



DESENVOLVIMENTO DE SENSOR A FIBRA ÓPTICA POR MICROCURVATURAS APLICADO A MANIPULADORES MECATRÔNICOS ANTROPOMÓRFICOS



Yu Tzu Wu, Eric Fujiwara¹, Carlos Kenichi Suzuki²

fujiwara@fem.unicamp.br¹, suzuki@fem.unicamp.br²

UNICAMP, FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA, LABORATÓRIO DE MATERIAIS & DISPOSITIVOS FOTÔNICOS, 13083-970, CAMPINAS, BRASIL

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq

Palavras-Chave: Fibras ópticas – Sensores – Robótica

Introdução

- Observa-se atualmente um significativo desenvolvimento na área da robótica, em especial dos sistemas autônomos equipados com manipuladores antropomórficos, capazes de realizar tarefas complexas com alto grau de destreza. Esses sistemas podem ser independentes ou controlados remotamente.

- No segundo caso, a eficiência é determinada pela interface do controle remoto e pelo retorno das reações ambientais do lado do dispositivo controlado.

- Sensores a fibra óptica são caracterizados pela sua leveza, largura de banda, alta sensibilidade e baixo custo de implementação.

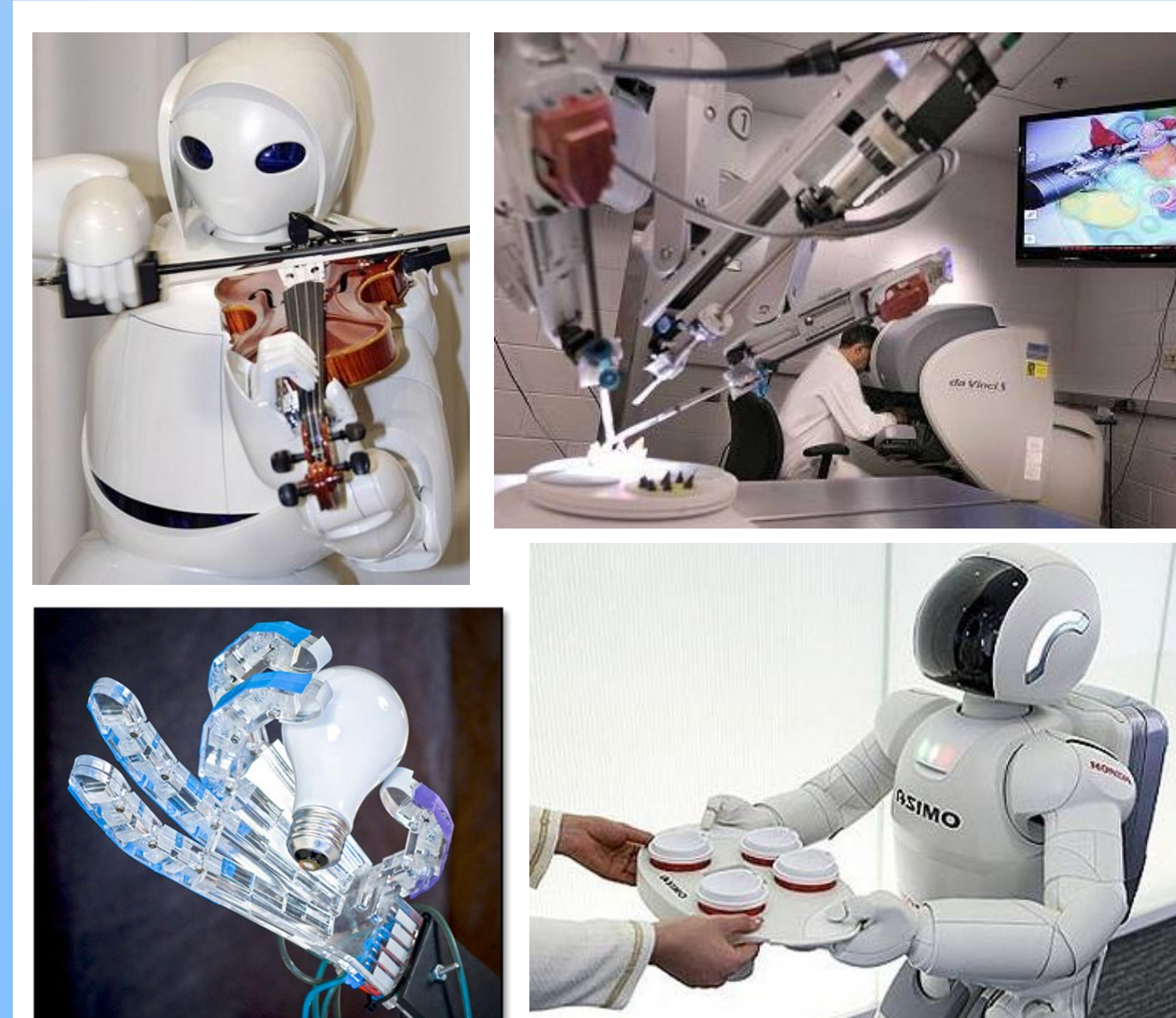


Fig 1. Algumas aplicações dos sistemas robóticos.

Metodologia

- Fonte de luz incoerente branca.
- Sensor constituído por fibras ópticas multimodo acopladas periodicamente na superfície da luva por material adesiva, na região dorsal das juntas MCP e PIP dos dedos.
- A aquisição dos pontos luminosos é realizada pela câmera conectada ao software responsável pelo processamento dos pontos desenvolvido em ambiente MATLAB.
- A calibração do sensor é feita por treinamento em redes neurais artificiais (RNA) implementado no software.

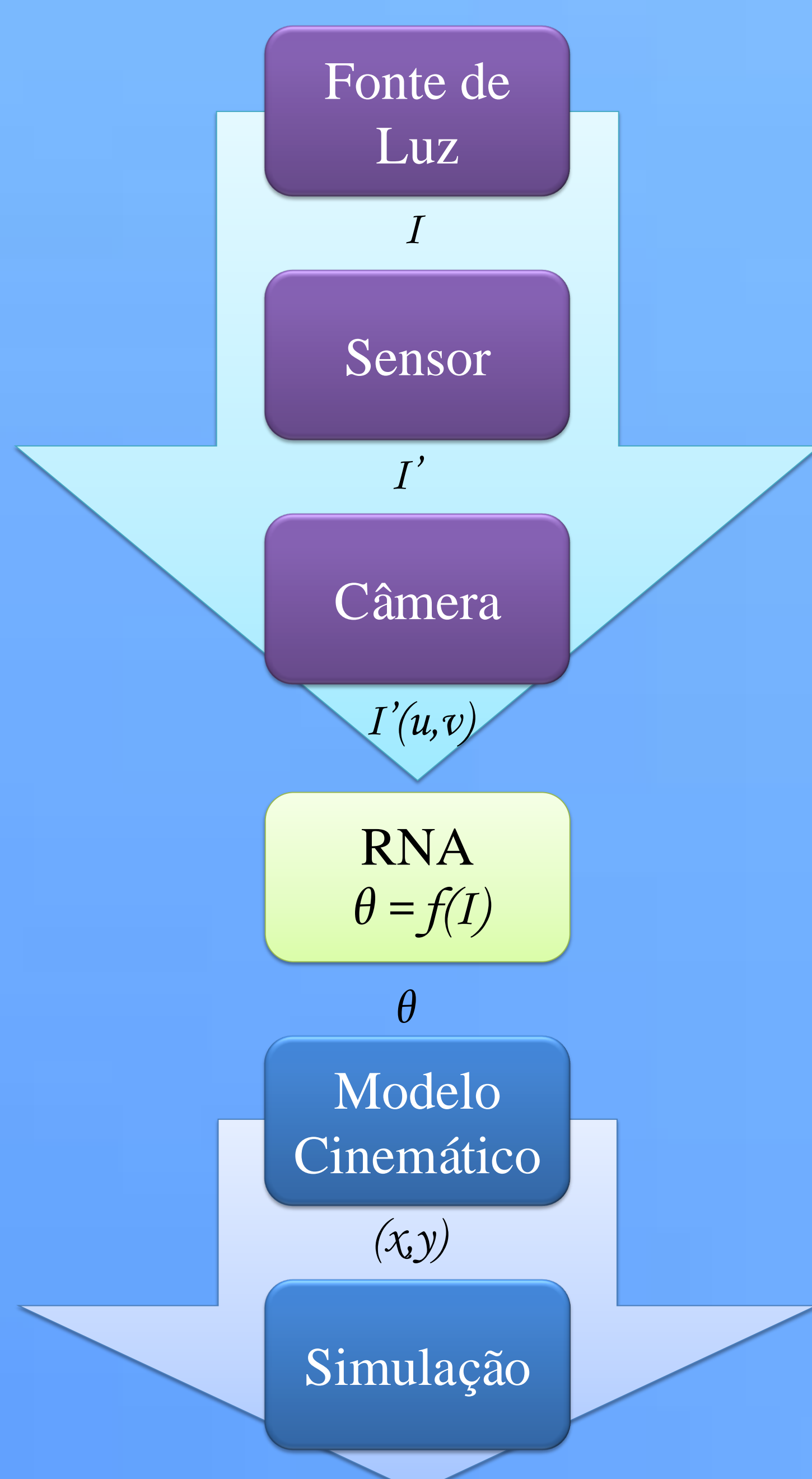


Fig 2. Diagrama de blocos do sistema de sensoriamento.

Resultados

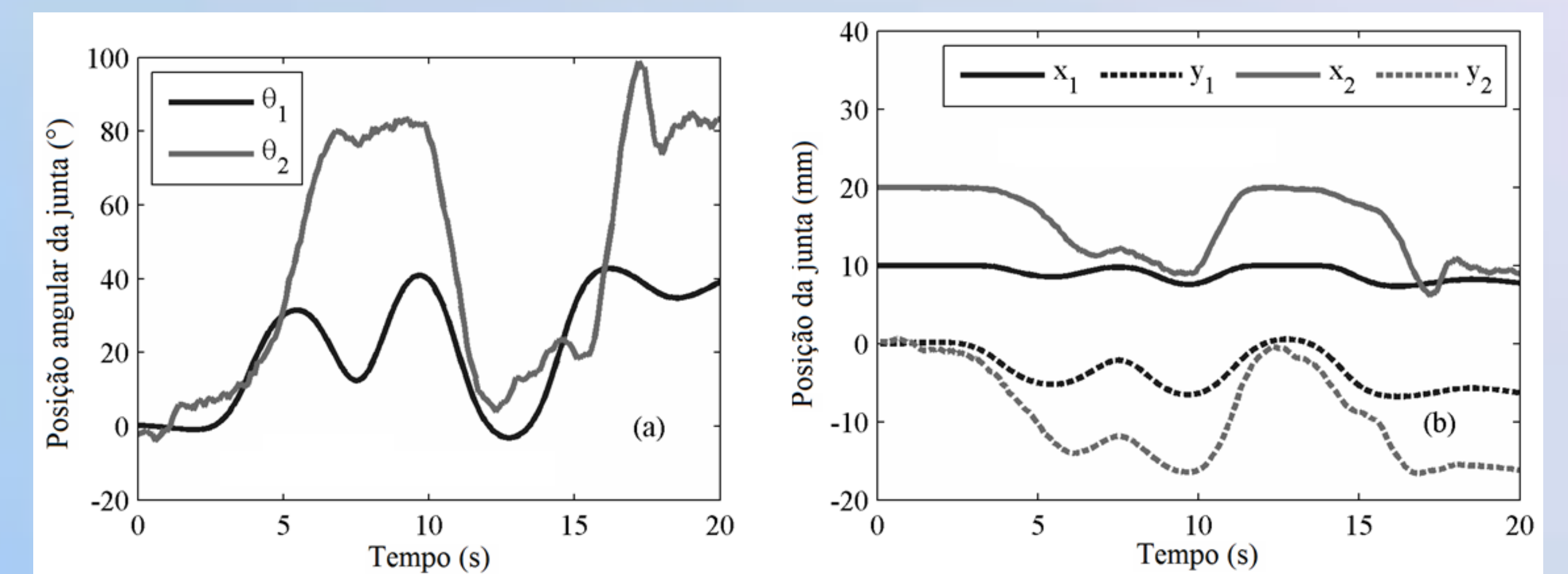


Fig 3. Monitoramento em tempo real da mão do usuário. Gráfico $\theta \times t$ e $(x,y) \times t$.

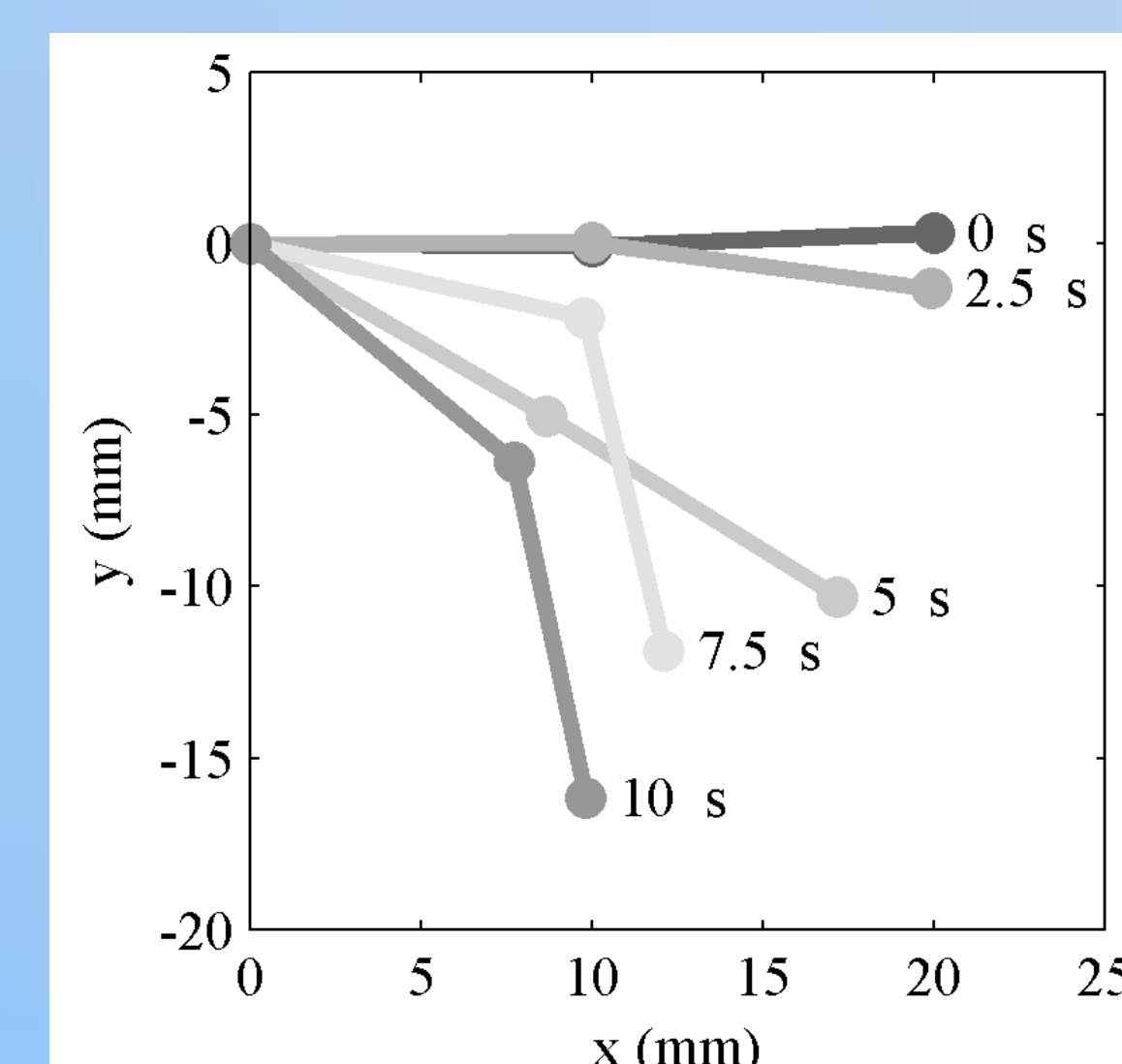


Fig 4. Projeção de (x,y) em alguns instantes t no plano cartesiano.

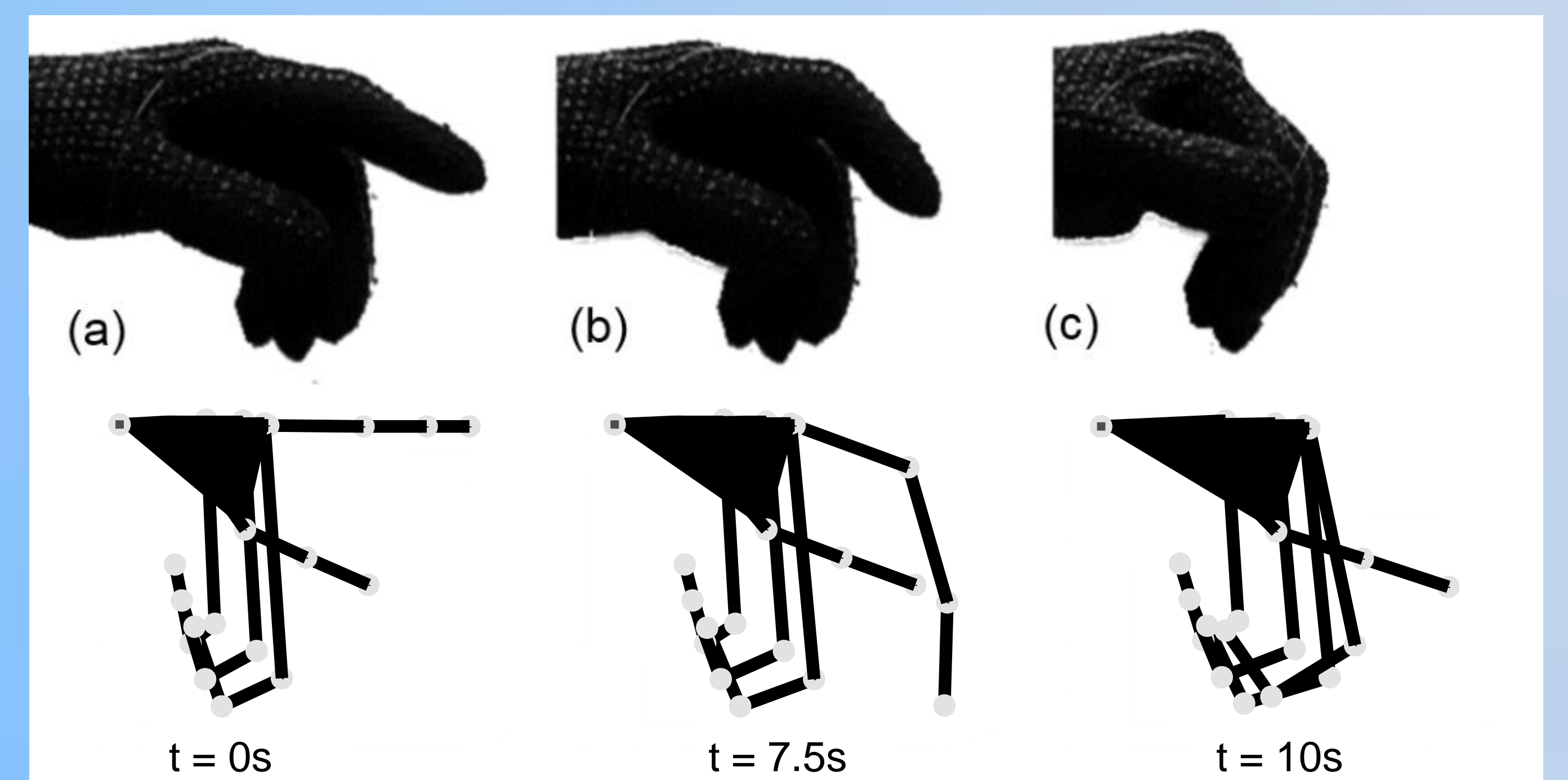


Fig 5. Posição da mão do usuário em alguns instantes de tempo e sua respectiva simulação por software em tempo real.

Conclusões

- A calibração por RNA mostrou-se eficiente, com erro absoluto médio de $\sim 5,6^\circ$ e $\sim 3,7^\circ$ para as juntas MCP e PIP do dedo indicador.
- O sensor foi implementado com sucesso em sistemas com múltiplos graus de liberdade.

Agradecimentos

