



## Ficha 2 (variável)

|                                                            |                                                              |                                                                                              |                              |                                                        |                                 |                                       |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Disciplina: <b>ESTATÍSTICA II</b>                          |                                                              |                                                                                              |                              |                                                        | Código: <b>CE003</b>            |                                       |
| Natureza:<br><b>(X)</b> Obrigatória<br><b>( )</b> Optativa | <b>(X)</b> Semestral – <b>( )</b> Anual – <b>( )</b> Modular |                                                                                              |                              |                                                        | Número de vagas: <b>50 / 50</b> |                                       |
| Pré-requisito:<br>_____                                    | Co-requisito:<br>_____                                       | Modalidade:<br><b>(X)</b> Presencial – <b>( )</b> Totalmente EaD – <b>( )</b> _____ *C.H.EaD |                              |                                                        |                                 |                                       |
| <b>CH Total: 60</b><br><b>CH semanal: 04</b>               | Padrão (PD):<br><b>60</b>                                    | Laboratório (LB):<br><b>00</b>                                                               | Campo (CP):<br><b>00</b>     | Estágio (ES):<br><b>00</b>                             | Orientada (OR):<br><b>00</b>    | Prática Específica (PE):<br><b>00</b> |
| Estágio de Formação Pedagógica (EFP):<br><b>00</b>         |                                                              |                                                                                              | Extensão (EXT):<br><b>00</b> | Prática como Componente Curricular (PCC):<br><b>00</b> |                                 |                                       |

### EMENTA (Unidade Didática)

Estatística: Representação tabular e gráfica. Distribuições de Frequências. Elementos de Probabilidade. Distribuições Discretas de Probabilidades. Distribuições Contínuas de Probabilidades. Noções de Amostragem. Estimativa de Parâmetros. Teoria das Pequenas Amostras. Testes de Hipóteses. Análise da Variância. Ajustamento de Curvas. Regressão e Correlação. Séries Temporais. Controle Estatístico de Qualidade.

### PROGRAMA

I - **ESTATÍSTICA DESCRITIVA**: Introdução: motivação e aplicações. Tipos de variáveis estatísticas. Análise exploratória univariada de dados para cada tipo de variável. Resumo e representação de dados por gráficos, tabelas e medidas estatísticas. Medidas de posição, dispersão, assimetria e curtose. Propriedades e aplicações. Tabelas de dupla entrada: qualitativa x qualitativa, qualitativa x quantitativa, quantitativa x quantitativa.

II - **NOÇÕES DE AMOSTRAGEM**: Introdução e motivação. Propriedades. Técnicas de amostragem probabilística: amostragem aleatória simples, amostragem sistemática, amostragem estratificada e amostragem por conglomerados.

III - **NOÇÕES DE PROBABILIDADES**: Definições, axiomas e principais teoremas. Probabilidade condicional. Variáveis aleatórias: definição e propriedades. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função de probabilidade e de densidade de probabilidades, função de distribuição acumulada. Esperança e variância. Principais modelos para variáveis discretas e contínuas.

IV - **ESTIMAÇÃO**: Introdução e definições. Propriedades de um estimador. Métodos de estimação. Estimação por ponto. Estimação por intervalo. Construção de intervalos de confiança. Exemplos e aplicações para média, proporção e variância.

V - **TESTES DE HIPÓTESES**: Definições e propriedades. Decisões e tipos de erros em testes de hipóteses. Exemplos: testes para a média, para a proporção e para a variância.

VI - **ANÁLISE DE CORRELAÇÃO E REGRESSÃO**: Introdução. Correlação x causalidade. Coeficiente de correlação linear de Pearson: forma, direção, intensidade e interpretação. Regressão linear simples. Estimativa dos parâmetros da reta de regressão. Coeficiente linear ou intercepto e o coeficiente angular ou inclinação: interpretação.



## OBJETIVO GERAL

Proporcionar ao aluno o conhecimento de relevância da Estatística e de sua inserção na sua área de conhecimento. Desenvolver senso crítico em relação aos princípios de probabilidade, incerteza e metodologia estatística.

## OBJETIVO ESPECÍFICO

Ao término desta disciplina o estudante deverá ser capaz de utilizar os conceitos básicos da Estatística Descritiva, Amostragem, Probabilidades. Além disso, deverá ter a habilidade de interpretar os recursos gráficos e extrair as informações relevantes. Por fim, aplicar os conceitos da Teoria Geral da Inferência Estatística.

## PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A disciplina será desenvolvida, na modalidade integral, mediante aulas expositivas com uso de quadro negro e/ou de outros recursos didáticos; apresentação de exemplos em aula e indicação de listas de exercícios extraclasse.

As frequências no curso serão apuradas por meio de listas de presenças em que cada aluno deverá assinar a lista para demonstrar seu comparecimento nos dias de aulas. Cabe lembrar que o art. 80 da Resolução nº 37/97-CEPE/UFPR dispõe que não haverá abono de faltas, qualquer que tenha sido a razão da ausência. As dispensas esporádicas das aulas regulares serão cabíveis somente nas hipóteses previstas no art. 81, do mesmo diploma legal.

Como atividades domiciliares complementares, para fins de fechamento da carga horária total da disciplina, os alunos deverão assistir vídeos que serão indicados para fins de estudos preparatórios para a realização das provas.

Ao todo serão 26 encontros entre dias de aulas propriamente ditas e dias para realização das provas, resultando 52 horas. Serão disponibilizadas 8 horas de atividades domiciliares complementares, 4 horas de atividades que antecederão a cada uma das duas provas. Com efeito, serão executadas 60 horas correspondentes a carga horária total para a disciplina.

A plataforma utilizada para o acesso das atividades domiciliares complementares será o *Microsoft Teams*. Nessa plataforma o professor disponibilizará todos os materiais atinentes ao desenvolvimento do conteúdo programático da disciplina.

O sistema de comunicação com os integrantes devidamente matriculados na turma será através do e-mail institucional. E-mail do professor: marioluiz@ufpr.br.

Durante as aulas presenciais, enquanto persistir as medidas restritivas de combate a COVID19, será exigido de todos os integrantes da turma o uso de máscara.



O conteúdo do presente plano de ensino será executado nas duas turmas ofertadas para o período letivo 2021/2 nos dias da semana e horários que seguem abaixo, em conformidade com o Ofício nº 196/2021/UFPR/R/SA/CCE:

| Horários efetivos de aula |        |         |
|---------------------------|--------|---------|
| Turma 1                   | Início | Término |
| TER                       | 19:00  | 20:50   |
| QUI                       | 20:50  | 22:00   |

| Horários efetivos de aula |        |         |
|---------------------------|--------|---------|
| Turma 2                   | Início | Término |
| TER                       | 20:50  | 22:00   |
| QUI                       | 19:00  | 20:50   |

De acordo com a previsão do seguinte cronograma de atividades:

|         |            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------|------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula 01 | 01/02/2022 | TER | <b>Aula inaugural.</b> Apresentação do plano de ensino. Instruções iniciais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Aula 02 | 03/02/2022 | QUI | <b>Estatística:</b> o que não é. Definição. Processo de Investigação. Campos de aplicação. Variabilidade. Padrões de comportamento. Situação observacional e experimental. Conceitos básicos: população e amostra, parâmetro, estatística, dado ou observação, conjunto de dados, variável.                                                                                                                                                                                          |
| Aula 03 | 08/02/2022 | TER | <b>Classificação variáveis.</b> Variáveis qualitativas nominais e ordinais. Variáveis quantitativas discretas e contínuas. <b>Situação observacional e experimental. Fases de um trabalho estatístico:</b> definição do problema, planejamento, coleta, apuração, apresentação e análise e interpretação dos dados.                                                                                                                                                                  |
| Aula 04 | 10/02/2022 | QUI | <b>Estatística Descritiva:</b> o que é. Classificação. Representação tabular. Séries estatísticas: Série Temporal, Geográfica, Categórica e Distribuição de Frequência. <b>Representação tabular:</b> nominais, ordinais.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Aula 05 | 15/02/2022 | TER | <b>Representação tabular:</b> tabela de dupla entrada: qualitativa x qualitativa e descrição variável discreta, frequências acumuladas crescentes e decrescentes. Exemplos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Aula 06 | 17/02/2022 | QUI | <b>Representação tabular:</b> variável contínua. Distribuição de frequências. Limites de classes. amplitudes de classes. nº de classes. Ponto médio de classe. Exemplos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Aula 07 | 22/02/2022 | TER | <b>Representação tabular:</b> variável contínua. Histograma. Polígono de frequências. Curva de frequências. Tabela de dupla entrada: qualitativa x quantitativa. Exemplos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Aula 08 | 24/02/2022 | QUI | <b>Representação gráfica:</b> Gráficos de dispersão, box-plot, barras, barras compostas, barras agrupadas barras bidirecionais, colunas, colunas superpostas, colunas complementares, colunas remontadas, pictogramas, linhas, faixas, setores, coordenadas polares, triangular, histograma, polígono de frequências, ogivas de Galton, hastes ou bastão, escada, curvas de frequências, estatística espacial, reta e plano de regressão.                                            |
| Aula 09 | 01/03/2022 | TER | <b>Representação sob forma de medidas. Medidas de posição central:</b> média aritmética simples, média ponderada, mediana, <i>quartis</i> , <i>decis</i> e <i>percentis</i> , e moda, propriedades para média e mediana, outras medidas de posição central. Exemplos. <b>Medidas de variabilidade ou dispersão. Medidas de Variabilidade absolutas:</b> amplitude total, variância, desvio padrão, amplitude interquartilica, desvio médio em relação à média e à mediana. Exemplos. |
| Aula 10 | 03/03/2022 | QUI | <b>Medidas de Assimetria. Medidas de Curtose.</b> Exemplos. <b>Medidas para uma distribuição de frequências:</b> média aritmética ponderada, mediana, separatrizes, moda, variância e desvio padrão.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|         |            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula 11 | 08/03/2022 | TER | <b>Análise exploratória de dados:</b> ramo-e-folhas, box-plot: construção, análise e interpretação.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Aula 12 | 10/03/2022 | QUI | <b>Noções de amostragem:</b> parâmetros, estatísticas, erro amostral, representatividade, tamanho da amostra, Modalidades de amostragem: amostragem com reposição, sem reposição e distinta sem reposição. <b>Técnicas de Amostragem:</b> Amostragem probabilística e não probabilística. Tipos de amostragem: aleatória simples, sistemática, estratificada e conglomerados. Exemplos.                                                                            |
| Aula 13 | 15/03/2022 | TER | <b>1ª Prova</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Aula 14 | 17/03/2022 | QUI | <b>Noções de probabilidades:</b> experimento aleatório, espaço amostral e evento. Espaço amostral: finito, infinito enumerável e infinito. Eventos: simples, composto, impossível, certeza e mutuamente exclusivos. <b>Probabilidade definições:</b> clássica, frequentista, axiomática, subjetiva e geométrica. <b>Probabilidade condicional. Eventos independentes. Variáveis aleatórias.</b> Variável aleatória discreta. Função distribuição de probabilidade. |
| Aula 15 | 22/03/2022 | TER | <b>2ª Chamada/1ª Prova. Diagrama em árvore. Média e suas propriedades. Valor esperado de uma função de variável aleatória.</b> Média e suas propriedades. Valor esperado de uma função de variável aleatória discreta. <b>Variância e suas propriedades e desvio padrão.</b>                                                                                                                                                                                       |
| Aula 16 | 24/03/2022 | QUI | <b>Algumas funções de distribuição de probabilidade:</b> distribuição Uniforme, distribuição de Bernoulli, distribuição Binomial e distribuição de Poisson. Identificação dos respectivos parâmetros das distribuições, suas características, suas médias e variâncias. Exemplos.                                                                                                                                                                                  |
| Aula 17 | 29/03/2022 | TER | <b>Variável aleatória contínua. Função densidade de probabilidade. Função distribuição acumulada.</b> Variável aleatória contínua: média, variância e desvio padrão. Propriedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Aula 18 | 31/03/2022 | QUI | <b>Algumas funções densidade de probabilidade:</b> distribuição uniforme, distribuição exponencial, distribuição normal, distribuição t de Student, Distribuição Qui-quadrado e distribuição F de Snedecor. Distribuição Normal e suas propriedades.                                                                                                                                                                                                               |
| Aula 19 | 05/04/2022 | TER | <b>Noções da inferência estatística:</b> Estimação de parâmetros. População, amostra, parâmetro, estimador e estimativa. Distribuição amostral do estimador. Propriedades do estimador. Estimação pontual. Estimação de parâmetros. Exemplos. Intervalos de confiança: média, proporção e variância.                                                                                                                                                               |
| Aula 20 | 07/04/2022 | QUI | <b>Estimação intervalar:</b> Intervalo de confiança. Erro amostral. Grau ou nível de confiança. Margem de erro. Intervalo de confiança para a média. Intervalo de confiança para a média: i) quando $\sigma^2$ conhecida; ii) quando $\sigma^2$ desconhecida e $n > "30"$ e iii) quando $\sigma^2$ desconhecida e $n < "30"$ . Grau ou nível de confiança. Margem de erro. Limites inferior e superior do intervalo. Uso da distribuição Normal e t de Student.    |
| Aula 21 | 12/04/2022 | TER | Estimação intervalar: <b>Intervalo de confiança para proporção populacional.</b> Estimação intervalar: <b>Intervalo de confiança para variância populacional.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Aula 22 | 14/04/2022 | QUI | <b>Testes de hipóteses.</b> O que é. Para que serve. Teoria Geral para os Testes de Hipóteses. Hipótese nula ou da nulidade e hipótese alternativa. Erros do Tipo I e Tipo II. Significância estatística. Significância prática.                                                                                                                                                                                                                                   |
| Aula 23 | 19/04/2022 | TER | <b>Teste de hipótese para a média populacional:</b> a) quando $\sigma^2$ for conhecida. b) quando a $\sigma^2$ for desconhecida e $n > "30"$ . c) quando $\sigma^2$ for desconhecida com $n < "30"$ .                                                                                                                                                                                                                                                              |



|         |            |     |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|------------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aula 24 | 21/04/2022 | QUI | <b>Teste para a proporção populacional. Teste para variância populacional. Exemplos.</b>                                                                                                                                                                                      |
| Aula 25 | 26/04/2022 | TER | <b>Noções de Análise de Correlação Linear Simples.</b> Coeficiente de correlação linear de Pearson. Conceito. Forma, intensidade e direção. Interpretação. Exemplos. Noções de Análise de Regressão Linear Simples. O que é. Para que serve. Parâmetros da reta de regressão. |
| Aula 26 | 28/04/2022 | QUI | <b>2ª Prova</b>                                                                                                                                                                                                                                                               |
|         | 05/05/2022 | QUI | <b>2ª Chamada/2ª Prova</b>                                                                                                                                                                                                                                                    |
|         | 10/05/2022 | TER | <b>Exame Final</b>                                                                                                                                                                                                                                                            |

Sujeito a eventuais mudanças, somente nos casos de necessidade e adequação, em função do rendimento das turmas. As atividades complementares serão divulgadas oportunamente em aulas que antecedem as duas provas regulares.

### FORMAS DE AVALIAÇÃO

Serão realizadas 2 (duas) provas objetivas, com 10 (dez) questões, com 5 (cinco) opções, com uma única alternativa correta. Cada questão da prova valerá 10 (dez) pontos sendo o resultado global expresso por meio de graus numéricos de zero (0) a cem (100), conforme dispõe o art. 92 da Resolução nº 37/97-CEPE/UFPR.

As provas foram previstas para as seguintes datas:

1ª Prova: **15/03/2022** (TER) e se necessária a prova de 2ª chamada: **23/03/2022** (TER), ambas nos horários de aulas.

2ª Prova: **28/04/2022** (QUI) e se necessária a prova de 2ª chamada: **05/05/2022** (QUI), ambas nos horários de aulas.

O Exame Final ocorrerá no período estabelecido pelo calendário acadêmico com data prevista para o dia **10/05/2022** (TER) no horário de aula, cujo conteúdo será o acumulado das 2 (duas) provas, isto é, atinente a todas as semanas de atividades letivas devidamente formalizadas pelo professor. Assegurado aos alunos o direito à Prova de Segunda Chamada prevista para o dia **12/05/2022** (QUI) no horário de aula.

Todas as provas de 2ª chamada serão aplicadas nas datas previstas desde que haja manifestação de vontade do aluno interessado mediante requerimento próprio cumulado com as hipóteses de impedimento previstas no §1º do art. 106 da Resolução nº 37/97-CEPE/UFPR.

#### Quadro-resumo das provas na modalidade presencial

| Provas             | Datas previstas: 1ª Chamada               | Datas previstas: 2ª Chamada               |
|--------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>1ª Prova</b>    | <b>15/03/2022 – TER – Horário de aula</b> | <b>23/03/2022 – TER – Horário de aula</b> |
| <b>2ª Prova</b>    | <b>28/04/2022 – QUI – Horário de aula</b> | <b>05/05/2022 – QUI – Horário de aula</b> |
| <b>Exame Final</b> | <b>10/05/2022 – TER – Horário de aula</b> | <b>12/05/2022 – QUI – Horário de aula</b> |

A média parcial (**MP**) será apurada através do cálculo da média aritmética simples das duas provas.

O conceito final – Média Final (**MF**) – seguirá os critérios previstos nos artigos 92 a 97 da Resolução nº 37/97-CEPE/UFPR.



## BIBLIOGRAFIA BÁSICA (mínimo 03 títulos)

BUSSAB, W. O., MORETIN, P. A. **Estatística básica**. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.  
MAGALHÃES, M. M., LIMA, A. C. P. **Noções de Probabilidade e Estatística**. 5. ed. São Paulo: Edusp, 2002.  
SOARES, J. F., FARIAS, A. A., CESAR, C. C. **Introdução à estatística**. Rio de Janeiro: LTC, 2010.  
TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 10. ed. Rio de Janeiro: LTC S/A, 2017.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR (mínimo 05 títulos)

BOLFARINE, H., BUSSAB, W. O. **Elementos de amostragem**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.  
COSTA NETO, P. L. de O. **Estatística básica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.  
FONSECA, J. S., MARTINS, G. A. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2006.  
MORETIN, L. G. **Estatística básica**. São Paulo: Pearson Education, 2009.  
SILVA, N. N. **Amostragem probabilística: um curso introdutório**. São Paulo: Editora da USP, 1998.  
TOLEDO, G. L., OVALLE, I. J. **Estatística básica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

## BIBLIOGRAFIA VIRTUAL DE ACESSO REMOTO

Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br>

Professor da Disciplina: MÁRIO LUIZ F. DA SILVA (marioluiz@ufpr.br)

Assinatura: \_\_\_\_\_

Chefe de Departamento ou Unidade equivalente: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_