



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Elétrica

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 3N - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP  
38400-902

Telefone: (34) 3239-4707 - [www.posgrad.feelt.ufu.br](http://www.posgrad.feelt.ufu.br) - [cobel@ufu.br](mailto:cobel@ufu.br)



## PLANO DE ENSINO

### 1. IDENTIFICAÇÃO

|                        |   |                    |                      |               |                                |  |
|------------------------|---|--------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|--|
| Componente Curricular: | <b>Compartilhamento de Responsabilidades</b>  |                    |                      |               |                                |  |
| Unidade Ofertante:     | <b>Faculdade de Engenharia Elétrica</b>   |                    |                      |               |                                |  |
| Código:                | <b>EL108</b>  | Período/Série:     | <b>Não se aplica</b> | Turma:        | <b>Prof. Ivan Nunes Santos</b> |  |
|                        | Carga Horária:  |                    |                      |               | Natureza:                      |  |
| Teórica:               | <b>45h</b>  | Prática: <b>0h</b> | Total: <b>45h</b>    | Obrigatória:  | Optativa(X)                    |  |
| Professor(A):          | <b>Prof. Ivan Nunes Santos</b>  |                    |                      | Ano/Semestre: | <b>2026/1</b>                  |  |
| Observações:           | <b>1- Cursos: Mestrado / Doutorado<br/>2- Área de concentração: Sistemas de Energia Elétrica<br/>3- Linha de Pesquisa: Sistemas Elétricos de Potência<br/>4- Terça-feira, das 09h50 às 12h20<br/>5- Bloco 7A, Sala Vermelha<br/>6- Contato: ivan@ufu.br</b> |                    |                      |               |                                |  |

### 2. EMENTA

Introdução, estudo e aprofundamento na problemática do compartilhamento de responsabilidades tendo em vista distintos fenômenos de qualidade da energia elétrica, tais como: distorções harmônicas, desequilíbrios e variações de tensão de curta duração.

### 3. JUSTIFICATIVA

Tem-se, na atualidade, muitas normas que estabelecem valores limites para os fenômenos de Qualidade da Energia Elétrica (QEE), a exemplo de harmônicos e desequilíbrios, porém, quando tais limites são ultrapassados, muita discussão e dúvidas surgem no tocante a metodologias de compartilhamento de responsabilidade. Assim, a presente disciplina surge para preencher esta lacuna que ora se verifica no campo de análise de fenômenos de QEE.

### 4. OBJETIVO

Objetivo Geral:

Apresentar e discutir a temática do compartilhamento de responsabilidades no âmbito da qualidade da energia elétrica.

Objetivos Específicos:

1. Apresentar os principais métodos de compartilhamento de responsabilidade.

2. Realizar uma introdução ao benchmark do IEEE para aplicação métodos de compartilhamento.
3. Evidenciar as limitações desta área e também os desafios que estão por vir.

## 5. PROGRAMA

1. Compartilhamento de responsabilidades sobre as distorções harmônicas: breve histórico e apresentação das principais metodologias.
2. Compartilhamento de responsabilidades sobre as distorções harmônicas: introdução a técnicas para determinação e/ou estimativa de impedância harmônica e procedimentos de medição.
3. Introdução ao Benchmark do IEEE para o compartilhamento de responsabilidades sobre as distorções harmônicas: desenvolvimentos computacionais e implementações práticas de exemplos.
4. Compartilhamento de responsabilidades sobre os desequilíbrios de tensão: embasamento teórico e apresentação de metodologias.
5. Atribuição de responsabilidades sobre as variações de tensão de curta duração: fundamentação teórica.

## 6. METODOLOGIA

A presente componente curricular será ministrada em formato híbrido: presencial e remoto. Para tal efeito, serão consideradas as seguintes mídias: aulas expositivas presenciais com transmissão através da plataforma Microsoft Teams. Materiais complementares também serão disponibilizado em grupo no Microsoft Teams.

## 7. AVALIAÇÃO

A metodologia de avaliação individual será baseada em duas estratégias:

- Elaboração e entrega (em formato digital) de estudo dirigido relacionado a um tema do compartilhamento de responsabilidades, a ser definido em conjunto com o professor para cada aluno ou para grupo de 2 ou 3 estudantes.

Valor: 40,0 pontos

- Confecção de artigo, empregando modelos computacionais e/ou ensaios laboratoriais (desde que viáveis), abordando algum aspecto relevante da temática da disciplina, a ser definido em conjunto como professor para cada aluno ou para grupo de 2 ou 3 estudantes.

Valor: 60,0 pontos

## 8. BIBLIOGRAFIA

Básica

- [1] A. C. DOS SANTOS, “Compartilhamento de responsabilidades harmônicas: análises, contribuições e proposições,” Universidade Federal de Uberlândia, 2019.
- [2] I. Papic et al., “A Benchmark Test System to Evaluate Methods of Harmonic Contribution Determination,” IEEE Trans. Power Deliv., vol. 34, no. 1, pp. 23-31, 2019.

[3] W. Xu and Y. Liu, "A Method for Determining Customer and Utility Harmonic Contributions at the Point of Common Coupling," IEEE Trans. POWER Deliv., vol. 15, no. 2, pp. 804-811, 2000.

[4] I. N. Santos, "Método da superposição modificado como uma nova proposta de atribuição de responsabilidades sobre distorções harmônicas," Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

[5] SANTOS, I. N.; SANTOS, A. C.; OLIVEIRA, J. C.; SOUZA, A. C.; BONELLI, A. F.; SILVA, F.M. . Compartilhamento de responsabilidades sobre distorções harmônicas: estado da arte, premissas e desafios. In: Conferência Brasileira sobre Qualidade de Energia Elétrica, 2017, Curitiba/PR, 2017.

## Complementar

[1] "IEEE-PES Task Force on Harmonics Modeling and Simulation Website." [Online]. Accessed in 16/07/2020. Available:  
<http://grouper.ieee.org/groups/harmonic/simulate/download.htm>

[2] W. Xu and Y. Liu, "A Method to Determine Customer Harmonic Contributions for Incentive-Based Harmonic Control Applications," in 1999 IEEE Power Engineering Society Summer Meeting. Conference Proceedings (Cat. No.99CH36364), 1999, pp. 361-366.

[3] GIANESINI, BARBARA M. ; SANTOS, IVAN N. ; RIBEIRO, PAULO F. . Comparison of Methods for Determining Harmonic Distortion Contributions Using the IEEE Benchmark Test System. IEEE Transactions on Power Delivery, v. -, p. 1-10, 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Ivan Nunes Santos, Professor(a) do Magistério Superior**, em 18/12/2025, às 11:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site  
[https://www.sei.ufu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **6951095** e o código CRC **CE7EE28D**.