

---

# Algoritmo Genético

*Prof. Esp. Victor Venites*



---

*SCHOOL OF AI – SÃO PAULO – 2019  
– AULA 23 – ALGORITMO GENÉTICO*

# Até Aqui

---

## Matemática e Estatística –

- Matrizes
- Análise Descritiva
- Exploração de Dados
- Séries Temporais

## Machine Learning –

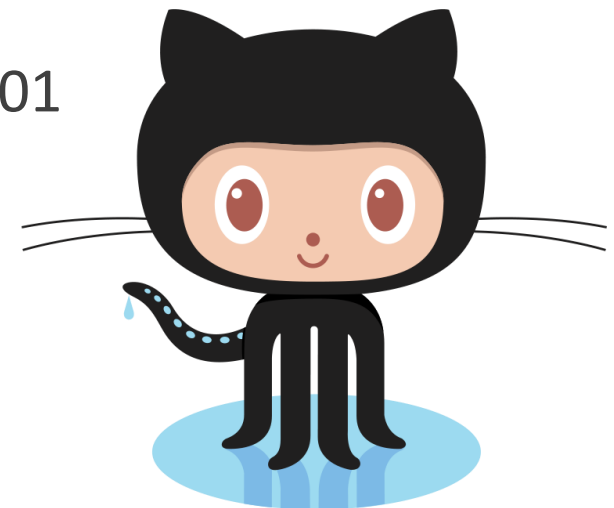
- Naive Bayes
- Perceptron
- Radial Bases Function
- Redes Convolucionais

## DeepLearning –

- AutoEncoders
- RNN - LSTM
- Reinforcement Learning

## Exemplos –

- Hands-On – 101
- Slides
- Python



# Requisitos

---



## Roteiro –

- Exploração de Dados
- Perceptron
- Radial Bases Function
- Reinforcement Learning
- **Algoritmo Genético**

# Objetivo

- Compreender o conceito dos desafios desconhecidos
- Mostrar os complementos do que se vê na internet
- Passar pelos conceitos de Algoritmos e Biologia
- Abdução
- Passar um pouco da minha experiência
- Deixar o aluno apto para aplicar
- Levantar questões... E responder a maioria!



**Material:** GitHub / Slides e Código

**Vídeo:** YouTube - Live

# Algoritmo Genético – Artigos Históricos

---

## Adaptation in Natural and Artificial Systems

John Henry Holland

(1975)

## Genetic Algorithms and Machine Learning

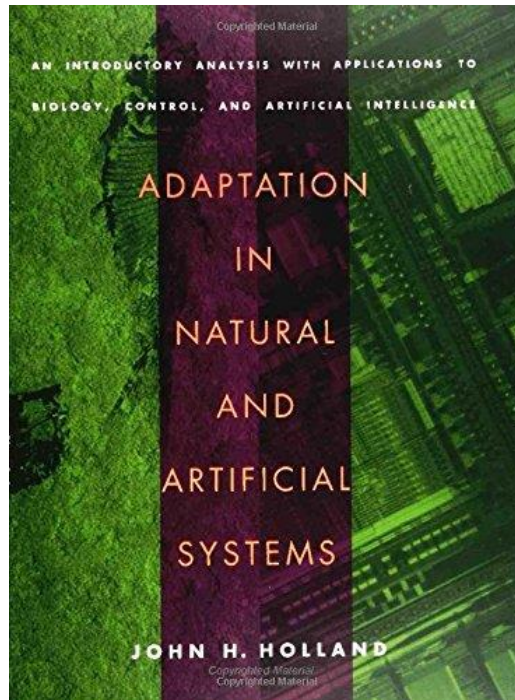
David E. Goldberg and John Henry Holland

(1988)

## Livro: Adaptation in Natural and Artificial Systems

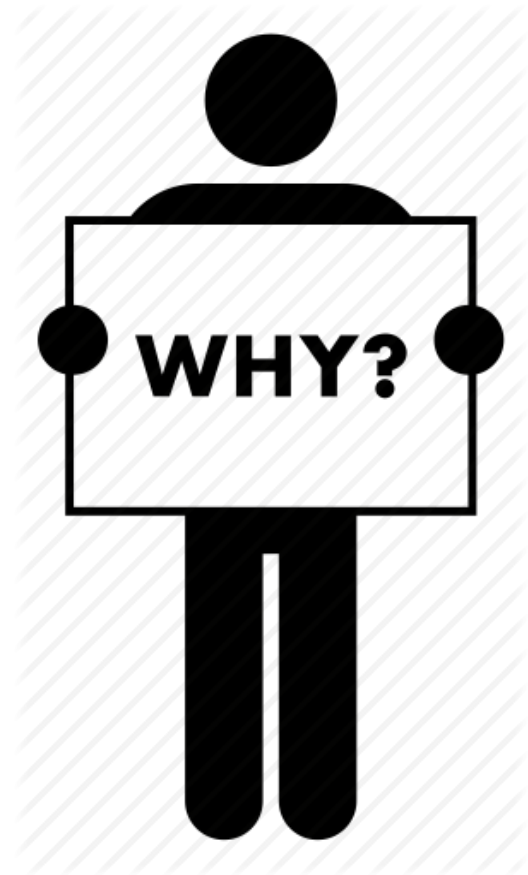
John Henry Holland

(1992)



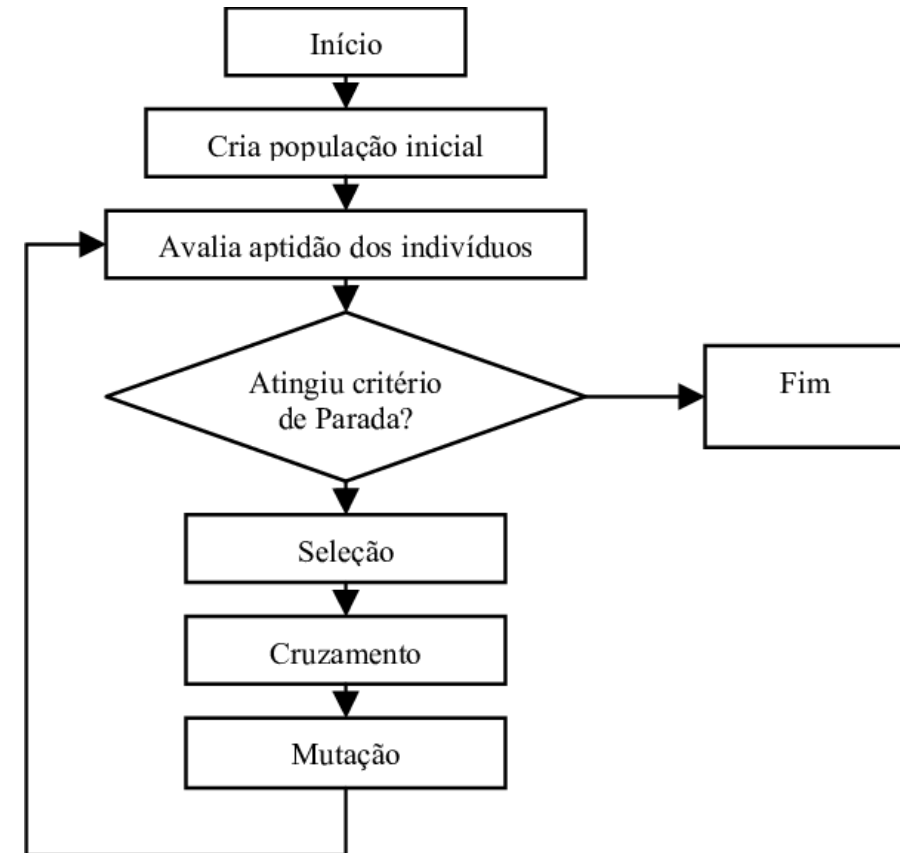
# Por quê Algoritmo Genético?

- A vida é um constante aprendizado, com vitórias e derrotas. Devemos aprender com elas e procurar melhorar sempre! *By Victor Venites*
- “Matemática Dinâmica” -> Decodificação Contínua
- Aumento de Complexidade pelo grande tamanho dos dados
- Soluções aleatórias para problemas diversos, e as vezes aleatórios
- Procurar métodos diferentes e que ajudem a encontrar soluções aceitáveis



# Como funciona?

- *Abdução da reprodução das espécies*
- *Imitar o processo da seleção natural*
- *“Crescei e multiplicai-vos”*
- *Sobrevivência do mais forte, ou adaptado(esperto?)*
- *Cross-Over, ou o cruzamento do papai com a mamãe*
- *Mutações aleatórias da Natureza(Radiação?)*



# Processos – Raciocínio Lógico



## **Dedução:**

- *Regra geral para resultados particulares*
- *Matemática*
- *Regressão Linear, Modelos de Treinamento, Análise*

## **Indução:**

- *Da amostra generaliza na população*
- *Estatística, Pesquisa Científica*
- *T-Student, Coleta de Dados do IBGE*

## **Abdução:**

- *Inferências hipotéticas na existência de regras*
- *Trazer para si de outro lugar*
- *Inteligência Artificial*
- *Algoritmos Evolutivos*



# O que é Algoritmo Genético?

---



- É uma abdução, pois trabalha com a hipótese de agir como a seleção natural
- Por exemplo,

# Chute Aleatório de Pesos

- Após a escolha dos pais
- Cruzamos os genes deles
- Metade do Pai e Metade da Mãe...
- Ou você pode arbitrar um percentual do que tem melhor fitness. Ex: 60 contra 40



# Acurácia de Positivos e Negativos

		Valor Previsto	
		Positivo	Negativo
Valor Verdadeiro	Negativo	Verdadeiros Positivos	Falsos Negativos
	Positivo	Falsos Positivos	Verdadeiros Negativos

- Verificar:
  - $VP / TP$
  - $VN / TN$

Test result	Positive disease		Negative disease		Total	
	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)	<i>n</i>	(%)
T+ (classification 4, 5)	42	(53.2) TP	37	(46.8) FP	79	(100)
T− (classification 3)	6	(16.7) FN	30	(83.3) TN	36	(100)
Total	48	(41.7)	67	(58.3)	115	(100)

Parameters	Formula	%
Sensitivity	TP/(TP + FN)	87 (with disease and positive test)
Specificity	TN/(TN + FP)	44 (without disease and negative test)
Positive predictive value	TP/(TP + FP)	53
Negative predictive value	TN/(TN + FN)	83
Accuracy	(TP + TN)/Total	62

# Roda do Acaso

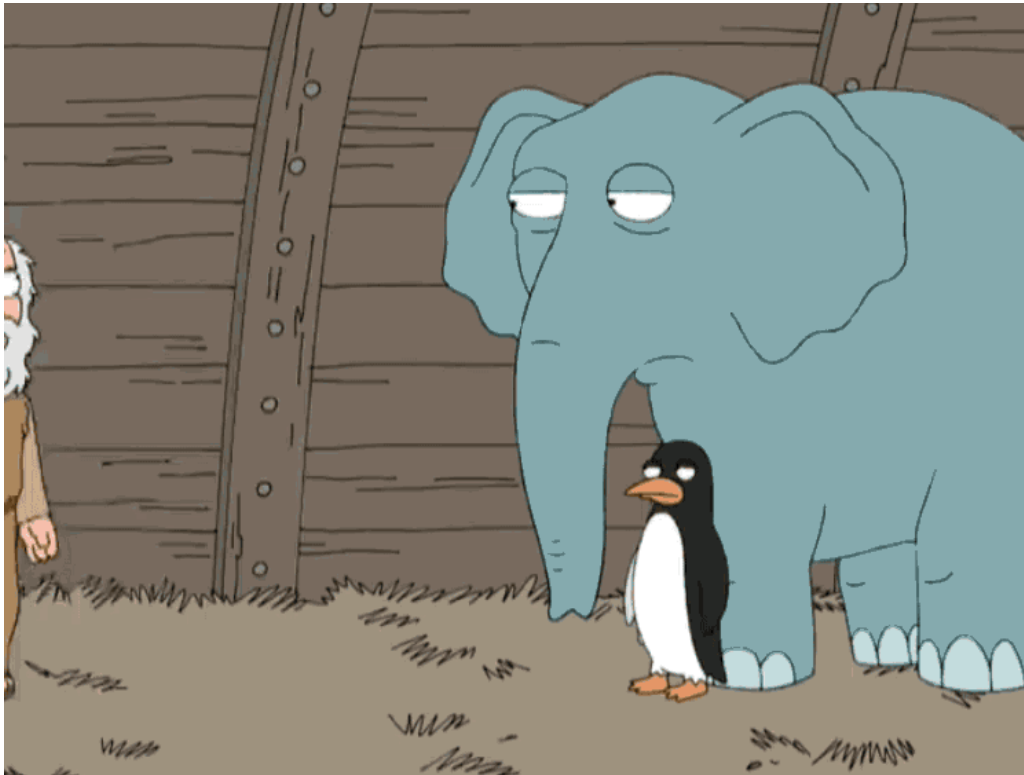
---



- Escolhe aleatoriamente quem serão os pais

# Cross-Over

---



- Após a escolha dos pais
- Cruzamos os genes deles
- Metade do Pai e Metade da Mãe...
- Ou você pode arbitrar um percentual do que tem melhor fitness. Ex: 60 contra 40

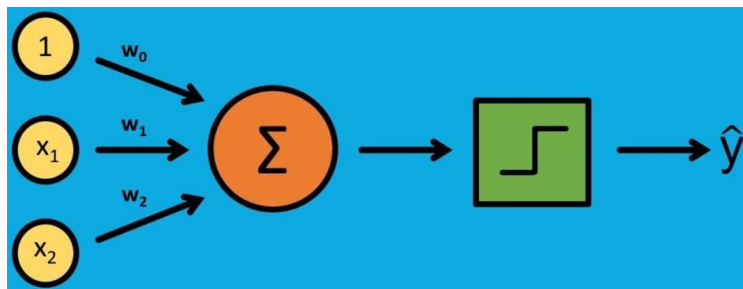
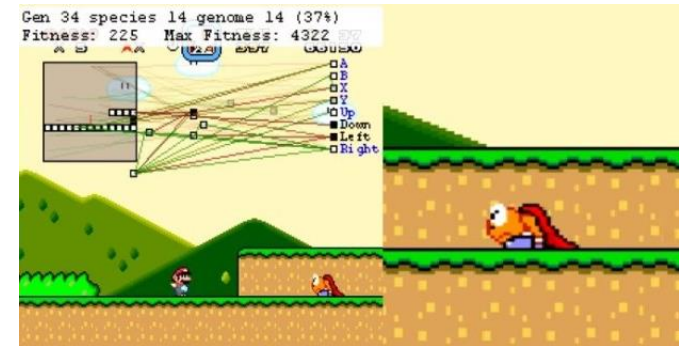
# Mutação



- Criamos um irmão gêmeo do filho e causamos uma mutação nele

# E as Aplicações?

- Basicamente na maioria dos cases das aulas anteriores...
- Desafios de Lógica Computacional: OR, AND, XOR
- Problemas de Algebra Linear
- Machine Learning
- Vídeo Jogos: Mar I/O



OR		
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

XOR		
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

AND		
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



# Onde adquirir bases de Dados?

---



Sites conhecidos:

- **Kaggle** – Breast Cancer Wisconsin (Diagnostic) Data Set
- <https://www.kaggle.com/uciml/breast-cancer-wisconsin-data>



# Passo-a-Passo – Algoritmo Genético

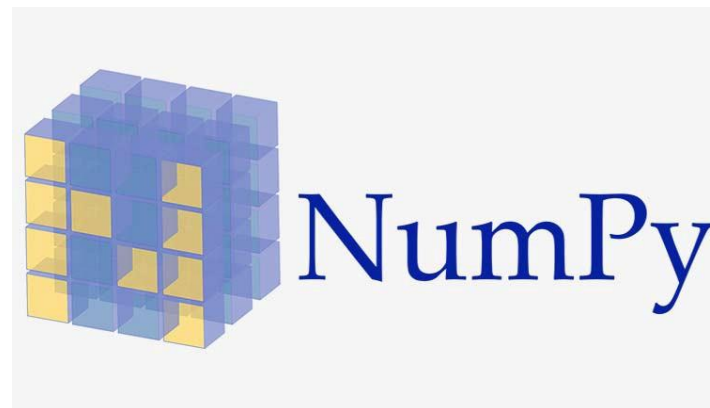
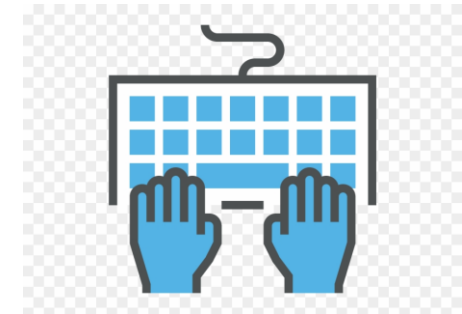


- 1 -> Ver problemas
- 2 -> Montar esquema
- 3 -> Variáveis
- 4 -> Teste
- 5 -> Discutir melhorias
- ...
- X -> Dominar MatriX

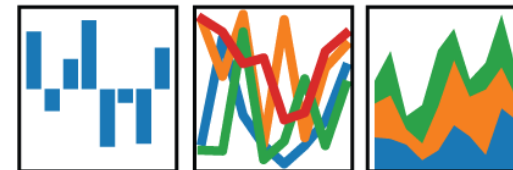


# Hands-On

---



pandas

$$y_{it} = \beta' x_{it} + \mu_i + \epsilon_{it}$$


# Revisão

---



- Aplicações

- Dúvidas

- Feedback...

- O que achou da aula?
- Como foi sua experiencia?
- E os Slides? Agradáveis?



# Referências Bibliográficas - Livros

---



**Inteligência Artificial** – Stuart Russell e Peter Norvig (2013), ISBN 978-85-352-3701-6

## Deep Learning

<https://books.google.com.br/books?isbn=0262035618> - Traduzir esta página



Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville - 2016 - Visualização - Mais edições

The hierarchy of concepts allows the computer to learn complicated concepts by building them out of simpler ones; a graph of these hierarchies would be many layers deep. This book introduces a broad range of topics in deep learning.

# Referências Bibliográficas - YouTube

---

**School of AI São Paulo –**

<https://www.youtube.com/channel/UCcQgGC19k35ayQNsspyyBhQ>

**Inteligência Artificial aprendendo a JOGAR!!! (com Redes Neurais e Algoritmos Genéticos) –**

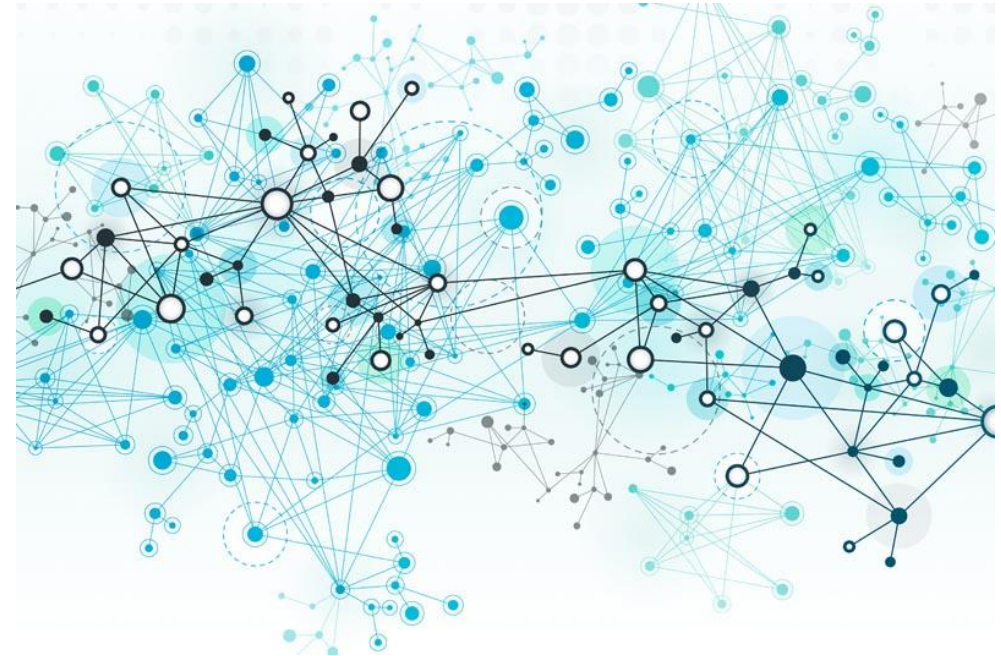
<https://www.youtube.com/watch?v=aTRLMi70lXk>



# Obrigado!

---

Att,  
**Victor Venites**



E-mail: [contato@victorvenites.com](mailto:contato@victorvenites.com)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/victor-venites/>