

# Inteligência Computacional

1. OBJETIVOS
  2. PROGRAMA
  3. FUNCIONAMENTO
  4. AVALIAÇÃO
- 

ISEC 22/23

C. PEREIRA, DEIS-ISEC

1

## Objectivos

---

- Reconhecer a importância da IC para resolução de problemas reais;
- Aprender e aplicar técnicas avançadas da Aprendizagem Automática;
- Métodos de Investigação;
- Aprendizagem por projeto – resolução de casos práticos.

2

# Programa

- Inteligência Computacional?

*“Computational intelligence is the study of adaptive mechanisms to enable or facilitate intelligent behaviour in complex and changing environments.*

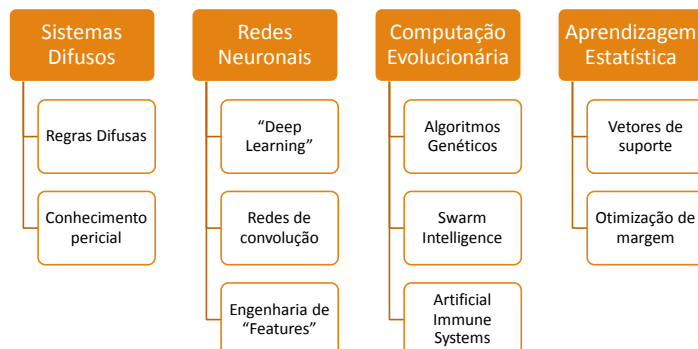
*As such, computational intelligence combines artificial neural networks, evolutionary computing, swarm intelligence and fuzzy systems.”*

Computational Intelligence: An Introduction [Andries P. Engelbrecht](#)

3

# Programa

## Paradigmas



4

# Programa

---

...

- Aprendizagem Automática
  - Algoritmos Supervisionados
  - Algoritmos não Supervisionados
  - Treino e Avaliação de Modelos
- Tópicos Avançados de Redes Neurais
  - *Deep Learning*
  - Redes de convolução
  - Aprendizagem por reforço

5

# Programa

---

...

- Redes Neuro-Difusas
  - Revisão e fundamentos de sistemas difusos
  - Arquiteturas
    - Redes com interpretabilidade **linguística**
  - Algoritmos de aprendizagem
  - Aplicações

6

# Programa

---

...

- Computação Evolucionária
  - Algoritmos genéticos - Revisão
    - Baseados na evolução natural
  - Estratégias Evolucionárias
    - Inclui a evolução dos mecanismos de seleção
- Comunicação

7

# Programa

---

...

- Inteligência de enxame
  - Estudo das colónias na natureza (enxames, formigas, bandos pássaros,...)
  - PSO - Particle Swarm intelligence -Optimização por enxame de partículas
  - Ant Algorithms - Optimização por colónia de formigas (origem no estudo do comportamento das formigas)

8

# Programa

---

...

- Aplicações
  - Text-Mining
  - Classificação de Imagem
  - Modelos de Regressão

9

# Funcionamento

---

## Aulas Teóricas (Carlos Pereira)

- Exposição de conteúdos;
- Resolução de exercícios;
- Seminários

10

# Funcionamento

---

## Aulas Laboratoriais (Carlos Pereira, Inês Domingues)

- Implementação de algoritmos
- **Desenvolvimento de um projeto**
  - grupos de dois alunos
  - Aplicado a um caso de estudo real
- **Software Principal**
  - **MATLAB**, (possível a integração de Java, C#,... )
  - **Phyton**,
    - *Anaconda*
    - *scikit-learn (machine learning in python)*
    - *Jupyter/Google colab*
  - **Orange**

11

# Funcionamento

---

...

- Software opcional
  - Weka, <http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
  - R-Project, <http://neacm.fe.up.pt/CRAN/>
  - SPSS, <http://www.spss.com/>
  - Business Intelligence Development Studio
- Repositórios de Dados
  - <http://archive.ics.uci.edu/ml/>
  - <https://www.kaggle.com/datasets>.
  - ....

12

## Avaliação

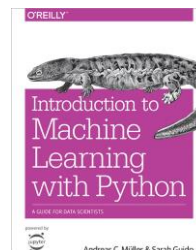
- Exame Escrito (10 valores)
  - Prática (10 valores)
    - Uma aplicação prática das metodologias de inteligência computacional e aprendizagem automática
    - 3 Fases
      - Fase I – Análise do Problema (matlab ou python) – 2 valores
      - Fase II – Seminário – 3 valores
      - Fase III – Desenvolvimento (python) – 5 valores
- Todas as fases envolvem apresentação, defesa e escrita de um relatório.

13

## Referências Principais

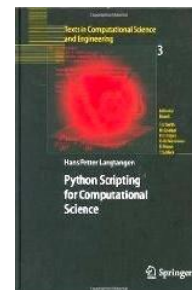
### ■ Introduction to machine learning with Python : a guide for data scientists

Andreas C. Müller and Sarah Guido  
O'Reilly, cop. 2017



### ■ Python scripting for computational science

Hans Petter Langtangen  
Berlin : Springer, cop. 2004

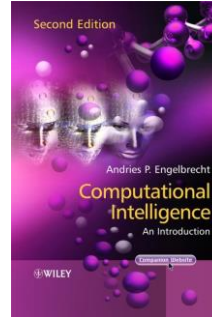


## Referências Principais

---

Computational Intelligence: An Introduction,  
John Wiley, New York, 2003; Engelbrecht,  
A.P.

[http://ci.cs.up.ac.za/?page=about\\_content](http://ci.cs.up.ac.za/?page=about_content)

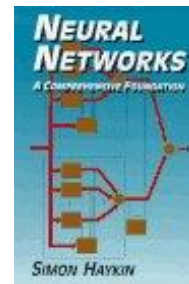


15

## Referências Principais

---

- Neural networks : a comprehensive foundation
  - Autor(es): Simon Haykin
  - Publicação: New York [etc.] : Macmillan College Publishing Company, cop. 1994
  - Descrição Física: 696 p. ISBN: 0-02-352761-7 Assunto(s): [Redes neuronais](#) / [Inteligência artificial](#)  
Localização: 1A-4-93 (ISEC) - 06714  
1A-4-66 (ISEC) - 07848. - Ex. repetido



16



## Referências Principais

---

Neural network design

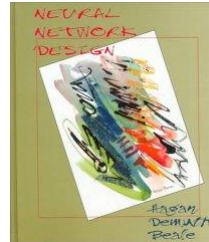
Autor(es): Martin T. Hagan, Howard B. Demuth, Mark Beale

Publicação: Boston : Thomson, [cop. 1996](#)

Descrição Física: 1 vol. (pag. múltipla) : il. + 1 CD-ROM ISBN: 981-240-485-6

Assunto(s): [Redes neuronais](#)

Localização: 1A-4-154 (ISEC) - 13814 1A-4-154CD (ISEC), CD-ROM vols. - 13814CD



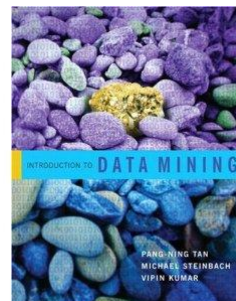
17

## Referências Complementares

---

Introduction to Data-mining - Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar

[www.cs.umn.edu/~kumar/dmbook](http://www.cs.umn.edu/~kumar/dmbook)



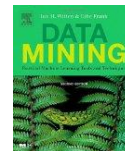
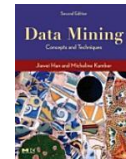
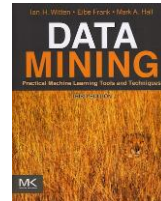
18

## Referências Complementares

Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Third Edition);  
<http://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/book.html>

Data Mining: Concepts and Techniques; Jiawei Han, Micheline Kamber, Jan Pei; Morgan Kaufmann; 3 edition (July 6, 2011)

Data mining : practical machine learning tools and techniques / Ian H. Witten, Eibe Frank



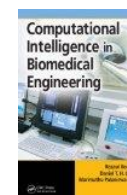
19

## Referências Complementares

Computational intelligence in bioinformatics / ed. by Gary B. Fogel, David W. Corne, Yi Pan New York : Wiley InterScience / IEEE, cop. 2008

Computational intelligence in biomedical engineering / Rezaul Begg, Daniel T. H. Lai, Marimuthu Palaniswami; ISBN 978-0-8493-4080-2

Data mining techniques : for marketing, sales, and customer relationship management / Michael J. A. Berry, Gordon S. Linoff



20

# Referências Complementares

---

## IEEE Xplore

- <http://www.ieee-cis.org/pubs/magazine/>
- <http://spectrum.ieee.org/>

## Matlab

- <https://www.mathworks.com/products/deep-learning.html>

## Python and machine learnig

- <http://pythontutor.com/>
- <https://www.learnpython.org/>
- <https://scikit-learn.org/stable/>
- <https://orange.biolab.si/getting-started/>
- <https://playground.tensorflow.org>