

Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Plano de Ensino

Escola / Campus:	Politécnica / Curitiba		
Cursos:	Bacharelado em Ciência da Computação (BCC)	Ano/Semestre:	2021/2
Código/Nome da disciplina:	Métodos Quantitativos para Computação		
Carga Horária:	80 horas-aula (60 horas-relógio)		
Requisitos:	Cálculo e álgebra linear		
Créditos:	4	Período: 4	Turma: U
Professor Responsável:	Júlio Cesar Nievola	Turno: Noite	

1. Ementa

Métodos Quantitativos para Computação é uma disciplina teórico-prática para estudantes do Curso de Bacharelado em Ciência da Computação que possuem conhecimento básico de cálculo diferencial e integral e álgebra linear. Ela prepara os alunos com os conceitos fundamentais de estatística, de análise de dados, probabilidade e simulação, para que possam tomar decisões baseadas em informação. Os alunos estudarão amostragem, tipos de dados, probabilidade, inferência e simulação. Ao final são capazes de formular perguntas estatísticas; coletar dados apropriados e úteis para responder a esse tipo de pergunta; analisar os resultados a partir desses dados; interpretar os resultados para fazer conexões com a pergunta original.

2. Relação com disciplinas precedentes e posteriores

- Bacharelado em Ciência da computação

Esta disciplina integra o eixo de tratamento de dados do curso.

Ela requer o conhecimento de cálculo e álgebra linear, tendo como pré-requisito a disciplina Modelagem de Fenômenos Físicos.

Ela fornece a base conceitual e tecnológica necessária para tratamento de dados multivariados e contribui com resultados de aprendizagem para as disciplinas Big Data (3º período), Aprendizagem de Máquina (4º período) e Data Science (6º Período).

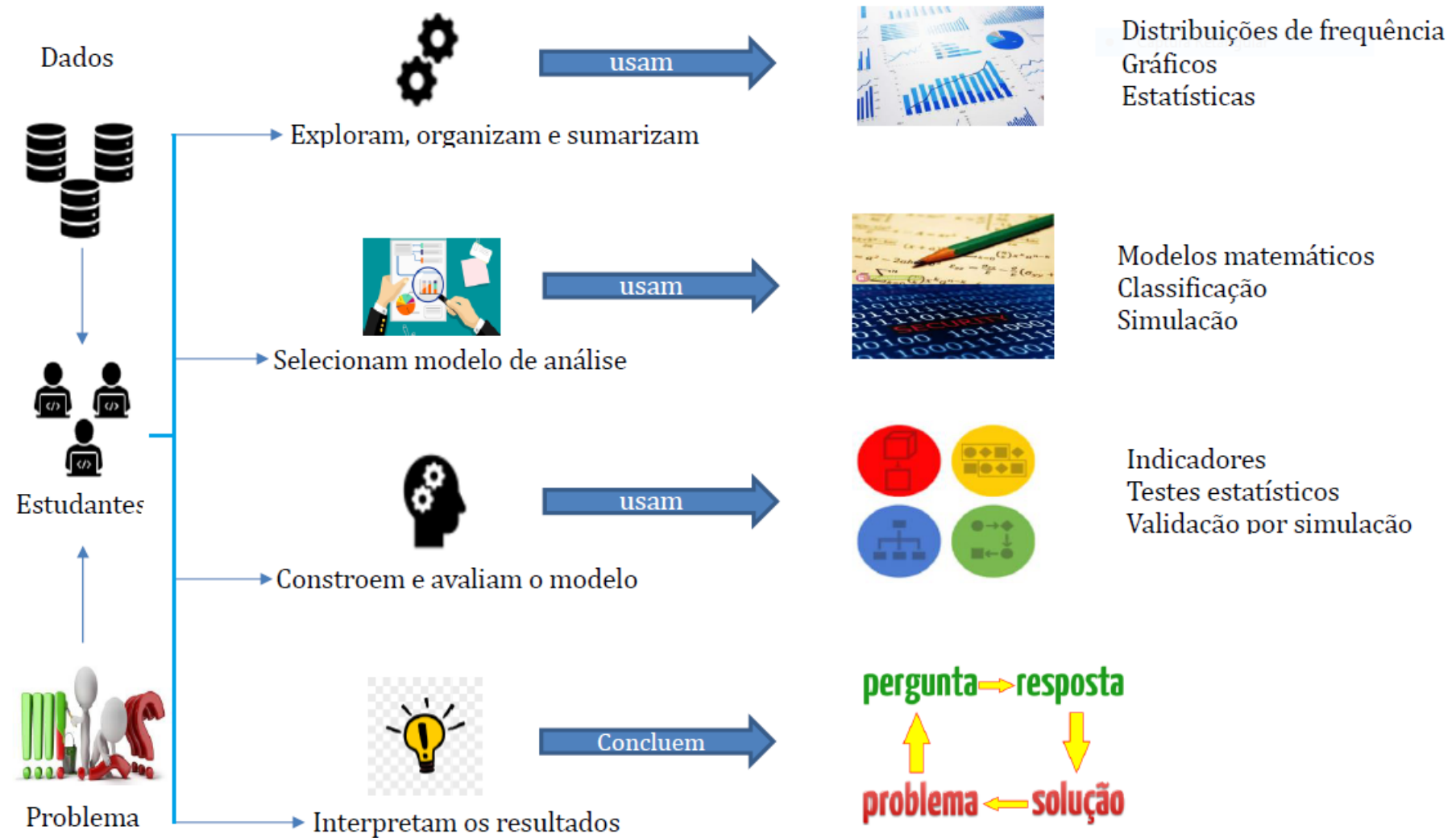
3. Temas de estudo

- TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.
- TE2: Simulação de fenômenos probabilísticos.
- TE3: Sumarização de dados através de estatísticas.
- TE4: Procedimentos estatísticos para estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade.
- TE5: Correlação e regressão linear.
- TE6: Algoritmos baseados em modelos probabilísticos.

4. Resultados de Aprendizagem

Resultados de Aprendizagem	Temas de Estudo	Elemento de Competência / Competência
RA1: Utilizar modelos de probabilidade para resolver problemas de natureza aleatória através de modelos probabilísticos.	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade	B1. Analisar o problema com base no pensamento computacional. (M – Mobiliza) B. Desenvolver modelos computacionais inteligentes e eficazes aderentes a cenários diversos, seguindo princípios éticos.
RA2: Utilizar estatísticas e modelos de probabilidade para identificar características chave de dados amostrais.	TE2: Sumarização de dados através de estatísticas TE4: Procedimentos estatísticos para estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade	B2. Selecionar métodos computacionais aderentes ao contexto. (M – Mobiliza) B. Desenvolver modelos computacionais inteligentes e eficazes aderentes a cenários diversos, seguindo princípios éticos.
RA3: Definir e codificar algoritmos para resolver problemas de natureza aleatória através de simulação computacional e algoritmos de classificação	TE3: Simulação computacional de fenômenos probabilísticos TE6: Algoritmos baseados em modelos probabilísticos	B3. Criar modelos computacionais inteligentes, seguindo princípios éticos. (M – Mobiliza) B. Desenvolver modelos computacionais inteligentes e eficazes aderentes a cenários diversos, seguindo princípios éticos.
RA4: Realizar previsões utilizando modelo de regressão linear e algoritmos de classificação de dados multivariados.	TE5: Correlação e regressão linear	B4. Avaliar modelos computacionais. (M – Mobiliza) B. Desenvolver modelos computacionais inteligentes e eficazes aderentes a cenários diversos, seguindo princípios éticos.

5. Mapa Mental



6. Metodologia e Avaliação

Tabela de Resultados de Aprendizagem (RA), correspondentes Indicadores de Desempenho (ID), método de ensino e aprendizagem e processos de avaliação.

Resultado de Aprendizagem	Indicadores de Desempenho	Processos de Avaliação	Métodos ou Técnicas Empregadas
RA 1: Utilizar modelos de probabilidade para resolver problemas de natureza aleatória através de modelos probabilísticos.	ID 1.1: Resolve problemas de natureza aleatória usando propriedades das probabilidades. ID 1.2: Utiliza corretamente distribuições de probabilidade para resolver problemas de natureza aleatória. ID 1.3: Calcula corretamente probabilidades condicionais envolvendo variáveis aleatórias dependentes.	Avaliação Formativa: A1: Propriedades da probabilidade A2: Espaços equiprováveis A3: Variáveis aleatórias discretas A4: Distribuições binomial hipergeométrica e Poisson A5: Variáveis aleatórias contínuas, distribuição uniforme, distribuição exponencial A6: Distribuição normal, inversa da CDF A7: Probabilidade condicional A8: Teorema de Bayes Avaliação Somativa: Av1: Avaliação individual 1	Resolução de problemas em equipe (TBL – Team-based Learning) Uso de atividades de reforço (bibliografia / exercícios)
RA 2: Utilizar estatísticas e modelos de probabilidade para identificar características chave de dados amostrais.	ID 2.1: Calcula corretamente medidas de tendência central e medidas de dispersão a partir de dados amostrais. ID 2.2: Calcula corretamente intervalos de confiança e aplica corretamente testes de hipótese a partir de dados amostrais.	Avaliação Formativa: A9: Distribuição de frequência (e interpretação de dados) A10: Tipos de dados A11: Média, variância e desvio padrão A12: Análise de dados A13: Intervalo de confiança A14: Teste de hipótese Avaliação Somativa: Av2: Avaliação individual 2	Resolução de problemas em equipe (TBL – Team-based Learning) Uso de atividades de reforço (bibliografia / exercícios)

Resultado de Aprendizagem	Indicadores de Desempenho	Processos de Avaliação	Métodos ou Técnicas Empregadas
RA 3: Definir e codificar algoritmos para resolver problemas de natureza aleatória através de simulação computacional.	ID 3.1: Simula problemas de natureza aleatória. ID 3.2: Desenvolve algoritmos baseados modelos probabilísticos.	Avaliação Formativa: A15: Simulação de problemas aleatórios A16: Geração de variáveis aleatórias A17: Algoritmo de detecção de outliers Avaliação Somativa: TDE1 (Defesa)	Resolução de problemas em equipe (TBL – Team-based Learning) Atividades de reforço (bibliografia / exercícios)
RA 4: Realizar previsões utilizando modelo de regressão linear.	ID 4.1: Calcula corretamente os coeficientes de regressão linear interpretando corretamente a análise de variância.	Avaliação Formativa: A18: Covariância e correlação A19: Regressão linear simples A20: Regressão linear múltipla Avaliação Somativa: TDE2 (Defesa)	Resolução de problemas em equipe (TBL – Team-based Learning) Atividades de reforço (bibliografia / exercícios)

Resultado de aprendizagem (RA)	Indicador de desempenho (ID)	Avaliação Formativa	Avaliação Somativa	RA (Peso)
		Atividade (valor)	Atividade (valor)	
RA1	ID 1.1	A1 (0,3) A2 (0,3)	Av1 (1,0)	RA1 (3,5)
	ID 1.2	A3 (0,3) A4 (0,3) A5 (0,3) A6 (0,3)		
	ID 1.3	A7 (0,3) A16 (0,4)		
RA2	ID 2.1	A9 (0,2) A10 (0,2) A11 (0,2) A12 (0,2)	Av2 (1,0)	RA2 (2,5)
	ID 2.2	A13 (0,2) A14 (0,2) A17 (0,3)		
RA3	ID 3.1	A15 (0,5) A8 (0,5)	TDE1 (1,0) (Simulação do passeio aleatório)	RA3 (2,0)
RA4	ID 4.1	A18 (0,3) A19 (0,3) A20 (0,4)	TDE2 (1,0) Regressão Linear Múltipla	RA4 (2,0)

Procedimentos de avaliação

1. **TBL:** problemas serão resolvidos em equipe em sala de aula (TBL – Team-based Learning) em equipes de até 4 estudantes. Retorno de avaliação através de feedback na ferramenta de aprendizagem.
2. **TDE:** as atividades de trabalho discente efetivo serão realizadas individualmente, de acordo com o regulamento da Instituição, conforme o plano de aulas a seguir cujo detalhamento encontra-se no Blackboard. Retorno de avaliação através de feedback na ferramenta de aprendizagem.
3. **Av:** as avaliações individuais serão com uso do computador, com consulta a formulário preparado pelo estudante, sem compartilhamento de materiais. Retorno de avaliação através de feedback.
4. **Composição da nota por resultado de aprendizagem:** a cada resultado de aprendizagem será atribuído uma nota de 0 a 10, composta pelas atividades correspondentes e seus respectivos pesos, conforme descrito na tabela anterior.
5. **Composição da nota final:** a nota final será composta pela soma das notas dos resultados de aprendizagem de acordo com os pesos definidos na tabela anterior.
6. **Critérios de aprovação:** nota de aprovação 7,0.

Procedimentos de recuperação

Será oportunizada a recuperação da aprendizagem ao longo do semestre para os estudantes que não atingirem os resultados de aprendizagem na avaliação somativa. Poderão participar da nova avaliação, aqueles estudantes que cumprirem o planejamento de recuperação da aprendizagem conforme orientações no Blackboard.

Entregas de atividades pedagógicas para atribuição de frequência	Carga horária	Data de entrega
A9: Distribuição de frequência (e interpretação de dados).	4 horas aula	09/08
A1: Propriedades da probabilidade.	2 horas aula	16/08
A10: Tipos de dados.	2 horas aula	16/08
A2: Espaços equiprováveis	2 horas aula	23/08
A15: Cálculo de probabilidade por simulação	4 horas aula	23/08
A11: Média, variância e desvio padrão	2 horas aula	30/08
A12: Análise de dados	4 horas aula	30/08
A3: Variáveis aleatórias discretas	2 horas aula	06/09
A4: Distribuições binomial hipergeométrica e Poisson	2 horas aula	13/09
A5: Variáveis contínuas, distribuição uniforme, distribuição exponencial	2 horas aula	20/09
A6: Distribuição normal, inversa da CDF	2 horas aula	20/09
A7: Probabilidade condicional	2 horas aula	27/09
A8: Teorema de Bayes	2 horas aula	04/10
A16: Geração de variáveis aleatórias	4 horas aula	04/10
A18: Covariância e correlação	4 horas aula	18/10
A19: Regressão linear simples	2 horas aula	25/10
A20: Regressão linear múltipla	4 horas aula	25/10

A13: Intervalo de confiança	2 horas aula	01/11
A14: Teste de hipótese	4 horas aula	08/11
A17: Algoritmo de detecção de outliers	4 horas aula	22/11
Total	56 horas aula	

Entregas de atividades pedagógicas para atribuição de frequência	Carga horária	Data de entrega
TDE01: Simulação do passeio aleatório	8 horas aula	04/10
TDE02: Regressão linear	8 horas aula	01/11
Total	16 horas aula	

Entregas de atividades pedagógicas para atribuição de frequência	Carga horária	Data de entrega
Av1: Avaliação individual 1 (ou recuperação)	4 horas aula	30/08 (20/09)
Av2: Avaliação individual 2 (ou recuperação)	4 horas aula	04/10 (25/10)
Total	8 horas aula	

Carga horária total da disciplina: 80 horas aula

7. Cronograma de atividades

Adaptação do Cronograma para a pandemia COVID 19, segundo o parecer do CNE/CP Nº:5/2020, homologado em 1º de junho 2020 pelo MEC em diário oficial, orientações: enquanto durar a recomendação de aulas remotas será necessário fazer o controle da frequência dos estudantes, conforme orientação do MEC. Tendo em vista possíveis problemas de conectividade durante as videoaulas, devemos realizar o controle de presença por meio de entregas vinculadas a atividades pedagógicas relacionadas às aprendizagens almejadas nas aulas.

Data	RA	ID	Tema de Estudo	Carga horária	Atividades Desenvolvidas
02/08	2	2.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: Apresentação da disciplina e introdução a Dados. * A9 (Parte 1): Escolha e interpretação de dados. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
02/08	2	2.1	TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Aula expositiva: distribuição de frequência. * A9 (Parte 2): Distribuição de frequência dos dados. Meios de interação: Blackboard e Collaborate. Atividade complementar: https://www.youtube.com/watch?v=qzao79-zEZE .
09/08	1	1.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: modelo de probabilidade. * A1: Propriedades da probabilidade. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
09/08	2	2.1	TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Atividade prática. * A10: Tipos de dados. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
16/08	1	1.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: espaços equiprováveis. * A2: Espaços equiprováveis. Meios de interação: Blackboard e Collaborate. Atividade complementar: https://www.youtube.com/watch?v=AytTPFOkXdg .
16/08	3	3.1	TE3: Simulação de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Atividade prática. * A15: Cálculo de probabilidade por simulação (Simulação de problemas aleatórios). Meios de interação: Blackboard e Collaborate.

23/08	2	2.1	TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Aula expositiva: média variância e desvio padrão. A11: Média, variância e desvio padrão. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
23/08	2	2.1	TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Atividade prática. * A12: Análise de dados. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
30/08	1	1.2	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: variáveis aleatórias discretas e distribuição geométrica. * A3: Variáveis aleatórias discretas. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
30/08	1 2	1.1 2.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade. TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Av1: Avaliação Individual 1 (Avaliação somativa). Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
06/09	1	1.2	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: distribuições binomial, hipergeométrica e Poisson. * A4: Distribuições binomial, hipergeométrica e Poisson. Meios de interação: Blackboard e Collaborate. Atividade complementar: https://www.youtube.com/watch?v=6kNNggWJr2U&t=100s . Atividade complementar: https://www.youtube.com/watch?v=9hqXgzdKfv4&t=17s .
06/09	3	3.1	TE3: Simulação de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Atividade prática. * TDE01 – Simulação do passeio aleatório (apresentação do problema). Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
13/09	1	1.2	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: variáveis aleatórias contínuas, distribuição uniforme, distribuição exponencial. * A5: Variáveis contínuas, distribuição uniforme, distribuição exponencial. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
13/09	1 2	1.1 2.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade. TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Aula expositiva: distribuição normal, inversa da CDF. * A6: Distribuição normal, inversa da CDF. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
20/09	1	1.2	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: probabilidade condicional. * A7: Probabilidade condicional. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.

20/09	1	1.1	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade. TE2: Sumarização de dados através de estatísticas.	2 horas aula	Recuperação Av1. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
27/09	1	1.3	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: teorema de Bayes. * A8: Teorema de Bayes. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
27/09	3	3.1	TE3: Simulação de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Aula expositiva: geração de variáveis aleatórias. * A16: Geração de variáveis aleatórias. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
04/10	4	4.1	TE5: Correlação e regressão linear.	2 horas aula	Aula expositiva: covariância e correlação. * A18: Covariância e correlação. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
04/10	1	1.2 1.3	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade. TE3: Simulação de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Av2: Avaliação Individual 2. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
18/10	4	4.1	TE5: Correlação e regressão linear.	2 horas aula	Aula expositiva: regressão linear simples. * A19: Regressão linear simples. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
18/10	4	4.1	TE5: Correlação e regressão linear.	2 horas aula	Aula expositiva: regressão linear múltipla. * A20: Regressão linear múltipla. * TDE2 – Regressão linear múltipla (apresentação do problema). Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
25/10	2	2.2	TE4: Procedimentos estatísticos estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: intervalo de confiança. * A13: Intervalo de confiança. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
25/10	1	1.2 1.3	TE1: Variabilidade de dados e modelo de probabilidade. TE3: Simulação de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Recuperação Av2. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.

01/11	2	2.2	TE4: Procedimentos estatísticos estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade.	2 horas aula	Aula expositiva: teste de hipótese. * A14 (Parte 1): Teste de hipótese com uma variável. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
01/11	2	2.2	TE4: Procedimentos estatísticos estimativas de parâmetros de distribuições de probabilidade.	2 horas aula	Atividade prática. * A14 (Parte 2): Teste de hipótese com duas variáveis. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
08/11	3	3.1	TE3: Simulação computacional de fenômenos probabilísticos.	2 horas aula	Defesa TDE1.
08/11	4	4.1	TE5: Correlação e regressão linear.	2 horas aula	Defesa TDE2.
22/11	3	3.2	TE6: Algoritmos baseados em modelos probabilísticos.	2 horas aula	Aula prática. * A17: Algoritmo de detecção de outliers. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
22/11	4	4.1 2.2	TE6: Algoritmos baseados em modelos probabilísticos.	2 horas aula	Aula expositiva: variáveis aleatórias conjuntamente distribuídas. Aula expositiva: algoritmos detecção de outliers. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.
29/11 a 04/12	1 2 3 4		Todos os temas de estudo.	-	29/11 a 04/12 – Semana estendida de recuperação. Meios de interação: Blackboard e Collaborate.

8. Referências

8.1. Básica:

1. Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, Keying Ye; Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências (Português). Editora Pearson. 2009. (Biblioteca Virtual Universitária)
2. BUSSAB, Wilton de Oliveira; MORETTIN, Pedro A. Estatística básica. 6. Ed. São Paulo: Saraiva 2010. (Minha Biblioteca)

8.2. Complementar

1. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C. Estatística aplicada e probabilidade para engenharia. Rio de Janeiro: LTC, 2009. (Minha Biblioteca)
2. BARBETTA, Pedro A.; REIS, M.M. Estatística para engenharia e informática. São Paulo: Atlas, 2008. (Minha Biblioteca)
3. FREUND, John E.; SIMON Gary A. Estatística aplicada. 9.ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. (Minha Biblioteca)

Alterações por conta da COVID19:

Sem Alterações

9. Acessibilidade**

Não houve necessidade de adaptação.

10. Adaptações para práticas profissionais**

Não houve necessidade de adaptação, as atividades podem ser realizadas em computador próprio.