

MÓDULO 3

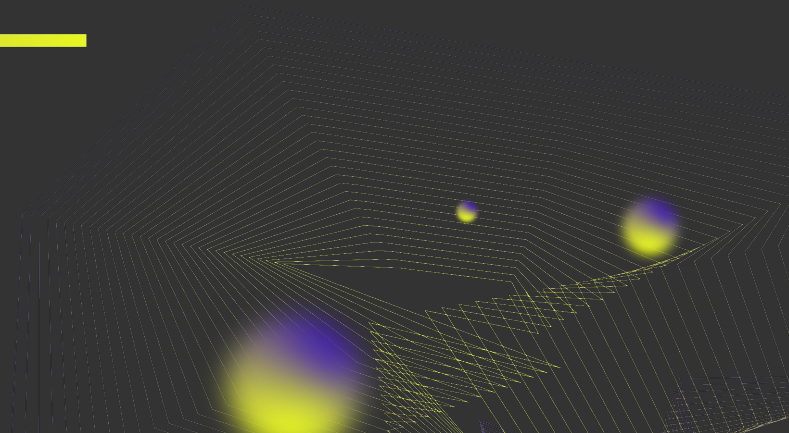
# Introdução ao Aprendizado Profundo

ESPECIALIZAÇÃO  
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL  
& CIÊNCIA DE DADOS

**SEAD**  
UFES | Superintendência de  
Educação a Distância

**Bruno Légora Souza da Silva**

Professor do Departamento de Informática/UFES



# ÍNDICE



1. Revisão - Aprendizado de Máquina
2. Aprendizado Profundo
3. Laboratório 5

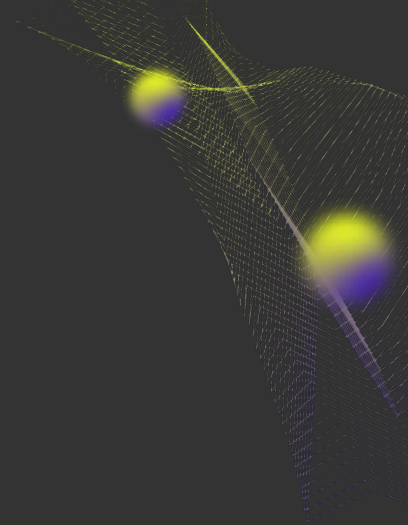


# 1. Revisão - Aprendizado de Máquina



# Aprendizado de Máquina

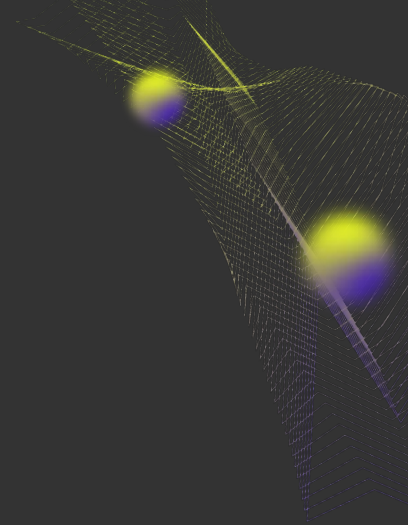
- AM – Lida com construção e estudos de sistemas computacionais que podem aprender a partir de dados





# Aprendizado de Máquina

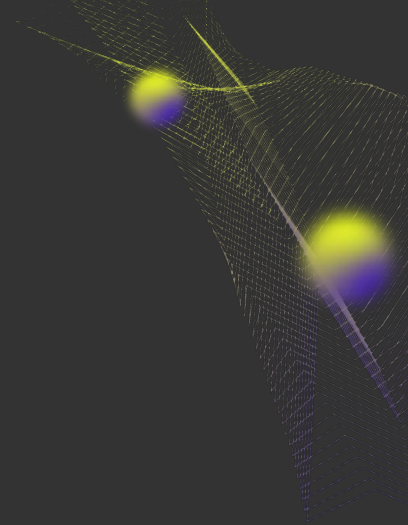
- Segundo T. Mitchell (1997), um programa de computador aprende a partir da experiência  $E$  (dados) com relação a alguma classe de tarefa  $T$  e uma medida de desempenho  $P$  (uma métrica)





# Aprendizado de Máquina

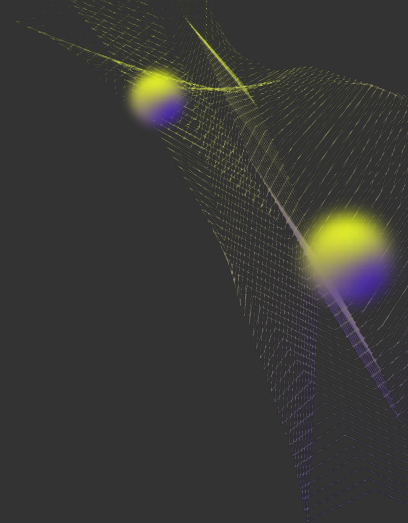
- Tipos de Tarefas:
  - Supervisionada - O conjunto de experiências (dados) é rotulado
    - Foi o que fizemos no Laboratório 4 usando o SVM





# Aprendizado de Máquina

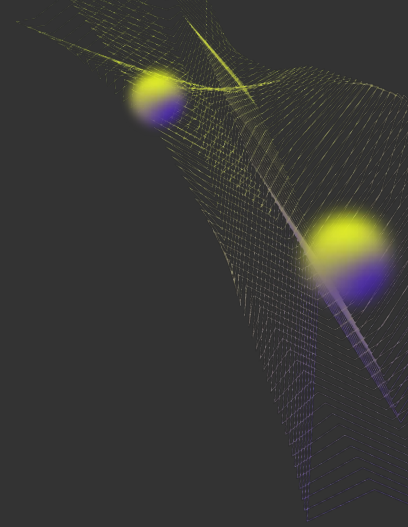
- Tipos de Tarefas:
  - Não Supervisionada – O conjunto de experiências (dados) não é rotulado
    - O algoritmo tenta descobrir padrões “ocultos”





# Aprendizado de Máquina

- Tipos de Tarefas:
  - Existem outras:
    - Semi supervisionado
    - Reforço
    - Ativo

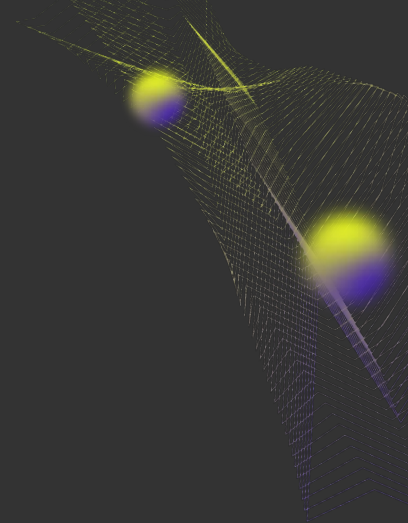






# Aprendizado de Máquina

- Podemos usar técnicas de AM, por exemplo, em diversas tarefas
  - MLP
  - SVM
  - outras...



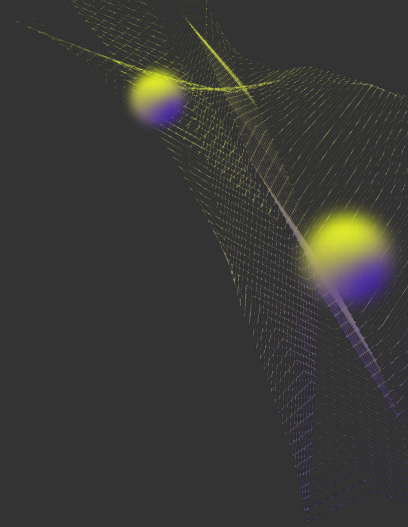


## 2. Aprendizado Profundo



# Aprendizado Profundo

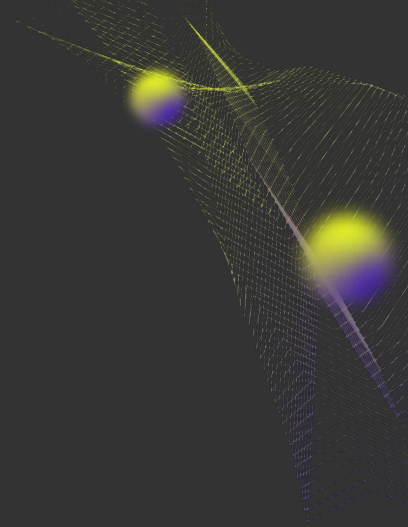
- O Aprendizado Profundo (Deep Learning - ou DL) é um subconjunto do AM baseados na representação hierárquica dos dados
- Compostos de várias etapas de processamento





# Aprendizado Profundo

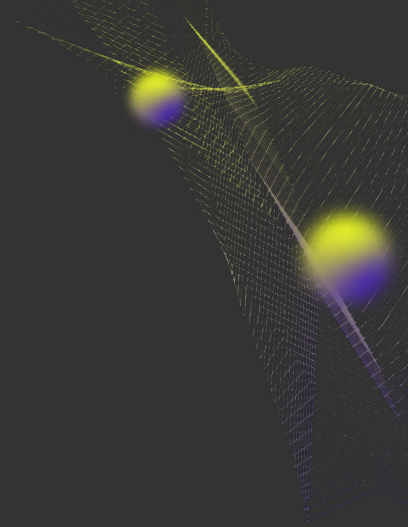
- Em geral, consideramos que são técnicas baseadas em redes neurais com diversas camadas de processamento.
  - Quantas para considerar profundo?





# Aprendizado Profundo

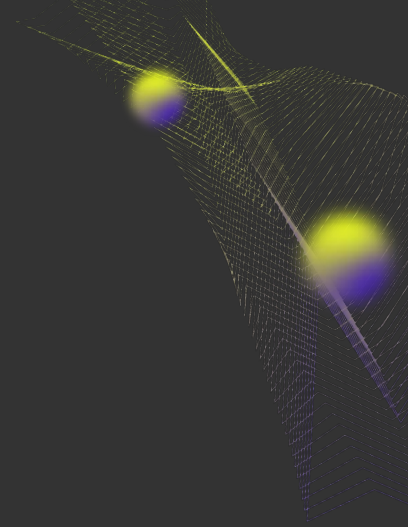
- A ideia é que, a cada camada, a complexidade (abstração) da representação dos dados é aumentada ao longo da rede.





# Aprendizado Profundo

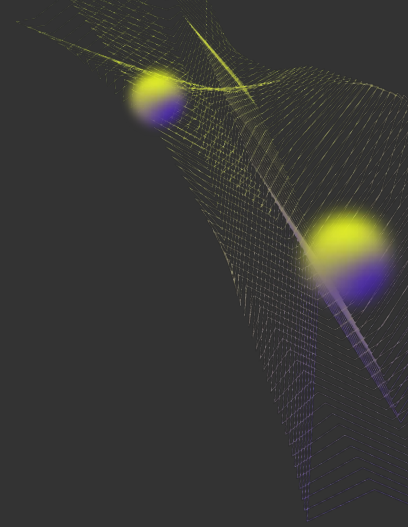
- Ex: No EA2, vocês trabalharam com reconhecimento de faces.
- Uma RN profunda é uma hierarquia de camadas onde cada uma transforma os dados em representações mais abstratas (ex: bordas -> faces -> narizes), e a camada na saída combina tais informações.





# Aprendizado Profundo

- Em geral, essa representação hierárquica dos dados nos dispensa de utilizar descritores/extratores de características “manuais”, como o LBP ou HOG.



# Aprendizado Profundo

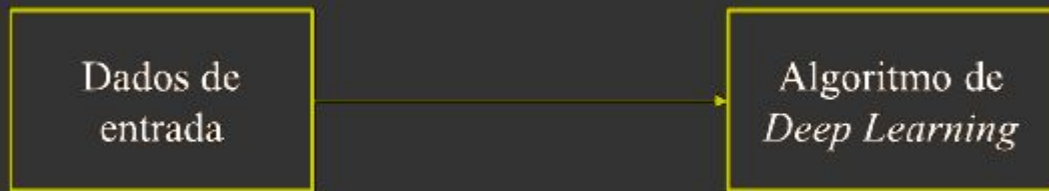
- Abordagem clássica:





# Aprendizado Profundo

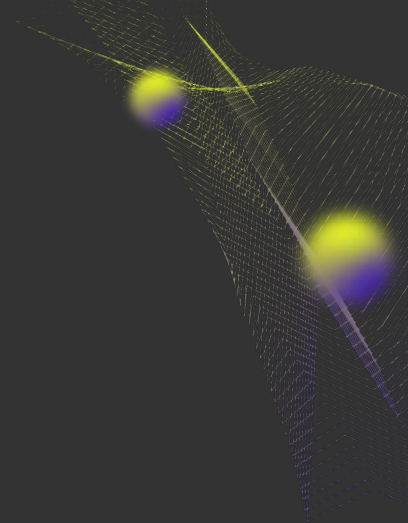
- Abordagem com DL:





# Aprendizado Profundo

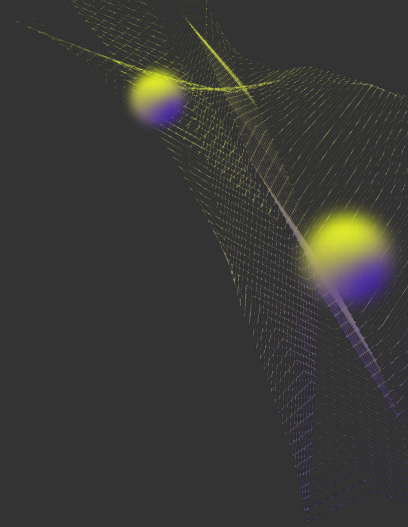
- Abordagem com DL:
  - Quanto mais profunda, a rede é capaz de aprender mais hierarquias de informação
  - Porém, custo computacional é um problema





# Aprendizado Profundo

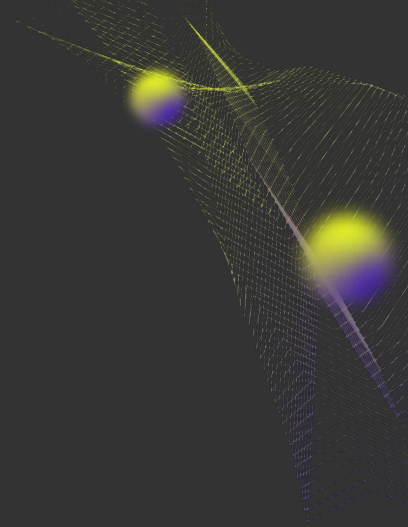
- Abordagem com DL:
  - Mais camadas -> mais parâmetros para serem treinados;
  - Mais parâmetros -> maior quantidade de dados necessários para que a rede aprenda bem;





# Aprendizado Profundo

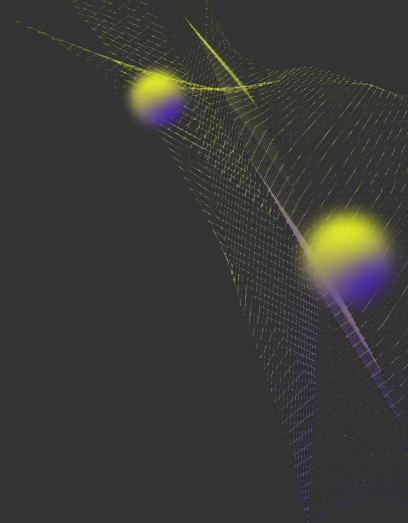
- Abordagem com DL:
  - Treinar tais redes com muitas camadas usando grande quantidades de dados não é simples.





# Aprendizado Profundo

- Aborgadem com DL:
  - Por volta de 2011/2012, pesquisadores usaram GPUs para treinar redes profundas;
  - Desde então, as capacidades das redes avançaram muito.

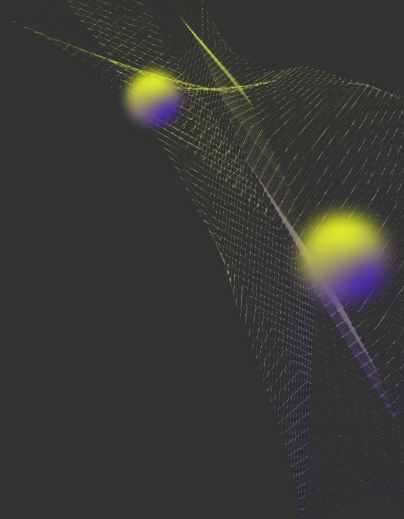




### 3. Laboratório 05



## Laboratório 5

- No 5º laboratório da disciplina, vocês irão ter contato com uma rede neural profunda simples – baseado na tarefa do EA2!
  - Faça o EA2 antes de prosseguir para o Lab 5!
  - No Moodle!
- 

INTELIGÊNCIA  
ARTIFICIAL &  
CIÊNCIA DE DADOS

**Bruno Légora Souza da Silva**

Professor do Departamento de  
Informática/UFES

*[bruno.l.silva@ufes.br](mailto:bruno.l.silva@ufes.br)*