

## RESUMO

SANTOS, Sender Rocha. ***Sistemas inteligentes adaptativos aplicados a um robô auto-equilibrante de duas rodas***. 2015. 171f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) – Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

Com o avanço no desenvolvimento e utilização de veículos e robôs auto-equilibrantes, faz-se necessário a investigação de controladores capazes de atender os diversos desafios relacionados à utilização desses sistemas. Neste trabalho foi estudado o controle de equilíbrio e posição de um robô auto-equilibrante de duas rodas. O interesse particular nesta aplicação vem da sua estrutura e da riqueza de sua dinâmica física. Por ser um problema complexo e não trivial há grande interesse em avaliar os controladores inteligentes. A primeira parte da dissertação aborda o desenvolvimento de um controle clássico do tipo PID, para em seguida ser comparado com a implementação de dois tipos de controladores inteligentes: *On-line Neuro Fuzzy Control* (ONFC) e *Proportional-Integral-Derivative Neural-Network* (PID-NN). Também é apresentada a implementação dos controladores em uma plataforma de hardware, utilizando o kit LEGO Mindstorm, e numa plataforma de simulação utilizando o MATLAB-Simulink. Em seguida, dois estudos de casos são desenvolvidos visando comparar o desempenho dos controladores. O primeiro caso avalia o controle de equilíbrio e posição do robô auto-equilibrante de duas rodas sobre um terreno plano tendo como interesse observar o desempenho intrínseco do sistema sob ausência de fatores externos. O segundo caso estuda o controle de equilíbrio e posição do robô em terrenos irregulares visando investigar a resposta do sistema sob influência de condições adversas em seu ambiente. Finalmente, o desempenho de cada um dos controladores desenvolvidos é discutido, verificando-se resultados competitivos no controle do robô auto-equilibrante de duas rodas.

Palavras-chave: Robô de duas rodas; Auto-equilibrante; Controle *neuro-fuzzy*; Controle PID; Redes neurais artificiais; Sensores inerciais.