

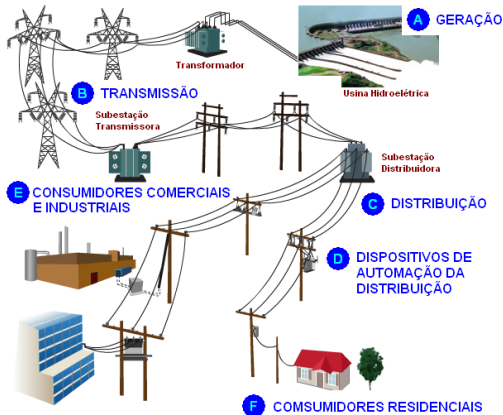
# TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

## Aula 01: escopo da disciplina, ementa, motivação, bibliografia, calendario, método de avaliação

Roman Kuiava, Prof. Dr.  
kuiava@eletrica.ufpr.br  
DELT-UFPR

# Sistema de energia elétrica (SEE) ilustrativo

**SEE:** conjunto de equipamentos (geradores, transformadores, LTs, disjuntores, relés, medidores...) que operam de maneira coordenada com a finalidade de fornecer energia elétrica aos consumidores, mantendo o *melhor padrão de qualidade possível*.



TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

**Ementa**

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

**Ementa**

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

**Ementa**

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

**Ementa**

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).



# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- 1. Sistemas de Energia Elétrica (SEE): uma visão geral, histórico, dados do setor elétrico.
- 2. Estrutura física do SEE: equipamentos, componentes.
- 3. Modelos equivalentes dos componentes do SEE para regime permanente: diagramas de impedância.
- 4. Valores por unidade (p.u.).
- 5. Matrizes de rede:  $Y_{barra}$  e  $Z_{barra}$ .
- 6. Fluxo de potência: problema geral, equacionamento, métodos de resolução.
- 7. Noções de despacho de geração (térmica).

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
- Mais de 500 usinas termelétricas.
- Mais de 4.000 nós (barras).
- Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
- Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?
- Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

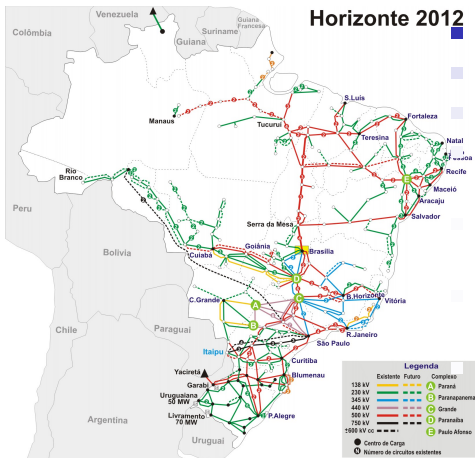
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



■ Mais de 500 usinas hidrelétricas.

■ Mais de 500 usinas termelétricas.

■ Mais de 4.000 nós (barras).

■ Mais de 75.000km de linhas de transmissão.

■ Mais de 120.000 MVA de potência instalada.

■ Como manter o sistema operando de forma segura?

■ Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

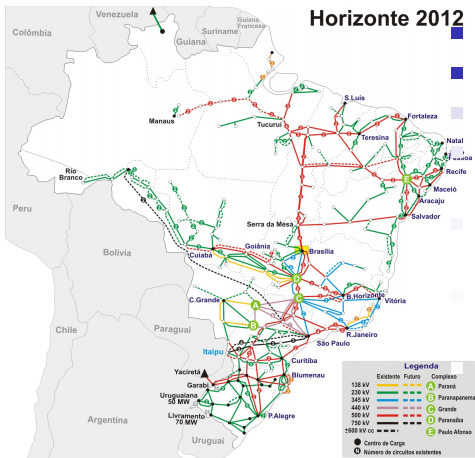
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



■ Mais de 500 usinas hidrelétricas.

■ Mais de 500 usinas termelétricas.

■ Mais de 4.000 nós (barras).

■ Mais de 75.000km de linhas de transmissão.

■ Mais de 120.000 MVA de potência instalada.

■ Como manter o sistema operando de forma segura?

■ Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

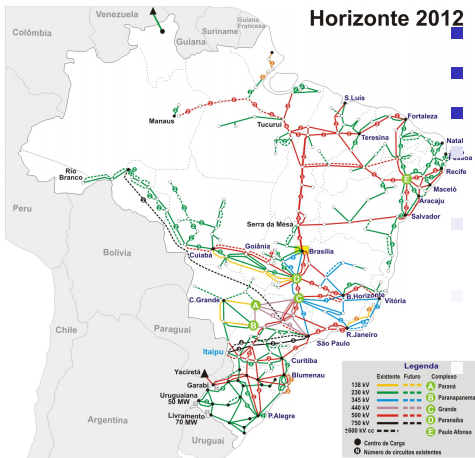
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
- Mais de 500 usinas termelétricas.
- Mais de 4.000 nós (barras).
- Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
- Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?
- Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

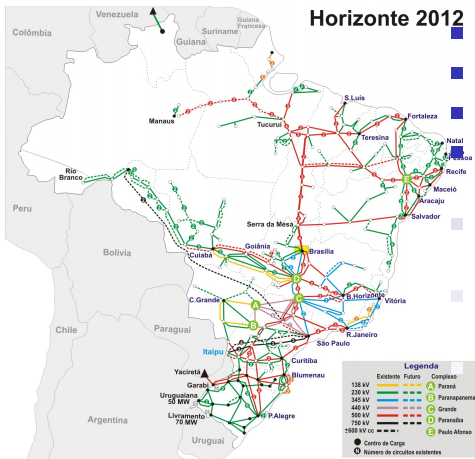
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
- Mais de 500 usinas termelétricas.
- Mais de 4.000 nós (barras).
- Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
- Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?
- Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

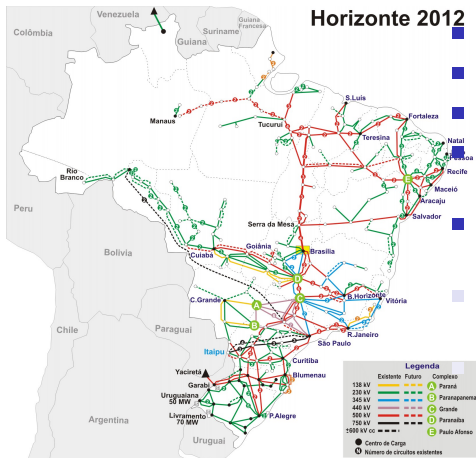
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
  - Mais de 500 usinas termelétricas.
  - Mais de 4.000 nós (barras).
  - Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
  - Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?

Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

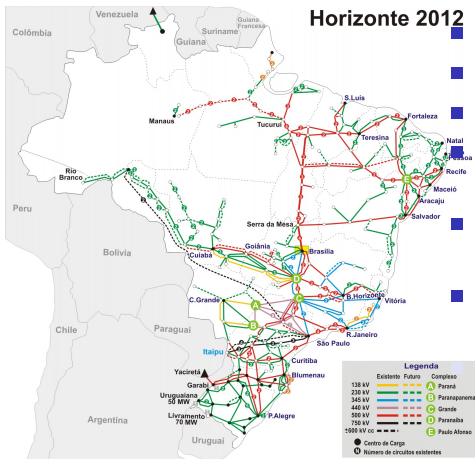
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
- Mais de 500 usinas termelétricas.
- Mais de 4.000 nós (barras).
- Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
- Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?

Como realizar o planejamento e expansão do sistema?



# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

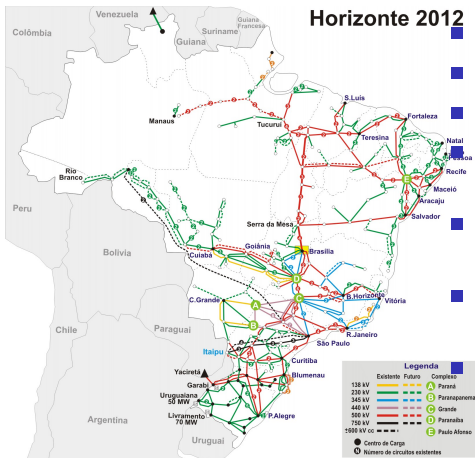
Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação



- Mais de 500 usinas hidrelétricas.
- Mais de 500 usinas termelétricas.
- Mais de 4.000 nós (barras).
- Mais de 75.000km de linhas de transmissão.
- Mais de 120.000 MVA de potência instalada.
- Como manter o sistema operando de forma segura?
- Como realizar o planejamento e expansão do sistema?

# Redes elétricas inteligentes (*Smart-Grids*)

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

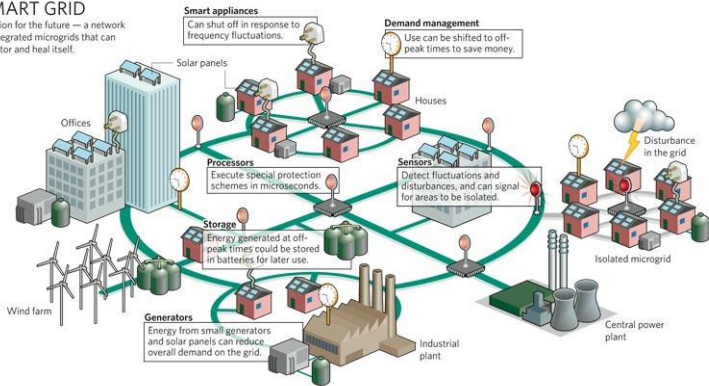
Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## SMART GRID

A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.



# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuziava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- **Qualidade de energia elétrica** (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- **Qualidade de energia elétrica** (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- **Qualidade de energia elétrica** (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- **Estabilidade eletromecânica** (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- **Proteção do SEE** (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- **Planejamento e expansão do SEE** (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- **Inserção de fontes renováveis de energia** (energia solar, eólica, ...)
- **Redes elétricas inteligentes *Smart-grids***
- **Outros estudos** (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)



# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)



# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Estudos realizados

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **Fluxo de potência** (Como determinar a tensão dos barramentos, fluxos de potências nas linhas, perdas ativas, ... ?)
- Qualidade de energia elétrica (A energia entregue nas residências e indústrias é de qualidade?)
- Estabilidade eletromecânica (Como os geradores respondem às mudanças de carga, incidência de curtos-circuitos, ... ?)
- **Despacho de geração energia elétrica** (Como determinar a potência que deve ser gerada por cada usina?)
- Proteção do SEE (Como manter a qualidade e continuidade da operação do sistema mesmo na ocorrência de curto-circuitos, variações de carga, falhas de equipamentos ... ?)
- Planejamento e expansão do SEE (Estratégias para inserção de novas unidades geradoras, linhas de transmissão, ...)
- Inserção de fontes renováveis de energia (energia solar, eólica, ...)
- Redes elétricas inteligentes *Smart-grids*
- Outros estudos (estimação de estados, fluxo de potência ótimo, análise de harmônicas, ...)

# Mercado de trabalho

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Concessionárias de energia (COPEL, CPFL, CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, LIGHT e várias outras)
- Órgão reguladores de energia (ANEEL, ONS, MME, ...)
- Construtoras de usinas, geradores, linhas de transmissão, ...
- Consultorias em geral
- Pesquisa (CEPEL, LACTEC, PTI, SIEMENS, ELETROBRAS, ABB, Universidades, ...)

# Mercado de trabalho

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Concessionárias de energia (COPEL, CPFL, CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, LIGHT e várias outras)
- Órgão reguladores de energia (ANEEL, ONS, MME, ...)
- Construtoras de usinas, geradores, linhas de transmissão, ...
- Consultorias em geral
- Pesquisa (CEPEL, LACTEC, PTI, SIEMENS, ELETROBRAS, ABB, Universidades, ...)

# Mercado de trabalho

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Concessionárias de energia (COPEL, CPFL, CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, LIGHT e várias outras)
- Órgão reguladores de energia (ANEEL, ONS, MME, ...)
- Construtoras de usinas, geradores, linhas de transmissão, ...
- Consultorias em geral
- Pesquisa (CEPEL, LACTEC, PTI, SIEMENS, ELETROBRAS, ABB, Universidades, ...)

# Mercado de trabalho

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Concessionárias de energia (COPEL, CPFL, CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, LIGHT e várias outras)
- Órgão reguladores de energia (ANEEL, ONS, MME, ...)
- Construtoras de usinas, geradores, linhas de transmissão, ...
- Consultorias em geral
- Pesquisa (CEPEL, LACTEC, PTI, SIEMENS, ELETROBRAS, ABB, Universidades, ...)

# Mercado de trabalho

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Concessionárias de energia (COPEL, CPFL, CEMIG, ELETRONORTE, FURNAS, LIGHT e várias outras)
- Órgão reguladores de energia (ANEEL, ONS, MME, ...)
- Construtoras de usinas, geradores, linhas de transmissão, ...
- Consultorias em geral
- Pesquisa (CEPEL, LACTEC, PTI, SIEMENS, ELETROBRAS, ABB, Universidades, ...)



# A disciplina TE061 é essencial para:

## TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

Roman Kujawa,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

**Motivação**

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- **TE109 - *Cálculo de Curto-Circuito em Sistemas Elétricos*, ministrada pela Profa. Thelma**
- *TE157 - Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. Clodomiro
- *TE154 - Estabilidade em Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. José Roberto
- *TE158 - Operação de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pela Profa. Elizete

# A disciplina TE061 é essencial para:

## TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- TE109 - *Cálculo de Curto-Circuito em Sistemas Elétricos*, ministrada pela Profa. Thelma
- TE157 - *Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. Clodomiro
- TE154 - *Estabilidade em Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. José Roberto
- TE158 - *Operação de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pela Profa. Elizete

# A disciplina TE061 é essencial para:

## TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

Roman Kujawa,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- TE109 - *Cálculo de Curto-Circuito em Sistemas Elétricos*, ministrada pela Profa. Thelma
- TE157 - *Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. Clodomiro
- TE154 - *Estabilidade em Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. José Roberto
- TE158 - *Operação de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pela Profa. Elizete

# A disciplina TE061 é essencial para:

## TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- TE109 - *Cálculo de Curto-Circuito em Sistemas Elétricos*, ministrada pela Profa. Thelma
- TE157 - *Planejamento de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. Clodomiro
- TE154 - *Estabilidade em Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pelo Prof. José Roberto
- TE158 - *Operação de Sistemas Elétricos de Potência*, ministrada pela Profa. Elizete

# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).

# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).

# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).

# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).



# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).

# Bibliografia

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

**Bibliografia**

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- A. Monticelli e A. Garcia. *Introdução aos sistemas de energia elétrica*. Editora Unicamp, 1a Edição, 2003.
- O. Elgert. *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Elétrica*. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.
- W. D. Stevenson. *Elementos de Análise de Sistemas de Potência*. São Paulo: McGraw-Hill, 2a Edição, 1986.
- L. C. Zanetta Jr. *Fundamentos de Sistemas de Elétricos de Potência*. São Paulo: Livraria da Física, 2006.
- C. Cañizares et al. *Sistemas de energia elétrica*. Editora LTC, 2011.
- Textos em geral (artigos, relatórios técnicos, material de websites, dissertações, teses, ...).

# Calendário acadêmico

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
29	30						27	28	29	30	31									

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

■ Prova 1: 05/06/2013.

■ Prova 2: 24/07/2013.

■ Trabalho: 29/07/2013.

■ 2ª Chamada: 29/07/2013.

■ Exame Final: 05/08/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013								
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom		
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5			3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16		
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23		
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30		
29	30						27	28	29	30	31											

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

■ Prova 1: 05/06/2013.

■ Prova 2: 24/07/2013.

■ Trabalho: 29/07/2013.

■ 2a Chamada: 29/07/2013.

■ Exame Final: 05/08/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
29	30						27	28	29	30	31									

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

■ Prova 1: 05/06/2013.

■ Prova 2: 24/07/2013.

■ Trabalho: 29/07/2013.

■ 2a Chamada: 29/07/2013.

■ Exame Final: 05/08/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
29	30						27	28	29	30	31									

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

■ Prova 1: 05/06/2013.

■ Prova 2: 24/07/2013.

■ Trabalho: 29/07/2013.

■ 2a Chamada: 29/07/2013.

■ Exame Final: 05/08/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
29	30						27	28	29	30	31									

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

- Prova 1: 05/06/2013.
- Prova 2: 24/07/2013.
- Trabalho: 29/07/2013.
- 2a Chamada: 29/07/2013.
- Exame Final: 05/08/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

ABRIL 2013							MAIO 2013							JUNHO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	3	4	5	6	7	8	9
8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12	10	11	12	13	14	15	16
15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19	17	18	19	20	21	22	23
22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26	24	25	26	27	28	29	30
29	30						27	28	29	30	31									

JULHO 2013							AGOSTO 2013						
Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sab	Dom
1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25
29	30	31					26	27	28	29	30	31	

- Prova 1: 05/06/2013.
- Prova 2: 24/07/2013.
- Trabalho: 29/07/2013.
- 2a Chamada: 29/07/2013.
- Exame Final: 05/08/2013.



# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3, 4 e 5 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (5 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3, 4 e 5 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (5 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3, 4 e 5 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (5 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3, 4 e 5 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (5 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Escopo da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3, 4 e 5 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (5 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
- A nota final é igual à soma das três avaliações.