

Plano de Ensino: Introdução à Modelagem e Processos Estocásticos

Saul Leite
Centro de Matemática, Computação e Cognição
Universidade Federal do ABC

11 fevereiro, 2022

1. Sobre o Professor

- Nome: Saul Leite
- Email: saul.leite@ufabc.edu.br
- Site: <http://professor.ufabc.edu.br/~saul.leite>

2. Informações sobre a Disciplina:

- Sigla: MCZB018-13
- T-P-I: 3-1-4
- Carga horária: 48 horas
- Recomendações: Introdução à Probabilidade e à Estatística

2.1 Objetivos

O objetivo da disciplina é fazer uma introdução à modelagem de sistemas estocásticos, dando ênfase a teoria das Cadeias de Markov homogêneas, tanto a tempo discreto quanto a tempo contínuo.

2.2 Ementa (do Catálogo de Disciplinas 2022)

Cadeias de Markov. Processos de Ramificação. Passeios Aleatórios. Processo de Poisson. Cadeias de Markov a tempo contínuo. Fila M/M/1. Teoria da Renovação. Movimento Browniano.

3. Programação das Aulas

As aulas serão realizadas de forma *assíncrona* e disponibilizadas para visualização na plataforma Moodle.

Semana 01:

- 14/02: Revisão de probabilidade, introdução aos processos estocástico
- 16/02: Introdução a Cadeias de Markov Homogêneas (CMH) a tempo discreto

Semana 02

- 21/02: A distribuição de uma CMH
- 23/02: Análise do Primeiro Passo

Semana 03

- 28/02: **feriado** (reposição dia 10/05)
- 02/03: **feriado** (reposição dia 12/05)

Semana 04

- 07/03: Processo de Ramificação
- 09/03: Distribuição Estacionária

Semana 05

- 14/03: Reversibilidade no Tempo
- 16/03: Classificação de Estados

Semana 06

- 21/03: Recorrência e Ciclos Regenerativos
- 23/03: Critério da Matriz de Potências

Semana 07

- 28/03: Medidas Invariantes
- 30/03: Médias Empíricas e Teorema Ergódico

Semana 08

- 04/04: Convergência para o Regime Estacionário
- 06/04: Processo de Poisson

Semana 09

- 11/04: Cadeias de Markov Homogêneas (CMH) a Tempo Contínuo
- 13/04: CHM a tempo contínuo com saltos regulares

Semana 10

- 18/04: Sistema Diferencial de Kolmogorov
- 20/04: Distribuição Estacionária

Semana 11

- 25/04: Comportamento no Limite
- 27/04: Elementos sobre a Teoria de Renovação

Semana 12

- 02/05: Elementos sobre a Teoria de Renovação
- 04/05: Martingalas

Semana reposição

- 10/05: Movimento Browniano e Aplicações
- 12/05: **Prova Rec**

4. Referências

- [1] Durrett, Rick. Essentials of Stochastic Processes, *Springer Texts in Statistics*, 2012.
- Disponível para Download na springer link (<https://doi-org.ez42.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-1-4614-3615-7>)
- [2] Taylor, H.M., Karlin, S. An Introduction to Stochastic Modeling, *Academic Press*, 2011.
- Disponível para download na ScienceDirect (<https://www-sciencedirect.ez42.periodicos.capes.gov.br/book/9780123814166/an-introduction-to-stochastic-modeling>)
- [3] Brémaud, P. Markov Chains, Gibbs Fields, Monte Carlo Simulation, and Queues, *Springer Texts in Applied Mathematics* 1999.
- Disponível para Download na Springer link (<https://doi-org.ez42.periodicos.capes.gov.br/10.1007/978-1-4757-3124-8>)
- [4] Norris, J.R. Markov Chains. *Cambridge University Press*, 2012. Infelizmente, não temos acesso aberto a este livro. (<https://doi.org/10.1017/CBO9780511810633>)

Obs.: Para os links acima funcionarem, você deve seguir os seguintes passos:

1. Ir ao portal de periódicos da capes (<https://periodicos.capes.gov.br/>);
2. Clicar em “Acesso CAFe” (Aparece no canto superior esquerdo da tela, abaixo do logo da capes);
3. Escolher “UFABC” no menu das instituições e fazer o login com senha institucional.

5. Materiais, Site da Disciplina e Atendimento

5.1 Sobre as aulas

As aulas serão *assíncronas* por vídeos disponibilizados na plataforma Moodle.

5.2 Materiais necessários para disciplina

Para participar da disciplina, será necessário um dos seguintes equipamentos: um celular, *tablet* ou computador com acesso a Internet, câmera e microfone.

A câmera é necessária para digitalizar as suas soluções das listas de exercício, que devem ser redigidas a mão e enviadas em formato PDF. O microfone será utilizado para preparar vídeos para as avaliações em vídeo, como descrito na Seção 6 deste plano de ensino.

5.3 Site da Disciplina

O gerenciamento da disciplina será feito através do **Moodle**:

- Vídeo Aulas
- Avisos
- Disponibilização de Listas
- Envio de Solução das Listas
- Prova Rec

Um convite será enviado para a conta de todos os alunos matriculados.

5.4 Atendimento

O atendimento nesta disciplina ocorrerá na plataforma *Campuswire* (<https://campuswire.com>) e será em formato de fórum, com perguntas e respostas. Perguntas podem ser feitas de forma anônima (para os outros estudantes).

É possível acessar o fórum com o link disponível na página da disciplina no Moodle. Os meus horários de atendimento para esta disciplina são:

Terça-Feira das 16:30 às 17:30

Quarta-Feira das 16:30 às 17:30

6. Forma de Avaliação

A avaliação da disciplina será dividida nas seguintes **categorias**:

- Listas Semanais - 60%
- Vídeo-Soluções - 40%

Ao lado de cada tipo de avaliação estão os **pesos** correspondentes.

6.1 Conceitos usados para avaliação

Todas as atividades serão avaliadas de acordo com os seguintes conceitos:

- A: Trabalho excepcional;
- B: Bom desempenho no trabalho;
- C: Desempenho adequado;
- D: Desempenho mínimo;
- F: Desempenho insuficiente;

O resultado de cada **categoria** será calculado convertendo os conceitos recebidos em cada atividade para a escala inteira de 4 à 0, representando conceitos de A à F e calculando uma média aritmética.

6.2 Nota final

A nota final N será computada como a média dos resultados de cada **categoria**, ponderada pelos pesos correspondentes. O valor final será convertido para conceitos de acordo com a seguinte tabela:

- A: se $N \in [3.6, 4.0]$
- B: se $N \in [3.2, 3.6)$
- C: se $N \in [2.8, 3.2)$
- D: se $N \in [2.4, 2.8)$
- F: se $N < 2.4$

6.3 Sobre as listas semanais

Exceto pela primeira e última semana do quadrimestre, teremos uma lista de exercício para ser entregue todas as semanas, totalizando 10 listas. As listas serão disponibilizadas no Moodle e devem ser entregues dentro de um prazo de uma semana. *Não serão aceitas listas entregues com atraso.*

As listas deverão ser feitas individualmente. Contudo, fiquem a vontade para postar dúvidas sobre a lista no site *Campuswire* e também tirar dúvidas dos seus colegas de turma na plataforma *Campuswire*. Acredito que todos serão beneficiados se tivermos um fórum bem ativo, com várias perguntas e respostas.

A entrega das listas será pela plataforma Moodle. A lista deve ser resolvida a mão e escaneada em formato PDF. (*Obs.:* Existem diversos programas de celular que transformam fotos em PDF, caso não conheça um programa adequado, entre em contato com o professor.)

A correção das listas será de forma “amostral”, devido a grande quantidade de material para avaliar. Ou seja, somente a completude das listas e algumas questões chaves serão verificadas e corrigidas pelo professor. Estas questões não serão reveladas de antemão para os alunos.

6.4 Sobre as Vídeo Soluções

Cada aluno deverá produzir **dois** vídeos apresentado sua solução de um exercício da lista. Estes vídeos devem ter duração que não ultrapasse **5 minutos**. Geralmente, vídeos com aproximadamente **3 minutos** são suficientes para explicar a solução.

Os exercícios serão sorteados todas as semanas e o aluno sorteado deverá entregar a vídeo solução em um período de 72 horas após o sorteio.

Como mencionado acima, todos os alunos serão sorteados para entregar dois vídeos. Para cada aluno, um vídeo deverá ser sobre os exercícios das listas 01 até 05 e o outro vídeo deverá ser sobre exercícios das listas 06 à 10.

6.5 Reprovação por Ausência (Conceito O)

De acordo com o Ato Decisório N. 202/2021 - Consepe (11.99), discentes que não cumprirem os requisitos mínimos de atendimento às atividades avaliativas assíncronas expressos no plano de ensino registrado no SIGAA serão reprovados com conceito (O) - ou seja, por ausência de avaliação.

Nesta disciplina, será considerado como requisitos mínimos a entrega de 75% das atividades da disciplina. Como serão dez listas e duas vídeo-soluções, o aluno deve entregar no mínimo 9 atividades para não ser reprovado com conceito O.

Obs.: A entrega de documentos vazios, ilegíveis ou sem nenhum conteúdo aparente serão considerados como não entregues.

6.6 Avaliação de Recuperação:

Estarão habilitados para a avaliação de recuperação os alunos que obtiverem conceito final D ou F na conclusão de todas as avaliações aplicadas no período letivo regular, obedecendo as regras indicadas na Resolução CONSEPE no. 182, de 23 de outubro de 2014.

Data da prova de recuperação: 12/05/2022

A prova REC será uma lista de exercícios que deverá ser resolvida a mão e entregue de forma digitalizada no formato PDF, como as demais listas. Além disso, todos os exercícios devem ser apresentados pelo aluno em vídeo, em formato similar às Vídeo-Soluções. A prova terá duração de 72 horas.

Para composição do Conceito Final Recuperado aplica-se a seguinte regra: a nota pós recuperação F será composta da seguinte forma:

$$N_{\text{final}} = N_{\text{prec}}0.6 + N_{\text{rec}}0.4,$$

em que N_{prec} é a nota final na disciplina antes da prova de recuperação e N_{rec} é a nota da prova rec.

O conceito final pós-REC será calculado de acordo com o esquema da Seção 6.2, com conceito máximo limitado a C .

7. Honestidade Acadêmica

Atenção: Conforme o Código de Ética da UFABC, você é obrigado a seguir todas as seguintes regras durante esta disciplina:

- **Regra 1:** Você não pode enviar para avaliação um trabalho que não seja de sua própria autoria ou que seja derivado/baseado em soluções elaboradas por outros.

- **Regra 2:** Você não pode compartilhar a sua solução com outros alunos nem pedir aos seus colegas que compartilhem as soluções deles com você.

Violações:

Qualquer violação às regras descritas acima implicará:

- Descarte dos conceitos atribuídos a TODAS as tarefas avaliativas de TODOS os envolvidos, causando assim suas reprovações automáticas com conceito F na disciplina.
- Possível denúncia à Comissão de Transgressões Disciplinares Discentes da Graduação, a qual decidirá sobre a punição adequada à violação que pode resultar em advertência, suspensão ou desligamento, de acordo com os artigos 78-82 do Regimento Geral da UFABC.
- Possível denúncia apresentada à Comissão de Ética da UFABC, de acordo com o artigo 25 do Código de Ética da UFABC.

Para maiores detalhes, leia o arquivo sobre Honestidade Acadêmica no Moodle.