

**Caracterização da disciplina**

Código da disciplina:	BIN0406	Nome da disciplina:	Introdução à Probabilidade e à Estatística						
Créditos (T-P-I):	(3-0-4)	Carga horária:	3 horas	Aula prática:	0	Campus:	São Bernardo do Campo		
Código da turma:	NB5BIN0406-15SB	Turma:	-	Turno:	Noturno	Quadrimestre:	S	Ano:	2020
Docente(s) responsável(is):		José Vanterler da Costa Sousa							

**Alocação da turma**

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00						
9:00 - 10:00						
10:00 - 11:00						
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00						
17:00 - 18:00						
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00	X					
20:00 - 21:00	X					
21:00 - 22:00			X			
22:00 - 23:00			X			

**Planejamento da disciplina**
**Objetivos gerais**

Introduzir os conceitos essenciais da teoria de probabilidade e suas implicações e consequências na estatística. Espera-se, que ao final da disciplina o estudante deverá ser capaz de executar análises de dados e interpretar resultados experimentais, bem como desenvolver uma visão prática e crítica de conceitos de matemática e estatística e mostrar aplicações em outros campos da ciência.

**Objetivos específicos**

- Domínios conceituais sobre os fundamentos e conceitos referentes as diferentes abordagens de probabilidade.
- Dominar, analisar e aplicar os axiomas e teoremas decorrentes da Teoria da Probabilidade, e suas possíveis consequências e aplicações.
- Resolver problemas simples de Probabilidade.
- Compreender conceito fundamental de variável aleatória e calcular probabilidades de experimentos probabilísticos que seguem as distribuições binomial, de Poisson, normal e exponencial.
- Compreender e discutir o teorema central do limite, a fim de ser capaz de utilizá-lo nas aplicações estatísticas.
- Dominar os conceitos básicos em estatística para análise e interpretação de conjuntos de dados experimentais.

**Ementa**

Princípios básicos de análise combinatória. Definição de probabilidade. Probabilidade condicional e independência. Variáveis aleatórias. Funções distribuição de probabilidades discretas e contínuas. Principais distribuições: de Bernoulli, binomial, de Poisson, geométrica, hipergeométrica, uniforme, de Cauchy, exponencial, normal. Variáveis Aleatórias Independentes. Valor médio e variâncias. Estatística descritiva. Lei fraca dos Grandes números. Teorema Central do Limite. Consequências do Teorema central do Limite.

**Conteúdo programático**

Aula/Semana	Conteúdo	Estratégias didáticas	Atividades e Avaliação
SEMANA 1 (21/09/20)	<b>Apresentação do planejamento do curso. Probabilidade</b> (Apresentação de diferentes aplicações em Probabilidade; Fenômenos ou experimentos aleatórios e determinísticos; Espaços Amostrais e Eventos; Operações com eventos).	Apresentar conceitos fundamentais referentes aos aspectos básicos da Probabilidade; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 2 AULA 2 (28/09/20)	<b>Probabilidade</b> (Diferentes enfoques conceituais de Probabilidade; Axiomas da Probabilidade e propriedades decorrentes; Probabilidade em Espaços Amostrais Finitos; Probabilidade em Espaços Equiprováveis).	Apresentar conceitos fundamentais referentes aos aspectos básicos da Probabilidade; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
SEMANA 2 AULA 3 (30/09/20)	<b>Probabilidade</b> (Teorema do Produto; Independência de Eventos).	Apresentar conceitos fundamentais referentes aos aspectos básicos da Probabilidade; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
SEMANA 3 AULA 4 (05/10/20)	<b>Análise Combinatória</b> (Princípio Básico da Contagem; Permutação Simples, Arranjo Simples e Combinação Simples).	Apresentar conceitos fundamentais da Análise Combinatória; Apresentar a diferença entre Permutação, Arranjo e Combinação partindo de problemas simples; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
<b>SEMANA 4 AULA 5 12/10/20</b>	<b>Feriado: Padroeira do Brasil (REALIZAÇÃO DE RESOLUÇÃO DE LISTA DE PROBLEMAS CONSIDERADO COMO ITEM DE AVALIAÇÃO - ATIVIDADES ASSÍNCRONAS)</b>		

SEMANA 4 AULA 6 (14/10/19)	<b>Análise Combinatória</b> (Permutação com repetição e circular, Arranjo com repetição e Combinação com repetição).	Apresentar conceitos fundamentais da Análise Combinatória; Abordar problemas mais complexos de Permutação, Arranjo e Combinação; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 5 AULA 7 (19/10/20)	<b>Probabilidade Condicional</b> (Probabilidade Condicional; Fórmula de Bayes) e <b>Independência de eventos</b> (Eventos Independentes).	Apresentar conceitos fundamentais referentes aos aspectos básicos da Probabilidade; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.		
SEMANA 6 AULA 8 (26/10/20)	<b>Variáveis Aleatórias Discretas</b> (Distribuição de Probabilidade; Valor Esperado; Variância). <b>Estatística Descritiva</b> (conceitos de medidas de posição e dispersão).	Apresentar conceitos básicos de estatística descritivas como medidas de tendência central e de dispersão quando da determinação de distribuições de probabilidade; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 6 AULA 9 (28/10/20)	<b>Feriado: Dia do Servidor Público</b>	<b>Primeira Avaliação de aprendizagem (A1)</b>	Avaliar com problemas abertos os conceitos apresentados e trabalhados nas sete primeiras aulas.	
SEMANA 7 AULA 10 (02/11/20)	<b>Feriado: Finados</b>			Será assíncrono, ou seja, será disponibilizado via Moodle avaliação para todos os alunos com questões abertas. Cada aluno receberá uma sequência de questões a partir de banco de questões elaborado previamente. Todo o processo será gerenciado pelo Moodle. Os alunos poderão iniciar as avaliações dentro de um período de 72 horas em que as questões estarão disponíveis. A partir do momento que comecem a resolver terão até duas horas para solucionar as questões. Após a solução das questões, deverão escaneá-las e enviar ao professor responsável.
SEMANA 8 AULA 11 (09/11/20)	<b>Distribuição Conjunta</b> (Função de distribuição conjunta; Independência de Variáveis Aleatórias; Soma de Variáveis Aleatórias Independentes). <b>Esperança</b> (Esperança da soma de variáveis aleatórias; Covariância e variância de soma de variáveis aleatórias, e correlações; Associação linear entre variáveis aleatórias)	Construir distribuições de probabilidade conjunta e gerar as medidas de tendência central e de dispersão.		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 8 AULA 12 (11/11/20)	Realizar atividades assíncronas. Resolução de atividades referentes às aulas anteriores. Vista de Prova (A1).			

SEMANA 9 AULA 13 (16/11/20)	<b>Variáveis Aleatórias Discretas</b> (Distribuição de Bernoulli, Binomial, Multinomial e Geométrica).	Apresentar conceitos básicos das distribuições discretas indicadas; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 10 AULA 14 (23/11/20)	<b>Variáveis Aleatórias Discretas</b> (Distribuições de Poisson, Hipergeométrica; Aproximação da Binomial pela Poisson).	Apresentar conceitos básicos das distribuições discretas indicadas; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
SEMANA 10 AULA 15 (25/11/20)	<b>Variáveis Aleatórias Contínuas</b> (Função densidade de probabilidade. Valor esperado; Variância. Exemplos: Uniforme).	Construir funções densidade de probabilidade univariada e bivariada; gerar as medidas de tendência central e de dispersão; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
SEMANA 11 AULA 16 (30/11/20)	<b>Variáveis Aleatórias Contínuas</b> (Valor Esperado; Exemplos: Normal e Exponencial; Distribuição função de uma variável aleatória). Aproximação Normal à Binomial.	Apresentar conceitos básicos das distribuições discretas indicadas; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos. Apresentar aproximação da Normal à Binomial.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aula utilizando o Google Meet a partir de slides elaborados para facilitar a apresentação dos conceitos. Esses slides ficarão disponíveis aos alunos para consulta e estudo pdf e o link do vídeo no YouTube que será disponibilizado no Moodle.</li> <li>2. Lista de atividades/exercícios que serão disponibilizadas via Moodle como acompanhamento do desenvolvimento do aluno e do professor.</li> </ol>
SEMANA 12 AULA 17 (07/12/20)	<b>Teorema Central do Limite</b> (Consequências práticas do Teorema Central do Limite: Intervalos de confiança).	Apresentar conceitos básicos do intervalo de confiança para a média; resolver exercícios/problemas para consolidar os conceitos.	
SEMANA 12 AULA 18 (09/12/20)	<b>Segunda Avaliação de aprendizagem (A<sub>2</sub>)</b>	Avaliar com problemas abertos os conceitos apresentados e trabalhados nas seis aulas após a avaliação 1.	Será assíncrono, ou seja, será disponibilizado via Moodle avaliação para todos os alunos com questões abertas. Cada aluno receberá uma sequência de questões a partir de banco de questões elaborado previamente. Todo o processo será gerenciado pelo Moodle. Os alunos poderão iniciar as avaliações dentro de um período de 72 horas em que as questões estarão disponíveis. A partir do momento que comecem a resolver terão até duas horas para solucionar as questões. Após a solução das questões, deverão escaneá-las e enviar ao professor responsável.
16 (14/12/20)	<b>Avaliação de Recuperação de aprendizagem (A<sub>SUB</sub>)</b>	Avaliar com problemas abertos os conceitos apresentados e trabalhados para recuperação de aprendizagem.	
16 (16/12/20)	<b>Avaliação de Recuperação de aprendizagem (A<sub>REC</sub>)</b>	Avaliar com problemas abertos os conceitos apresentados e trabalhados para recuperação de aprendizagem.	

**Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa**

As avaliações (A<sub>i</sub>), na forma escrita, serão realizadas em sala de aula (Moodle), consistindo em resoluções de exercícios e/ou questões e/ou problemas, os quais estarão de acordo com os conteúdos ministrados nas aulas e/ou listas de exercícios.

Em dias de prova, o atraso permitido é de 15 minutos.

Serão realizadas durante o curso, 2 (duas) avaliações e as Listas constantes do Moodle.

O conceito final será calculado a partir de uma média final numérica (Média) calculada como:

$$\text{Média} = (A_1 + 1,2A_2 + 0,3 L_{\text{Moodle}})/2,5,$$

onde  $A_1$ ,  $A_2$  e  $L_{\text{Moodle}}$  serão avaliadas de 0 a 10 e são definidos como:

- $A_1$ : Conteúdos (Análise Combinatória; Probabilidade; Probabilidade Condicional e Independência; Variáveis Aleatórias Discretas).
- $A_2$ : Conteúdos (Variáveis Aleatórias Contínuas; Distribuição Conjunta; Esperança; Estatística Descritiva; Teorema Central do Limite).
- $L_{\text{Moodle}}$ : Listas do Moodle (1 a 5).

Haverá 1(uma) avaliação substitutiva ( $A_{\text{SUB}}$ ), segunda chamada, para aqueles que faltarem a uma das provas com justificativa (a ser entregue no dia da prova –  $A_1$  ou  $A_2$ ), conforme as normas da Universidade.

As notas serão convertidas em conceitos, conforme regulamento oficial da universidade. A conversão de conceitos segue abaixo:

- A (8,5 - 10) - Desempenho excepcional, demonstrando excelente compreensão da disciplina.
- B (7 - 8,4) - Bom desempenho, demonstrando boa capacidade de uso dos conceitos da disciplina.
- C (6,0 - 6,9) - Desempenho mínimo satisfatório.
- D (5,0 - 5,9) - Aproveitamento mínimo não satisfatório dos conceitos da disciplina. Nesse caso, o aluno é aprovado na expectativa de que obtenha um conceito melhor em outra disciplina, para compensar o conceito D no cálculo do CR.
- F (Abaixo de 5,0) - Reprovado.
- O - Reprovado por falta (presença inferior a 75%).

De acordo com a resolução ConsEPE 182, alunos com conceito D ou F têm direito à recuperação ( $A_{\text{REC}}$ ). Sugere-se que a recuperação seja uma avaliação similar à  $A_2$ , abordando todo o conteúdo da disciplina.

Pré-Rec	Rec	Final
D	A	C
D	B	C
D	C	C
D	D	D
D	F	D
F	A	C
F	B	C
F	C	D
F	D	F
F	F	F

Cronograma das avaliações:

- 12/10/2020 –  $L_{\text{Moodle}}$  1 (Combinatória)
- 19/10/2020 –  $L_{\text{Moodle}}$  2 (Probabilidade Básica)
- 26/10/2020 –  $L_{\text{Moodle}}$  3 (Condicional, Bayes)
- Início: 28/10/2020 -  $A_1$  – Primeira Avaliação
- 23/11/2020 –  $L_{\text{Moodle}}$  4 (Variáveis Discretas)
- 30/11/2020 –  $L_{\text{Moodle}}$  5 (Variáveis Contínuas)
- Início: 09/12/2020 -  $A_2$  - Segunda Avaliação
- 14/12/2020 –  $A_{\text{SUB}}$  – Avaliação Substitutiva da  $A_1$
- 16/12/2020 –  $A_{\text{REC}}$  – Avaliação de Recuperação

Obs.1: As aulas de apoio serão realizadas às quintas-feiras das 14h às 16h.

Obs.2: Para escaneá-las as provas, basta instalar o aplicativo "Simple Scanner" no celular.

**Comunicação:** Devolutiva por meio da Ambiente Virtual de Aprendizagem (Moodle).

**Avaliação:** Realizando por meio de listas com questões fechadas que serão disponibilizadas via Moodle (72 horas para responder).

#### Referências bibliográficas básicas

1. ROSS, Sheldon. Probabilidade: um curso moderno com aplicações. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
2. LARSON, Ron; FARBER, Betsy. Estatística aplicada. 2. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2004.
3. DANTAS, C. Probabilidade: Um curso Introdutório. 3 ed. rev. São Paulo: Edusp, 2008.

#### Referências bibliográficas complementares

1. MEYER, Paul L. Probabilidade: Aplicações à Estatística. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1983.
2. BUSSAB, Wilton; Morettin, Pedro. Estatística básica. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
3. BERTSEKAS, Dimitri P; TSITSIKLIS, John N. Introduction to Probability. 2. ed. Belmont, Massachusetts: Athena Scientific, 2008. Disponível em: <[http://ece307.cankaya.edu.tr/uploads/files/introduction%20to%20probability%20\(bertsekas,%202nd,%2002008\).pdf](http://ece307.cankaya.edu.tr/uploads/files/introduction%20to%20probability%20(bertsekas,%202nd,%2002008).pdf)>
4. ASH, Robert B. Basic probability theory. Mineola, New York: Dover Publications, 2008. Disponível em: <<http://www.math.uiuc.edu/~r-ash/BPT/BPT.pdf>>.
5. DEGROOT, Morris H.; SCHERVISH, Mark J. Probability and statistics. 3. ed. Boston: Addison Wesley, 2002. Disponível em: <[file:///C:/Users/ailto/Downloads/Morris%20H%20DeGroot\\_%20Mark%20J%20Schervish-Probability%20and%20statistics-Pearson%20Education%20%20\(2012\)%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ailto/Downloads/Morris%20H%20DeGroot_%20Mark%20J%20Schervish-Probability%20and%20statistics-Pearson%20Education%20%20(2012)%20(1).pdf)>.