



# Implementação de um sistema para correção da medida de um sensor de pressão diferencial

**PSI2672** – Práticas em Reconhecimento de Padrões, Modelagem e  
Neurocomputação

Prof. Dr. Emilio Del Moral Hernandez

Monitor Humberto Sandmann

David Nissimoff

Nº USP 6481270

Marcos Cesar Voltolini

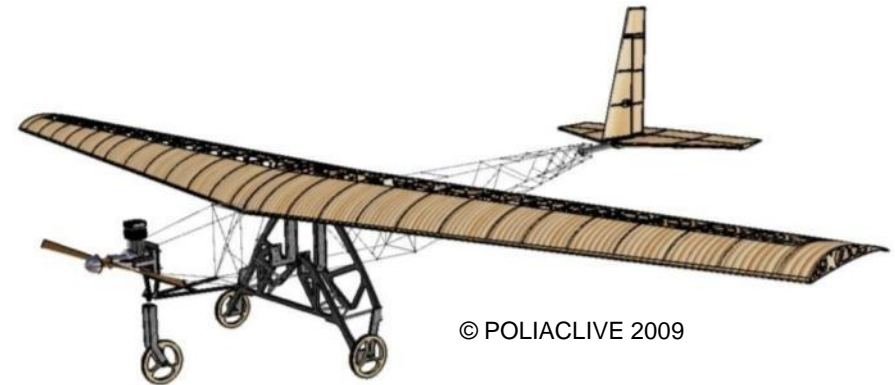
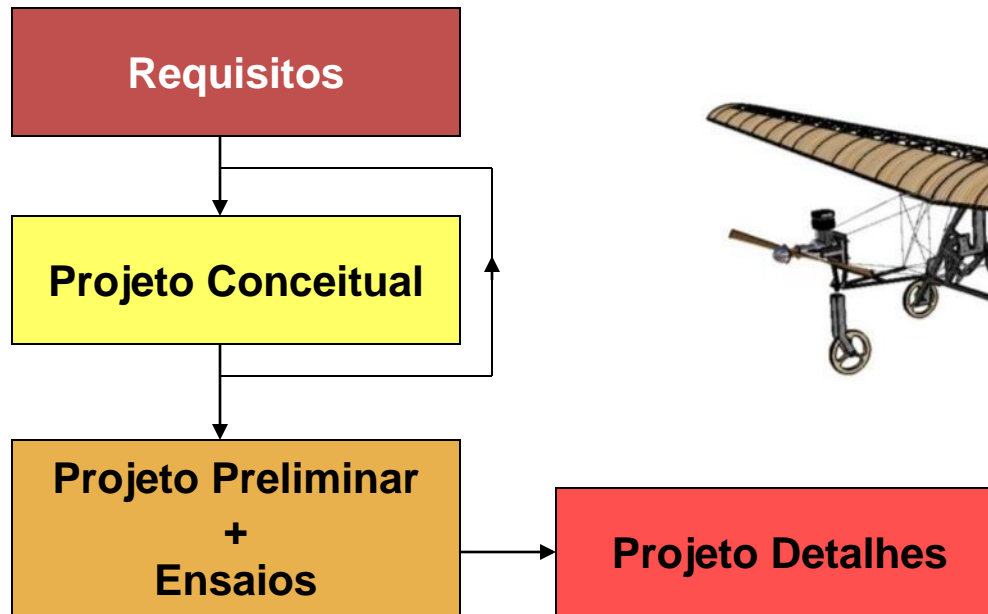
Nº USP 6860303

William Ricardo Kishimoto Diniz

Nº USP 5946501

# Introdução

- 2009: Competição SAE Aerodesign
- Projeto Multidisciplinar



© POLIACLIVE 2009

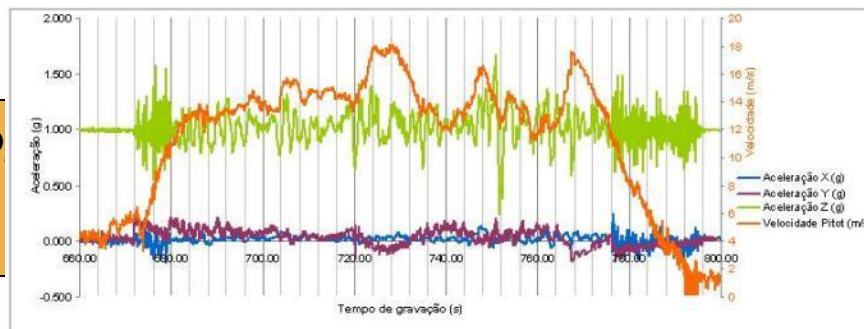
# Introdução

## Ensaio

- Aerodinâmicos – Túnel de vento
- Estruturais – Ensaio de materiais
- Controle – Testes de vôo
- Integração de sistemas – Eletrônica embarcada



Pro



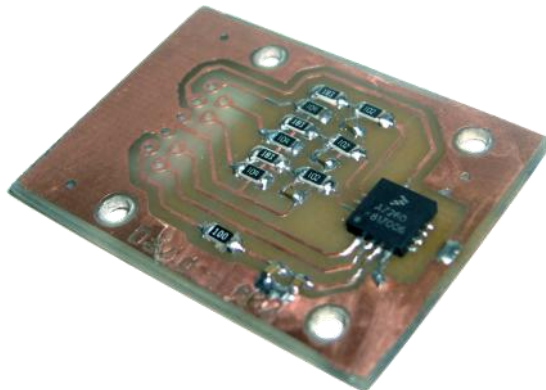
© POLIACLIVE 2009

# Introdução

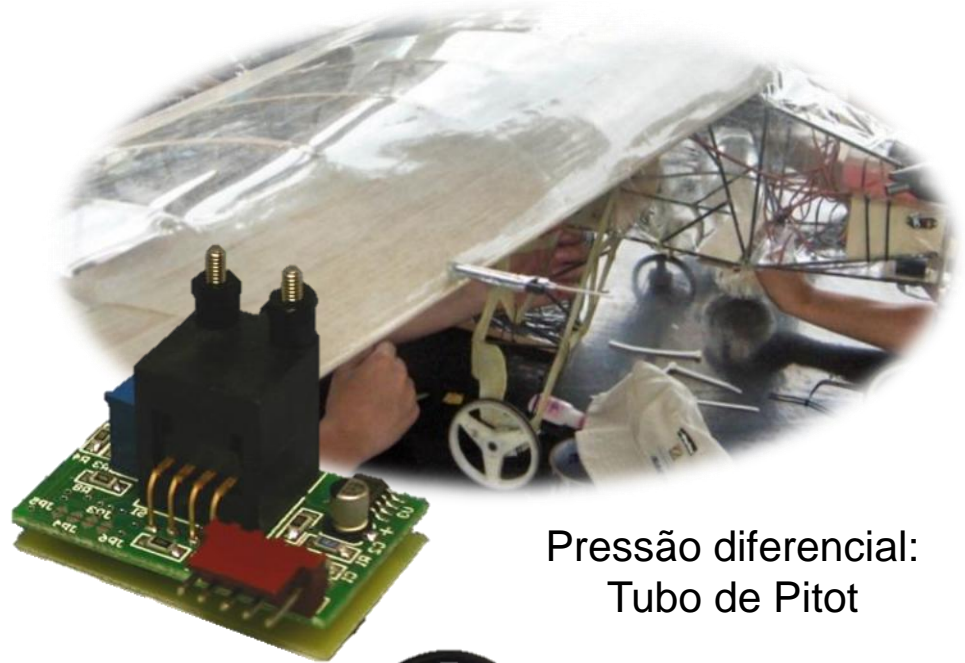
## Eletrônica embarcada



Câmera



Acelerômetro



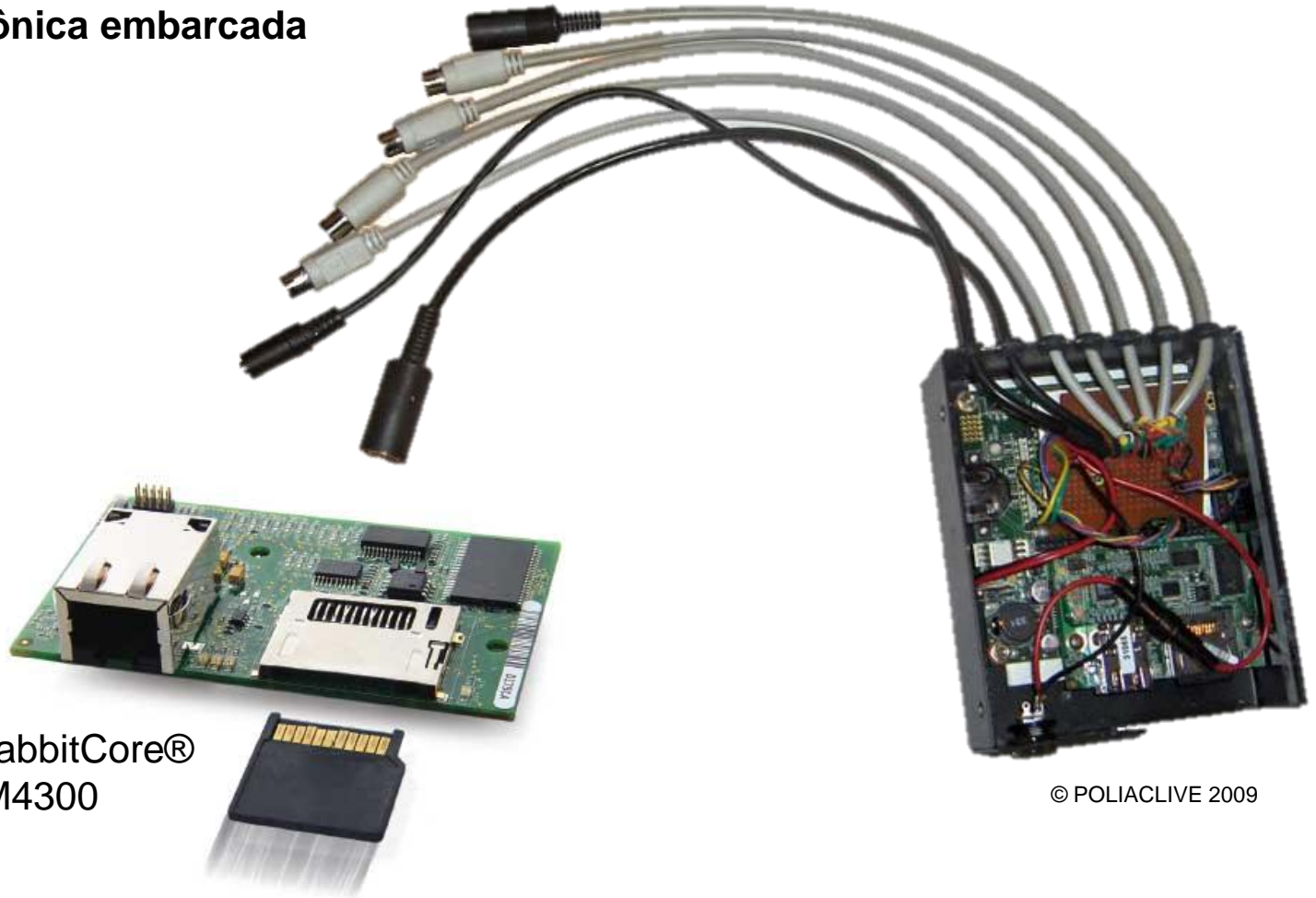
Pressão diferencial:  
Tubo de Pitot



Termômetro

# Introdução

## Eletrônica embarcada

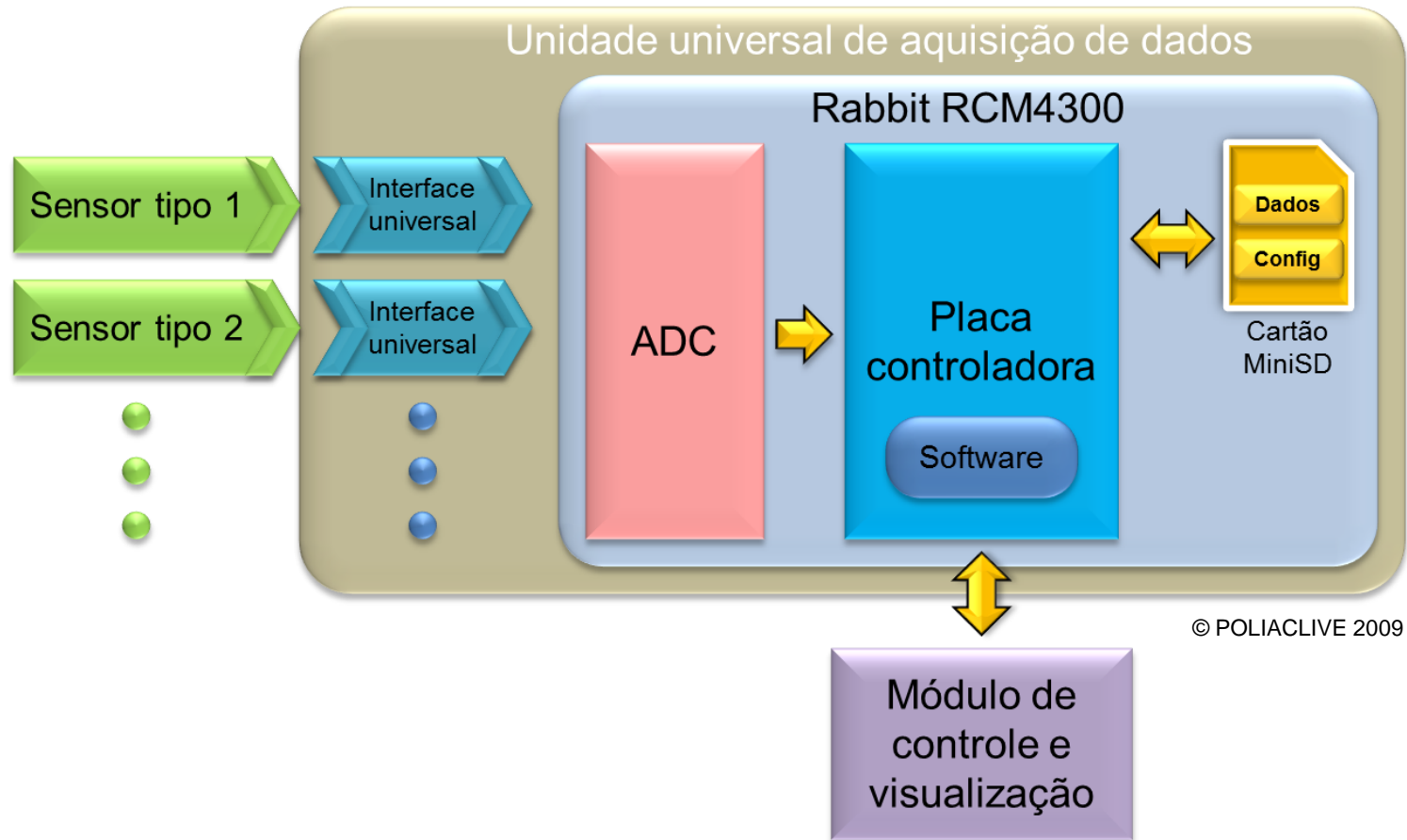


Módulo RabbitCore®  
RCM4300

© POLIACLIVE 2009

# Introdução

## Eletrônica embarcada



# Introdução

## Descrição do problema

- Nos primeiros testes:
  - Entradas de pressão em aberto  $\rightarrow \Delta P_{\text{real}} = 0$
  - Leitura instável do sensor de Pressão diferencial  $\rightarrow \Delta P_{\text{medido}} \neq 0$
  - Dependência térmica  $\rightarrow \Delta P_{\text{medido}} = f(T, \Delta P_{\text{real}})$
  - Necessidade de calibração
    - $\rightarrow$  Novos ensaios

# Introdução

## Membros da equipe



David Nissimoff  
Nº USP: 6481270



Marcos Cesar Voltolini  
Nº USP: 6860303



William Ricardo Kishimoto Diniz  
Nº USP: 5946501

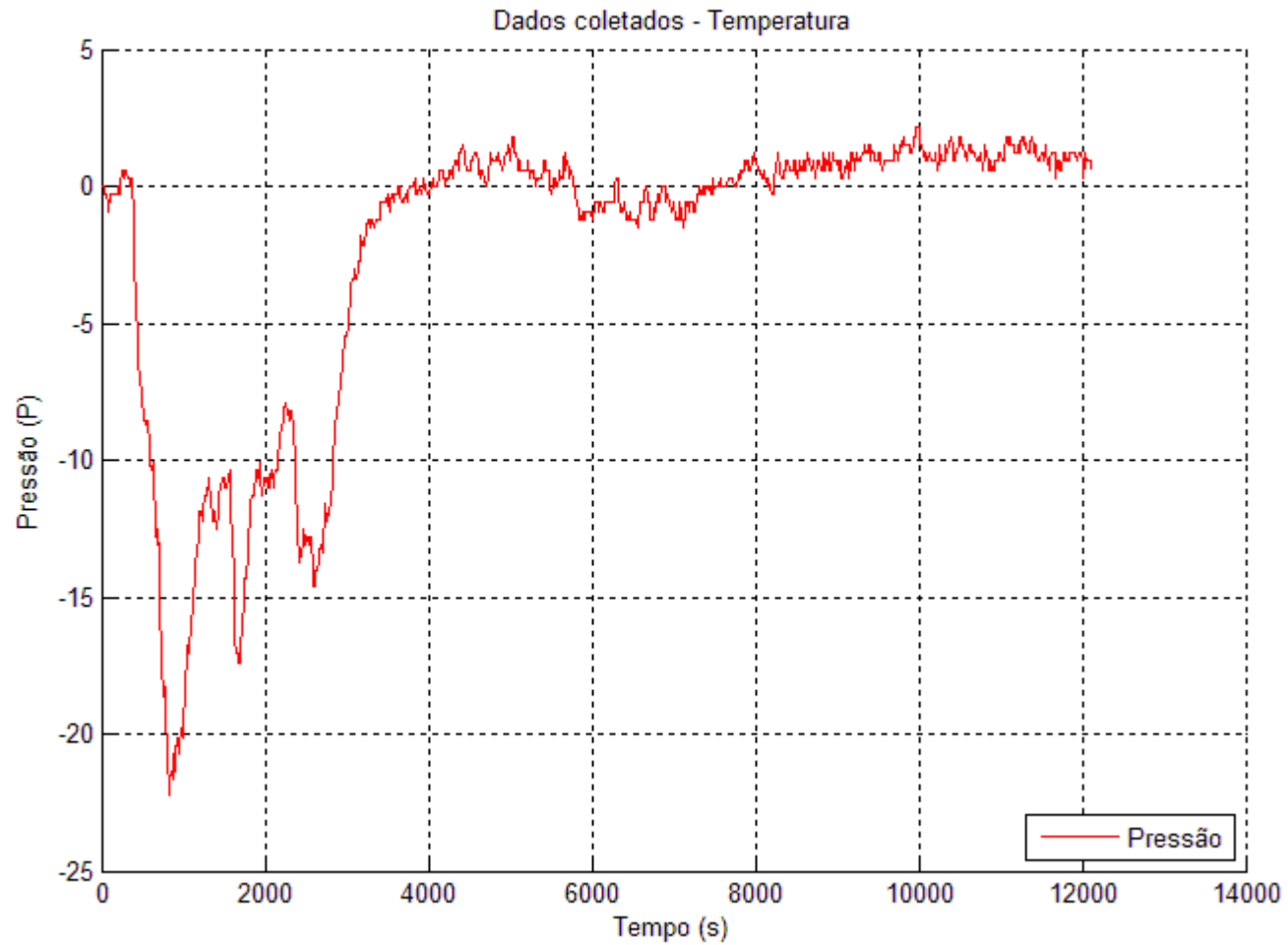


# Introdução

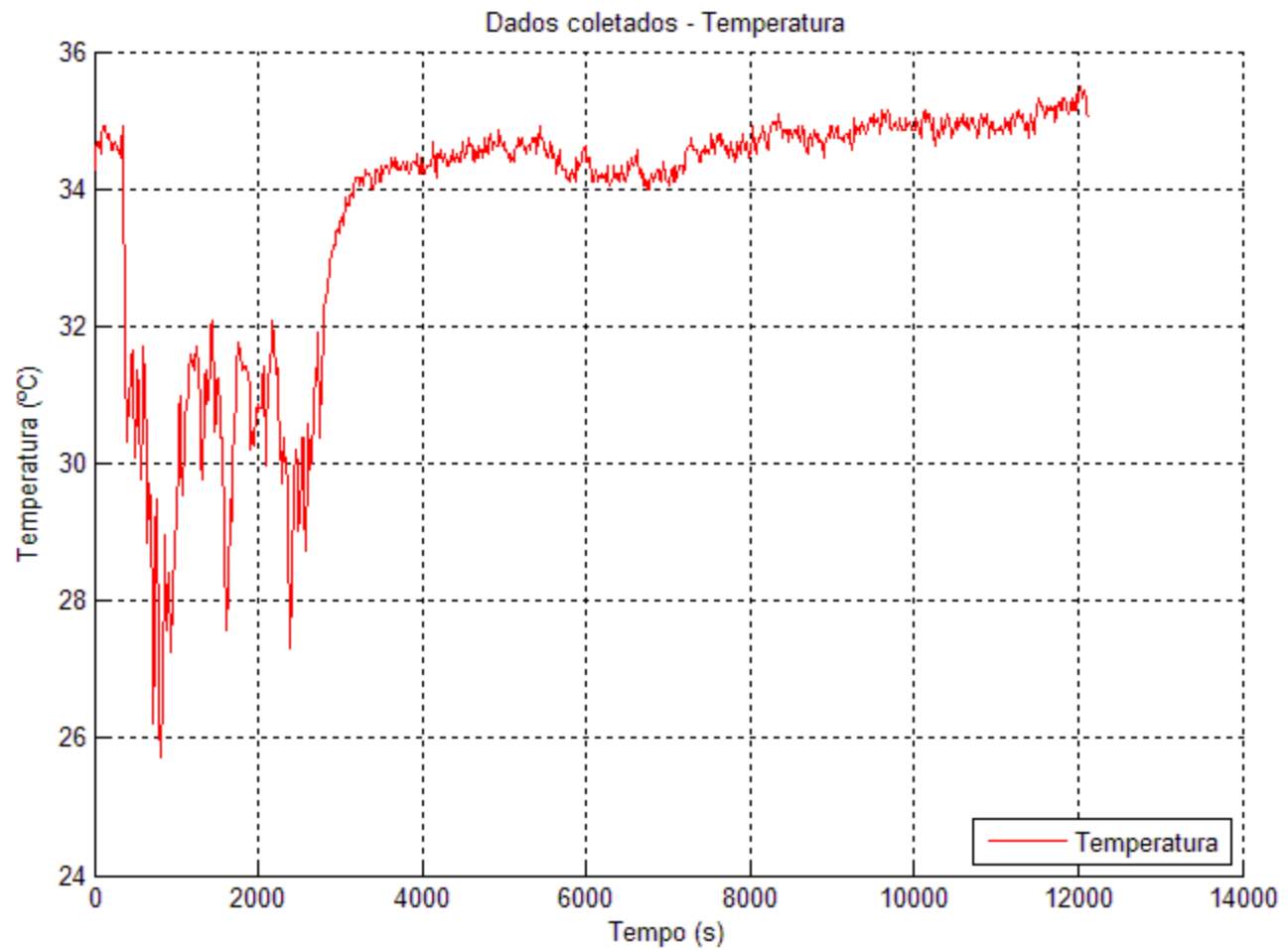
## Cronograma e divisão de tarefas

Código	Tarefa	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Responsável						
		15/05 - 21/05	22/05 - 28/05	29/05 - 04/06	05/06 - 11/06	12/06 - 18/06	D	M	W				
<b>1.</b>	<b>Implementação</b>	A P R E S E N T A Ç Ã O											
1.1.	Obtenção de dados												
1.2.	Validação dos dados												
1.3.	Implementação da RNA												
1.4.	Análise dos resultados												
1.5.	Otimização												
1.6.	Implementação final												
1.7.	Análise final												
<b>2.</b>	<b>Documentação</b>												
2.1.	Relatório												
2.2.	Apresentação												

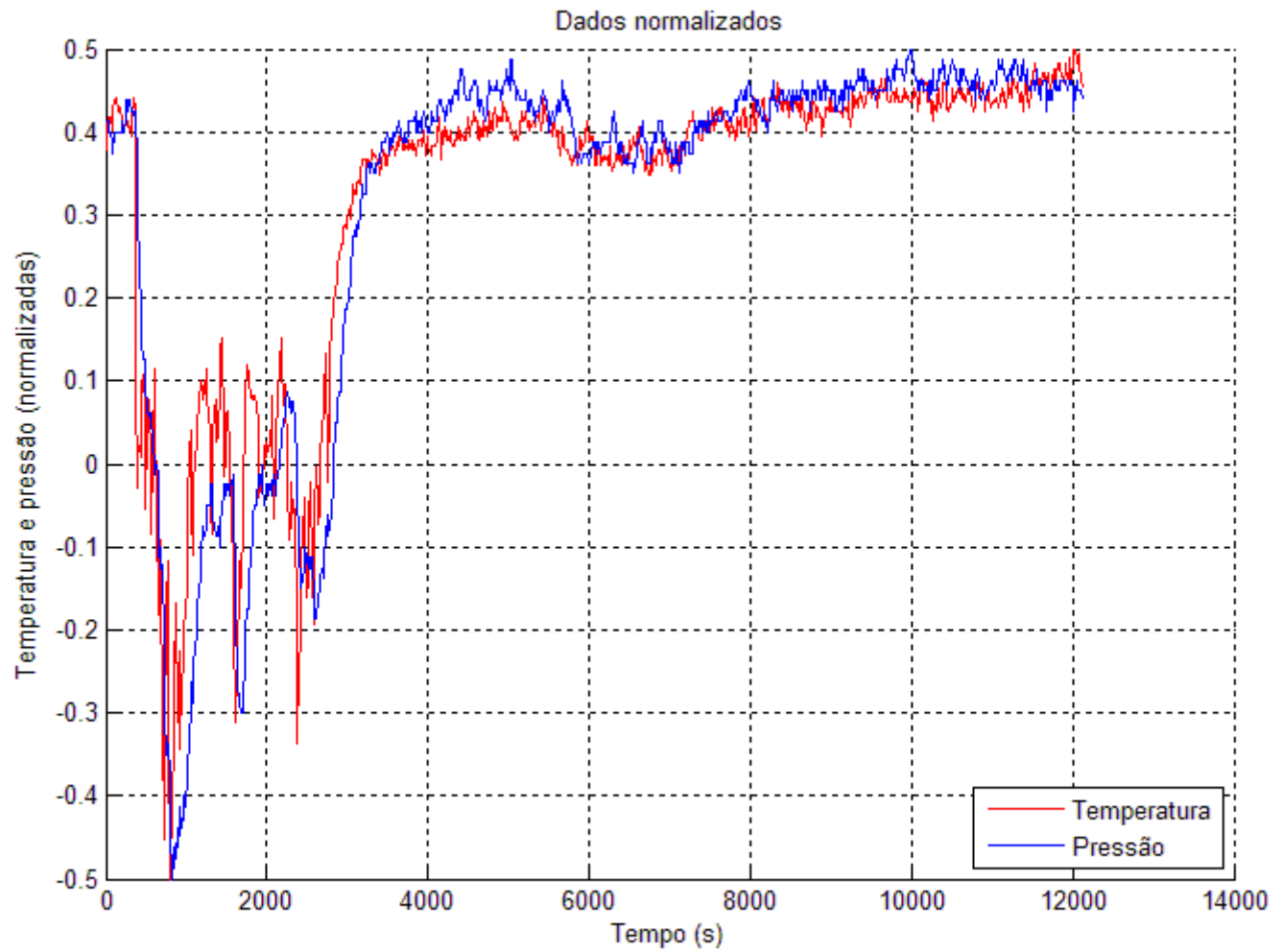
# Dados Coletados



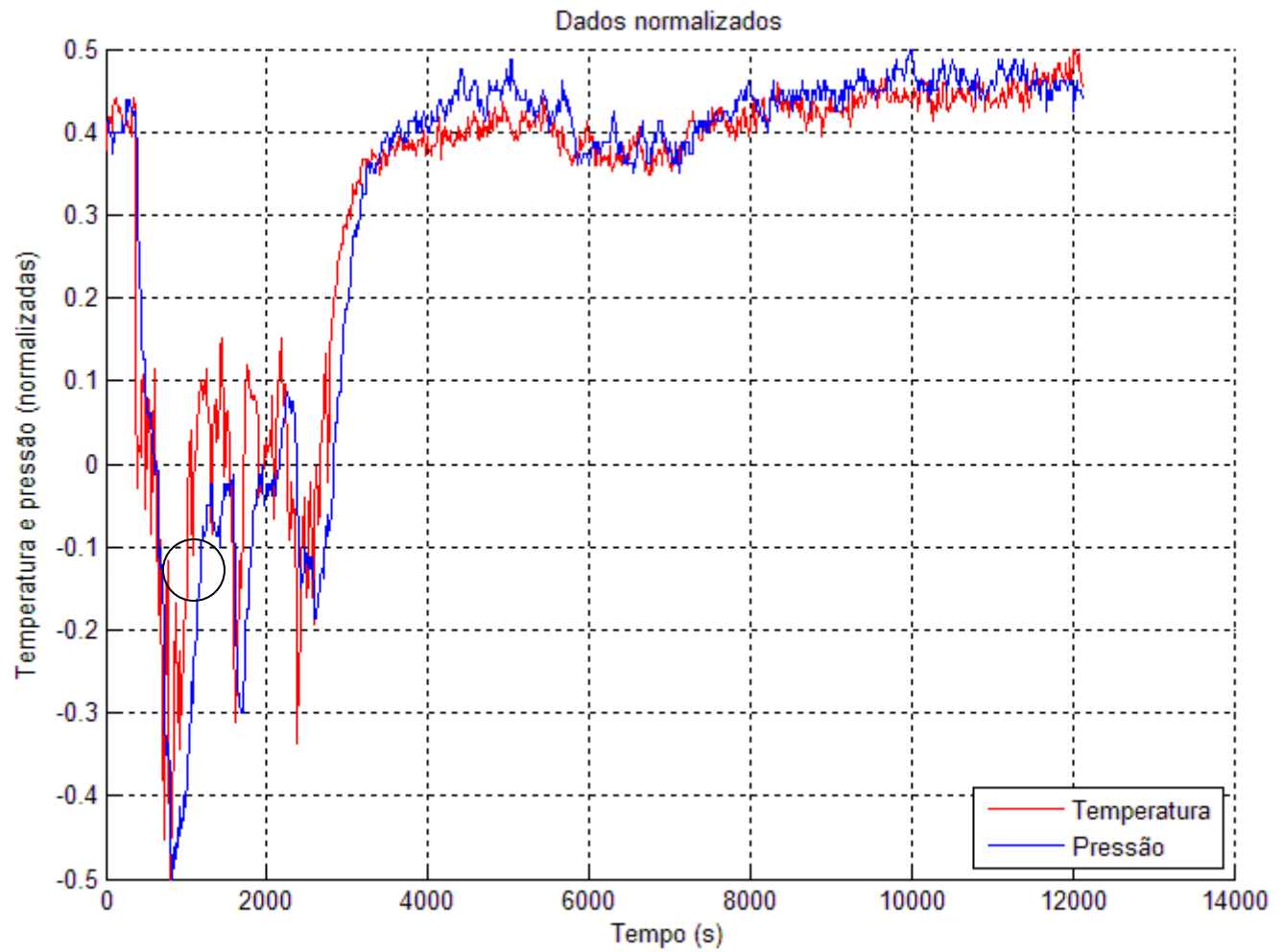
# Dados Coletados



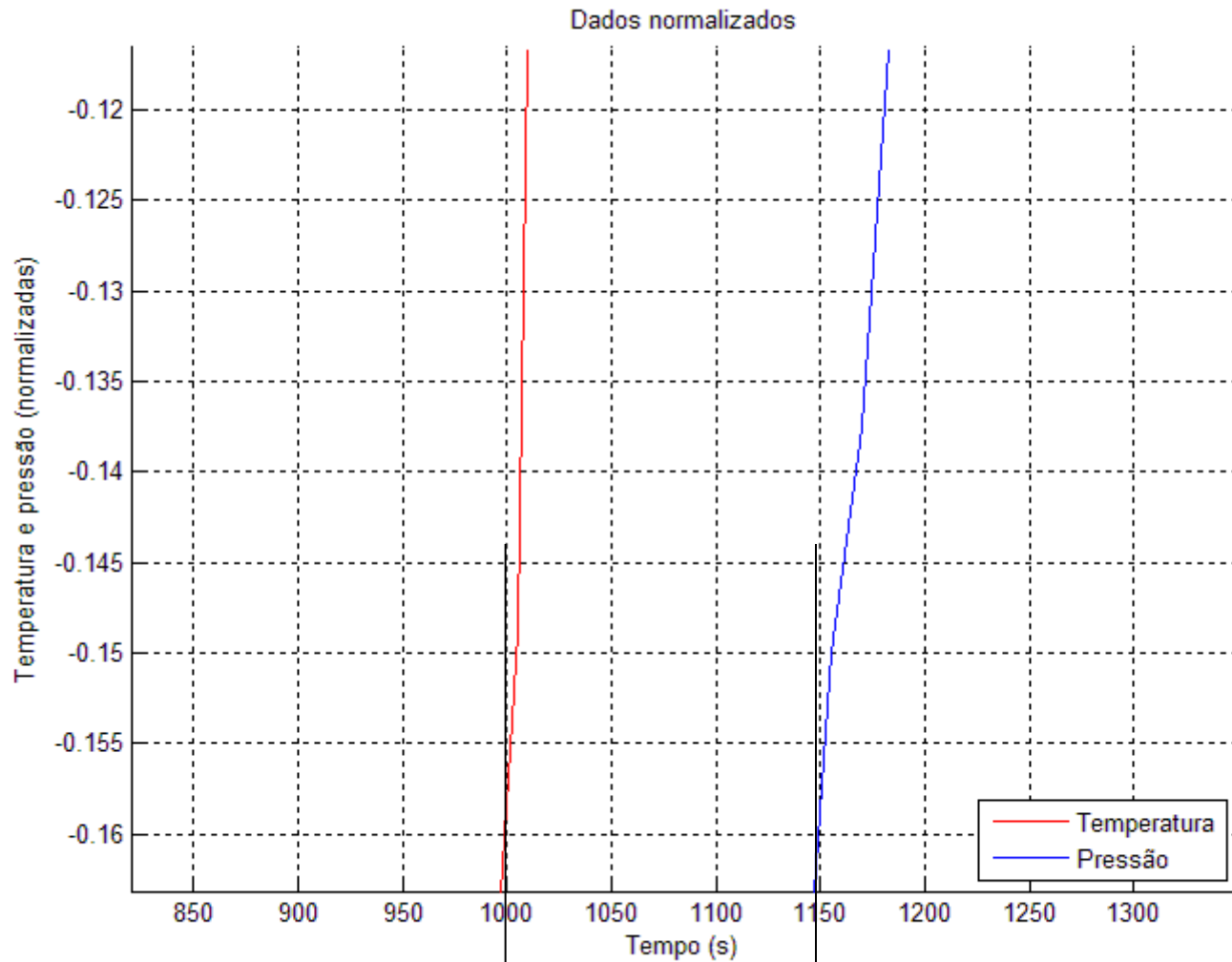
# Dados Normalizados



# Dados Normalizados

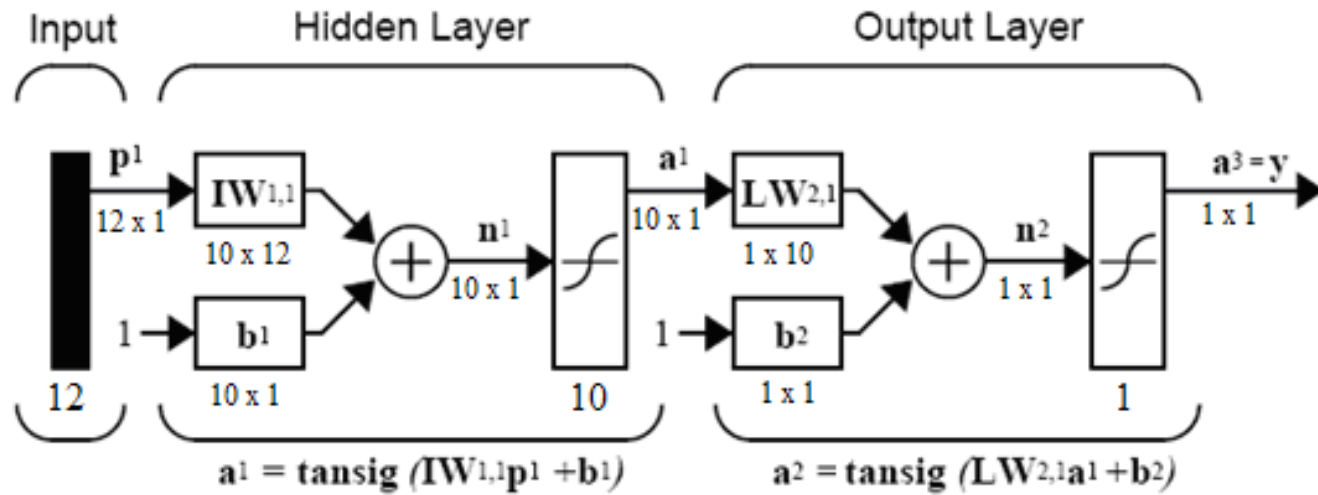


# Dados Normalizados



150 segundos → 10 amostras

# Arquitetura da rede



# Pares de treino

Entrada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saída	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



Entrada par 1



Saída par 1



# Pares de treino

Entrada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saída	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

2
3
4
5
6

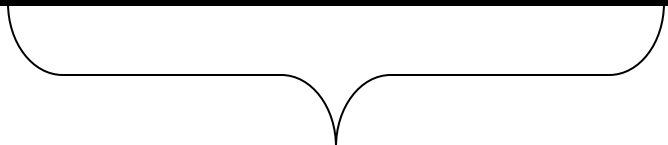
Entrada par 2

6
---

Saída par 2

# Pares de treino

Entrada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Saída	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10



3
4
5
6
7

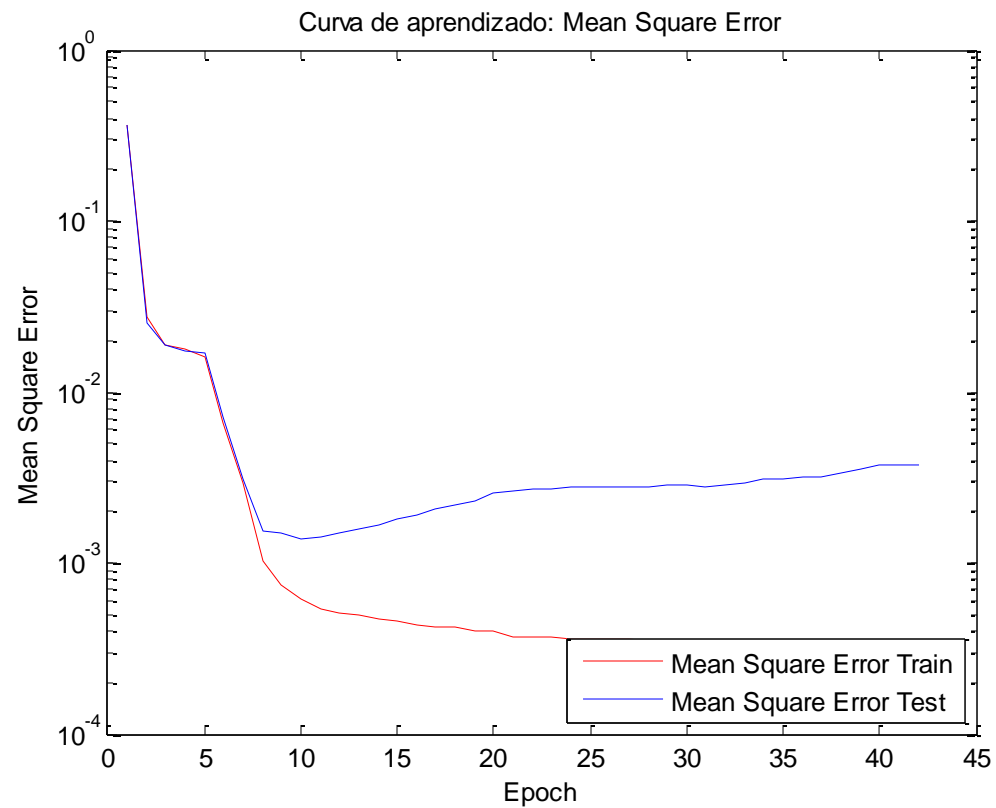
Entrada par 3

7
---

Saída par 3

# Resultados

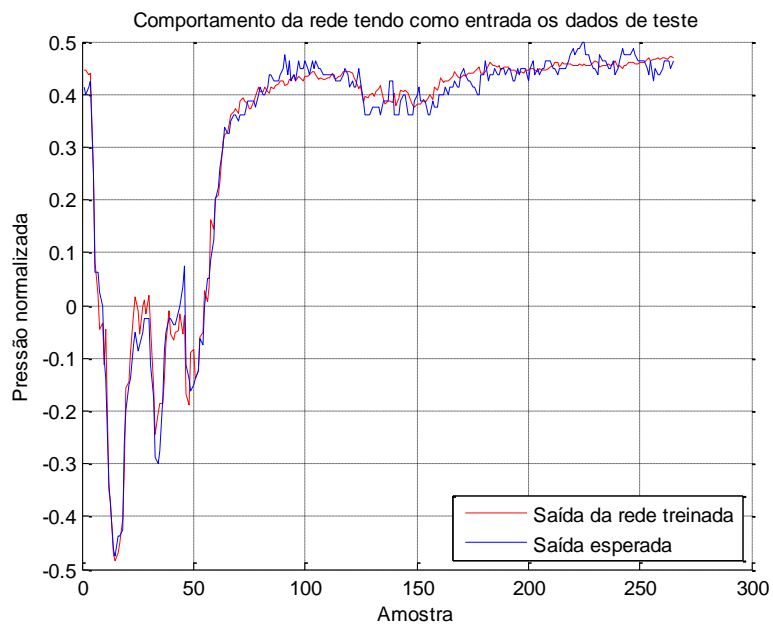
## Sobre-treino (MSE x Época)



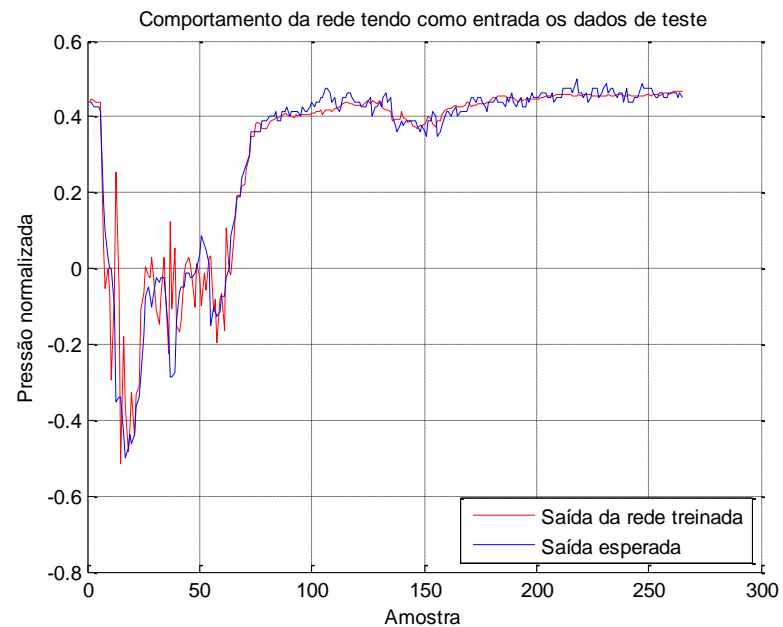
# Resultados

## Sobre-treino (Comparação)

### Sem Sobre-treino

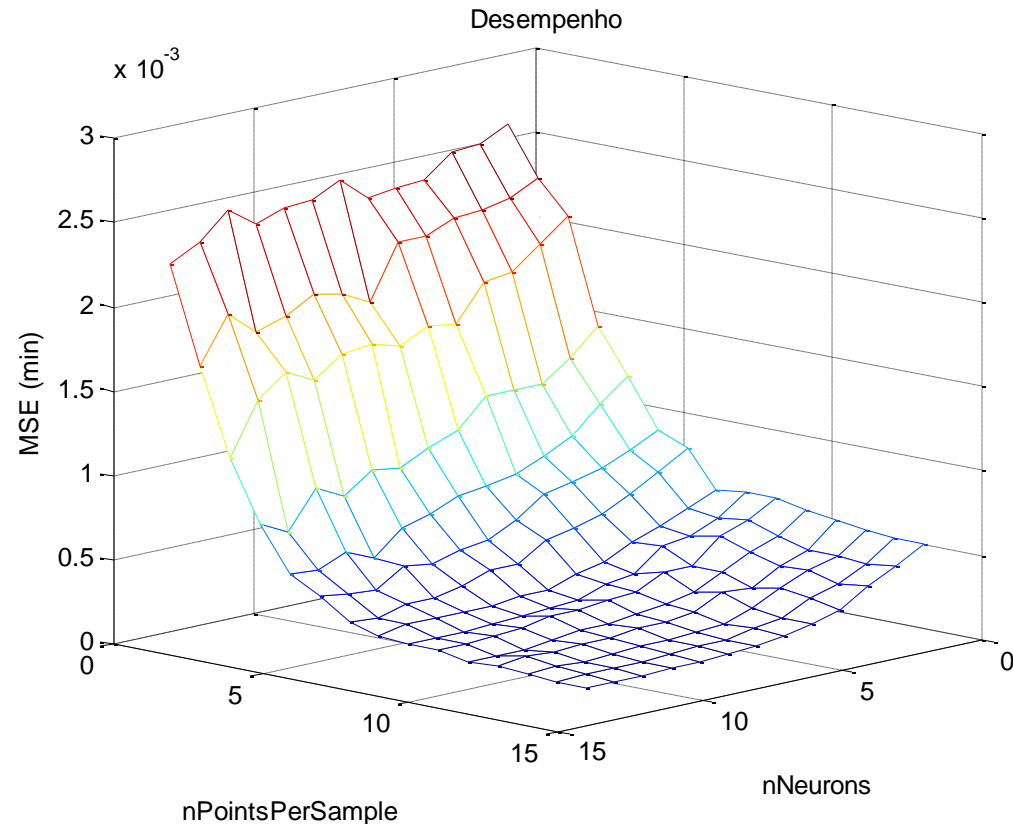


### Sobre-treinado



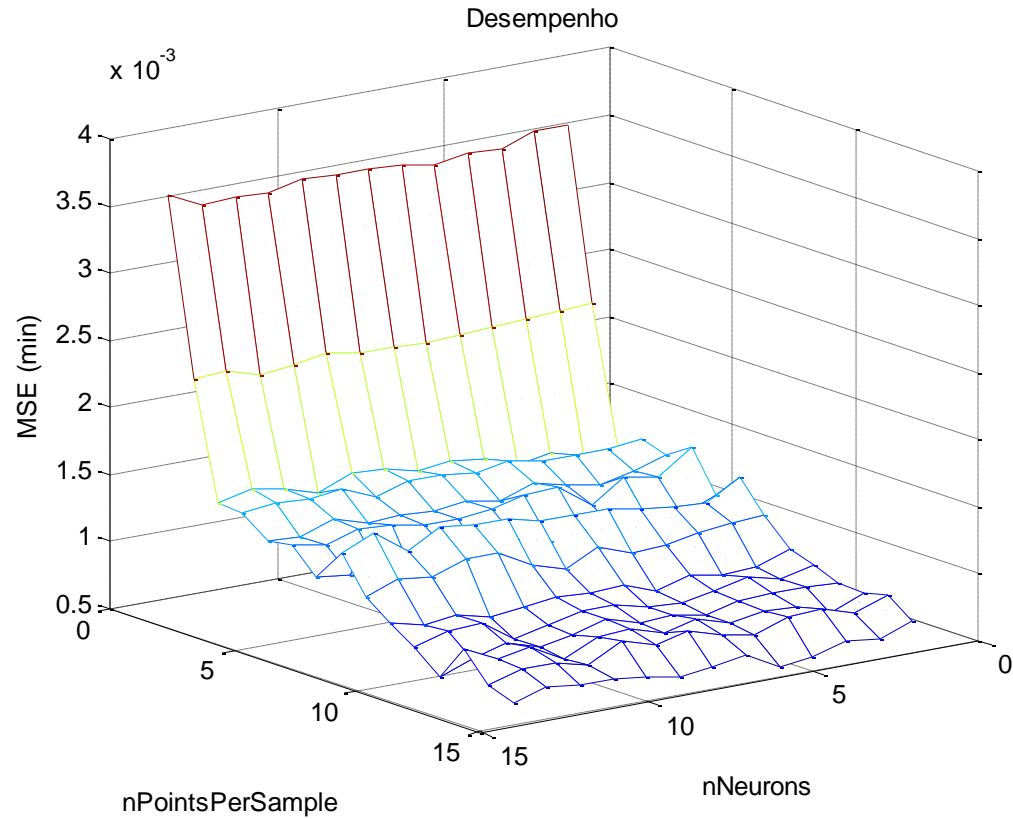
# Resultados

## Desempenho de Treino (MSE x Pontos por Amostra x Neuronios)



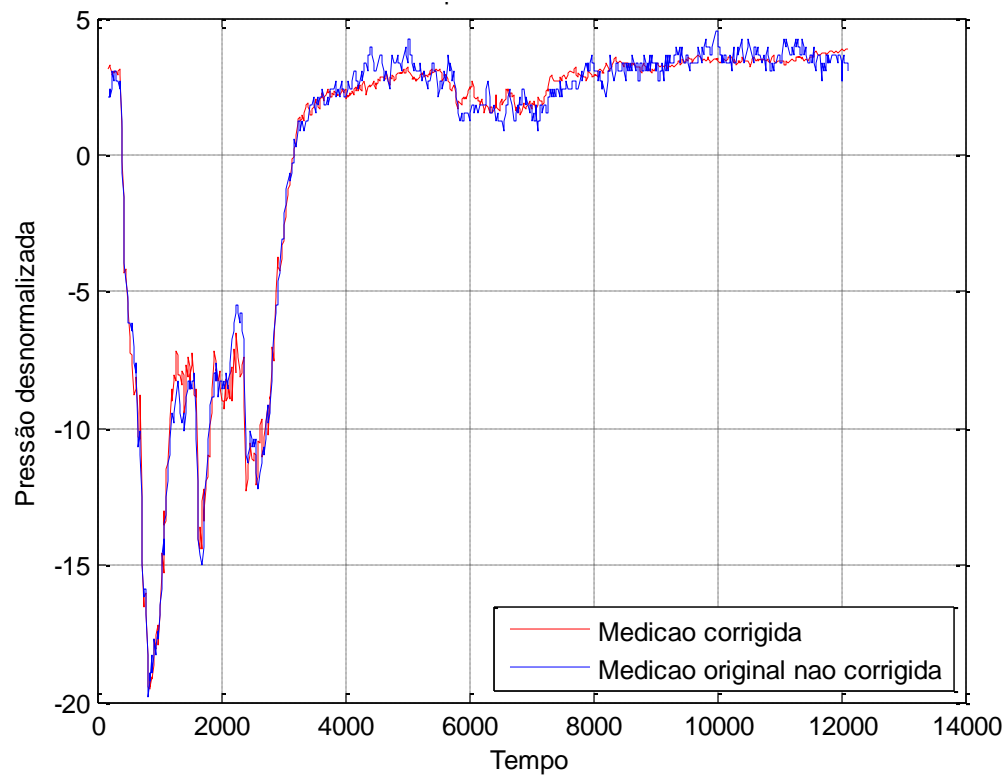
# Resultados

## Desempenho de Teste (MSE x Pontos por Amostra x Neuronios)



# Resultados

## Medida Original x Correção gerada pela RNA



# Resultados

Pressão corrigida após passagem pela RNA

\* Erro Máximo de +/- 2,5Pa

