

PROPRIEDADES MECÂNICAS E TERMOMECAÂNICAS DE MATERIAIS CERÂMICOS

1ºSemestre 2020 (Ensino Não Presencial Emergencial - ENPE)

| | | | |
|-------------------|--|-----------------|----------------------|
| Instrutor: | Murilo Henrique Moreira | Horário: | Sextas 09:00 – 11:30 |
| E-mail: | moreira.murilo@gmail.com | Local: | Google Meets. |

Links Importantes:

1. [Material de Aula](#)
2. [Lista de Exercícios](#)
3. [Repositório com arquivos \(códigos-fonte\)](#)

Monitoria: Após as aulas, Quintas das 10:00 - das 14:00 - 15:30.

Título da Aula: Estatística de Weibull - Uma ferramenta de conversão e comparação de comportamentos mecânicos

Público-Alvo: Alunos do Quarto e Quinto ano da Engenharia de Materiais das ênfases: materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos.

Pré-Requisitos: Entendimento de Cálculo I e II (funções de uma única variável e de várias variáveis), noções da resistência mecânica de materiais, entendimento dos ensaios mecânicos de tração e flexão, resolução de sistemas lineares. Conceitos Básicos em estatística (serão revisados em aula).

Objetivos Gerais: Esta aula objetiva oferecer ao aluno a noção da importância do conhecimento de probabilidades e a consideração das variabilidades das propriedades mensuradas e como quantificar estes resultados através de ferramentas matemáticas. Assim é esperado que o aluno reconheça a importância de avaliar criticamente resultados experimentais, bem como saber manipular a ferramenta de análise de Weibull para materiais cerâmicos e contextualizar os resultados em função das características do material e de seu processamento.

Objetivos Específicos:

- Apresentar a motivação do uso de ferramentas estatísticas para analisar o comportamento mecânico dos materiais;
- Revisar/Apresentar os conceitos de Função de Densidade de Probabilidade (FDP) e Função de Distribuição Acumulada (FDA);
- Apresentar a Função de Distribuição de Weibull;
- Ensinar como realizar análise de Weibull através de dados de ensaio mecânico;
- Correlacionar amostras com geometrias distintas através do módulo de Weibull;
- Conversão dos resultados de um ensaio mecânico estático para outro através do módulo de Weibull;
- Correlacionar as propriedades, o processamento do material e o seu módulo de Weibull.

Conteúdo:

- Motivação e exemplos de uso;
- Revisão/Introdução de distribuições estatísticas;
- Os Parâmetros da Função de Distribuição de Weibull e seu sentido físico;
- Cálculo prático para um ensaio de flexão 3 pontos;
- Conversão entre amostras de diferentes geometrias e diferentes ensaios.
- Correlação com outros assuntos da disciplina.

Datas Importantes:

Aula de Estatística Weibull 09 de Outubro
Entrega da Lista Referente 17 de Outubro

Estratégias de Ensino:

- Desenvolvimento matemático das equações necessárias para a análise de Weibull com os alunos de forma interativa.
- Exercício realizados de maneira assíncrona.
- Uso de Jupyter Notebooks para visualização e exploração interativa dos parâmetros de Weibull e seu sentido físico.

Referências:

- [1] J. Lamon, *Brittle Fracture and Damage of Brittle Materials and Composites*. London: ISTE, 2016.
- [2] K. Kendall, N. M. Alford, S. R. Tan, and J. D. Birchall, "Influence of toughness on Weibull modulus of ceramic bending strength," *Journal of Materials Research*, vol. 1, pp. 120–123, feb 1986.
- [3] K. Kendall, N. M. Alford, and J. D. Birchall, "Weibull Modulus of Toughened Ceramics," *MRS Proceedings*, vol. 78, p. 189, feb 1986.
- [4] S. van der Zwaag, "The Concept of Filament Strength and the Weibull Modulus," *Journal of Testing and Evaluation*, vol. 17, no. 5, p. 292, 1989.
- [5] F. W. Zok, "On weakest link theory and Weibull statistics," *Journal of the American Ceramic Society*, vol. 100, pp. 1265–1268, apr 2017.
- [6] M. J. M. John B. Wachtman, W. Roger Cannon, *Mechanical Properties of Ceramics*. Wiley, 2009.