

**Universidade Federal do ABC (UFABC)**  
**Pós-Graduação em Ciência da Computação**  
Mestrado e Doutorado

Prof. Wagner Tanaka Botelho  
wagner.tanaka@ufabc.edu.br

### **Primeiro Projeto**

**Título:** Sistemas Multirrobóticos Utilizando Robôs Móveis

Os avanços tecnológicos realizados na Robótica Móvel ao longo do tempo requerem o estudo e desenvolvimento de robôs cada vez mais autônomos e complexos, capazes de se adaptarem em diferentes ambientes e condições que lhe são impostas. Contudo, dependendo do objetivo a alcançar, torna-se necessário o uso de um robô mais complexo e que demanda tempo de desenvolvimento e de complexa manutenção. Neste caso, torna-se mais efetivo a utilização de uma maior quantidade de robôs menores e mais simples, com capacidade cooperativa, resultando em um sistema mais econômico, escalável e menos suscetível a falhas gerais, denominado como Sistema Multirrobótico (SMR). Tendo um SMR como objeto de estudo principal, propõe-se desenvolver uma arquitetura multirrobótica que pode ser utilizada em diversas aplicações, como na identificação de pessoas que possam apresentar comportamentos suspeitos, como deslocamento de objetos ilegais ou subtração de bens, na tarefa de ronda e vigilância, entre outras aplicações. Neste SMR, é possível utilizar robôs móveis, como por exemplo, quadricópteros, humanoides ou outros tipos. A arquitetura será composta por  $n$  robôs implementados em um *software* de simulação para depois validá-los no mundo real.

### **Segundo Projeto**

**Título:** Estudo e Implementação de Técnicas Durante a Locomoção em Futebol de Robôs Humanoides

O conceito de Robótica Móvel está relacionado à capacidade de locomoção de um robô a partir de fatores que influenciam essa habilidade, tal como os diferentes tipos de ambientes e tarefas que devem ser executadas. Os avanços tecnológicos requerem o estudo e desenvolvimento de robôs cada vez mais autônomos e complexos, capazes de se adaptarem em diferentes ambientes e situações. A Inteligência Artificial (IA) é uma área que visa estudar e compreender o fenômeno da inteligência e desenvolver instrumentos para apoiar a inteligência humana. O futebol de robôs cria vários desafios para quem desenvolve os robôs, pelo fato do futebol ser um jogo dinâmico e físico que exige controle em tempo real, decisões rápidas, robôs ágeis, resistentes e acima de tudo inteligentes. Sendo assim, o objetivo principal é estudar alguma técnica de locomoção que será definida e implementada em um jogador robótico da categoria *KidSize* da *Robot World Cup Initiative* (RoboCup). Vale ressaltar que os resultados obtidos neste estudo serão implementados em um *software* de simulação e validados no humanoide real construído utilizando a plataforma Bioloid ROBOTIS Premium.

### **Terceiro Projeto**

**Título:** Estudo e Implementação de Técnicas para Melhorar a Interação entre uma Cabeça Robótica e o Ser Humano

A Robótica Social representa a interação dos robôs no ambiente ou na sociedade humana. A cabeça, por exemplo, é uma das partes do corpo que mais apresenta meios de comunicação, como fala, visão, audição e movimentos faciais. Um robô social apresenta estrutura física incorporada em um ambiente complexo, dinâmico ou social, além de ser capaz de comportar-se de maneira adequada com seus objetivos. O comportamento de um robô social está relacionado com os interesses, intenções ou necessidades dos seres humanos. Além disso, para um robô ser considerado social é necessário apresentar algumas características específicas. Por exemplo, personalidade, multimodalidade, adaptabilidade, autonomia, capacidade de aprendizado, cooperatividade, reatividade e proatividade. A cabeça robótica conhecida como *Two-Ts*, desenvolvida através da tecnologia de impressão 3D, foi inspirada nos principais sentidos humanos, como fala, audição e visão. O objetivo do projeto é estudar e implementar técnicas de Inteligência Artificial (IA) para que, por exemplo, o sistema de visão da *Two-Ts* possa identificar objetos, reconhecer pessoas e verificar suas emoções, entre outras aplicações. Além disso, seja capaz de interagir, de forma autônoma, com as pessoas, através do seu sistema de audição e voz.

### Quarto Projeto

**Título:** Robótica Móvel: Navegação em Ambientes Desconhecidos a Partir das Técnicas vSLAM e SLAM Semântico

A navegação de robôs móveis tem se tornado muito comum em ambientes dinâmicos onde existem incertezas e mudanças inesperadas que podem ocorrer devido à presença de obstáculos, por exemplo. Os algoritmos de Localização e Mapeamento Simultâneos, do inglês *Simultaneous Localization And Mapping* (SLAM), são necessários em ambientes dinâmicos ou que não exista conhecimento prévio sobre o mapa. Os algoritmos de *visual* SLAM (vSLAM) são aqueles que utilizam imagens como informação de entrada para realizar as tarefas de SLAM. O SLAM Semântico tem como finalidade identificar os elementos presentes no ambiente e caracterizá-los como corredores, salas, auditórios, entre outros. Sendo assim, este projeto tem como objetivo geral propor e implementar um robô móvel capaz de navegar de forma autônoma em ambientes desconhecidos do tipo *indoors* e/ou *outdoors*. Para que este objetivo seja alcançado, será necessário estudar e implementar técnicas de vSLAM para mapear e localizar o robô no ambiente. Em conjunto com o vSLAM, algoritmos de classificação e identificação de objetos em imagens serão utilizados para implementar técnicas de SLAM Semântico. Portanto, a contribuição principal deste projeto está relacionada com o estudo e implementação de técnicas de vSLAM e SLAM Semântico em robôs móveis.

### Perfil Desejado do Aluno

Ter facilidade de escrita do português, ler textos técnicos em inglês e ter noção de escrita, gostar e saber programar, não precisa conhecer a área da Robótica, mas é importante que tenha interesse em aprender. Além disso, ser responsável, dedicado, pontual, organizado, ter iniciativa própria e saber trabalhar em equipe.