



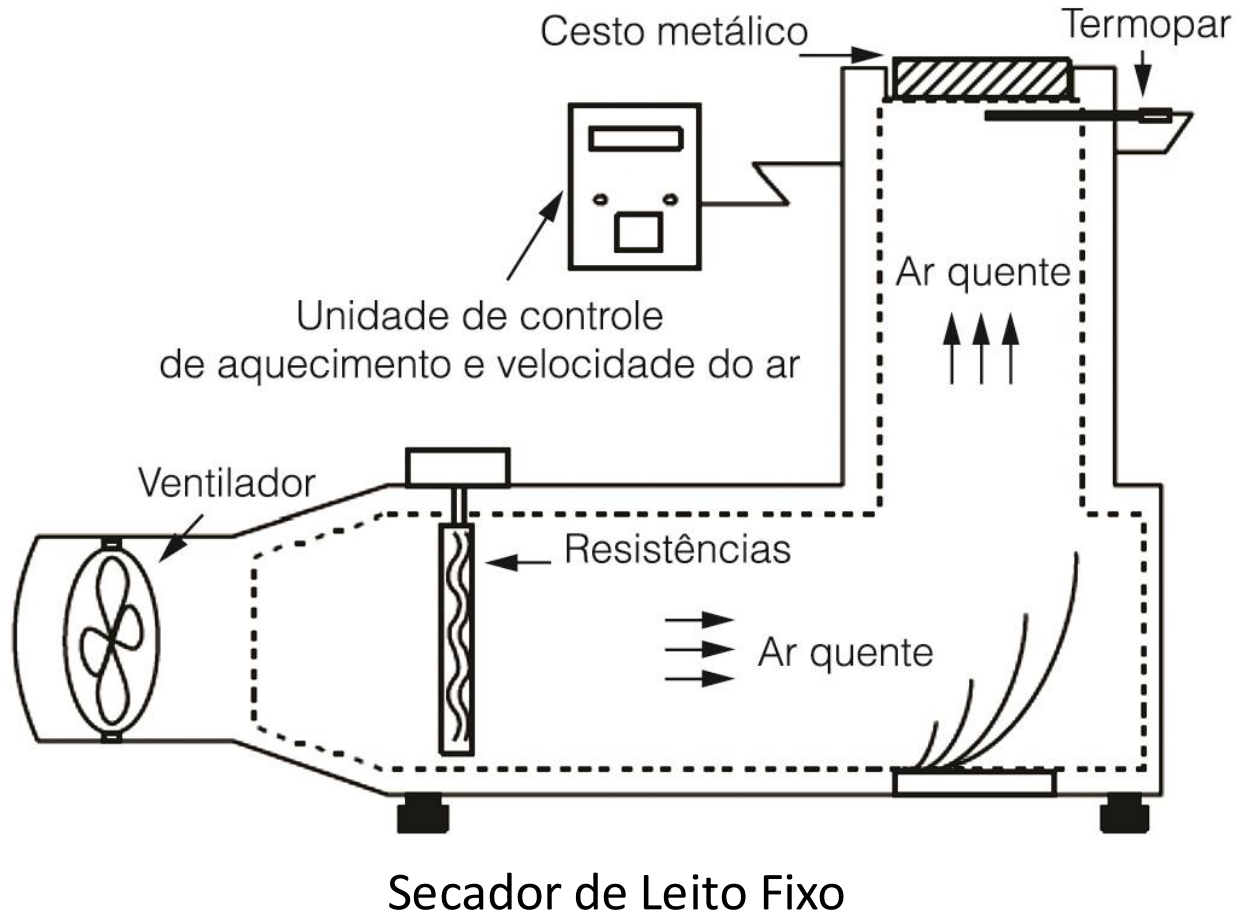
## **Aplicação de Redes Neurais Artificiais na Secagem de Grãos**

Prof: Tiago Dias Martins

Aluno: Thiago Puglia Ogata

Redes Neurais Artificiais Aplicadas a  
Processos Químicos – 2025 Universidade  
Federal de São Paulo

# Secagem de Grãos



## Entradas:

Temperatura ( $^{\circ}\text{C}$ )

Vazão ( $\text{m/s}$ )

## Saída:

Razão de teor de água (adimensional)

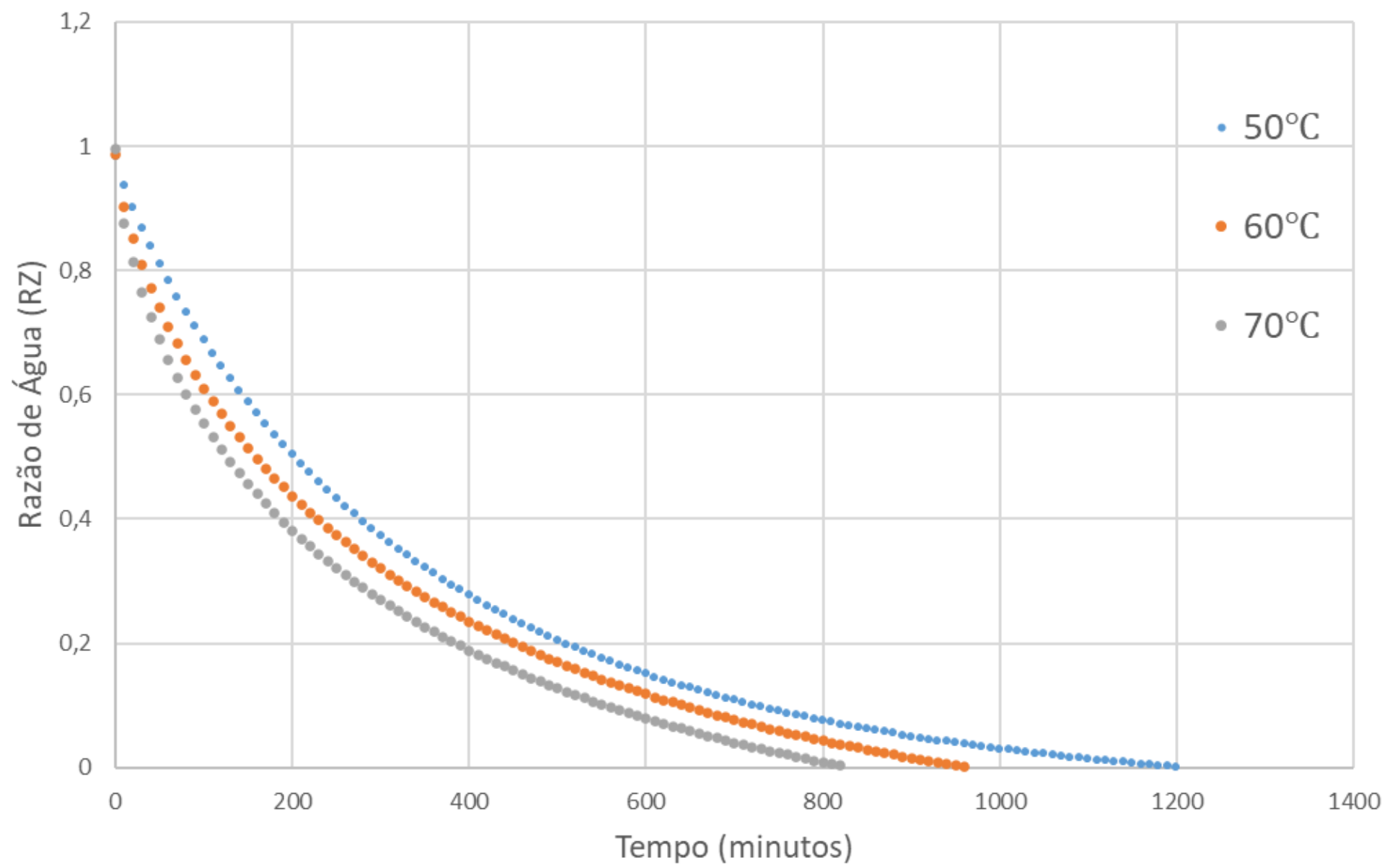
# Secagem de Grãos

- Para descrever a cinética do processo utilizou-se o modelo de Cavalcanti-Mata de secagem de grãos.
- Os parâmetros matemáticos do modelo foram ajustados aos dados experimentais obtidos para sementes de maracujá amarelo, considerando diferentes temperaturas.
- Obteve-se os pontos da razão de umidade (RZ) em função do tempo em intervalos de 10 minutos.

$$RZ = a_1 \cdot e^{-B \cdot t^{a_2}} + a_3 \cdot e^{-B \cdot t^{a_4}} + a_5$$

T (°C)	a <sub>1</sub>	B	a <sub>2</sub>	a <sub>3</sub>	a <sub>4</sub>	a <sub>5</sub>	R <sup>2</sup>
50	0,4675	0,0051	0,5187	0,9305	0,9142	-0,4147	0,9991
60	0,5675	0,0151	0,7138	0,5675	0,7138	-0,1477	0,9987
70	0,6630	0,0242	0,6416	0,5290	0,6416	-0,1960	0,9976

Fonte: Anastásia Maria Mikaella (UFCG, 2018)



# Parâmetros

- Como entrada, duas variáveis temporais  $RZ(t-2)$  e  $RZ(t-1)$  foram criadas e utilizadas juntamente com a temperatura (T).
- A variável 'vazão' foi descartada por ser constante em todos os experimentos.
- A variável de saída foi o próprio valor de  $RZ(t)$ .
- Para o treinamento foram utilizados os dados experimentais nas temperaturas de 50 °C e 70 °C, enquanto a validação do modelo foi realizada com os dados obtidos a 60 °C.
- A rede que obteve o melhor ajuste foi de uma camada com 5 neurônios utilizando a função de tangente hiperbólica (tansig).

Entradas			Saída
RZ (t-2)	RZ (t-1)	T	RZ (t)
0.9833000	0.9373502	50	0.9015794
0.9373502	0.9015794	50	0.8691054
0.9015794	0.8691054	50	0.8388881
0.8691054	0.8388881	50	0.8104479
0.8388881	0.8104479	50	0.7835013
0.8104479	0.7835013	50	0.7578571
0.7835013	0.7578571	50	0.7333755
0.7578571	0.7333755	50	0.7099482
0.7333755	0.7099482	50	0.6874879
0.7099482	0.6874879	50	0.6659223
0.6874879	0.6659223	50	0.6451900
0.6659223	0.6451900	50	0.6252377
0.6451900	0.6252377	50	0.6060188
0.6252377	0.6060188	50	0.5874918
0.6060188	0.5874918	50	0.5696193
0.5874918	0.5696193	50	0.5523676
0.5696193	0.5523676	50	0.5357060
0.5523676	0.5357060	50	0.5196053
0.5357060	0.5196053	50	0.5040000

```
net = newff(ent_rede,sai_rede,5,{'tansig' 'tansig'},'trainlm');
```

Nº neurônios

Camada  
Oculta

Camada  
de Saída

# Parâmetros

