

Aula 2

RNA – Arquiteturas e Treinamento

Sumário

1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais;

2- Processos de Treinamento;

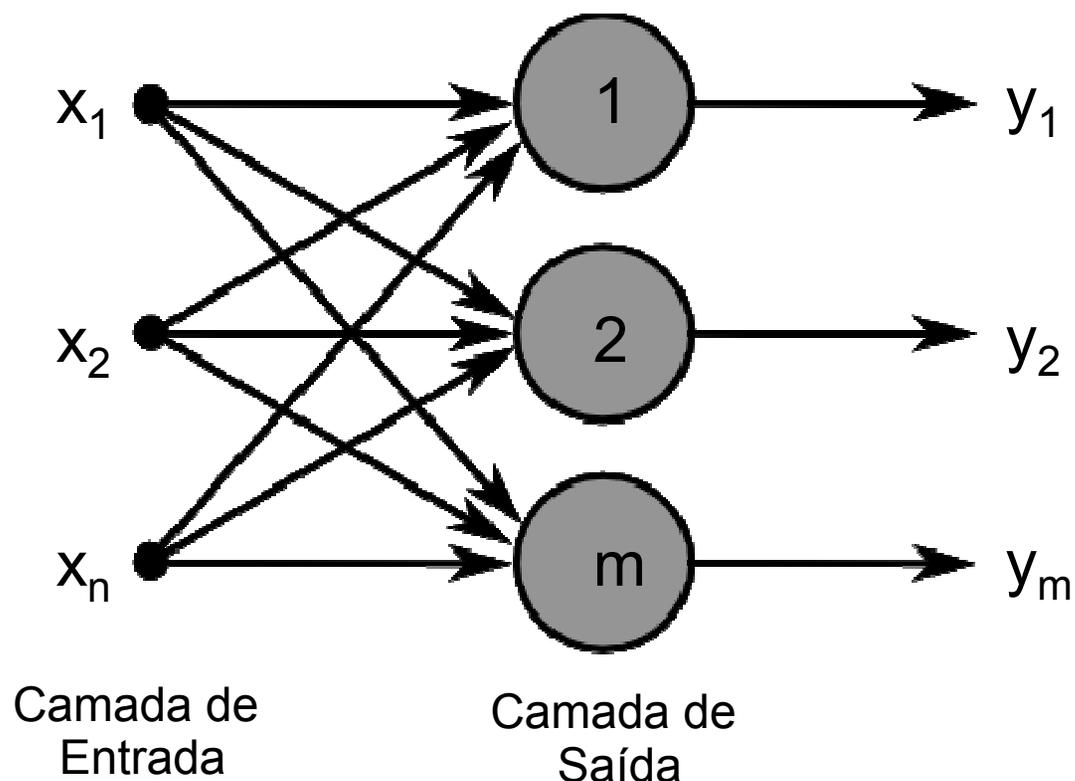
1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

- Arquitetura: Define a forma com a qual seus diversos neurônios estão dispostos e o direcionamento das conexões sinápticas.
- Topologia: Define composições estruturais, como por exemplo a quantidade de neurônios e quais as funções de ativação.
- Basicamente a Rede é dividida em três partes:
 - 1) **Camada de Entrada:** São os dados , sinais, características ou medições. São geralmente normalizadas em relação a faixa de variação produzida pela função de ativação.
 - 2) **Camadas Intermediárias:** Também chamadas de escondidas, ocultas ou invisíveis. Nestas camadas são realizadas a “extração” das características e inferência.
 - 3) **Camada de saída:** Responsáveis pela produção e apresentação do resultado final.

1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Considerando a disposição e integração da arquitetura temos:

- 1) **Feedforward** de Camada Simples: É composta de n entradas e m saídas, onde a única camada de neurônios é a própria saída.



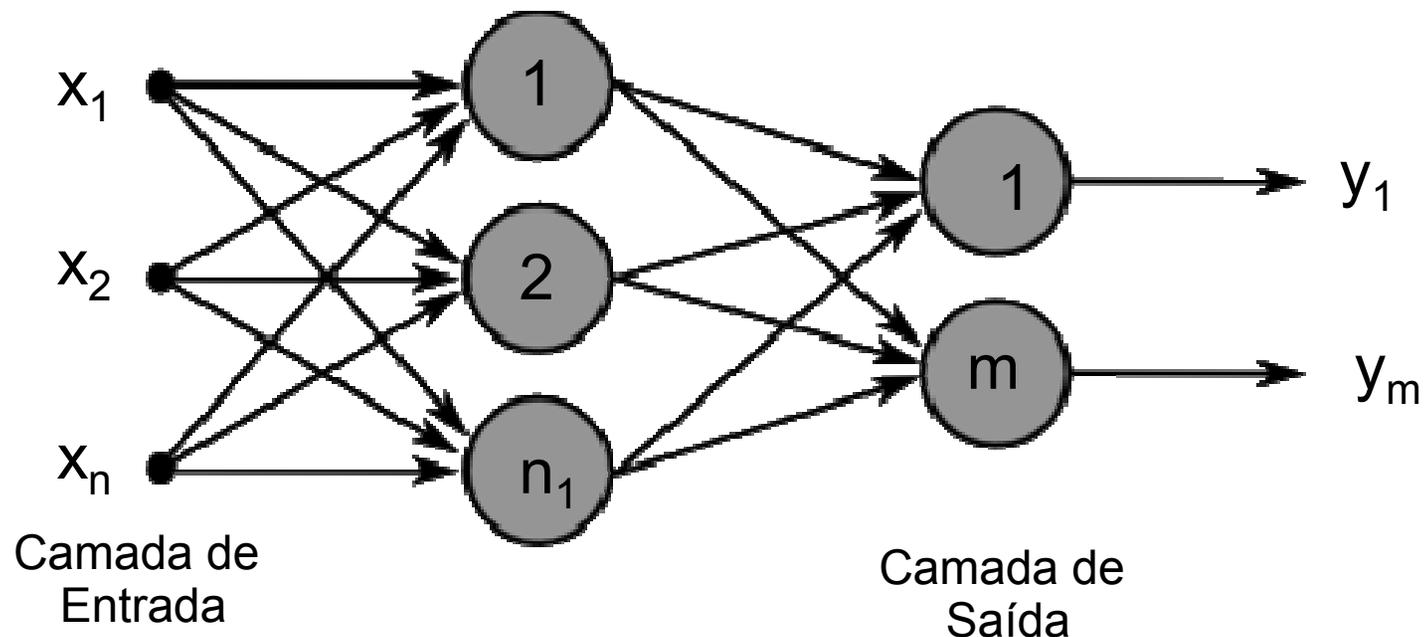
1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Feedforward de Camada Simples:

- Geralmente esta arquitetura é empregada para problemas de filtragem linear e classificação de padrões.
- As redes Perceptron (treinamento com regra de Hebb) e Adaline (treinamento com regra do Delta).

1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Considerando a disposição e integração da arquitetura temos:
 2) **Feedforward** de Camadas Múltiplas: Apresenta uma ou mais camadas escondidas. São empregadas na aproximação de funções, classificação de padrões, otimização e controle de processos.



1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Feedforward de Camadas Múltiplas:

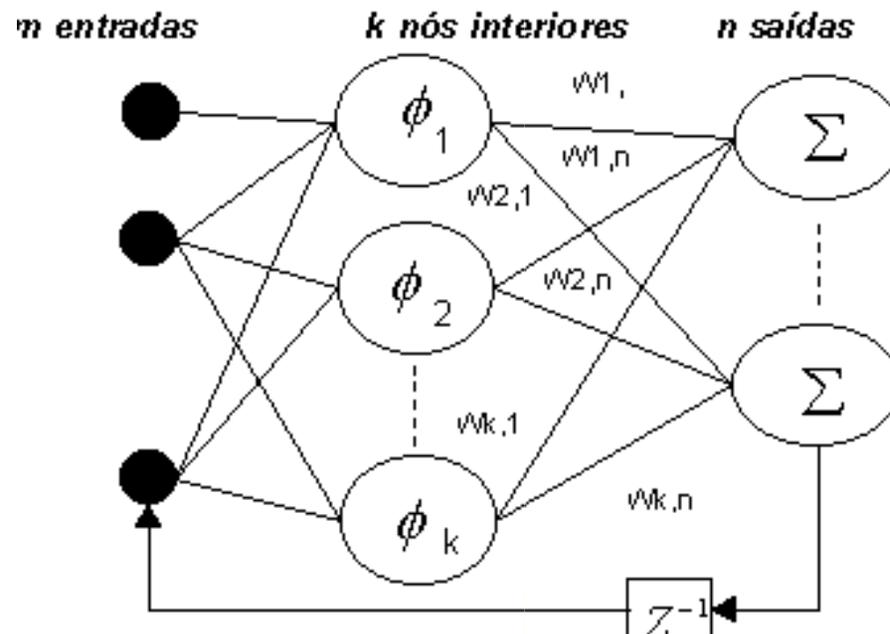
- Podem existir diversas camadas intermediárias;
- Como exemplo temos a Perceptron Multicamadas (Multilayer Perceptron – MLP) e as redes de base radial (Radial Basis Function – RBF),

1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Considerando a disposição e integração da arquitetura temos:

3) **Arquitetura Recorrente ou Realimentada:**

- As saídas são realimentadas como entrada em outros neurônios;
- Um exemplo deste tipo de rede é a Hopfield e a Perceptron com realimentação.

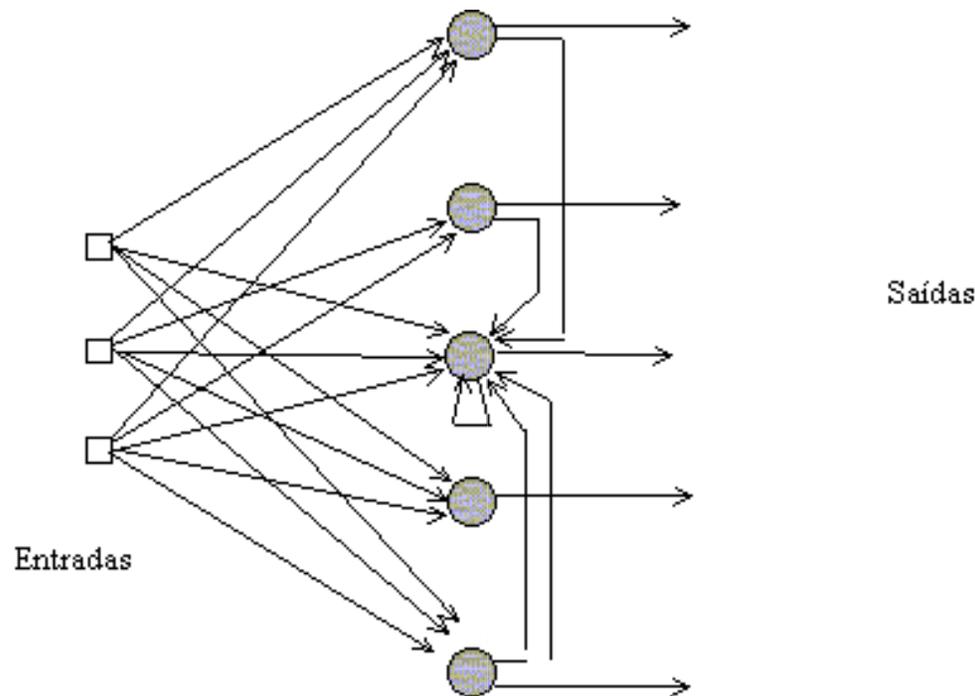


1- Arquiteturas de Redes Neurais Artificiais

Considerando a disposição e integração da arquitetura temos:

4) **Arquitetura em Estrutura Reticulada:**

- São muito utilizadas na extração de características;
- A rede de Kohonen é a principal representante desta característica, criando o conhecimento de maneira competitiva.



2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais



2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais

- Especifica os passos ordenados para ajustar os pesos e os limiares de seus neurônios.
- Também chamado de algoritmo de aprendizagem, deve “sintonizar” a rede para alcançar a resposta desejada.
- O treinamento generaliza o conhecimento.
- O conjunto total de amostras, normalmente é dividido em:
 - 1) Subconjunto de treinamento (60%-90%);
 - 2) Subconjunto de teste (10%-40%);
- Os treinamentos pode ser:
 - Supervisionados;
 - Não-supervisionados;
 - Com reforço
 - On-line ou Off-line.

2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais

1) Treinamento Supervisionado;

- Informa a saída desejada para um grupo de entradas, dando subsídio a criação de hipóteses;
- Os pesos sinápticos e limiares são continuamente ajustados a cada exemplo para o aprendizado;
- Este processo é um exemplo da inferência indutiva pura, onde os pesos são ajustados a cada passo;
- A primeira estratégia de treinamento supervisionado foi proposto por Hebb (1949).

2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais

2) Treinamento Não-Supervisionado;

- Durante o processo de treinamento não é apresentada uma saída esperada;
- A rede deve se auto-organizar em relação às particularidades das entradas, identificando subgrupos (clusters).
- Uma quantidade com relação a quantidade de clusters, pode ser definida *a priori*.

2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais

3) Treinamento com esforço

- É uma alternativa do treinamento supervisionado, formalizado em 1998;
- Esta abordagem apresenta mecanismos de avaliação que reforçam o ajuste de parâmetros internos, aumentando o desempenho da rede;
- São utilizados métodos estocásticos para realizar as ações de ajustes;
- Semelhante a técnica de programação dinâmica.

2- Treinamento de Redes Neurais Artificiais

4) Aprendizado off-line (usando lote de padrões)

- Também chamada de batch;
- Os ajustes de pesos e limiares são realizados somente após a apresentação de todo o conjunto de treinamento, avaliando os possíveis desvios e evitando valores incorretos.

5) Aprendizado on-line (usando padrão-por-padrão)

- Os pesos sinápticos e limiares são ajustados a cada exemplo de treinamento;

- Muito utilizada quando o processo de convergência é acelerado.

- A rede só irá fornecer respostas precisas com quantidade significativa de amostras.

Referências:

Silva, IN da, Danilo Hernane Spatti, and Rogério Andrade Flauzino. "Redes neurais artificiais para engenharia e ciências aplicadas." São Paulo: Artliber (2010).