

# **ROBÓTICA MÓVEL INTELIGENTE**

**Aluno: Leonardo de Paula Batista Benevides**

**Orientador: Marley Maria B. R. Vellasco**

## **Introdução**

A robótica é uma área de pesquisa interdisciplinar, por natureza. Pode-se afirmar, de forma geral, que ela emprega ferramentas, metodologias e tecnologias inerentes a grandes áreas como a engenharia mecânica, engenharia mecatrônica (com história também recente e poucos cursos no Brasil), engenharia elétrica e eletrônica e engenharia de computação. A robótica utiliza-se de conceitos teóricos de grandes áreas como matemática, física, química, biologia, até educação, e busca também muita inspiração em áreas mais centradas no entendimento do cérebro e do corpo humano como neurologia, fisiologia e psicologia.

Sob a ótica da robótica, em processos industriais e de produção, o desenvolvimento da área é de extrema importância devido ao alto risco de acidentes existente em grande parte das tarefas nestes processos. Falhas humanas não só podem trazer graves consequências ao trabalhador e ao equipamento industrial, mas também podem causar, como frequentemente tem ocorrido, sérios danos ambientais e ao Homem.

A execução deste projeto contribuirá com o avanço do conhecimento para o desenvolvimento de máquinas mais inteligentes com o objetivo de substituir o Homem em atividades que possam causar o prejuízo à saúde ou mesmo à própria vida deste. Isso inclui a possibilidade de robôs auxiliando o Homem de forma a reduzir as possibilidades de erros humanos.

Dessa forma, a motivação deste projeto é desenvolver pesquisa na área de robótica através de modelos de robôs virtuais e reais a partir de modelos computacionais inteligentes para dotar robôs reais com capacidade de navegação para atingir metas específicas.

## **Objetivos**

Desenvolver o conhecimento sobre: a tecnologia de sensores de som e opto-eletrônicos para navegação autônoma, em substituição ao reconhecimento de imagens; a capacitação no uso de ferramentas de simulação virtual de robôs reais; capacitação de robôs reais a seguir caminhos definidos por linha fechada, som ou luzes a partir de sensores de som, ultra-som e opto-eletrônicos. O trabalho proposto será desenvolvido em paralelo com outro aluno que abordará a simulação virtual de robôs.

Serão investigadas técnicas baseadas em inteligência computacional tais como Lógica Fuzzy e Sistemas Neuro-Fuzzy capazes de dotar o agente-robô com raciocínio.

## **Metodologia**

Inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica em que foram estudadas técnicas consagradas de inteligência computacional, como os princípios da Lógica Fuzzy [REF] e técnicas de aprendizados através de Redes Neurais [REF].

Em seguida, estudou-se o funcionamento dos robôs LEGO MINDSTORM, assim como seus diferentes sensores, possibilitando a montagem e teste do mesmo. Foram estudadas também as ferramentas computacionais MatLab e LabView, as quais foram responsáveis pela aplicação dos modelos propostos em ambiente real.

Dois controles distintos foram implementados para o robô LEGO MINDSTORM montado, para efeito de comparação: um controle utilizando Lógica “Crisp” (Ordinária) e outro utilizando Lógica Fuzzy. Ambos foram construídos para que o robô seguisse uma pista específica.

Após a realização desta tarefa mais simples, implementou-se outro controle para o robô distinguir bolas vermelhas de bolas azuis, coletando apenas essas últimas bolas.

Por fim, uniu-se os dois controles e adicionou-se um mecanismo para que o agente (robô), após coletar a bola, retornasse para um local específico de coleta (ponto de partida).

Começou-se a testar a comunicação entre dois agentes via bluetooth, para que eles possam trocar informações e ajam cooperativamente, a fim de atingirem um objetivo realizando tarefas independentes.

### **Conclusões**

Estudar os conceitos de inteligência computacional foi importante para produzir agentes robóticos inteligentes que podem realizar tarefas independente de uma supervisão humana. Comparando os resultados produzidos, os que utilizavam essas técnicas na maioria das vezes apresentavam respostas mais precisas e suaves do que controles que implementavam suas rotinas baseadas em métodos convencionais.

A próxima etapa do projeto consiste em estender o uso de agentes inteligentes para que estes possam trabalhar em conjunto e o aprendizado individual possa ser compartilhado com o grupo de agentes, a fim de que estes realizem melhor a tarefa que lhes foi proposta.

### **Referências**

- 1 - George J. Klir & Bo Yuan, Fuzzy Sets and Fuzzy Logic – Theory and Applications, Prentice Hall PTR, 1995.
- 2 - J. M. Mendel, Fuzzy Logic Systems for Engineering: a Tutorial, Proc. IEEE, V. 83, No. 3, pp. 345-377, 1995.
- 3 - Haykin, S. Redes neurais, princípios e prática. 2 edição. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- 4 - Wasserman, P.D. Neural computing: theory and practice. New York: van Nostrand Reinhold. 1989