

# **SISTEMA DE VISÃO COMPUTACIONAL UTILIZANDO RAIO LASER E CÂMERA DIGITAL**

**NIVALDO PÜHLER**

Prof. Antônio Carlos Tavares, Mestre - Orientador

FURB - 2010/2



# ROTEIRO

- **Introdução**
- **Objetivo do trabalho**
- **Fundamentação teórica**
- **Desenvolvimento**
- **Resultados e discussões**
- **Conclusão**
- **Extensões**



# INTRODUÇÃO

- **Robótica;**
- **Sensores de posicionamento;**
- **Visão Computacional;**
- **Marcos Visuais.**



## OBJETIVO DO TRABALHO

- **Desenvolver um sistema de posicionamento dinâmico em um veículo autônomo não tripulado, proporcionando a detecção de obstáculos.**



# Fundamentação teórica



- VEÍCULOS AUTÔNOMOS;
- VISÃO COMPUTACIONAL;
- IMAGEM DIGITAL;



# SENSORES

- **Sentir o ambiente e comandar as reações;**
- **Interação com o ambiente;**
- **Melhor desempenho = muitos sensores;**
- **Sensores de colisão: infravermelho, sonar, laser, câmeras de vídeo e sensores de contato;**
- **Sensores de posicionamento: bússola, GPS, odômetro e *beacons* (faróis) .**



# LASER

- **emissão de luz estimulada;**
- **luz monocromática;**
- **a potência do feixe pode ser muito grande;**
- **o feixe resultante é colimado;**
- **luz coerente.**



# Trabalhos correlatos



# “PROTÓTIPO DE UM VEÍCULO AUTÔNOMO TERRESTRE DOTADO DE UM SISTEMA ÓPTICO PARA RASTREAMENTO DE TRAJETÓRIA”

- linha guia;
- corrige desvios;
- ambiente pré-modelado.

**(ESTEVAM, 2003)**



# **AUTOMATIC VEHICLE GUIDANCE: THE EXPERIENCE OF ARGO AUTONOMOUS VEHICLE**

- o visão binocular;**
- o detecta e localiza obstáculos;**
- o aquisição de dados de velocidade;**

**(FASCIOLI E BROGGI, 1999)**



# MULTI-CUE PEDESTRIAN DETECTION AND TRACKING FROM A MOVING VEHICLE

- **Detecção de pedestres;**
- **Visão estereoscópica;**
- **Algoritmo de busca por forma.**

**(GAVRILA E MUNDER, 2007)**



# DESENVOLVIMENTO

- **Requisitos**
- **Especificação**
  - **Diagrama de atividades**
- **Implementação**
- **Testes**



# REQUISITOS

## ○ **Funcionais**

- captura de imagens através de uma câmera;
- criação de marcos visuais através de raios *lasers*;
- tratamento das imagens obtidas para detectar marcos visuais criados pelos raio *lasers*;
- detecção de obstáculos dentro do campo de visão;
- calculo da distância de obstáculos;
- utilização de funções trigonométricas.

## ○ **Não Funcionais**

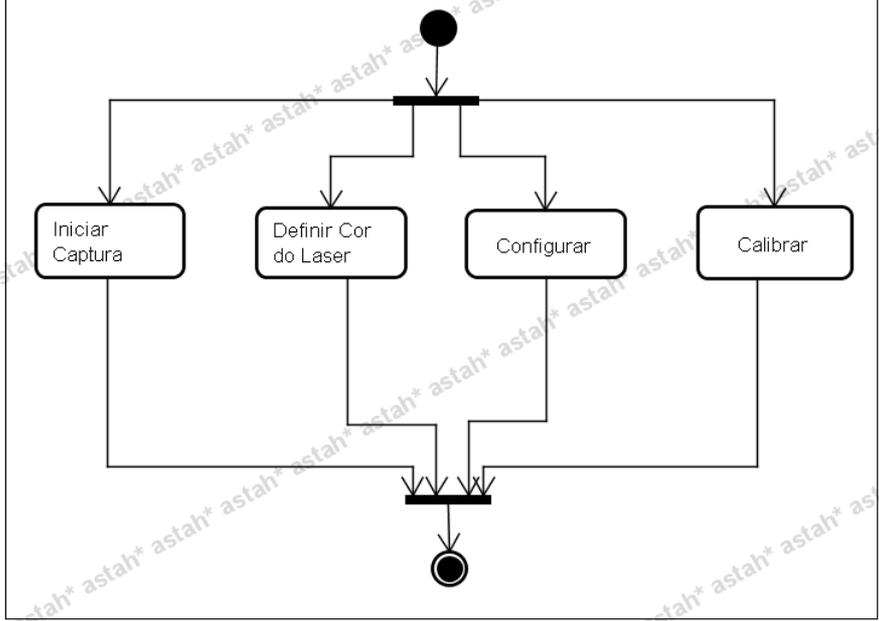
- implementação em JAVA, ambiente de desenvolvimento Eclipse.



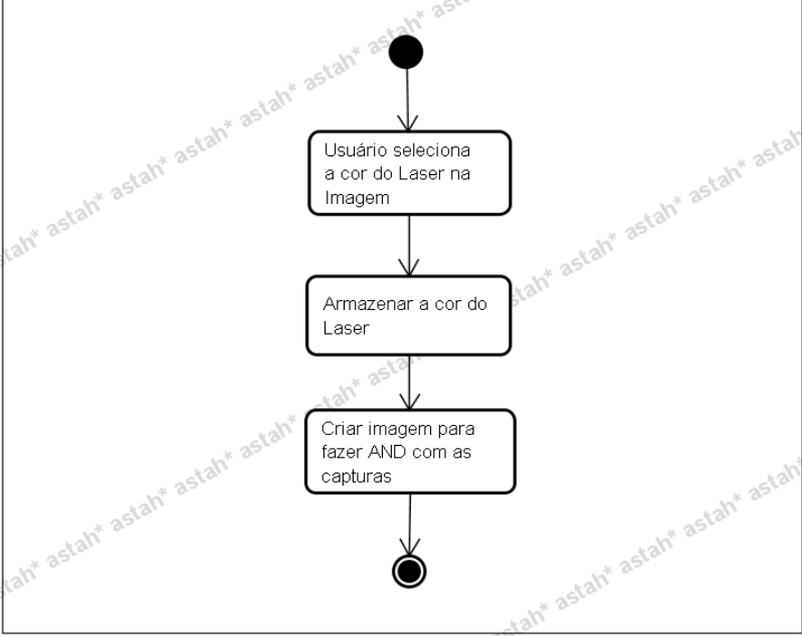
# DIAGRAMA DE ATIVIDADES



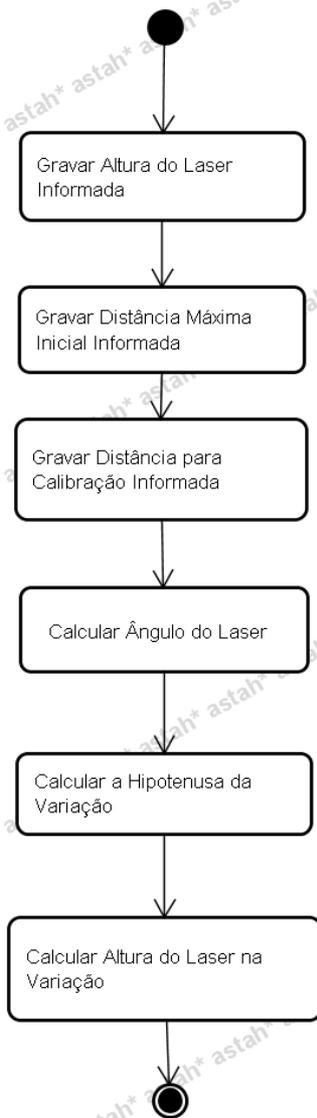
act Principal



act DefinirCorlaser

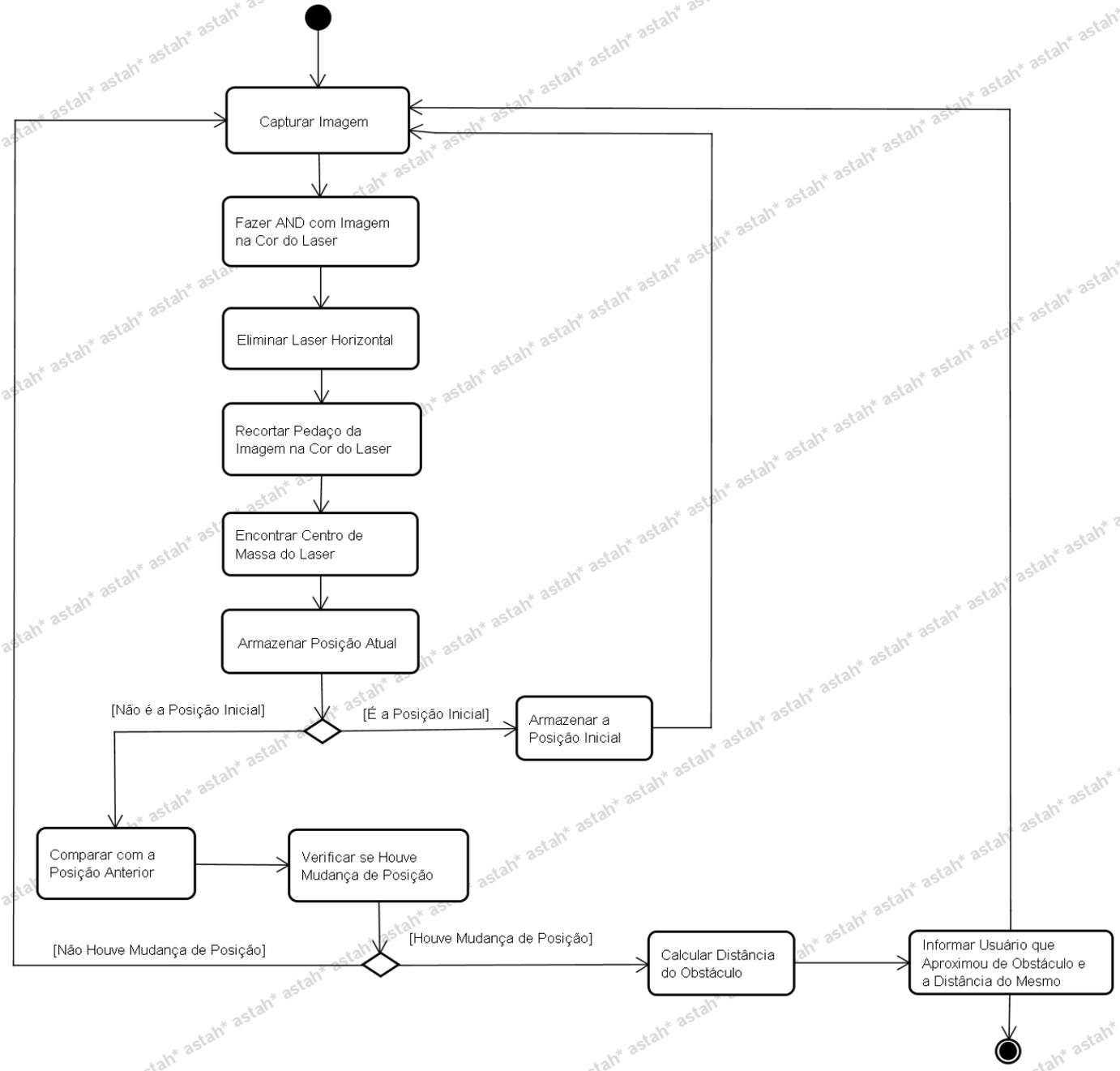


act GravaConfiguracoes



act Calibracao





# IMPLEMENTAÇÃO

- Java
- Eclipse 3.3.2
- *Java Media Framework (JMF)*
- *Java Advanced Imaging (JAI)*



# OPERACIONALIDADE DA IMPLEMENTAÇÃO



# PROTÓTIPO UTILIZADO EM TESTES

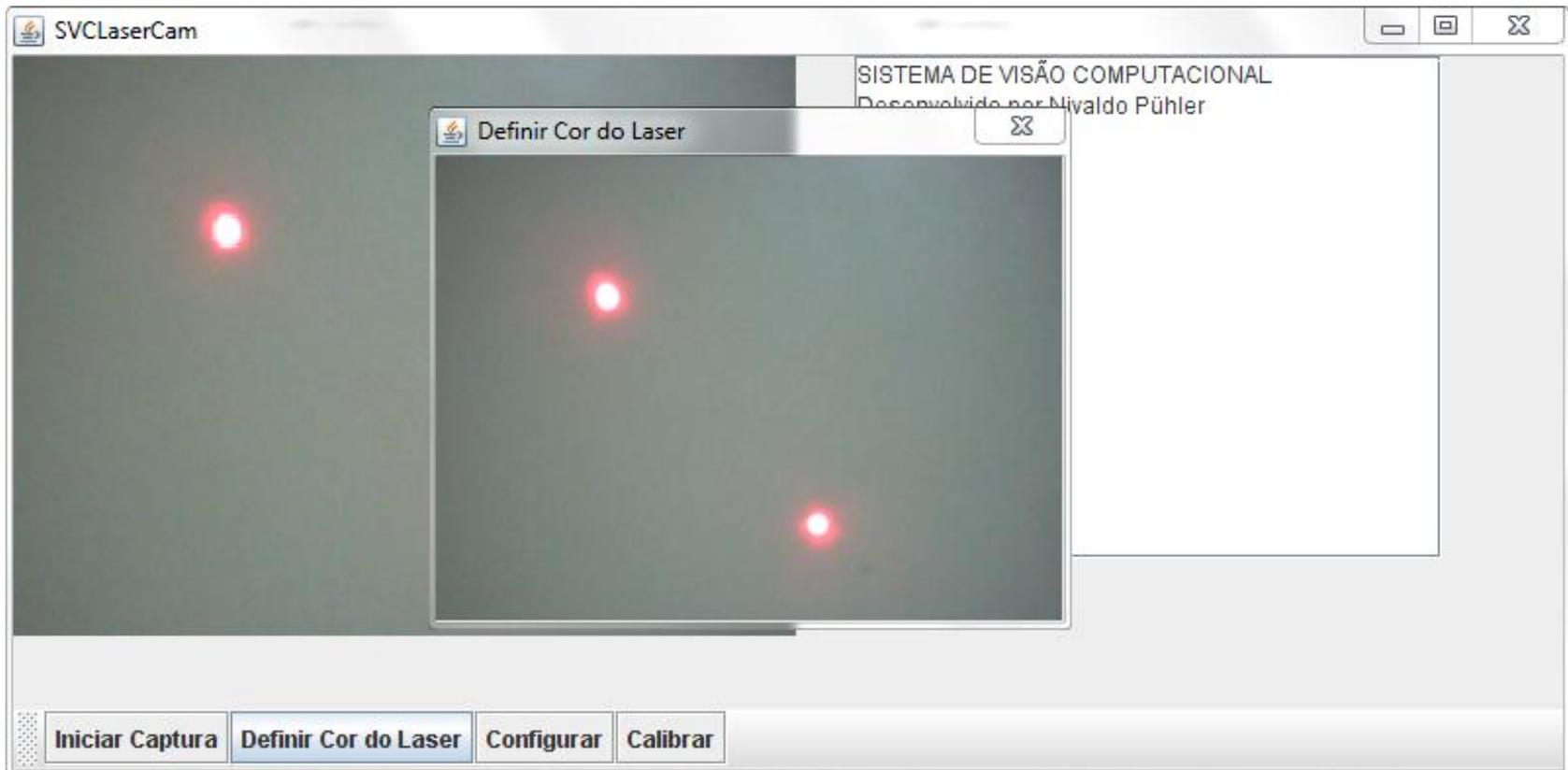


# CALIBRAÇÃO

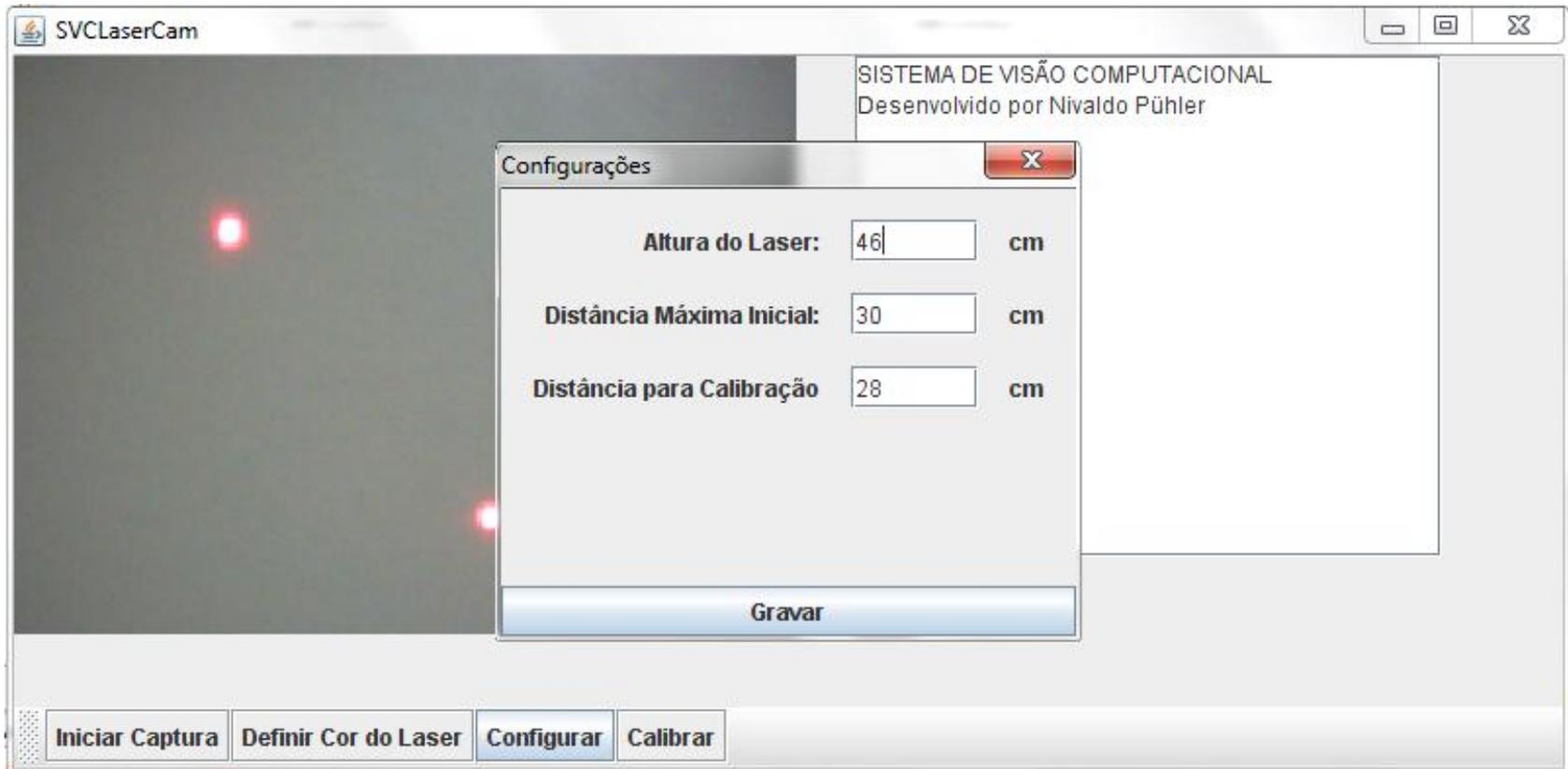
- Definir cor do laser;
- Configurar distâncias para calibração;
- Calibrar a posição do laser na imagem capturada;



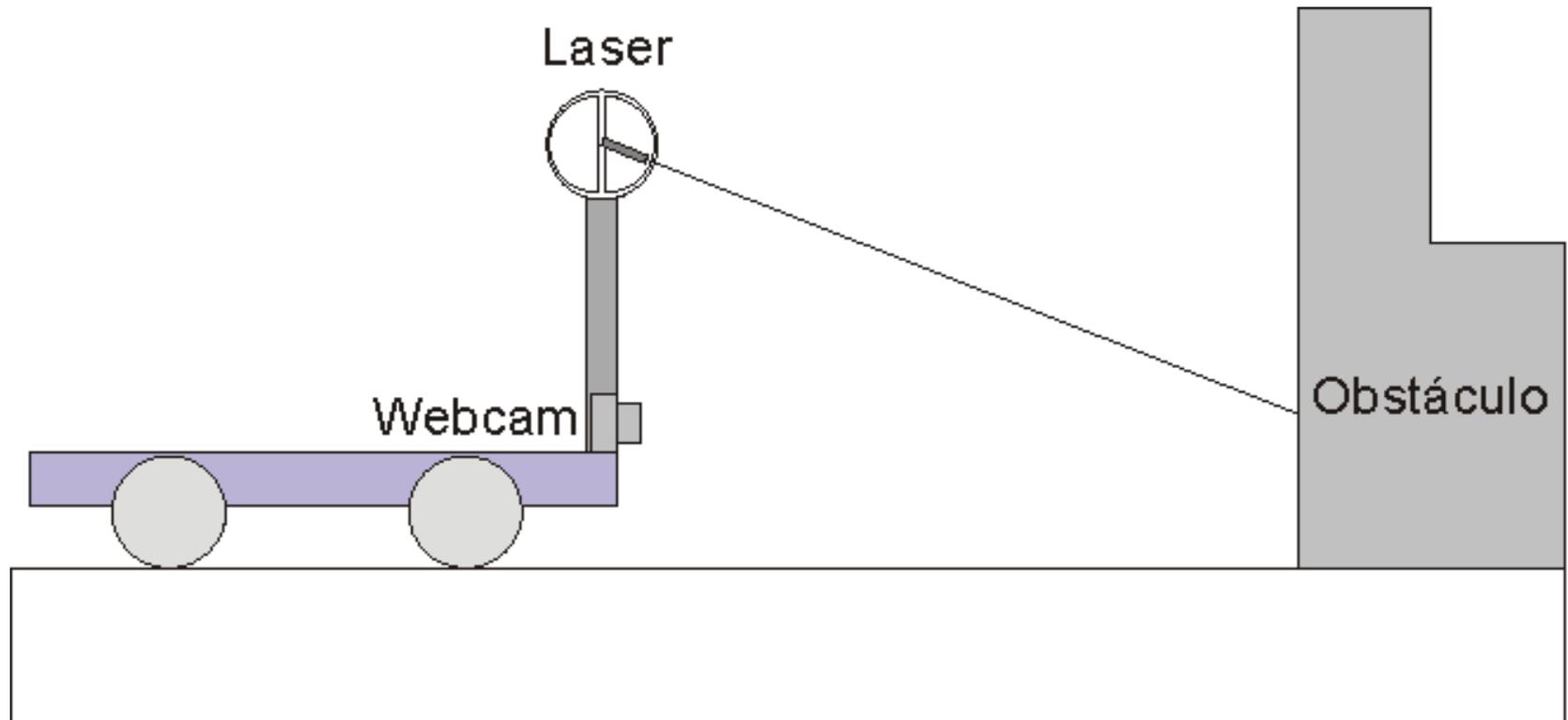
# DEFINIR COR DO LASER



# CONFIGURAR DISTÂNCIAS PARA CALIBRAÇÃO



# DETECTAR OBSTÁCULO E CALCULAR DISTÂNCIA



# DETECTAR OBSTÁCULO E CALCULAR DISTÂNCIA



100 cm



80 cm



60 cm

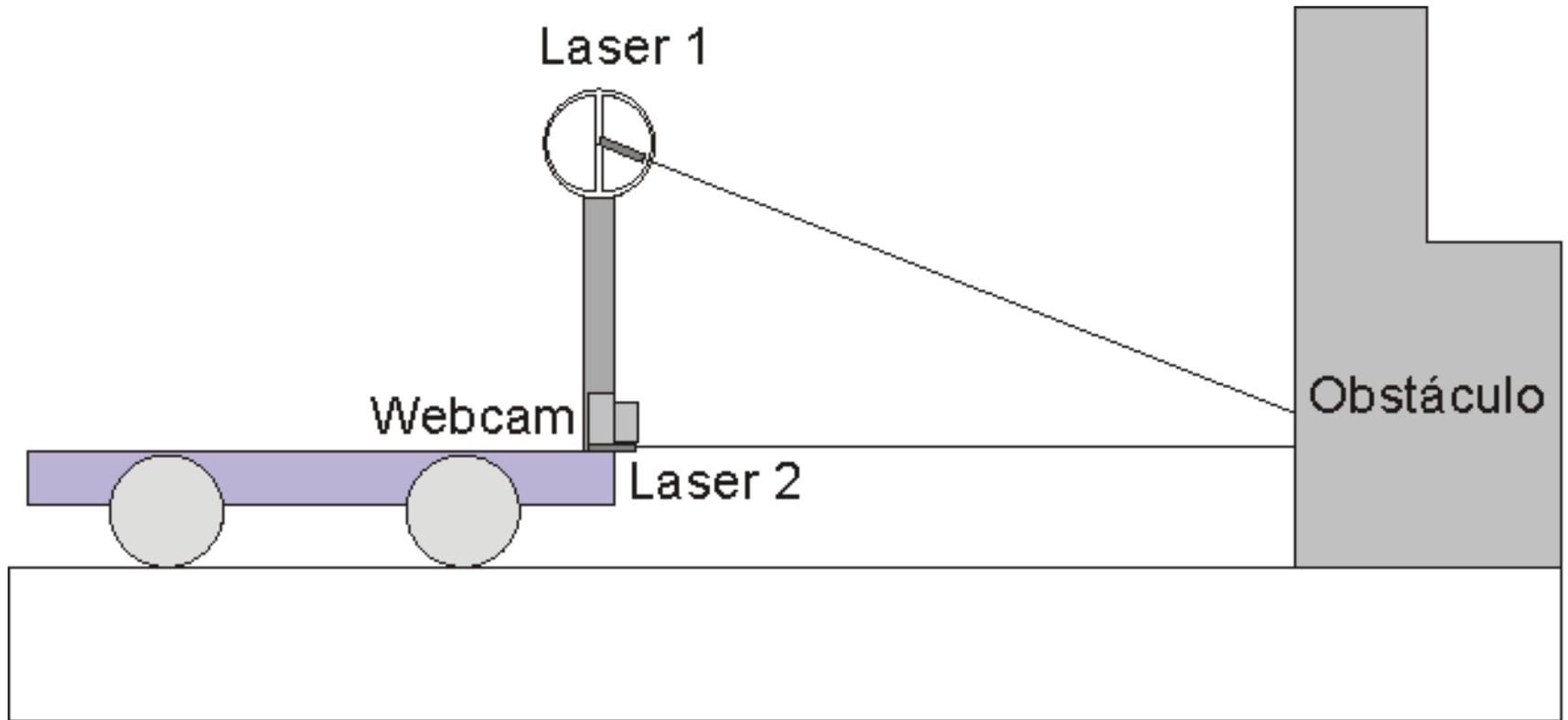


40 cm



20 cm

# DETECTAR OBSTÁCULO E CALCULAR DISTÂNCIA



# DETECTAR OBSTÁCULO E CALCULAR DISTÂNCIA

$$relDesloc = \frac{distMaxInicial - distCalibração}{pixelMaxCampoVisao - pixelCalibração}$$

$$distPercorrida = relDesloc * (pixelMaxCampoVisao - pixelAtual)$$



# RESULTADOS E DISCUSSÕES

Características	Este trabalho	Estevam	Fascioli e Broggi	Gabrila e Munder
Captura através de câmera de vídeo	X	X	X	X
Utilização de laser	X			
Deteccção de Obstáculos	X		X	X
Cálculo de distância do obstáculo	X			X



# RESULTADOS E DISCUSSÕES

- Altura do laser: 46,0 cm

Distância Máxima Inicial	Distância Calibração	Capturas (cm)					
		Real	TCC	Real	TCC	Real	TCC
80,0	60,0	40,0	37,0	XX	XX	XX	XX
100,0	80,0	70,0	68,9	50,0	49,6	40,0	38,2
200,0	180,0	170,0	174,0	150,0	152,8	100,0	109,0
300,0	280,0	270,0	278,3	250,0	261,6	200,0	220,0



# CONCLUSÃO

- objetivo alcançado;
- localização do marco visual criado pelo laser;
- calculo da distância do obstáculo;
- necessidade de calibração inicial.



# EXTENSÕES

- utilizar duas câmeras e dois lasers;
- implementação de filtros;
- incorporar em um veículo autônomo;



**FIM**

**Obrigado!**

