



# SAM: Sistema de Assistência à Mobilidade

## Nelson Reis, Sérgio Godinho, Ana Lopes e Gabriel Pires

Instituto Politécnico de Tomar  
{anacris, gpires}@ipt.pt



## Introdução

O desenvolvimento de sistemas de apoio à mobilidade tem recebido uma crescente atenção motivada principalmente pelo envelhecimento da população [1]. Este artigo descreve o trabalho em fase de desenvolvimento de um andarilho ativo designado por SAM (Sistema de Assistência à Mobilidade). Trata-se de um andarilho motorizado multi-funcional para auxiliar pessoas com dificuldades motoras, nomeadamente pessoas idosas ou pessoas em recuperação (fisioterapia). Para além de ser motorizado, o SAM integra um sistema inercial para marcação da passada do utilizador, um sistema de medição de bio-sinais, e um sistema computacional que pode fornecer serviços, tais como chamadas telefónicas, avisos, e acionamento de alarmes.

## Arquitetura SAM

A arquitetura do sistema encontra-se ilustrada no diagrama de blocos da Fig. 1. Compreende vários subsistemas:

- Sistema de motorização (drive de potência e dois motores), o que permite velocidade estável nas subidas e nas descidas;
- Sistema de comando, o qual integra :
  - Sensores de força que medem a pressão das mãos do utilizador;
  - Sensor inercial para marcação da passada do utilizador, podendo ser usado para deteção automática da velocidade da pessoa, ou por exemplo, para deteção de quedas ;
- Sistema de monitorização de bio-sinais:
  - Pulsómetro para inferir esforço ou situações anómalas do utilizador;
  - Sensores electromiográficos para medição de esforço muscular;
- Sistema de segurança que garante que o andarilho não coloque a pessoa em perigo – evitar cair em escadas e chocar contra obstáculos:
  - Sonares na parte dianteira para deteção de obstáculos;
  - Sonares e sensores de infravermelho, na parte inferior para deteção de escadas;
- Sistema de comunicação e serviços:
  - Sistema GSM e GPS, para chamadas de emergência e localização;
  - Escalonamento de medicação.

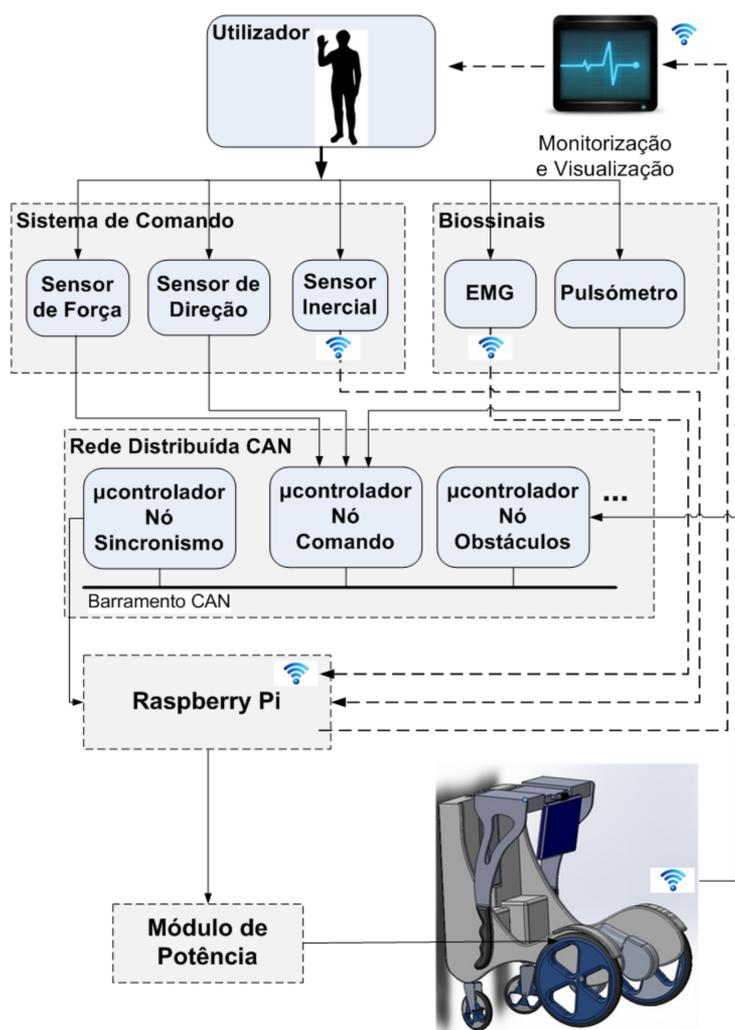


Figura nº1 – Diagrama de blocos da arquitetura SAM

## Protótipo

- Sensores de pressão na zona de contacto das mãos (para acionamento/paragem automática).
- capacidade de tração permitindo subir e descer obstáculos, tais como: passeios, entradas de habitações, sem que este altere os seus parâmetros de velocidade em relação à passada da pessoa;
- Sonares para a deteção de obstáculos e verificação do piso;
- Sistema distribuído de processamento composto por microcontroladores PIC18F e Raspberry Pi;
- Monitorização em tempo real de bio-sinais e interação Homem-Máquina.

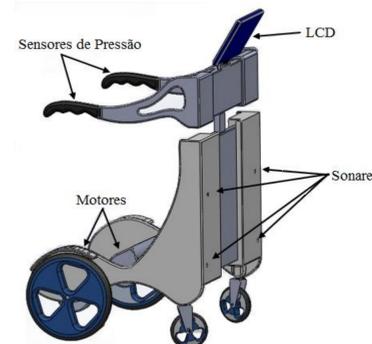


Figura nº 2 – Sistema de apoio à condução e perceção do meio envolvente

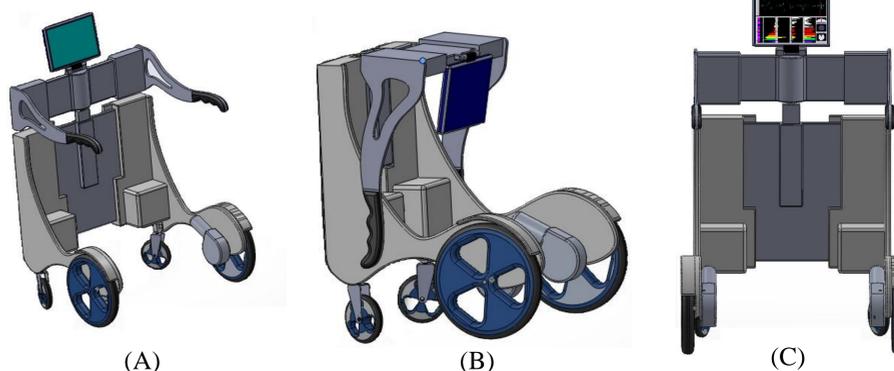


Figura nº3 – Diferentes perspetivas do protótipo SAM : (A) – Protótipo; (B) – Compactação; (C) Monitorização e interação homem-máquina

## Bio-sinais e sistema inercial

- Sensores electromiográficos para monitorização do esforço muscular do utilizador;
- Pulsómetro para medição de batimento cardíaco;
- Envio de dados para a Raspberry Pi por transmissão sem fios.

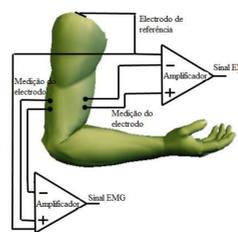


Figura nº4 – Bioamplificador electromiográfico

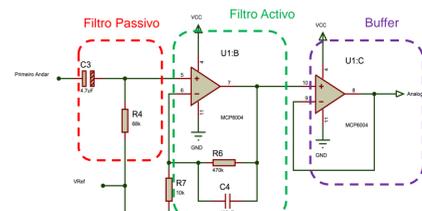


Figura nº5 –Pulsómetro [2]: (A) circuito de amplificação; (B) dispositivo

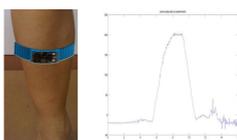


Figura nº6 – Sensor inercial acoplado à perna e leitura do acelerómetro [3]

- Sistema inercial colocado na perna do utilizador para monitorização da passada do utilizador e ajuste automático da velocidade do SAM ;
- Envio de dados para a Raspberry Pi por transmissão sem fios.

## Conclusão

Neste artigo foram descritas as funcionalidades de SAM, um sistema de apoio à mobilidade e reabilitação. SAM encontra-se em fase de desenvolvimento, possuindo já várias funcionalidades implementadas.

## Bibliografia

- [1] – A Frizera, R. Ceres, J. Pons, A. Abellanas and R. Raya, "The Smart Walkers as Geriatric Assistive Device. The SIMBIOSIS Purpose". J. of gerontechnology, vol7. n.2  
 [2] – A. Lagarto, D. Ferreira, L. Caetano, "Casa inteligente: sistema Ambient Assisted Living", dissertação Licenciatura, Instituto Politécnico de Tomar, LEEC-IPT, 2013  
 [3] – B. Carrilho, E. Ribeiro, T. Martins, "Capacete multi-sensorial baseado em sensores inerciais, sensores de infra-vermelhos, e sensores EOG para condução de uma cadeira de rodas e controlo de um cursor no ecrã", Dissertação de licenciatura, Instituto Politécnico de Tomar, LEEC-IPT, 2012

## Agradecimentos

Este trabalho foi co-financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) e programa operacional Compete, através do projeto AMS-HMI2012 RECI/EEI-AUT/0181/2012. Este trabalho está enquadrado nas atividades do laboratório VITA.IPT