



# ENGENHARIA MECATRÔNICA

## Protótipo de uma Prótese Controlada Via Redes Neurais Artificiais Eletromiográfica

Guilherme Pedro Artuzo Martim<sup>1</sup> ; Luís Antônio Baldi<sup>1</sup> ; Rauni Botini Liva<sup>1</sup>;  
Prof. Me. Anderson Rodrigo Rossi<sup>2</sup> ; Prof. Dr. José Martins Junior<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Mecatrônica da EEP/FUMEP;

<sup>2</sup>Orientador.

### INTRODUÇÃO

Uma prótese mioelétrica nada mais é que um dispositivo protético controlado pelo usuário através dos movimentos musculares que são convertidos em sinais elétricos pelo circuito de aquisição, para posteriormente serem treinados e convertidos em movimento através de atuadores.

### OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a fabricação, de uma prótese mioelétrica, utilizando o projeto open source *InMoov*, juntamente com o desenvolvimento de um circuito de aquisição e amplificação do sinal EMG, e treinamento do sinal, via Redes Neurais Artificiais.

### MATERIAL E MÉTODOS

**Materiais:** Protótipo open source *InMoov*;  
Impressora 3D;  
Adesivo instantâneo HS Bond;  
Linha de pesca Araty 0.3mm;  
Módulo Arduino UNO;  
Eletrodos de superfície;  
Shield muscular EMG V3;  
6 Servos MG995 Metálicos 15 kg 360;  
Matlab Neural Net Pattern Recognition

**Métodos:** Utilizando o software Solidworks adaptamos as peças para que coubessem na área de trabalho da impressora 3D, para posteriormente montar o protótipo.

Utilizando o sensor muscular EMG V3 e os eletrodos de superfície captamos os sinais provenientes da movimentação do braço e amplificamos o mesmo. Logo em seguida, utilizamos a interface de redes neurais disponível no software Matlab, para fazer o treinamento do sinal, para que seja reconhecido mesmo sendo proveniente de outros usuários. Posteriormente, os servos são acionados via Arduino por PWM.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

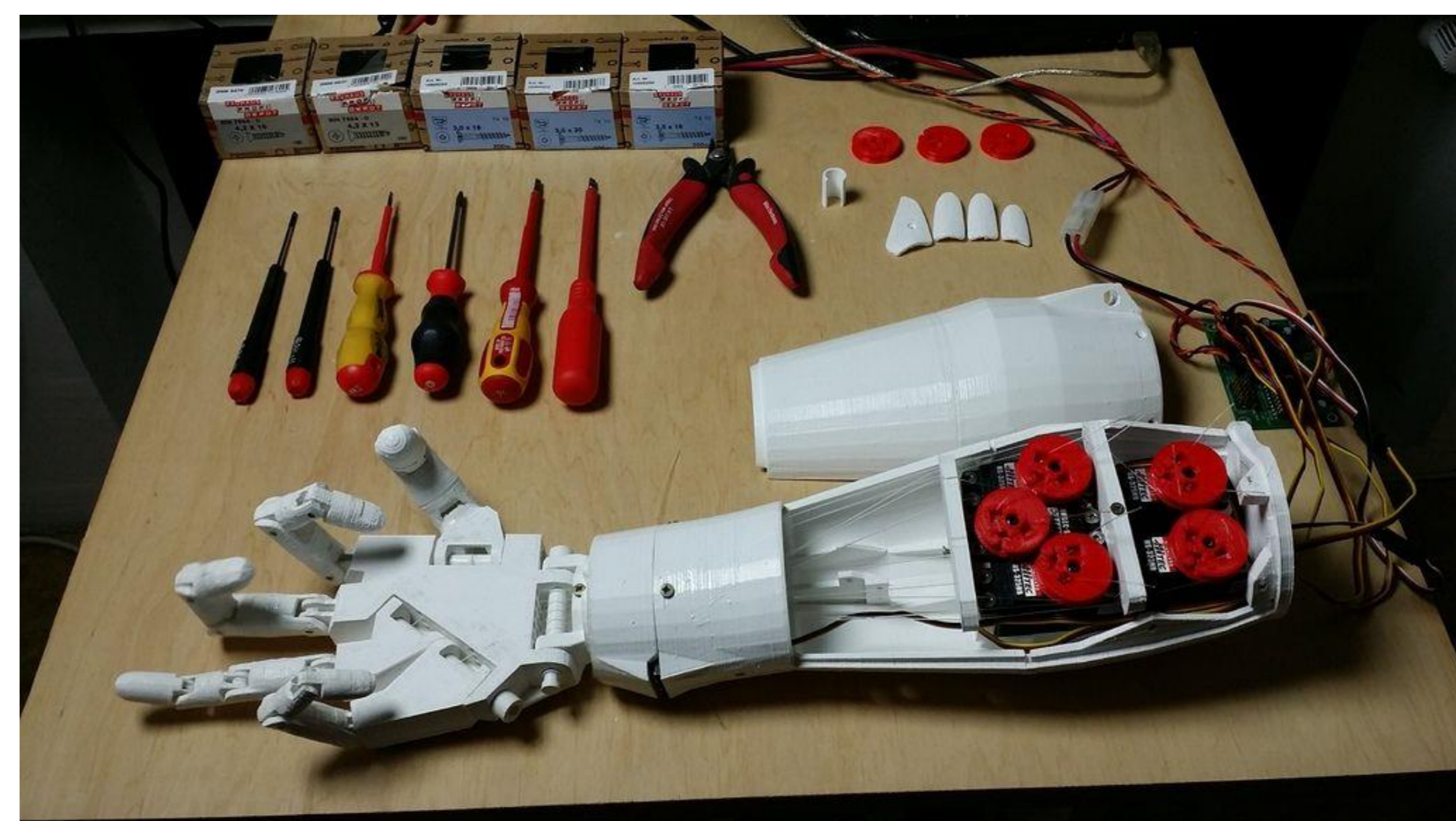


Figura 1: Detalhes do protótipo, com os servomotores devidamente fixados.



Figura 2: Posicionamento dos eletrodos de superfície no *flexor ulnar do carpo*

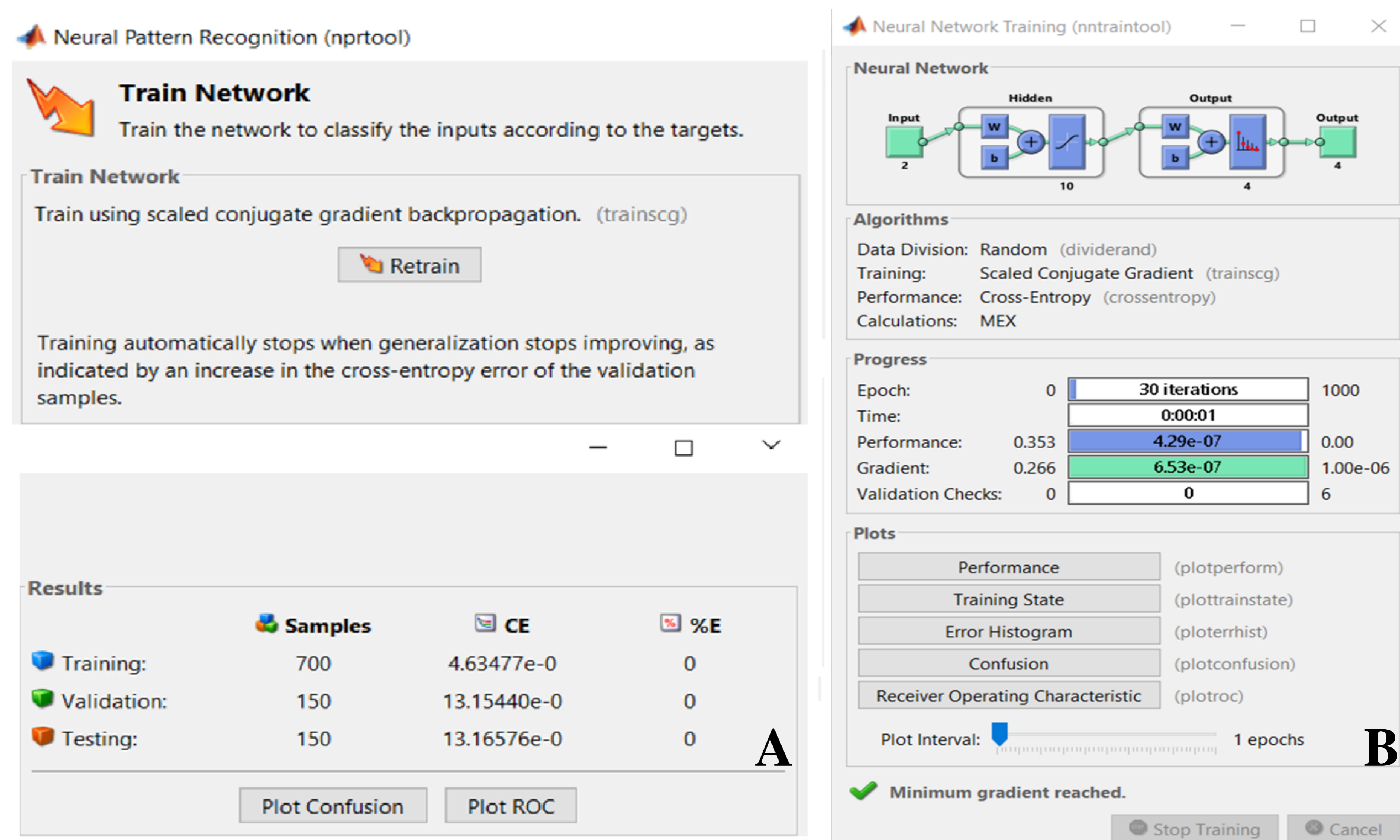


Figura 3: Interface do Matlab Neural Net Pattern Recognition, entrada dos dados a serem treinados (A) e (B) resultado plotado do treinamento.

### CONCLUSÃO

Nesse trabalho, analisamos diversos aspectos construtivos de uma prótese mioelétrica, desde a adaptação e fabricação de um protótipo de braço *open source*, passando pela aquisição dos sinais eletromiográficos via sensores não invasivos, e posterior amplificação e filtragem. Até a análise do sinal via técnica computacional de Redes Neurais Artificiais. O protótipo apresentou o resultado esperado.