

## FICHA2 - PLANO DE ENSINO

|                                                                   |                                                                          |                             |                                                           |                                                         |                                       |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|
| CÓDIGO:<br><b>TE991</b>                                           | DISCIPLINA:<br><b>TÓPICOS ESPECIAIS EM QUALIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA</b> |                             |                                                           |                                                         | TURMA:<br><b>NA</b>                   |                                                    |
| NATUREZA:<br><b>Optativa</b>                                      |                                                                          | REGIME:<br><b>Semestral</b> |                                                           | MODALIDADE:<br><b>Presencial</b>                        |                                       |                                                    |
| CH TOTAL:<br><b>60h</b>                                           |                                                                          | CH SEMANAL:<br><b>0h</b>    | CH Prática como Componente Curricular (PCC):<br><b>0h</b> | CH Atividade Curricular de Extensão (ACE):<br><b>0h</b> |                                       |                                                    |
| Padrão (PD):<br><b>60h</b>                                        | Laboratório (LB):<br><b>0h</b>                                           | Campo (CP):<br><b>0h</b>    | Orientada (OR):<br><b>0h</b>                              | Estágio (ES):<br><b>0h</b>                              | Prática Específica (PE):<br><b>0h</b> | Estágio de Formação Pedagógica (EFP):<br><b>0h</b> |
| FICHA 2 PREENCHIDA PELO DOCENTE:<br><b>MATEUS DUARTE TEIXEIRA</b> |                                                                          |                             |                                                           |                                                         |                                       |                                                    |

### EMENTA

**CONCEITOS GERAIS SOBRE QUALIDADE DA ENERGIA.** Introdução. O Termo Qualidade da Energia. As Origens dos Problemas Relacionados à Qualidade da Energia. Termos e Definições da Qualidade da Energia. Causas dos Distúrbios. Principais Distúrbios Associados À Qualidade da Energia. Instituições Internacionais e Normas.

**TRANSITÓRIOS.** Transitórios Impulsivos. Transitórios Oscilatórios.

**VARIAÇÕES DE TENSÃO DE LONGA DURAÇÃO.** Sobretensões. Subtensões. DRP e DRC. DEC e FEC. Soluções para problemas de VTLDS.

**VARIAÇÕES DE TENSÃO DE CURTA DURAÇÃO.** Elevação Momentâneo de Tensão. Afundamento Momentâneo de Tensão. Interrupções de Curta Duração. Áreas de vulnerabilidade. Mitigação de VTCD's.

**FLUTUAÇÕES DE TENSÃO.** Aspectos Gerais da Flutuação de Tensão. Principais Cargas Geradoras de Flutuações de Tensão. Efeitos da Flutuação de Tensão. Aspectos Gerais Sobre o Flicker. Métodos para a Avaliação do Flicker. .

**DESEQUILÍBRIOS DE TENSÃO.** Conceitos Sobre Desequilíbrios.. Origens dos Desequilíbrios. Consequências dos Desequilíbrios. Limites dos Desequilíbrios. Soluções

**DISTORÇÕES DA FORMA DE ONDA.** DC Offset. Cortes de Tensão. Ruídos. Interharmônicos. Harmônicos. Soluções e projetos de filtros harmônicos

### PROGRAMA

1. CONCEITOS GERAIS SOBRE QUALIDADE DA ENERGIA
  1. Introdução
  2. O Termo Qualidade da Energia
  3. As Origens dos Problemas Relacionados à Qualidade da Energia



4. Termos e Definições da Qualidade da Energia
5. Causas dos Distúrbios
6. Principais Distúrbios Associados À Qualidade da Energia
7. Instituições Internacionais e Normas
2. TRANSITÓRIOS
  1. Transitórios Impulsivos
  2. Transitórios Oscilatórios
3. VARIAÇÕES DE TENSÃO DE LONGA DURAÇÃO
  1. Sobretensões
  2. Subtensões
  3. DRP e DRC
  4. DEC e FECS
  5. Soluções para problemas de VTLDS
4. VARIAÇÕES DE TENSÃO DE CURTA DURAÇÃO
  1. Elevação Momentâneo de Tensão
  2. Afundamento Momentâneo de Tensão
  3. Interrupções de Curta Duração
  4. Areas de vulnerabilidade
  5. Mitigação de VTCD's
5. FLUTUAÇÕES DE TENSÃO
  1. Aspectos Gerais da Flutuação de Tensão
  2. Principais Cargas Geradoras de Flutuações de Tensão
  3. Efeitos da Flutuação de Tensão
  4. Aspectos Gerais Sobre o Flicker
  5. Métodos para a Avaliação do Flicker
  6. Soluções
6. DESEQUILÍBRIOS DE TENSÃO
  1. Conceitos Sobre Desequilíbrios
  2. Origens dos Desequilíbrios
  3. Consequências dos Desequilíbrios
  4. Limites dos Desequilíbrios
  5. Soluções
7. DISTORÇÕES DA FORMA DE ONDA
  1. DC Offset
  2. Cortes de Tensão
  3. Ruídos



4. Interharmônicos
5. Harmônicos
6. Soluções e projetos de filtros harmônicos

## OBJETIVO GERAL

O aluno, ao final do semestre letivo, deve ser capaz de compreender os fenômenos de qualidade de energia elétrica, suas causas e efeitos sobre a rede elétrica e equipamentos. Além disso, o aluno deverá ter condições de avaliar através de cálculo os principais indicadores de qualidade de energia. Também deverá ser capaz de propor soluções para cada um dos distúrbios estudados.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver conceitos sobre qualidade do produto, do serviço e atendimento.
- Identificar através de oscilografias de forma de onda distúrbios de qualidade de energia.
- Diferenciar distúrbios transitórios de distúrbios em regime permanente;
- Desenvolver conceitos ligados a medição e estudos sobre qualidade de energia elétrica
- Desenvolver atividades práticas básicas ligadas a medição e simulação computacional de fenômenos de qualidade de energia.
- Correlacionar os conceitos teóricos com a vida prática do aluno de Engenharia Elétrica.
- Desenvolver e aprimorar o raciocínio científico ligado ao tema.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida mediante aulas expositivo-dialogadas quando serão apresentados os conteúdos curriculares teóricos.

Serão utilizados os seguintes recursos: quadro, notebook, projetor multimídia, notas de aula e casos práticos desenvolvidos pelo professor da disciplina.

## FORMAS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas duas avaliações durante o semestre, com valor de 50% da nota cada.

O aluno que atingir 70% da nota total estará aprovado, entre 70% e 40% estará apto a fazer o Exame Final e abaixo de 40% será considerado reprovado. Para todos os casos o aluno é obrigado a ter 75% de presença nas aulas.

O Exame Final versará sobre todo o conteúdo



## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DUGAN, R. C., MacGRANAGHAN, M. F. and BEATY, H. W. Electrical Power System Quality. McGraw-Hill, 3rd edition, New York, 2012

ARRILAGA, J. and WATSON, N. R. Power System Harmonics. John Wiley & Sons. 2nd Edition, England, 2003.

BOLLEN, M. Understanding Power Quality Problems: Voltage Sags and Interruptions. Wiley-IEEE Press, New York. 2000

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

LEÃO, R. P., SAMPAIO, R. F. AND ANTUNES, F. L. M. Harmônicos em Sistemas Elétricos. Editora Elsevier, Rio de Janeiro, 2014

BAGGINI, A. Handbook of Power Quality, John Wiley & Sons. 1st Edition, England, 2009.

