



Aula 02 – SEL0409

Qualidade da Energia Elétrica

Prof. Assoc. Mário Oleskovicz (olesk@sc.usp.br)

USP/EESC/SEL

Qualidade da Energia Elétrica

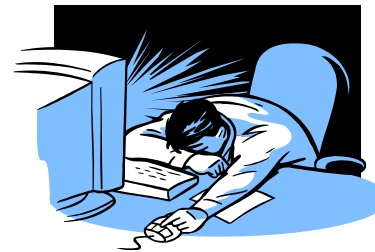
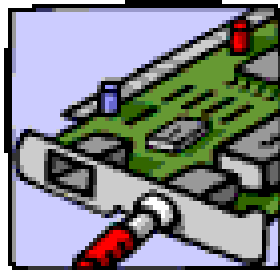
- **Agenda**

- **Introdução à Qualidade da Energia Elétrica**
 - **Termos e definições**

Qualidade da Energia Elétrica

● Introdução

- ✓ Porque se preocupar com a qualidade da energia?
 - equipamentos sensíveis;
 - racionalização e conservação da energia elétrica;
 - conscientização dos consumidores;
 - integração dos processos e
 - vida útil dos componentes e equipamentos elétricos.



Qualidade da Energia Elétrica

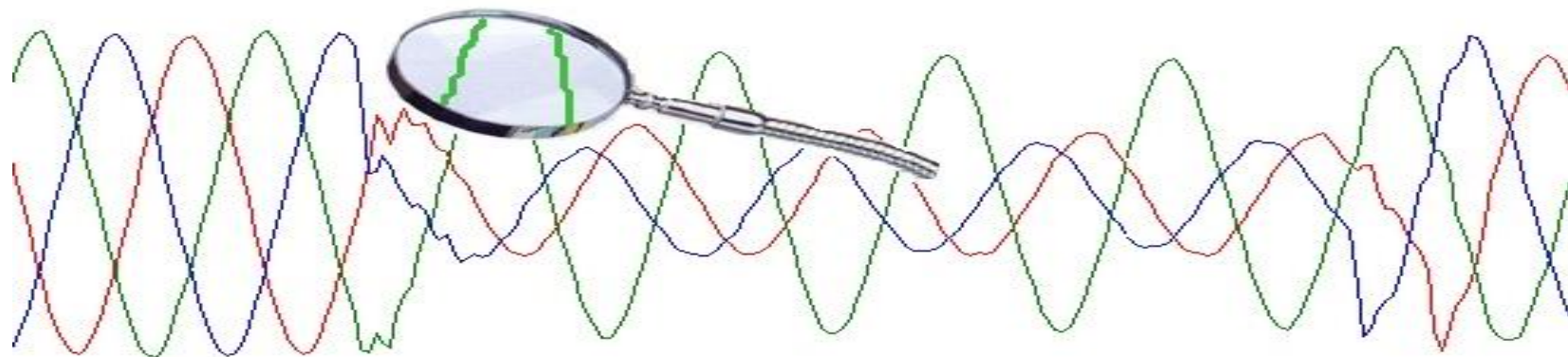
- ✓ **A Qualidade da Energia Elétrica (QEE) constitui na atualidade um fator crucial para a competitividade de praticamente todos os setores industriais e dos serviços.**

Qualidade da Energia Elétrica



Assunto relacionado a qualquer problema manifestado na **tensão**, **corrente** ou **desvio de frequência**, que resulta em **falha** ou **má operação** de equipamento dos consumidores.

❖ **Falta de qualidade da energia elétrica!**



Qualidade da Energia Elétrica

- ✓ Quanto ao **nível da QE** requerido, este é que possibilita uma **devida operação** do **equipamento** em determinado meio para o qual foi projetado.
- ✓ Há **padrão** muito bem definido de medidas para a **tensão**, de onde se associa a QE à qualidade de tensão.
- ✓ Portanto, o **padrão** aceito com respeito à QE é direcionado a manter o **fornecimento de tensão dentro de certos limites**.

Qualidade da Energia Elétrica



Para o **consumidor residencial e comercial**, o que ele tem em mente como baixa qualidade da energia elétrica é realmente **a falta de energia!**



Para o **consumidor industrial**, no entanto, se faltar energia durante meio segundo, processo industrial é interrompido e tem que ser reiniciado, o que causa **grandes prejuízos financeiros!**



Qualidade da Energia Elétrica



O que é necessário então?



Padrões de qualidade adequados: **definir a real expectativa dos consumidores.**



Qualidade da Energia Elétrica

● Termos e definições

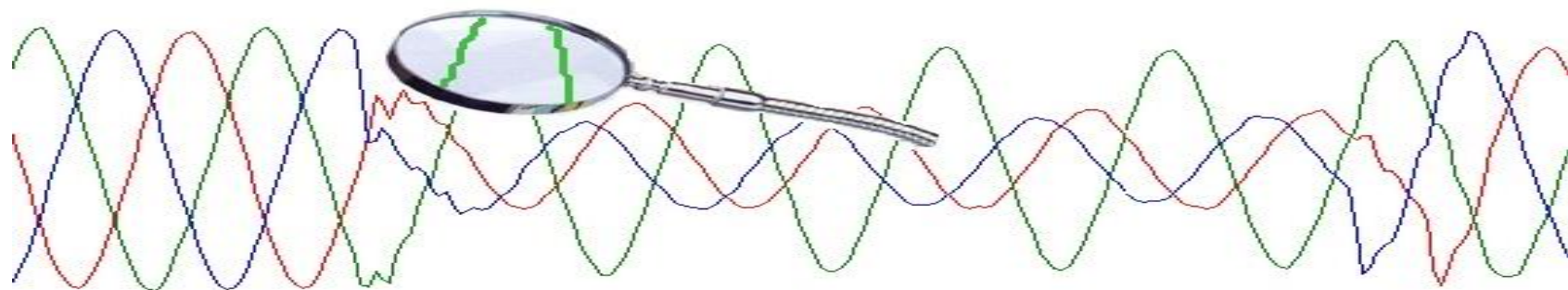
➤ O parâmetro de qualidade do setor elétrico de distribuição em específico, é o **desempenho das concessionárias no fornecimento da energia elétrica***; seus parâmetros são:

- conformidade;
- atendimento ao consumidor e
- continuidade.

***PRODIST** (Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional): *qualidade do produto e qualidade do serviço!*

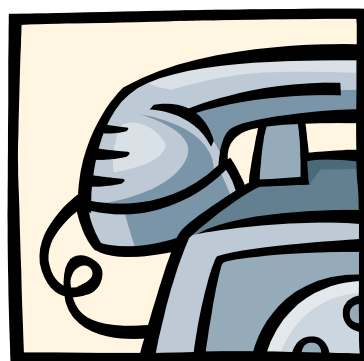
Qualidade da Energia Elétrica

- ✓ Conformidade: **forma de onda da tensão.**



Qualidade da Energia Elétrica

- ✓ Atendimento: **relação comercial entre concessionária e o consumidor.**



Qualidade da Energia Elétrica



□ Serviços comerciais

❖ Iasc (Índice ANEEL de Satisfação do consumidor)

Qualidade da Energia Elétrica

- **O que é o Índice ANEEL de Satisfação do Consumidor?**
O Iasc é um indicador que permite avaliar a satisfação do consumidor residencial com os serviços prestados pelas distribuidoras de energia elétrica.
- **Como é obtido o Iasc?**
O Iasc é obtido anualmente a partir de pesquisa amostral realizada com consumidores de todas as distribuidoras, concessionárias e permissionárias, que atuam no território nacional. São realizadas cerca de 25.000 entrevistas.
- **Quais as variáveis avaliadas na pesquisa do Iasc?**
qualidade percebida; valor percebido (relação custo-benefício);
satisfação global; confiança no fornecedor; e fidelidade.
- **Qual a premiação das empresas vencedoras do Prêmio Iasc?**
As empresas mais bem avaliadas pelos consumidores recebem troféu, certificado e o selo Iasc. O selo pode ser aplicado nas faturas de energia elétrica e no material de comunicação institucional.
- **De que forma a ANEEL utiliza as informações obtidas na pesquisa do Iasc?**
Os resultados do Iasc são utilizados para subsidiar o aprimoramento dos instrumentos regulatórios e a priorização das ações de fiscalização.

Qualidade da Energia Elétrica

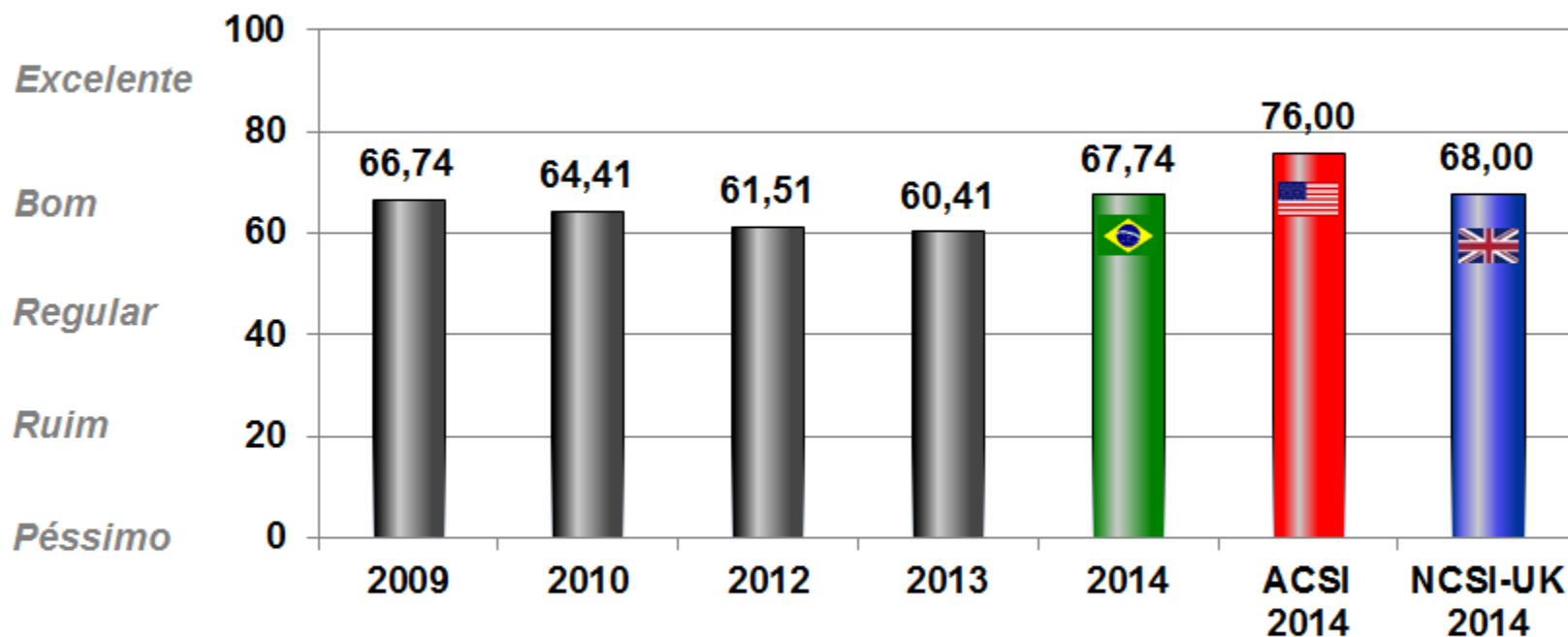
Distribuidoras vencedoras do Prêmio IASC nos últimos três anos por categoria:

CATEGORIAS	2014	2015	2016
IASC Brasil (Concessionárias)	DEMEI (RS)	MUX-ENERGIA (RS)	MUX-ENERGIA (RS)
Norte	ELETROBRAS AMAZONAS (AM)	ELETROBRAS RONDÔNIA (RO)	ELETROBRAS RONDÔNIA (RO)
Nordeste	SULGIPE (SE)	SULGIPE (SE)	ENERGISA Borborema
Centro Oeste acima de 30 mil	ENERSISA MS	CEB-Dis (DF)	ENERSISA MS
Sul/Sudeste/Centro Oeste até 30 mil	DEMEI (RS)	MUX-ENERGIA (RS)	MUX-ENERGIA (RS)
Sul/Sudeste acima entre 30 e até 400 mil	Vale Parapanema	ENERGISA (MG)	Força e Luz do Oeste
Sudeste acima de 400 mil	ELEKTRO (SP)	CEMIG-D (MG)	ELEKTRO
Sul acima de 400 mil	COPEL-DIS (PR)	RGE (RS)	COPEL-DIS (PR)
Maior crescimento em relação ao ano anterior	ELETROBRAS ACRE (AC)	ELETROBRAS ALAGOAS (AL)	AES Sul

● Fonte: //http://www.aneel.gov.br/iasc

Qualidade da Energia Elétrica

IASC BRASIL e os benchmarks internacionais



* <http://www.theacsi.org/>

** <http://www.ncsiuk.com>

2015

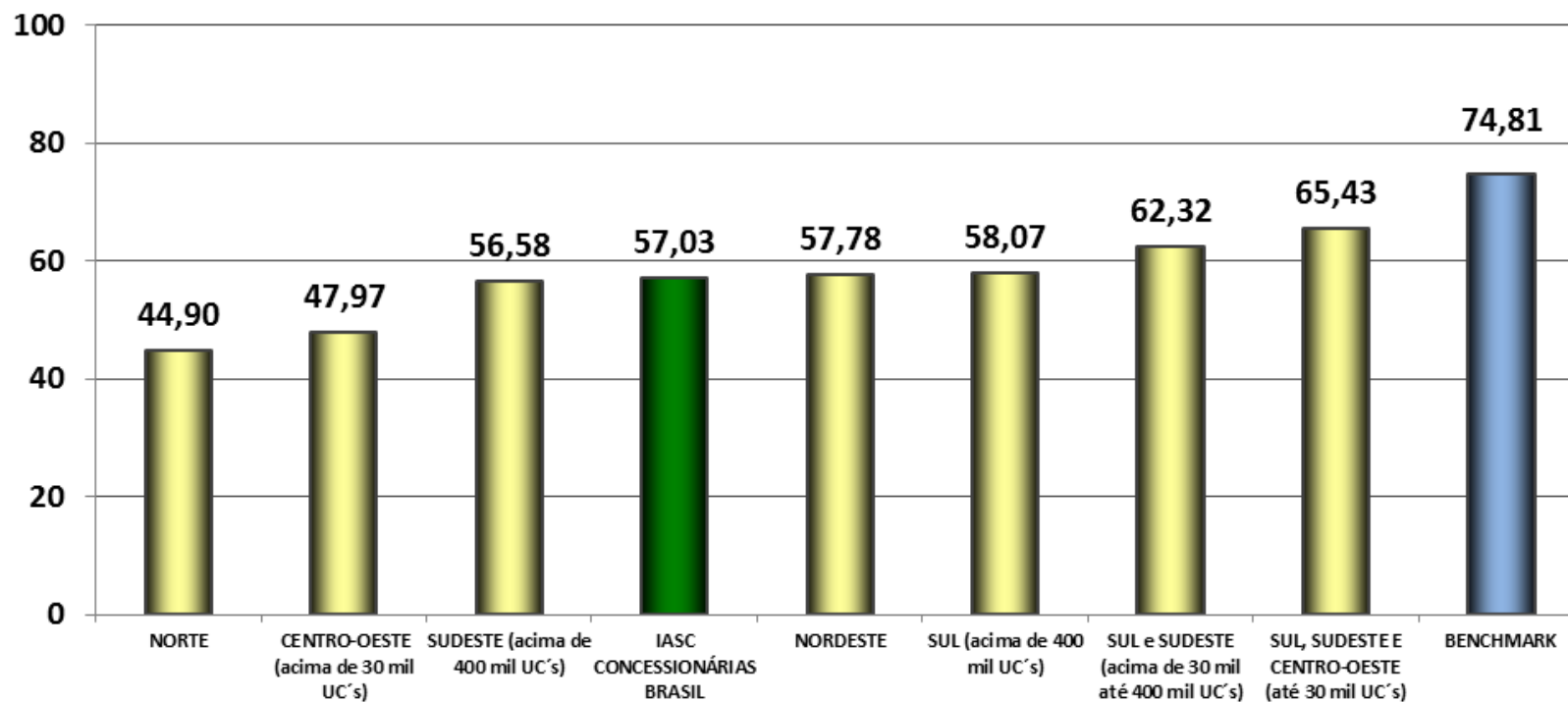
Brasil: 57,03

ACSI: 74,30

NCSI-UK: 71,00

Qualidade da Energia Elétrica

IASC BRASIL Concessionárias por categoria



Qualidade da Energia Elétrica

- ✓ Continuidade: grau de disponibilidade da energia elétrica ao consumidor (o de maior relevância).

Configuração Atual do Sistema Elétrico Brasileiro



Qualidade da Energia Elétrica

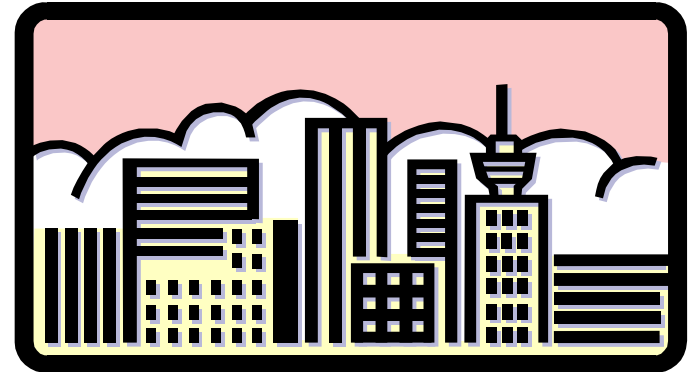
- Os índices de continuidade adotados pelo órgão regulador são:



Individuais

- **DIC:** Duração de interrupção individual por unidade consumidora
- **FIC:** Frequência de interrupção individual por unidade consumidora
- **DIMIC:** Duração máxima de interrupção contínua por unidade consumidora
- **DICRI** (Duração da Interrupção Individual ocorrida em dia crítico por unidade consumidora ou ponto de conexão)

Qualidade da Energia Elétrica



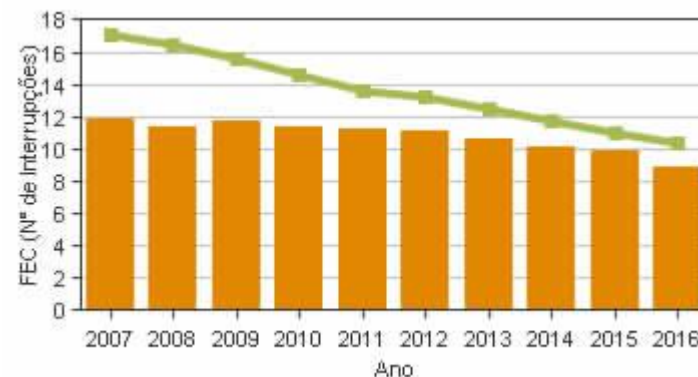
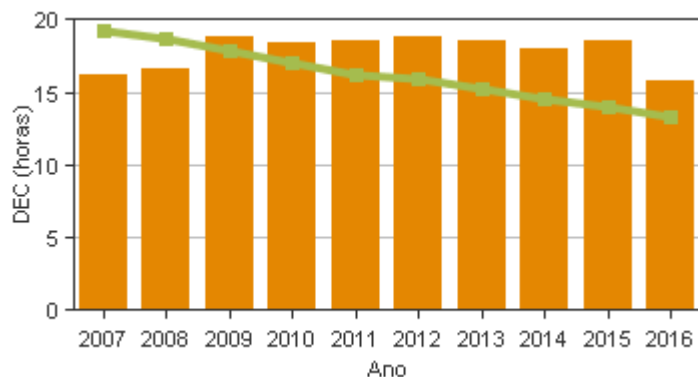
Coletivos

- **DEC:** Duração equivalente de interrupção por unidade consumidora
- **FEC:** Frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora

Qualidade da Energia Elétrica

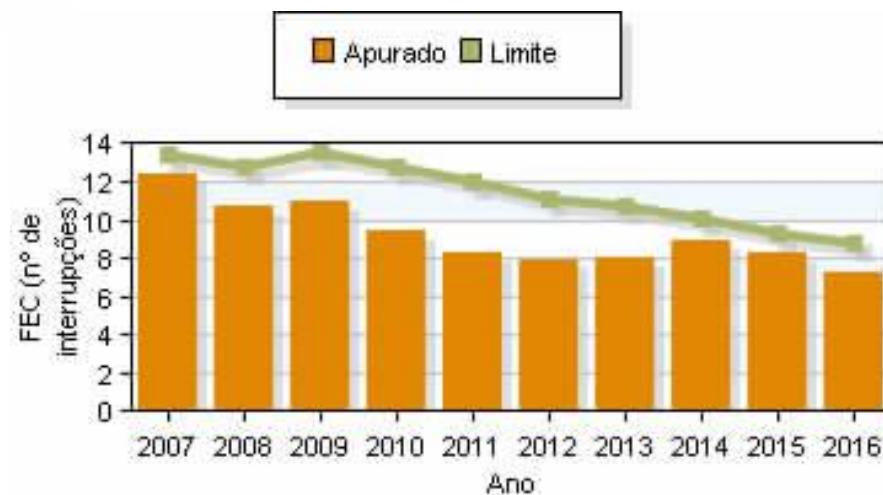
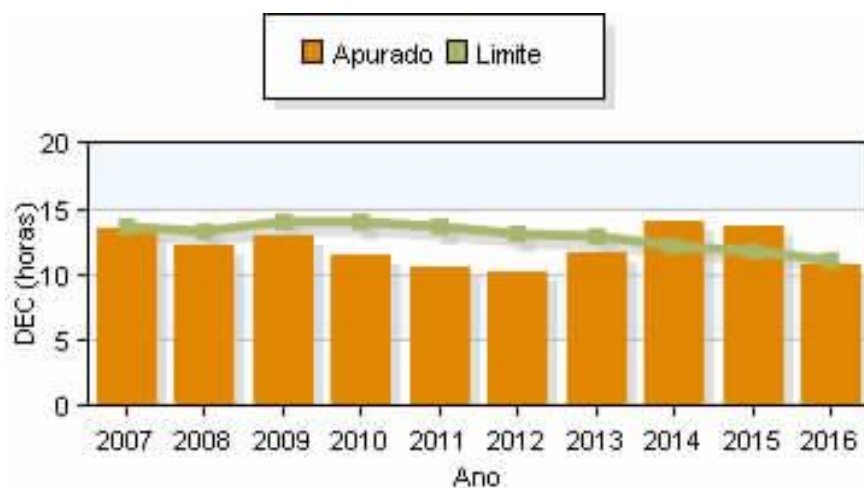
➤ Indicadores de QEE: Brasil – anual.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
DEC apurado (horas)	18,42	18,61	18,78	18,49	18,03	18,60	15,82
DEC limite (horas)	17,01	16,23	15,87	15,19	14,58	13,94	13,31
FEC apurado	11,31	11,21	11,17	10,60	10,08	9,86	8,87
FEC limite	14,54	13,61	13,19	12,47	11,77	11,03	10,33
Nº de consumidores	66.999.221	69.035.906	71.143.243	73.280.998	75.321.870	77.166.082	78.805.011



Qualidade da Energia Elétrica

➤ Indicadores de QEE: Região Sul – COPEL DIS



Qualidade da Energia Elétrica

- Alguns **fenômenos aleatórios** ou **intrínsecos** que alteram e **deterioram a qualidade do fornecimento** da energia elétrica

Categorias
Variações de Tensão de Curta Duração – VTCD
Variações de Tensão de Longa Duração – VTLD
Transitórios impulsivos e oscilatórios
Distorção da forma de onda
Desequilíbrio de tensão
Flutuação de tensão
Variação de frequência

Qualidade da Energia Elétrica

olesk@sc.usp.br

Fone: 016 3373 8142

Muito obrigado pela atenção!