

# Virtual-Robot – Simulador físico para tele-operação e navegação autônoma de robôs móveis

**Leonardo Almeida Bonetti; Fernando Santos Osório**

Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação, USP, São Paulo

## 1. Objetivos

Este projeto visa pesquisar, projetar e implementar um simulador gráfico para a realização de simulações de experimentos com robôs e veículos móveis. O simulador deve permitir que eles sejam controlados remotamente, garantindo integridade física. Serão estudados e testados também algoritmos de navegação autônoma. Durante a execução das tarefas, os robôs serão avaliados em relação à: robustez dos algoritmos utilizados e falhas nos robôs e comunicação.

## 2. Material e Métodos

Inicialmente, o projeto consiste no estudo das ferramentas de simulação e visualização 3D a serem utilizadas: ODE[1] e OSG[2].

Posteriormente, através das bibliotecas, que fornecerão os recursos necessários para uma simulação física, um robô móvel será implementado juntamente a seus atuadores(rodas e motores) e sensores(GPS e laser).

Por fim, algoritmos de controle e navegação autônoma serão implementados e testados em diferentes situações, com o intuito de contornar possíveis falhas nos atuadores, nos sensores ou na comunicação.

## 3. Resultados

Em sua fase inicial, o projeto apresenta robôs simples, no formato de carros, sendo simulados de forma realista do ponto de vista físico (cinemática e dinâmica). Através do teclado, o usuário pode controlar a aceleração, frenagem e giro da direção, como em um carro real.

Diversos veículos podem ser simulados simultaneamente, com controles independentes. É possível que colidam entre si ou também com objetos presentes no ambiente. Na versão atual disponível do simulador(ver FIGURA 1), já é possível adicionar diversos veículos e obstáculos, simulando e analisando seu comportamento e

as colisões entre os corpos.

Para auxiliar a navegação autônoma a ser implementada, foi criada uma função com informações como velocidade, giro da direção e posição xyz de cada robô.

Atualmente, o projeto encontra-se na fase de desenvolvimento dos sensores, que permitirão o desenvolvimento do sistema de desvio de obstáculos e de navegação autônoma dos carros.

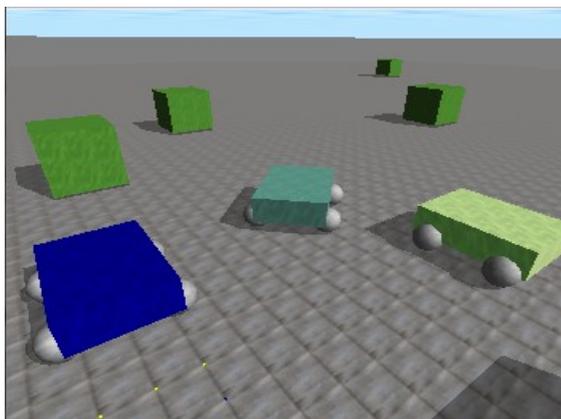


FIGURA 1 – Simulação em andamento

## 4. Conclusões

O protótipo elaborado até o momento apresenta resultados satisfatórios em termos do realismo das simulações. Este trabalho certamente ajudará no desenvolvimento do projeto de sistemas robustos de controle de veículos inteligentes(semi ou completamente autônomos) trazendo significativas contribuições no que diz respeito a tolerância a falhas nos sistemas, que serão estudadas através das simulações.

## 5. Referências Bibliográficas

- [1] ODE – Open Dynamics Engine <<http://www.ode.org>>
- [2] OSG – Open Scene Graph <<http://www.openscenegraph.org>>