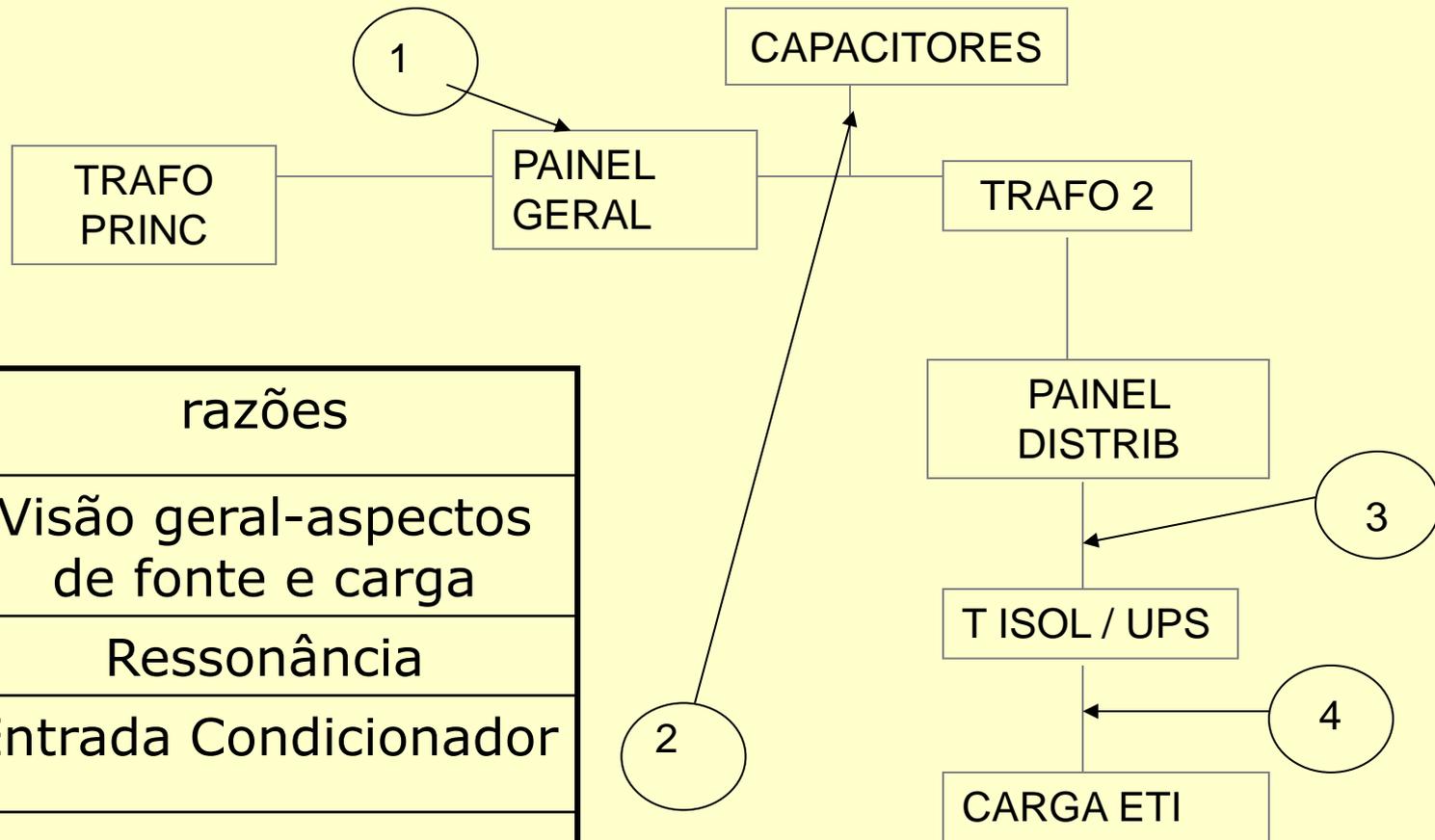
Incompatibilidade à qualidade de energia fornecida.

- Quais as especificações de operação fonte e carga? Tensões de operação e as praticadas?
- Qual a instrumentação que se esta aplicando para aferição?
- Quais as ações corretivas?
- Quanto mais rápido for o processamento, menor a tensão de operação dos componentes e mais sujeito e interferências estarão os dispositivos.

A especificação (para cargas TI): “CURVA ITIC”

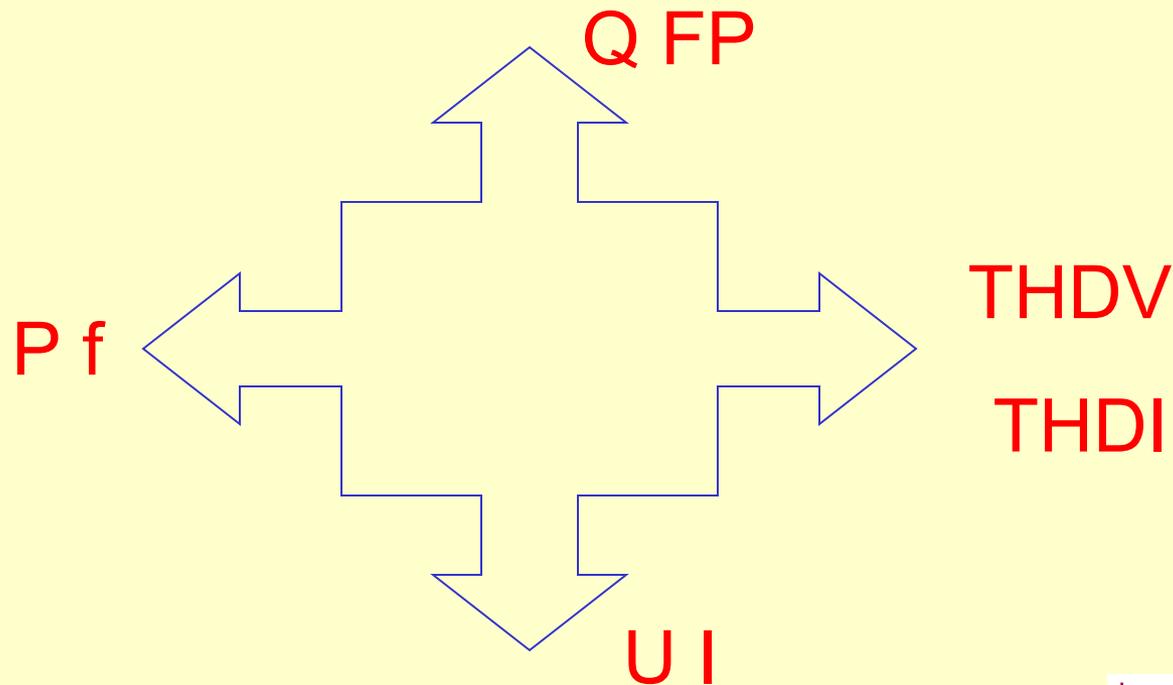


Algumas razões para monitoração da qualidade de energia



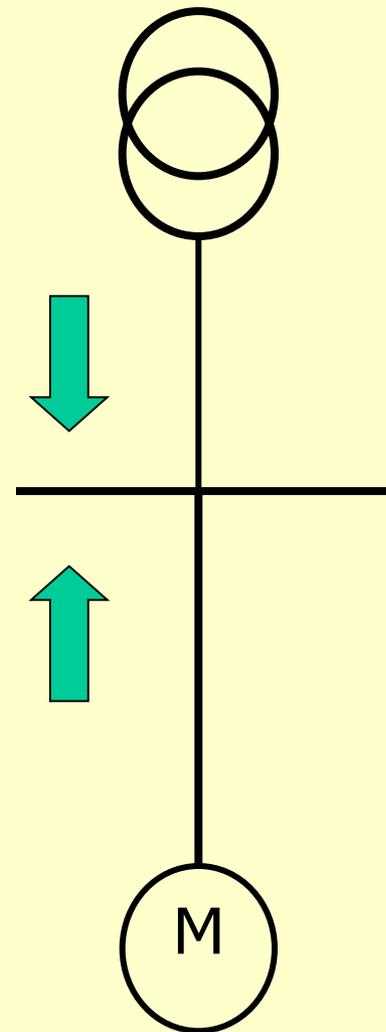
local	razões
1	Visão geral-aspectos de fonte e carga
2	Ressonância
3	Entrada Condicionador
4	carga

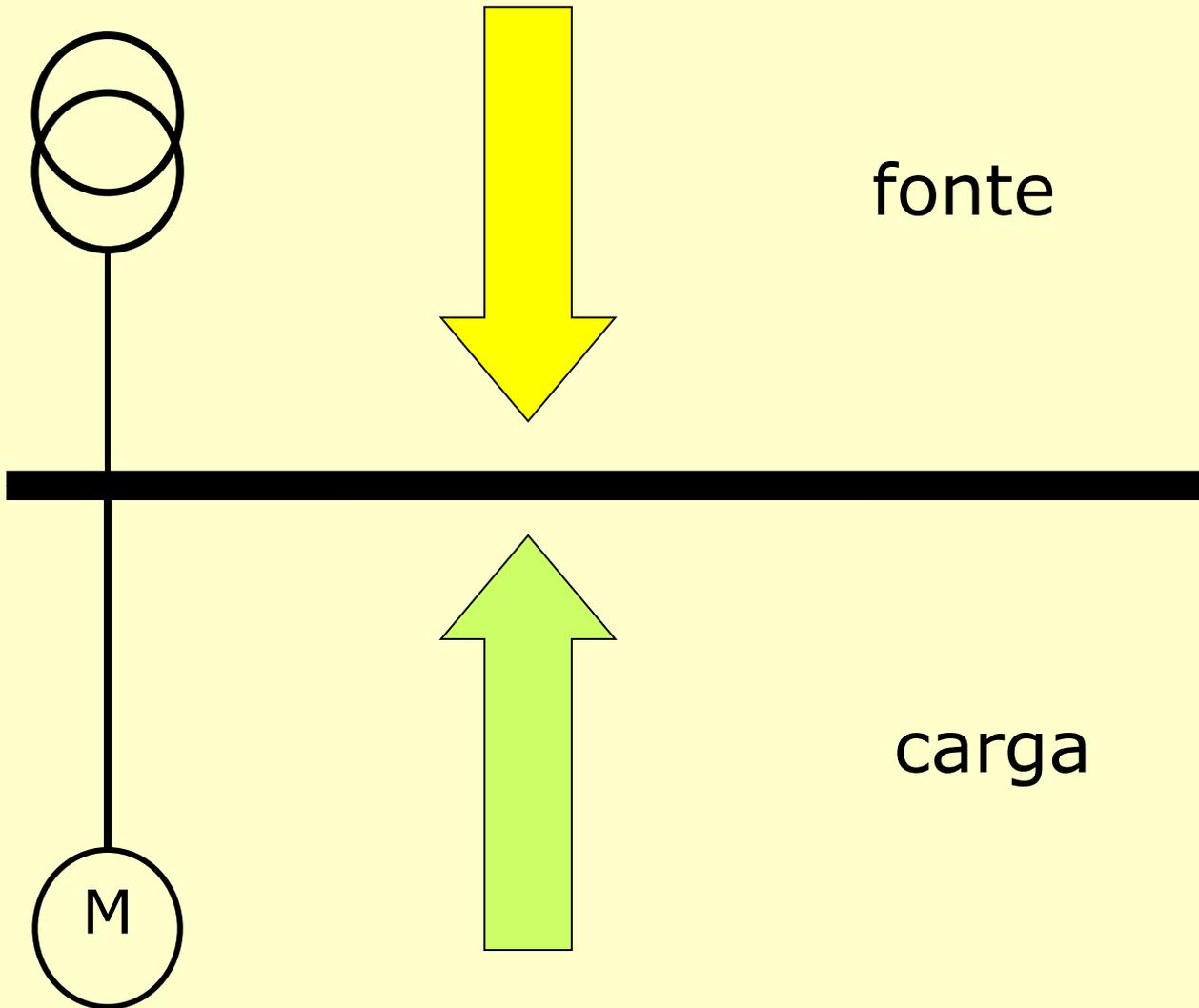
Vínculo entre as variáveis elétricas:

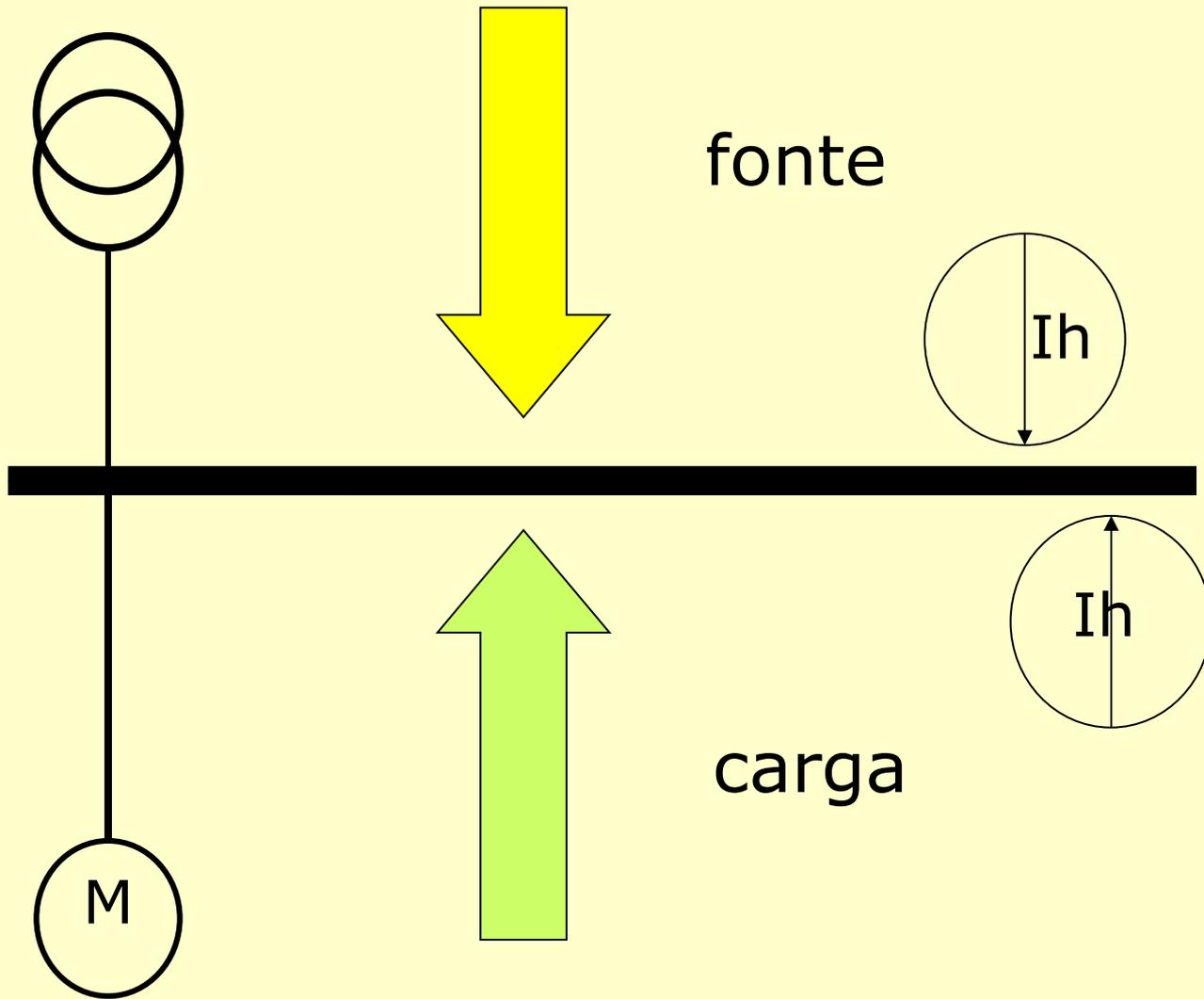




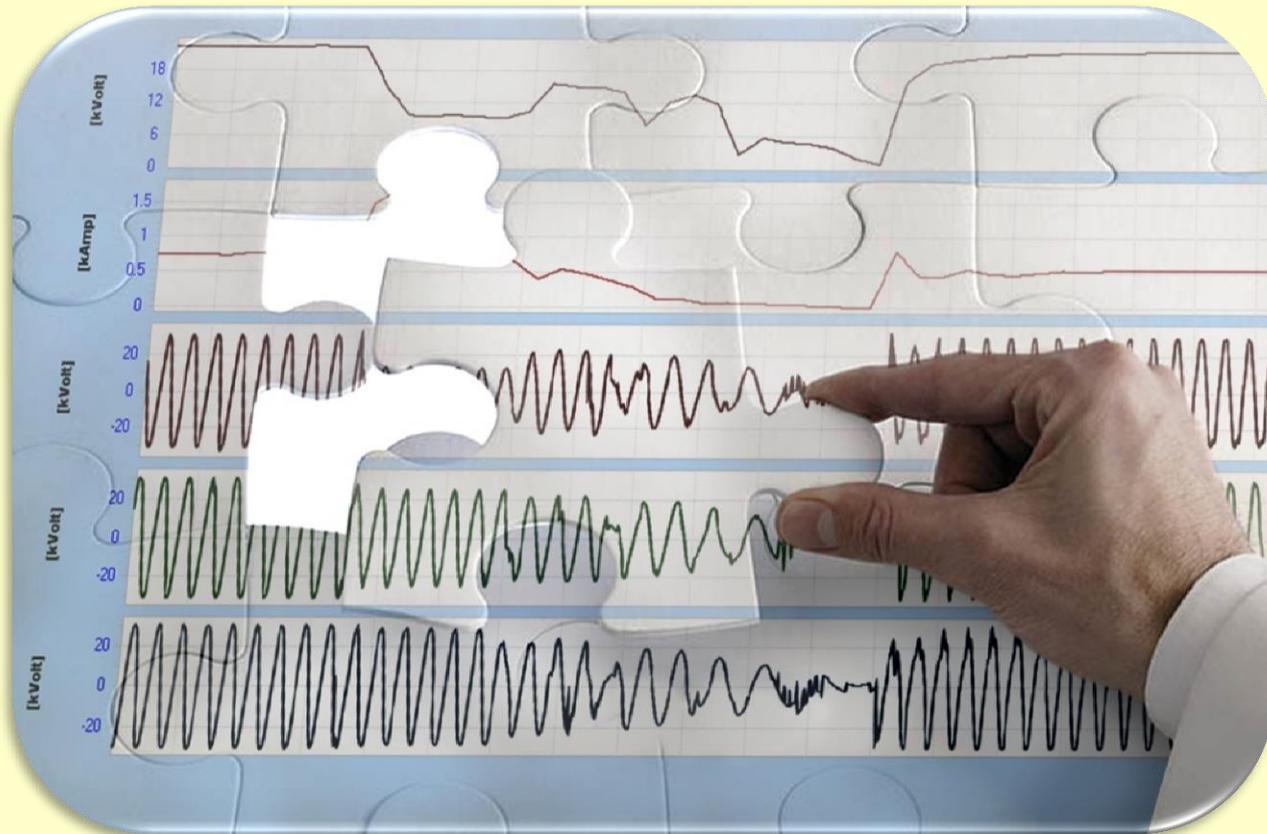
????????



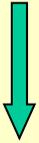
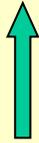
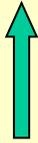
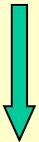
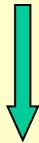
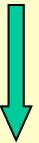
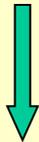
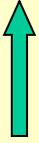
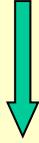
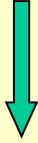
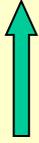
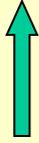
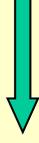
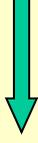
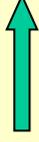




Como entender o jogo???



Relações de dependência das “VE’s”

V	I	Q	P	THDV	THDI	Possível causa
						Carga
						Fonte
						Ressonância
						Efeito normal de CR

Em 03 de Julho 2009

Desligamento de Angra I

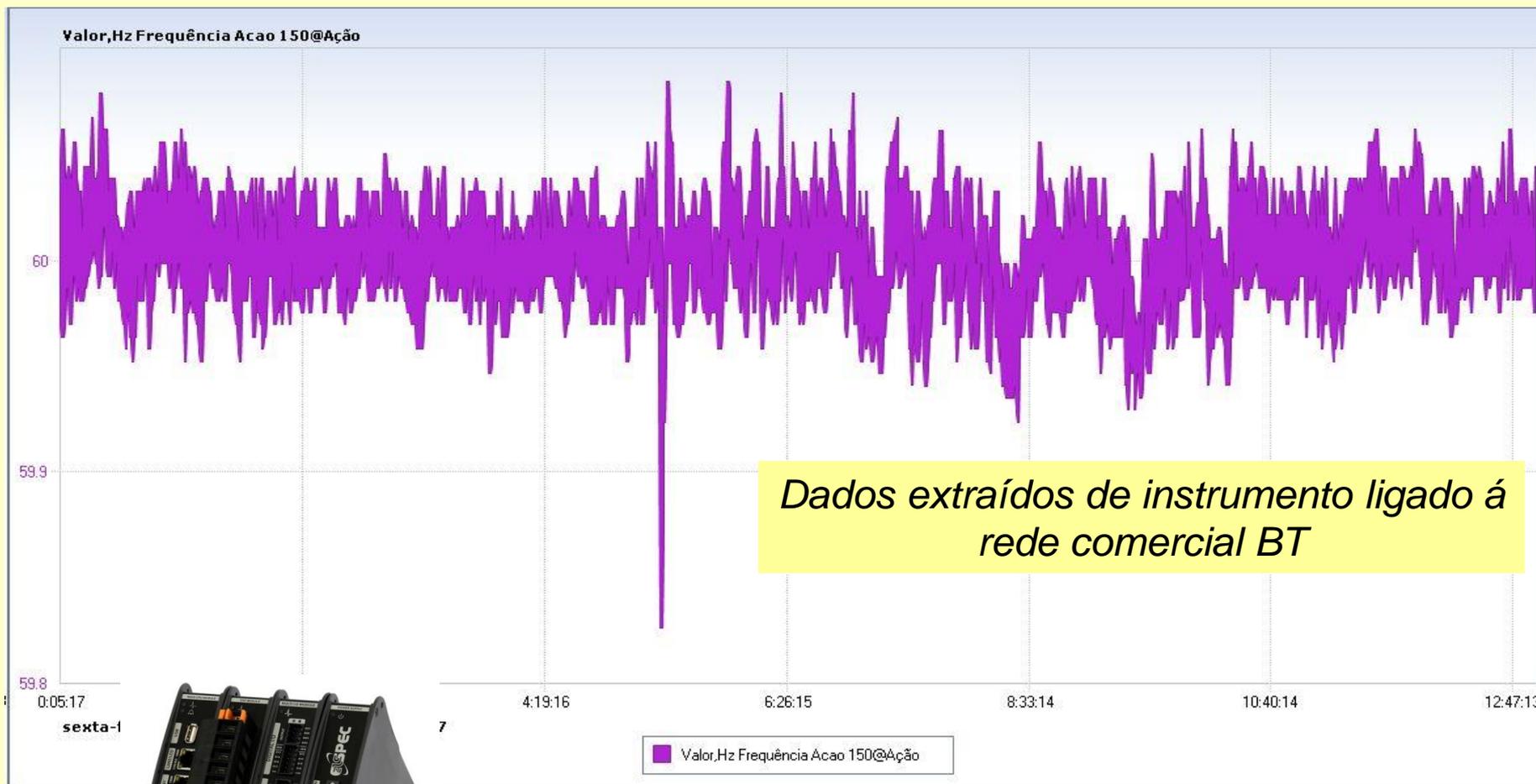
Angra 1 é desligada preventivamente por falha na refrigeração do condensador

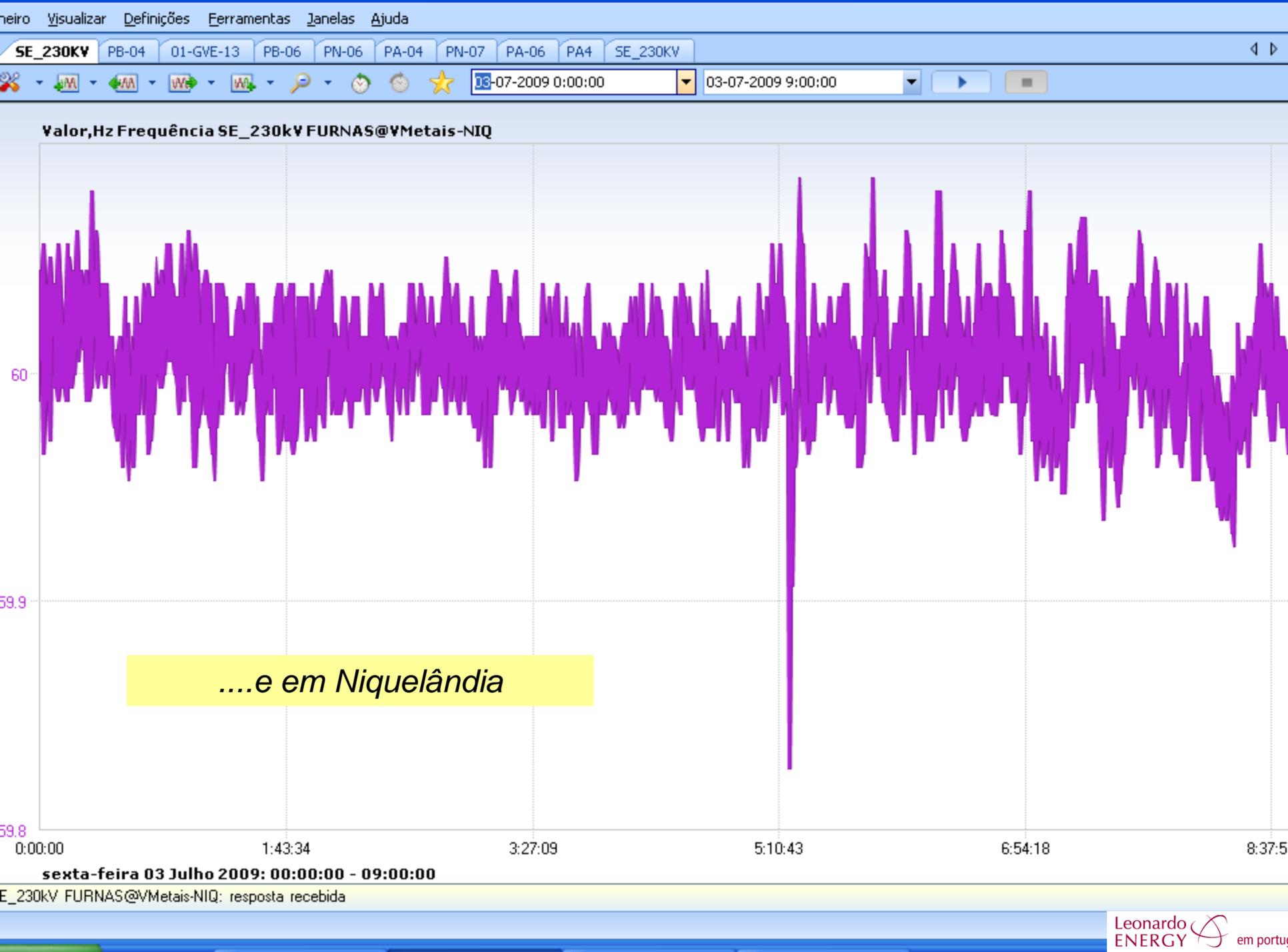
Thais Leitão
Repórter da Agência Brasil

Rio de Janeiro - A Usina Nuclear Angra 1 foi desligada preventivamente do sistema elétrico nacional, às 5h19 de hoje (3) por causa de uma falha verificada nas bombas de refrigeração do condensador. Em nota à imprensa, a Eletronuclear informou que esses equipamentos não fazem parte dos sistemas nucleares da usina.

...nte do sistema elétrico nacional, às 5h19 de hoje (3) por causa de uma falha

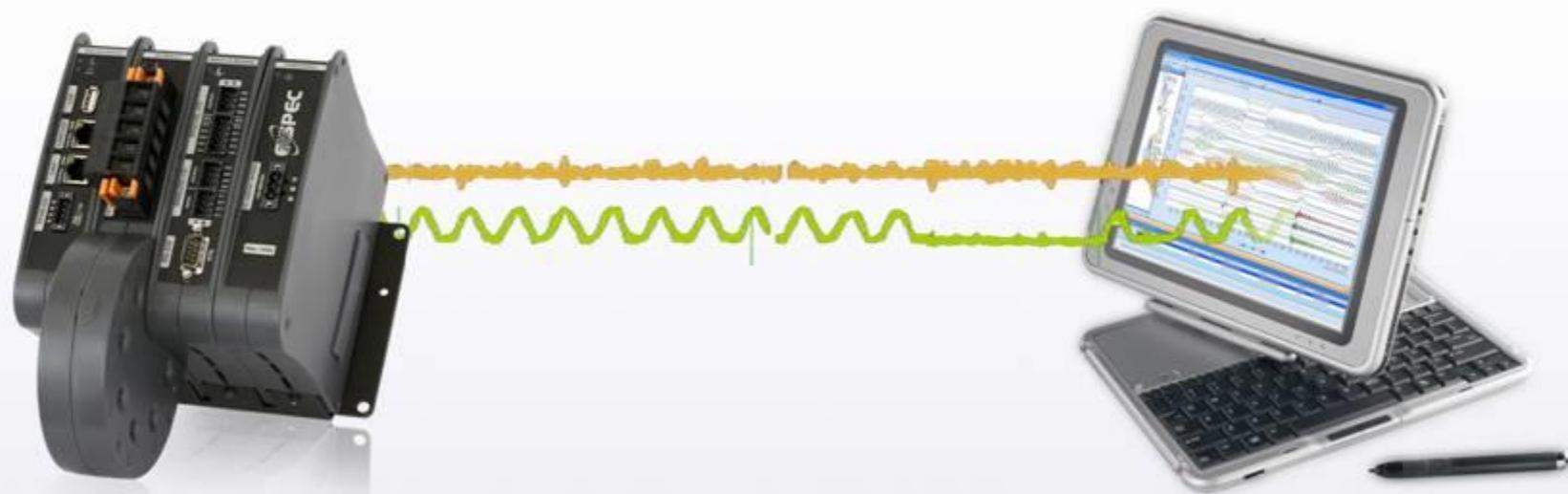
“Essa antecipação é importante porque não chegamos a desafiar o limite operacional. O operador se antecipou porque percebeu que houve desbalance [desequilíbrio] na circulação da água do mar para resfriar os reatores”, explicou.



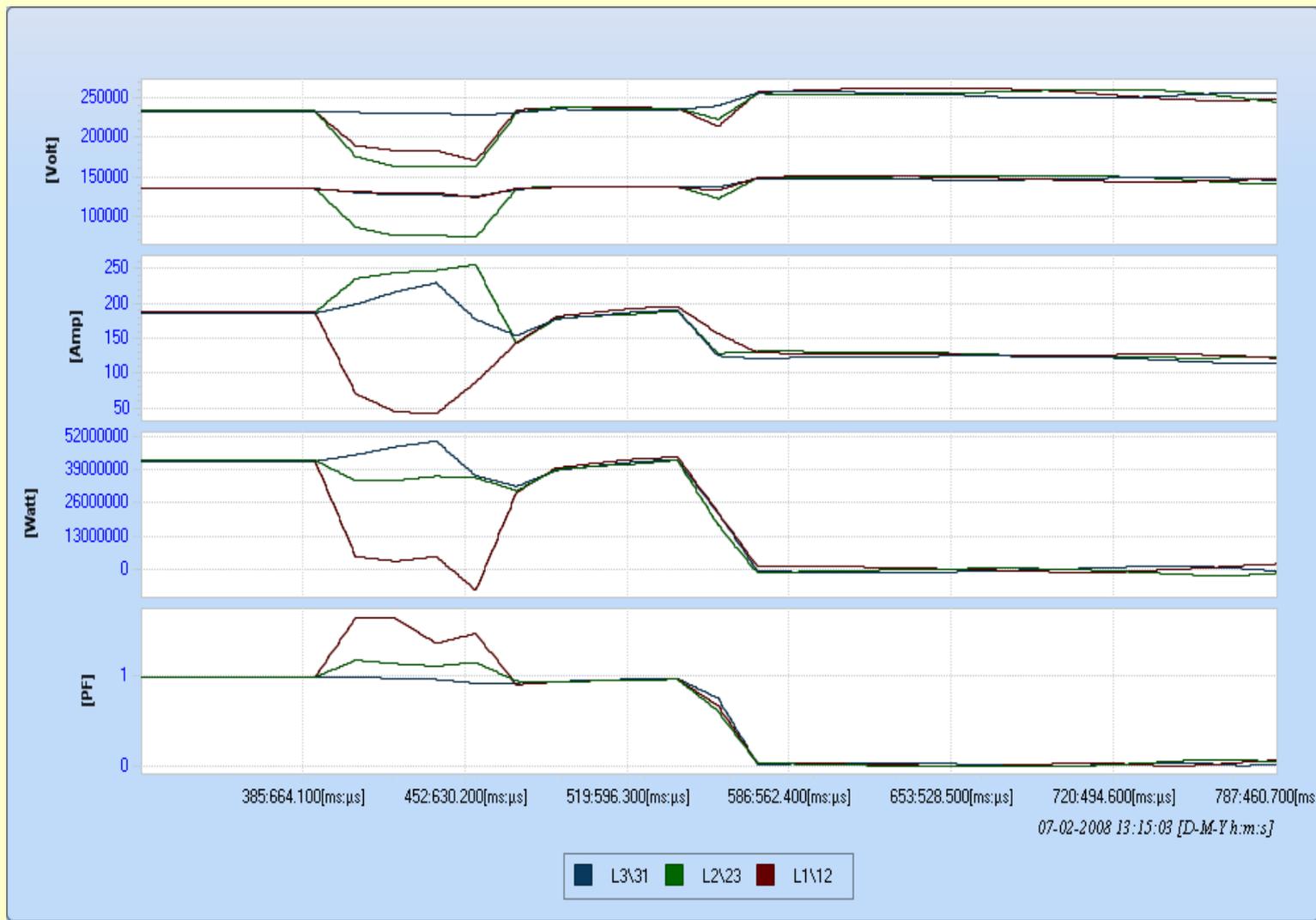


ELSPEC G4000 BLACKBOX

Registrador Digital de Qualidade de Energia
Medição Classe-A de resolução
Registro de formas de onda (V/A) on-line

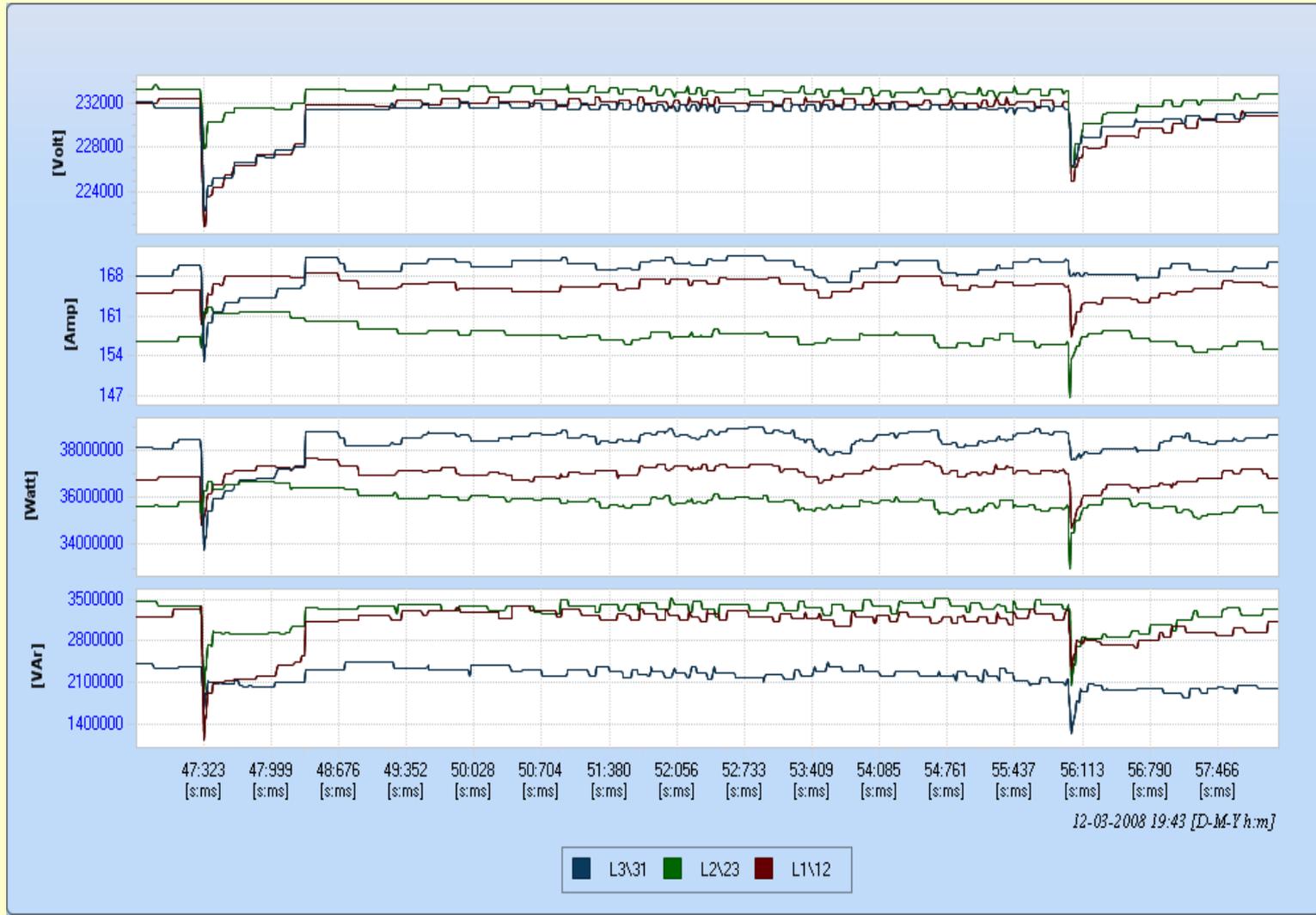


Desligamento do Dia 07-02-08



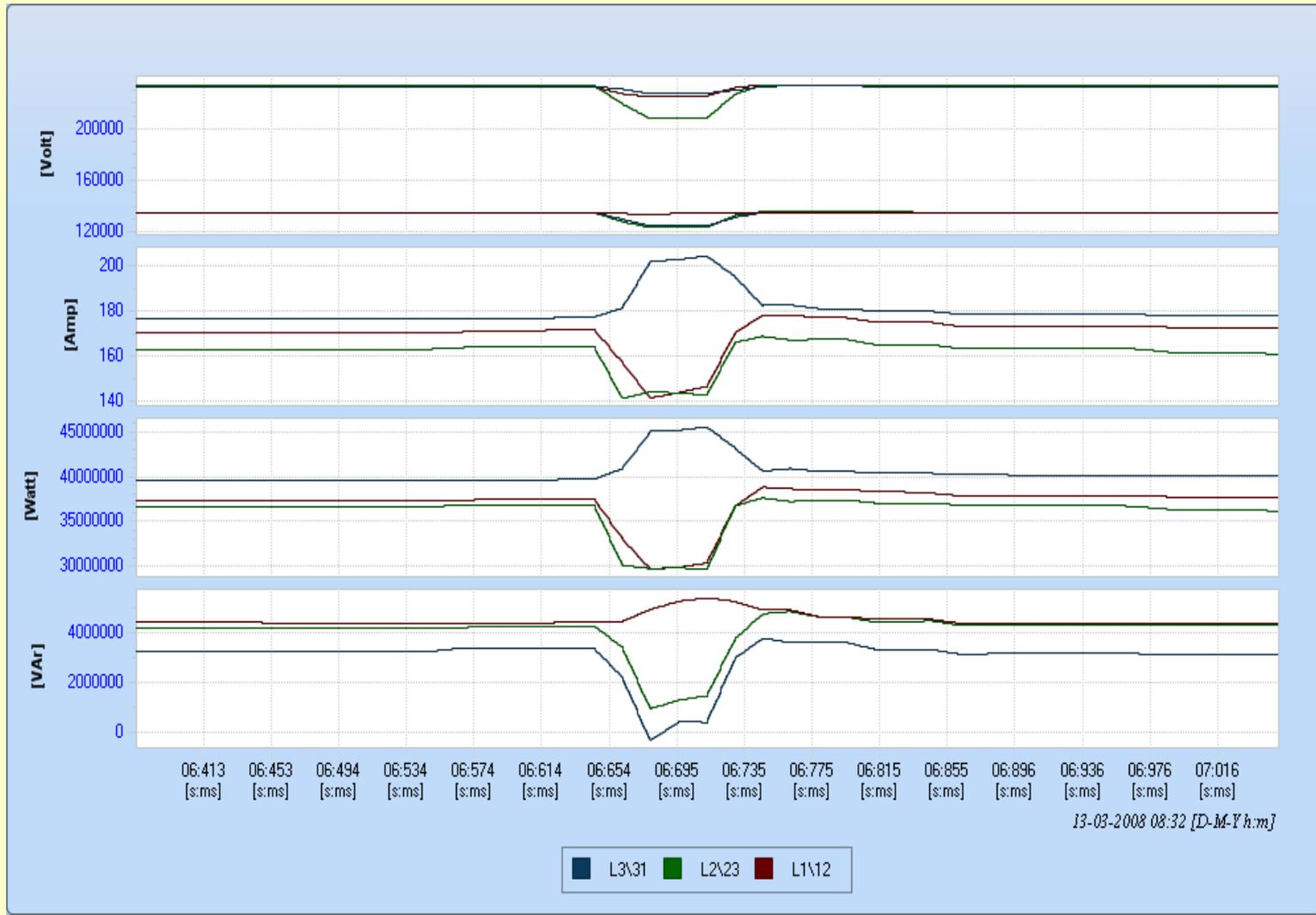
Comentários

Evento do Dia 12-03-08



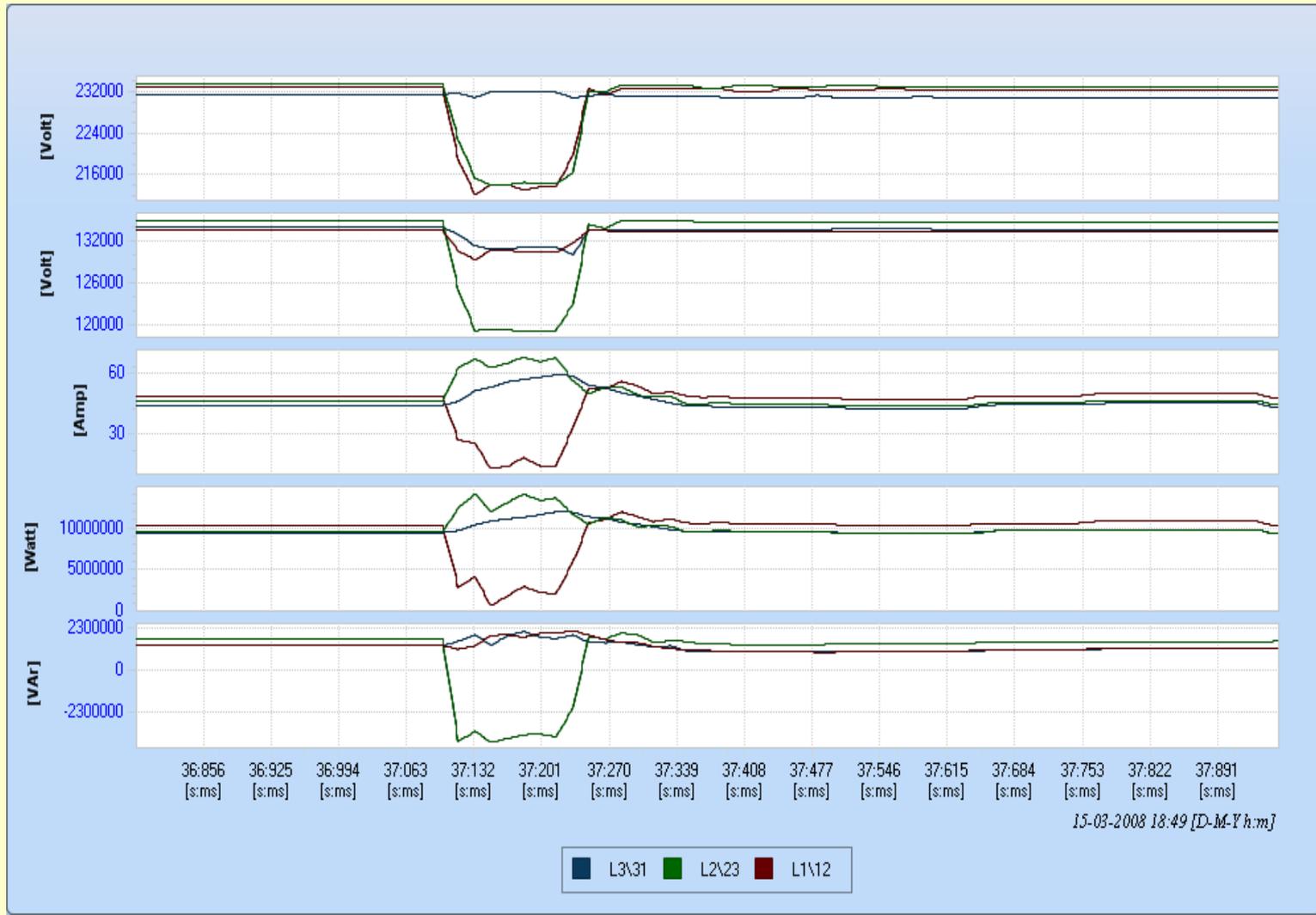
Comentários

Evento do Dia 13-03-08



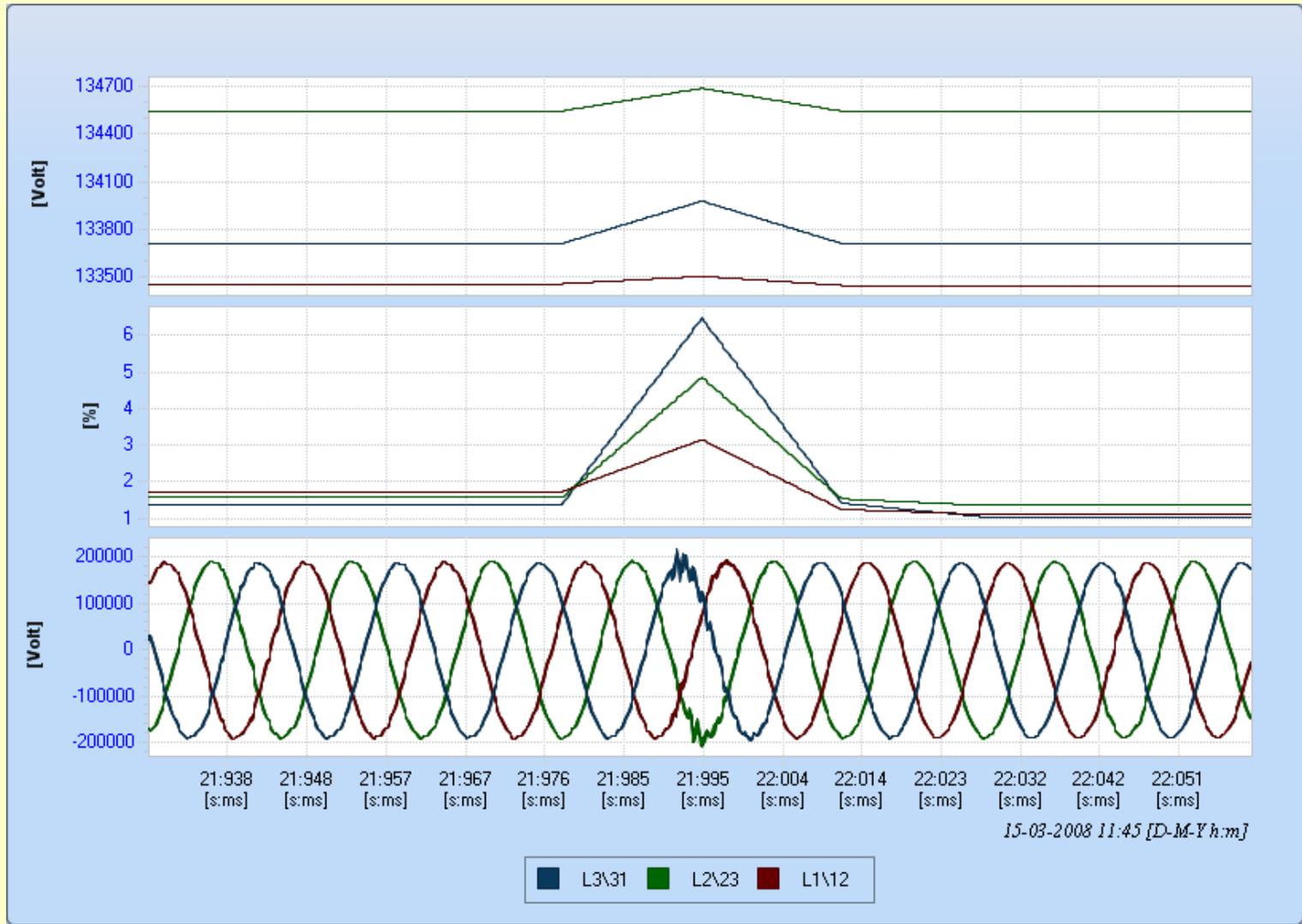
Comentários

Evento do Dia 15-03-08



Comentários

Transitório Dia 15-03-08



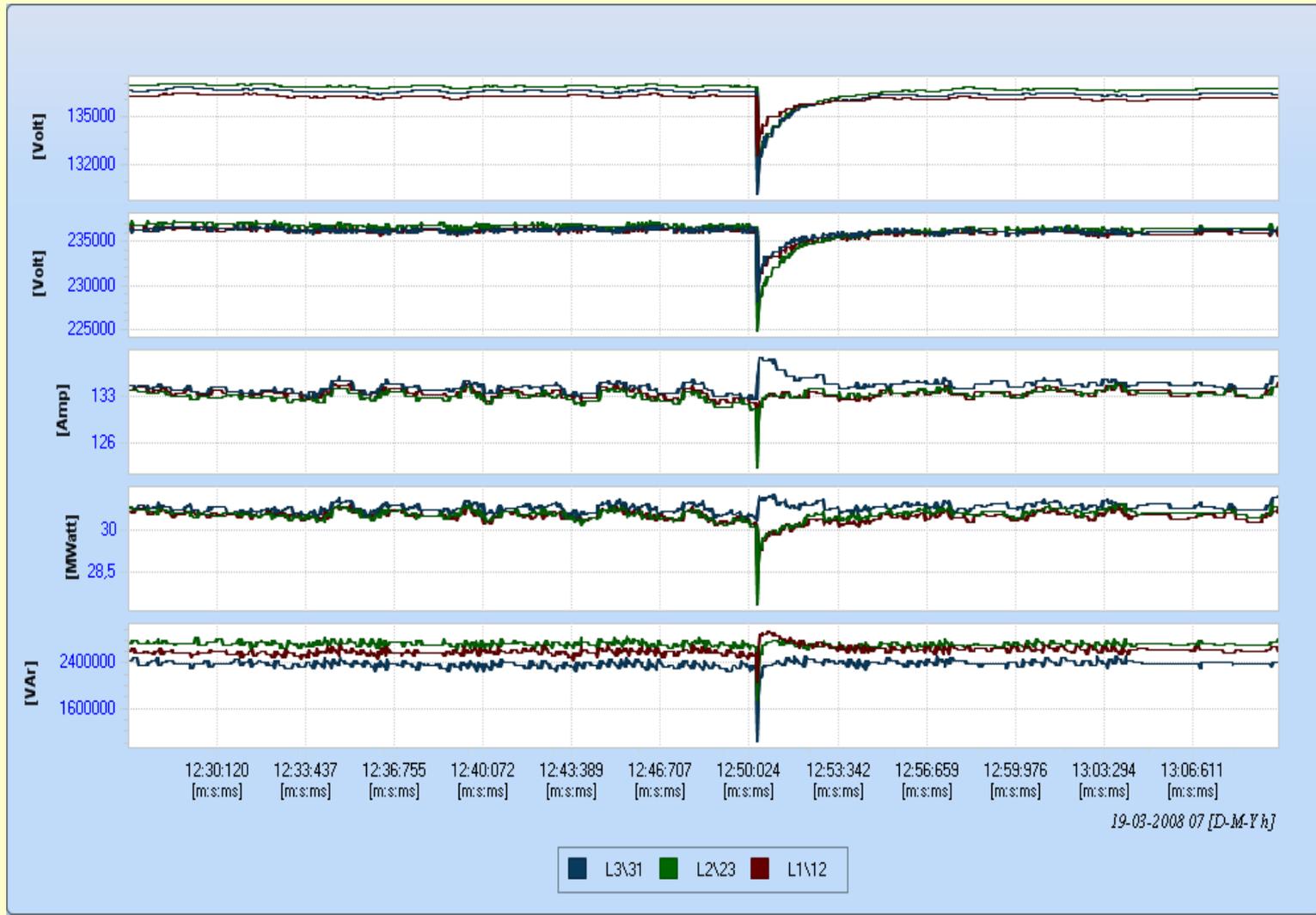
Comentários

Evento do Dia 18-03-08



Comentários

Evento do Dia 19-03-08 C



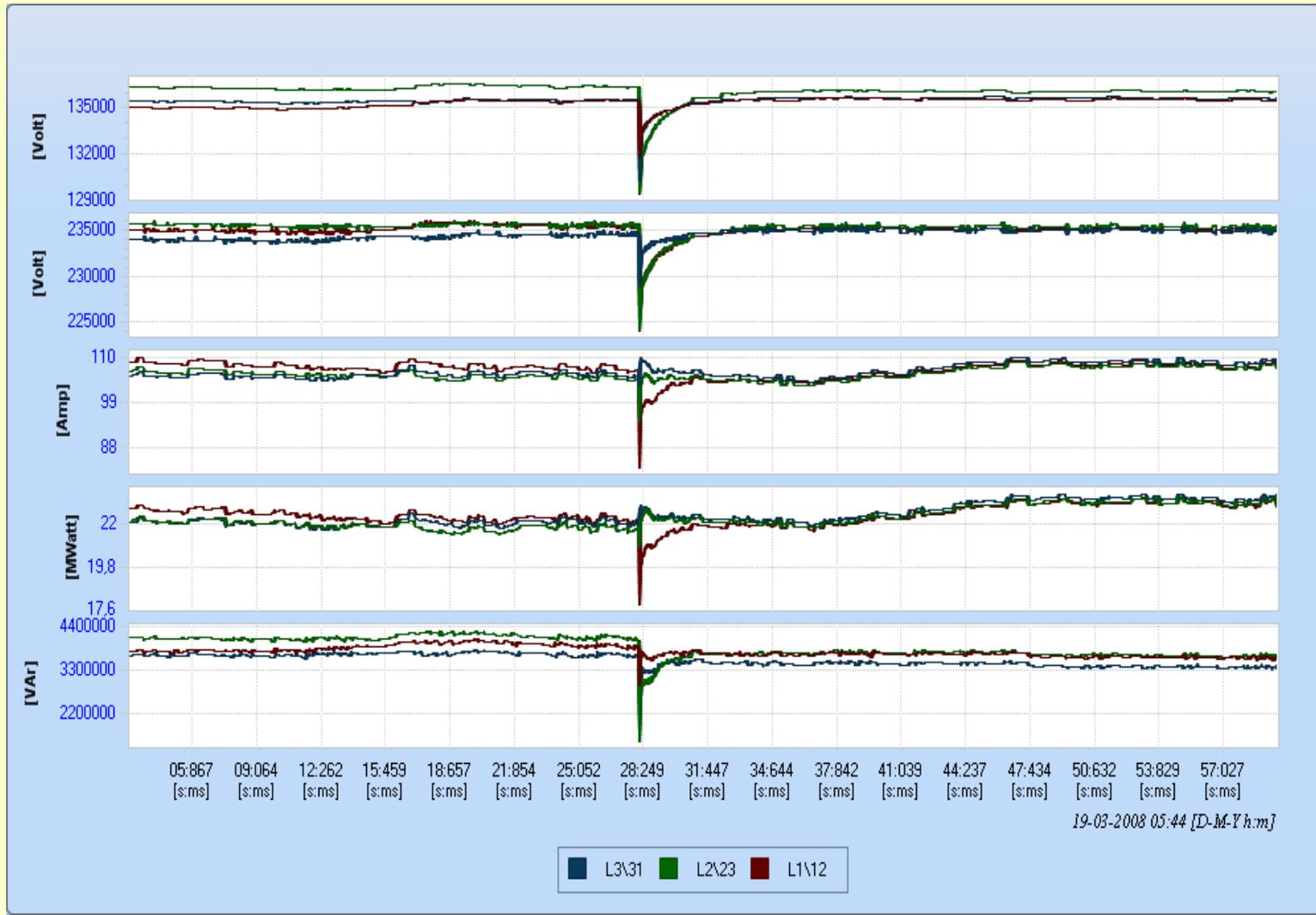
Comentários

Evento do Dia 19-03-08



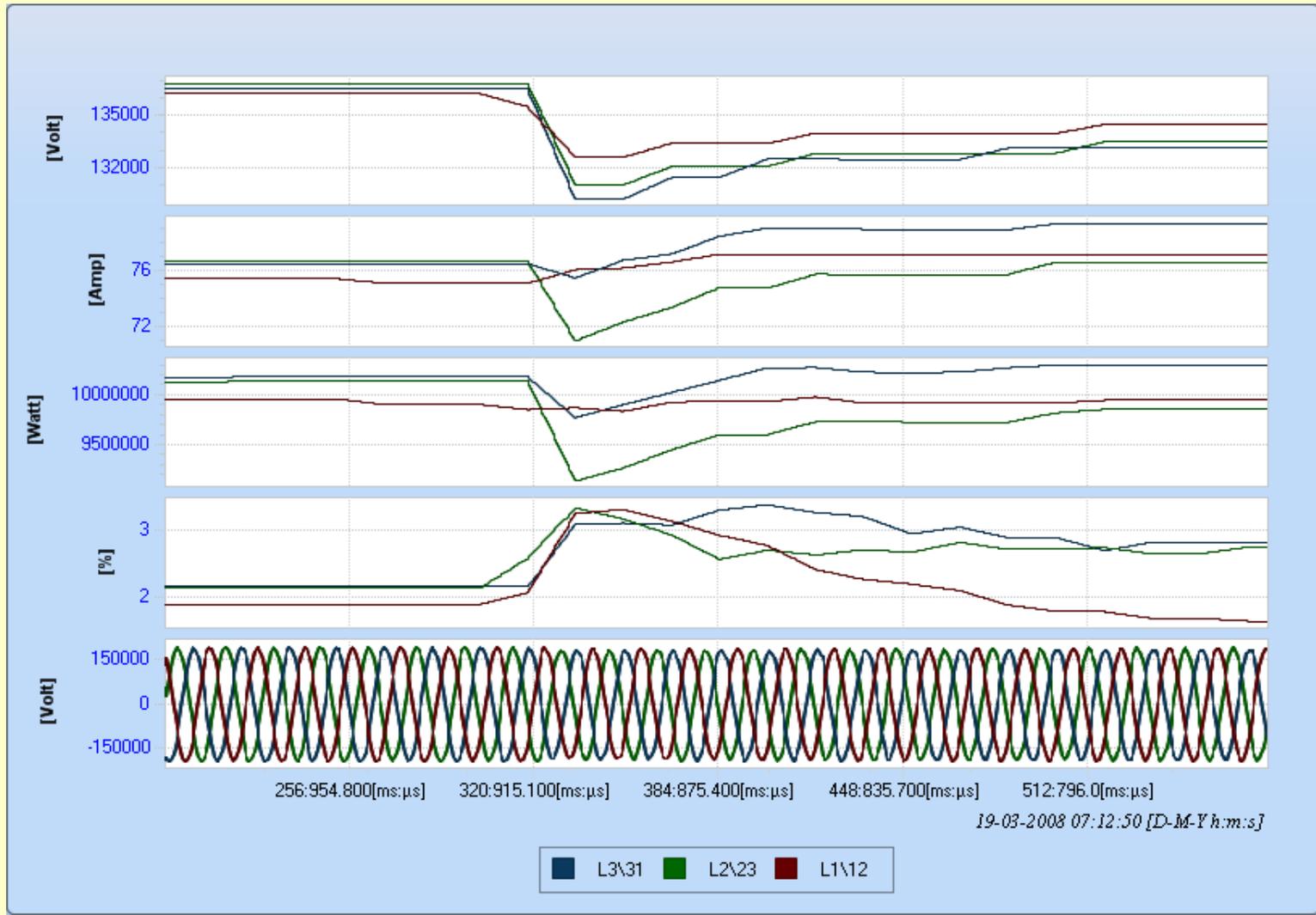
Comentários

Evento do Dia 19-03-08



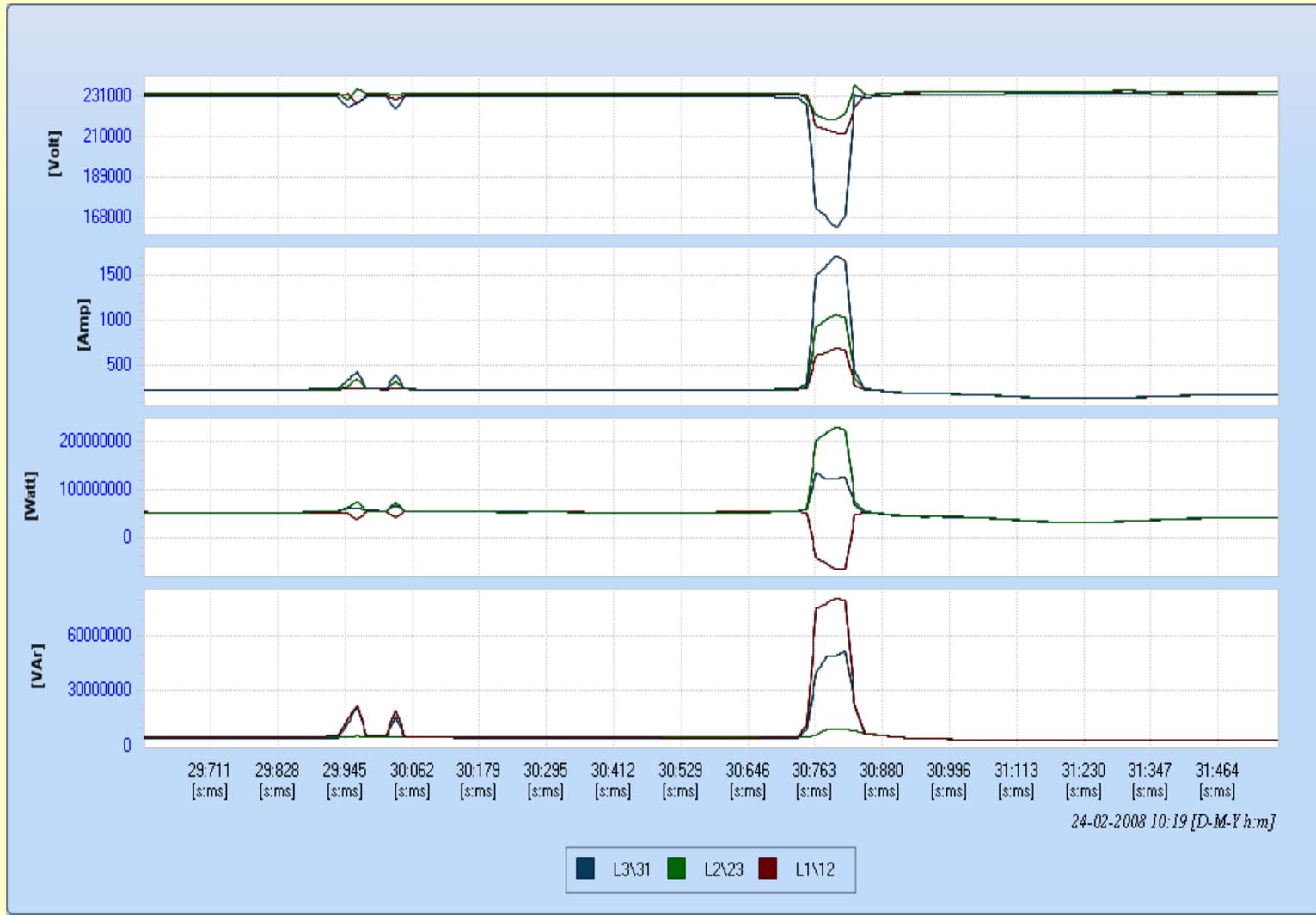
Comentários

Transitório do Dia 19-03-08



Comentários

Evento do Dia 24-02-08



Comentários

Objetivos da monitoração da Qualidade de Energia

- Dados estatísticos da QE
- Contratos e atendimento a especificações QE
- Solução de problemas de QE
- Ações corretivas

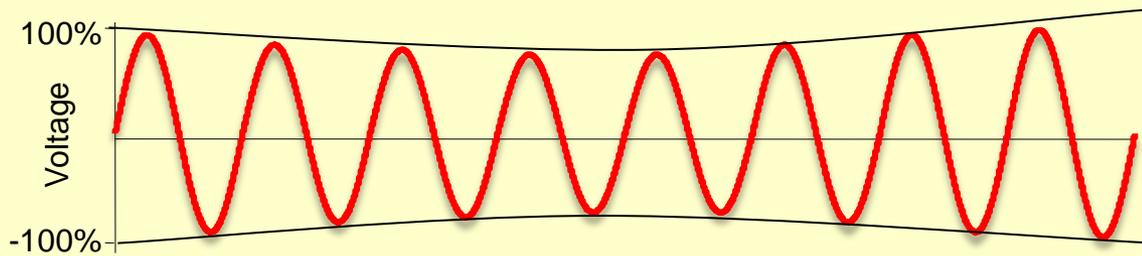




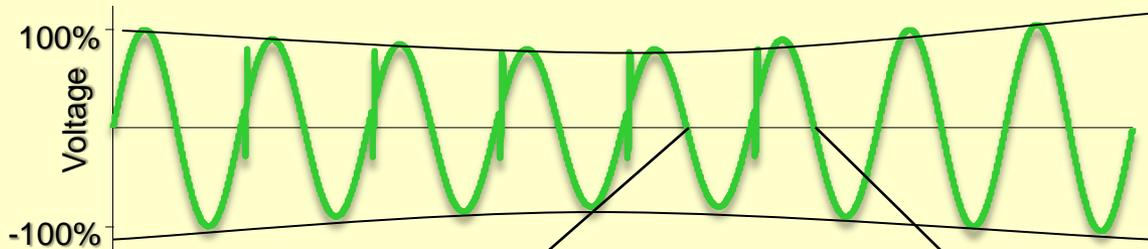
Medições e análises

- O que medir – Quantidade x Qualidade
- Domínio da frequência X Domínio do tempo (sinal no tempo X valor eficaz no tempo)
- Tempo de Aquisição, resolução e integração
- Conhecer as variáveis que se desejam medir
- Inter-relação entre as variáveis elétricas
- Regime de operação típico
- Metodologia adequada
- Medição instantânea X perfil
- Memória, trigger, capacidade de armazenamento
- Inter relação de variáveis elétricas – dicas do que está acontecendo

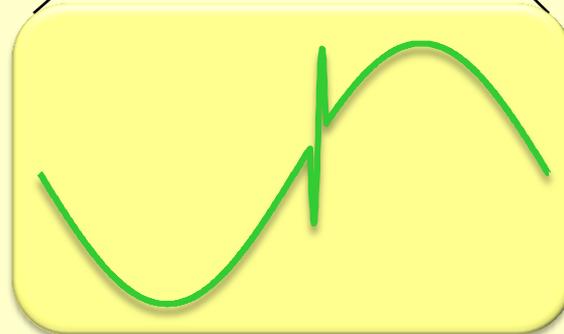
Alta taxa de aquisição



Evento em 64 amostras por ciclo – Afundamento?



Mesmo evento com 1,024 amostras por ciclo – Transientes!

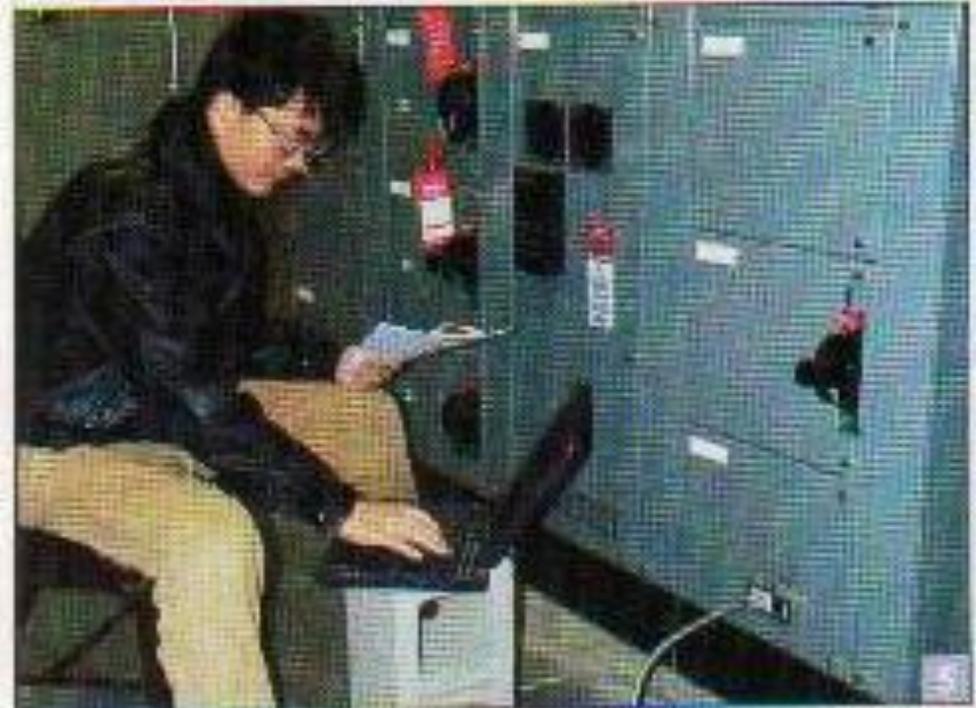




A traditional method of troubleshooting.

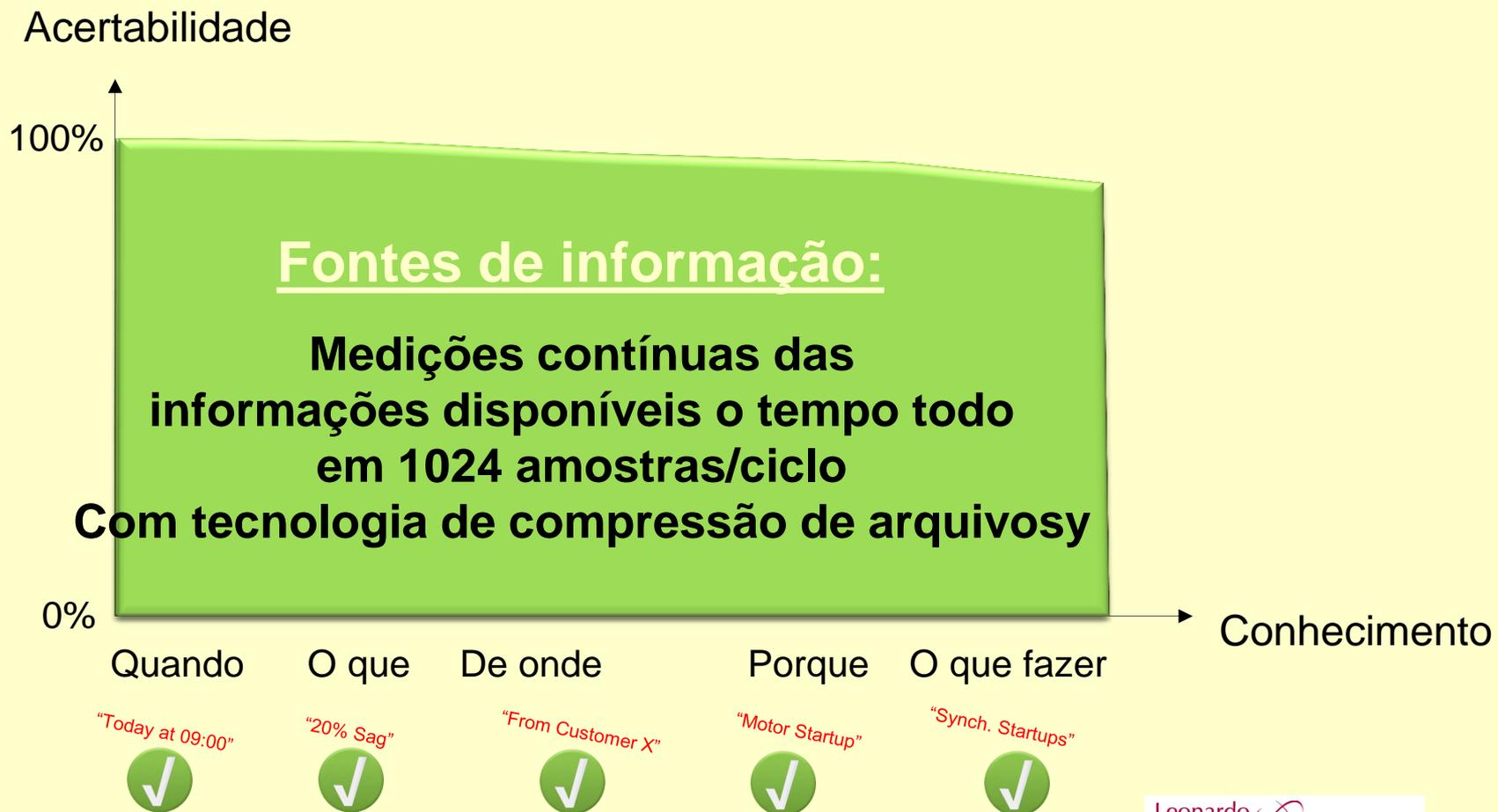


!!!!!!!!!!!!



Smart motor control center technology enables a safer method of troubleshooting.

Disponibilidade de conhecimento



Ações corretivas

- Entendimento da ocorrência e dos fenômenos, com intervenção em fontes e cargas
- Após análise em medições convenientes, tomar decisão técnica evitando a recorrência
- Procedimentos operacionais que incluam Monitoração continua
- Pró-atividade nas intervenções e atualização tecnológica
- Valem os mesmos princípios e métodos das normas ISO 9000, com ações corretivas e indicadores aplicáveis..

Problema na Carga

- Adequação da instalação, mudanças de topologia
- Adequação do esquema ou topologia do Aterramento
- Compensação reativa incorreta
- Defeito intermitente (mal contato, vício de construção ou manutenção)

Problema na Fonte

- Adequação da fonte (potencia, impedância)
- Uso de Fonte alternativa: UPS ou gerador, com combinação adequada
- Blindagem entre fonte e carga
- Adequação de aterramento da fonte
- Concessionária de energia

As soluções-tecnologia de condicionamento de energia

POWER QUALITY CONDITION		POWER CONDITIONING TECHNOLOGY								
		TRANSIENT VOLTAGE SURGE SUPPRESSOR	EMI/RFI FILTER	ISOLATION TRANSFORMER	VOLTAGE REGULATOR (ELECTRONIC)	VOLTAGE REGULATOR (FERRORESONANT)	MOTOR GENERATOR	STANDBY POWER SYSTEM	UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY	STANDBY ENGINE GENERATOR
 TRANSIENT VOLTAGE SURGE	COMMON MODE	■		■	■	■	■	■	■	
	NORMAL MODE	■			■	■	■	■	■	
 NOISE	COMMON MODE		■	■	■	■	■	■	■	
	NORMAL MODE		■	■	■	■	■	■	■	
 NOTCHES				■	■	■	■	■	■	
 VOLTAGE DISTORTION					■	■	■	■	■	
 SAG					■	■	■	■	■	
 SWELL					■	■	■	■	■	
 UNDERVOLTAGE					■	■	■	■	■	
 OVERVOLTAGE					■	■	■	■	■	
 MOMENTARY INTERRUPTION							■	■	■	
 LONG-TERM INTERRUPTION									■	
 FREQUENCY VARIATION								■	■	

Fonte:
IEEE 1100