

# TE061 - Introdução aos Sistemas de Energia Elétrica

## Aula 01: formação do docente, foco da disciplina, ementa, motivação, bibliografia, calendario, método de avaliação

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

# Formação do docente

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005).
- Mestrado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2007).
- Doutorado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2010).
- Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela USP (2011).
- Professor DE no DELT/UFPR desde 2011.
- Professor no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Elétrica (PPGEE/UFPR) desde 2011.
- Linhas de pesquisa: dinâmica de sistemas elétricos de potência, controle aplicado a sistemas elétricos de potência, teoria de controle robusto, e outras.

# Formação do docente

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005).
- Mestrado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2007).
- Doutorado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2010).
- Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela USP (2011).
- Professor DE no DELT/UFPR desde 2011.
- Professor no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Elétrica (PPGEE/UFPR) desde 2011.
- Linhas de pesquisa: dinâmica de sistemas elétricos de potência, controle aplicado a sistemas elétricos de potência, teoria de controle robusto, e outras.

# Formação do docente

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005).
- Mestrado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2007).
- Doutorado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2010).
- Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela USP (2011).
- Professor DE no DELT/UFPR desde 2011.
- Professor no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Elétrica (PPGEE/UFPR) desde 2011.
- Linhas de pesquisa: dinâmica de sistemas elétricos de potência, controle aplicado a sistemas elétricos de potência, teoria de controle robusto, e outras.

# Formação do docente

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuzava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005).
- Mestrado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2007).
- Doutorado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2010).
- Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela USP (2011).
- Professor DE no DELT/UFPR desde 2011.
- Professor no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Elétrica (PPGEE/UFPR) desde 2011.
- Linhas de pesquisa: dinâmica de sistemas elétricos de potência, controle aplicado a sistemas elétricos de potência, teoria de controle robusto, e outras.

# Formação do docente

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (2005).
- Mestrado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2007).
- Doutorado em Engenharia Elétrica, área de concentração em Sistemas Elétricos de Potência, pela USP (2010).
- Pós-doutorado em Engenharia Elétrica pela USP (2011).
- Professor DE no DELT/UFPR desde 2011.
- Professor no Programa de Pós-Graduação (Mestrado) em Engenharia Elétrica (PPGEE/UFPR) desde 2011.
- Linhas de pesquisa: dinâmica de sistemas elétricos de potência, controle aplicado a sistemas elétricos de potência, teoria de controle robusto, e outras.

# Sistema de energia elétrica (SEE) ilustrativo

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

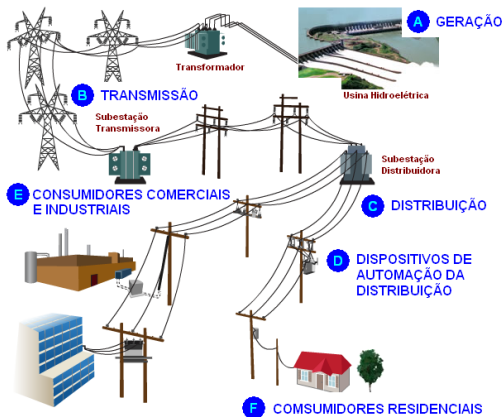
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

**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*.



# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.



# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Ementa

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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).
- 8. Noções de estabilidade, planejamento e proteção de SEE.

# Sistema elétrico brasileiro

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

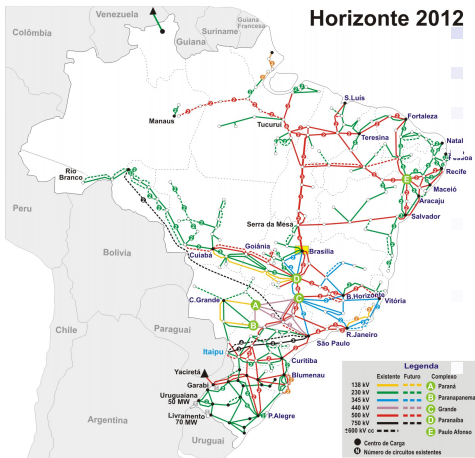
Ementa

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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

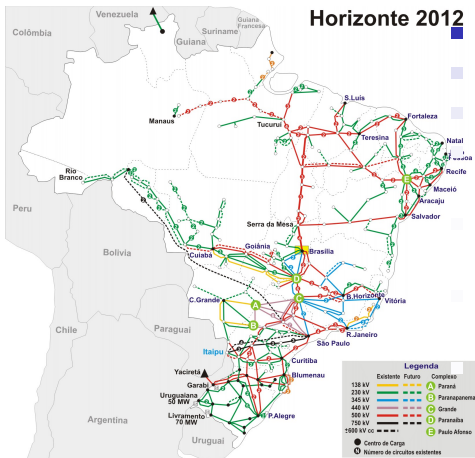
Ementa

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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

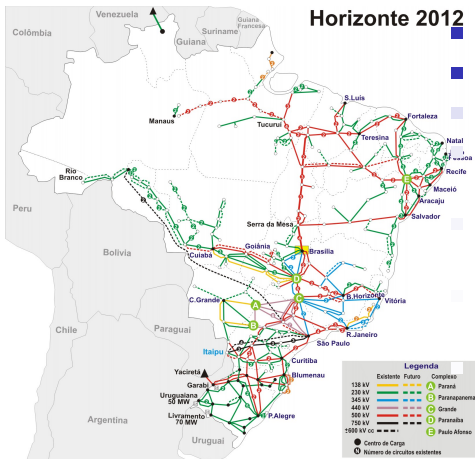
Ementa

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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

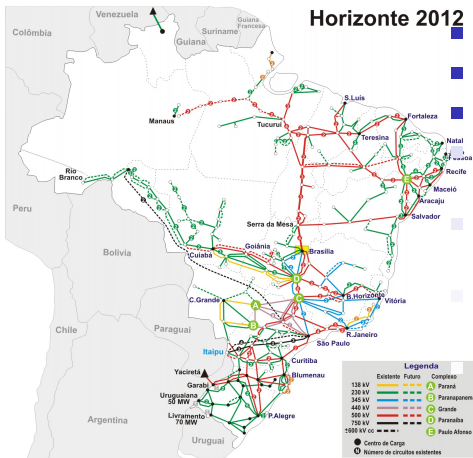
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## Horizonte 2012



- 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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

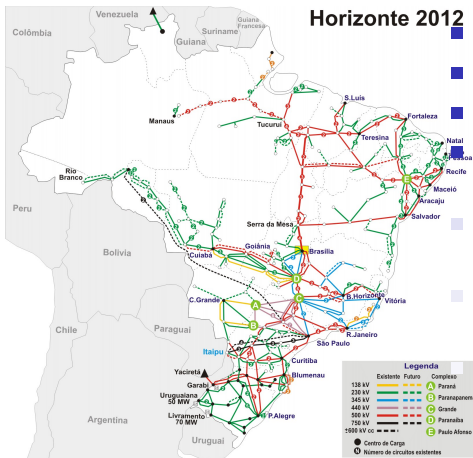
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## Horizonte 2012



- 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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

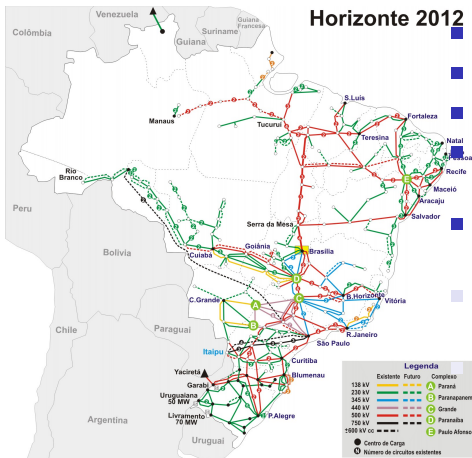
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## Horizonte 2012



- 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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

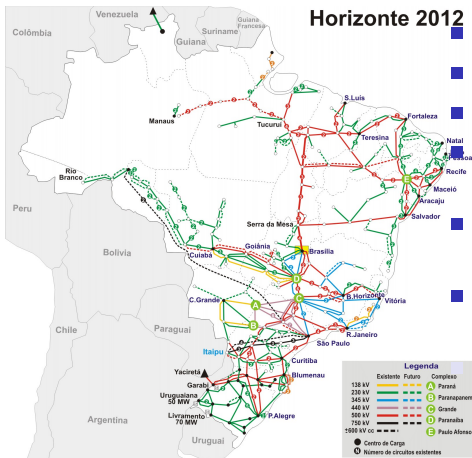
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## Horizonte 2012



- 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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

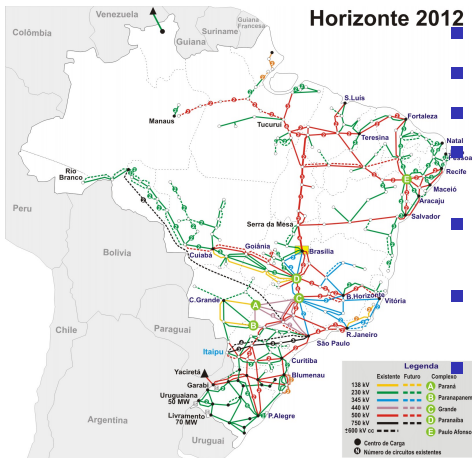
Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

## Horizonte 2012



- 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.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

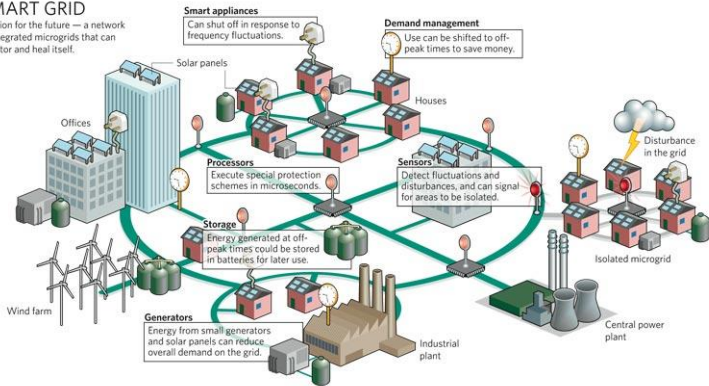
Bibliografia

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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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 Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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 Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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.

Formação do  
docente

Foco 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 Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco 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 Kuiuava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

**Calendário  
acadêmico**

Método de  
avaliação

Outubro 2012							Novembro 2012							Dezembro 2012							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
										1	2	3	4							1	2
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	
29	30	31												31							

Janeiro 2013							Fevereiro 2013							Março 2013								
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do		
		1	2	3	4	5	6					1	2	3						1	2	3
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10		
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17		
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24		
28	29	30	31				25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31		

■ Feriados: 11-13/02/2013.

■ Prova 1: 19/12/2012.

■ Prova 2: 13/03/2013.

■ Exame Final: 20/03/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

Outubro 2012							Novembro 2012							Dezembro 2012							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
										1	2	3	4							1	2
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	
29	30	31												31							

Janeiro 2013							Fevereiro 2013							Março 2013							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
		1	2	3	4	5					1	2	3						1	2	3
	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	
	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	
	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	
	28	29	30	31			25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	

■ Feriados: 11-13/02/2013.

■ Prova 1: 19/12/2012.

■ Prova 2: 13/03/2013.

■ Exame Final: 20/03/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

Outubro 2012							Novembro 2012							Dezembro 2012							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
										1	2	3	4							1	2
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	
29	30	31												31							
Janeiro 2013							Fevereiro 2013							Março 2013							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
		1	2	3	4	5					1	2	3						1	2	3
	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	
	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	
	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	
	28	29	30	31			25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	

■ Feriados: 11-13/02/2013.

■ Prova 1: 19/12/2012.

■ Prova 2: 13/03/2013.

■ Exame Final: 20/03/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

Outubro 2012							Novembro 2012							Dezembro 2012							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
										1	2	3	4							1	2
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	
29	30	31												31							

Janeiro 2013							Fevereiro 2013							Março 2013							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
		1	2	3	4	5					1	2	3						1	2	3
	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	
	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	
	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	
	28	29	30	31			25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	

■ Feriados: 11-13/02/2013.

■ Prova 1: 19/12/2012.

■ Prova 2: 13/03/2013.

■ Exame Final: 20/03/2013.

# Calendário acadêmico

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

Outubro 2012							Novembro 2012							Dezembro 2012							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
										1	2	3	4							1	2
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9	
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16	
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23	
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30	
29	30	31												31							
Janeiro 2013							Fevereiro 2013							Março 2013							
Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	Se	Te	Qu	Qu	Se	Sa	Do	
		1	2	3	4	5					1	2	3						1	2	3
	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	4	5	6	7	8	9	10	
	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17	11	12	13	14	15	16	17	
	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24	
	28	29	30	31			25	26	27	28				25	26	27	28	29	30	31	

- Feriados: 11-13/02/2013.
- Prova 1: 19/12/2012.
- Prova 2: 13/03/2013.
- Exame Final: 20/03/2013.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

**Método de  
avaliação**

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.



# Método de avaliação

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -

Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
  - Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
  - Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
    - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
    - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
    - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuiuva,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.

# Método de avaliação

TE061 -  
Introdução aos  
Sistemas de  
Energia Elétrica

Roman Kuliava,  
Prof. Dr.

Formação do  
docente

Foco da  
disciplina

Ementa

Motivação

Bibliografia

Calendário  
acadêmico

Método de  
avaliação

- Prova 1 (50 pontos): itens 1, 2, 3 e 4 da ementa.
- Prova 2 (50 pontos): itens 5, 6 e 7 da ementa.
- Trabalho computacional (**opcional** e individual/dupla) (10 pontos na média final).
  - ⇒ O trabalho será realizado em ambiente computacional (Matpower, Anarede, PowerWorld, ...).
  - ⇒ Não será necessário entregar relatório.
  - ⇒ O aluno deverá solicitar ao professor horário para apresentação do trabalho. A apresentação poderá ser feita em PowerPoint ou programas similares. A apresentação será de 5 minutos com mais 10 minutos de questionamentos.
- A nota final é igual à soma das três avaliações.