

# Processos Estocásticos

Plano de ensino (2024.2)

Prof. Roberto Wanderley da Nóbrega

roberto.nobrega@ifsc.edu.br

PRE029006 – 2024.2

ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

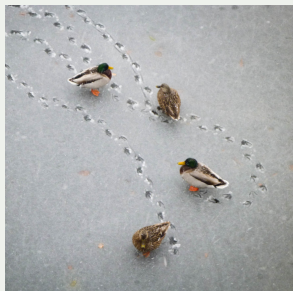


**INSTITUTO  
FEDERAL**  
Santa Catarina

---

Câmpus  
São José

## Processos Estocásticos (PRE029006)



*Random walk..on Explore*  
by **Ashok Boghani**.  
License: CC BY-NC 2.0.

**Professor** Roberto W. Nóbrega.

**Contato** roberto.nobrega@ifsc.edu.br.

**C.H.** 3 h semanais.

**Horários** 3M34 (até 19/11/2024).  
4M12.

**Pré-requisitos** EST029005.  
(teoria da probabilidade)  
CAL029004.  
(integrais múltiplas)  
SIS029006 – *não está no PPC!*  
(sinais e Fourier)



## Ementa

Variáveis aleatórias. Definição e classificação de processo estocásticos. Processos contínuos e discretos no tempo. Classes de processos estocásticos. Processos Random Walk e Wiener. Processos de Poisson. Estacionariedade. Autocorrelação e representação espectral. Continuidade, Diferenciação e Integração. Ergodicidade e média no tempo. Decomposição espectral e expansão em séries. Resposta de sistemas lineares a entradas aleatórias. Processos Estocásticos especiais: processos auto-regressivos, modelos “moving average”. Processos e sequências de Markov. Processos Gaussianos. Aplicação de processos estocásticos em Telecomunicações.



- Aulas expositivas teóricas.
- Atividades de simulação computacional.



- Entrega de exercícios teóricos / simulações computacionais.
- Por volta de 10 avaliações.
- A recuperação se dará na forma de mais prazo.
- O conceito final será a média aritmética simples das avaliações.



## Objetivo geral

Ao término da disciplina o aluno será capaz de modelar e solucionar problemas de natureza probabilística, em particular aqueles com aplicações na área de telecomunicações.

## Objetivos específicos

- Compreender os fundamentos matemáticos da teoria de variáveis aleatórias, vetores aleatórios e processos estocásticos.
- Conhecer as principais famílias de variáveis aleatórias e processos estocásticos e algumas de suas aplicações práticas.
- Possuir conhecimentos básicos sobre técnicas de processamento de sinais aleatórios.
- Simular em computador experimentos probabilísticos.



## Atendimento presencial

- Atendimento paralelo (local e horários no site docente).

## Atendimento remoto

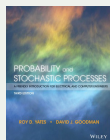
- Email (a qualquer hora).
- Google Chat (a qualquer hora). ← **Recomendado!**
- Google Meet (a ser agendado).



**rwnobrega.page**



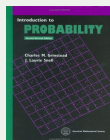




R. D. YATES AND D. J. GOODMAN, *Probability and Stochastic Processes*, Wiley, 3rd ed., 2014



J. P. D. A. ALBUQUERQUE, J. M. P. FORTES, AND W. A. FINAMORE, *Probabilidade, Variáveis Aleatórias e Processos Estocásticos*, Editora Interciência, 2008



C. M. GRINSTEAD AND J. L. SNELL, *Introduction to Probability*, American Mathematical Society, 2nd ed., 1997



## 1 Variáveis aleatórias discretas, contínuas e mistas.

- Revisão: Variáveis aleatórias.
- Revisão: Valor esperado.
- Variáveis aleatórias mistas.

## 2 Duas variáveis aleatórias.

- Distribuição de probabilidade conjunta.
- Distribuições de probabilidade condicionais.
- Covariância e coeficiente de Pearson.
- Independência e descorrelação.

## 3 Vetores aleatórios.

- Vetor média e matriz covariância.
- Transformações lineares de vetores aleatórios.
- Vetores aleatórios gaussianos.



## 4 Processos estocásticos contínuos e discretos no tempo.

- Definição e classificação de processos estocásticos.
- Especificação de um processo estocástico.
- Momentos de um processo estocástico.
- Estacionariedade e ergodicidade.
- Processos gaussianos.
- Processos de Poisson.

## 5 Processamento de sinais aleatórios.

- Funções autocorrelação e densidade espectral de potência.
- Resposta de sistemas lineares a entradas aleatórias.

## 6 Cadeias de Markov em tempo discreto.

- Cadeias de Markov homogêneas.
- Cadeias de Markov absorventes.

