

# Robotic Operating System (ROS)

## Aula 1 - Introdução

Professores: André L.M. Marcato, Iago Z. Biundini, Milena F. Pinto

Universidade Federal de Juiz de Fora

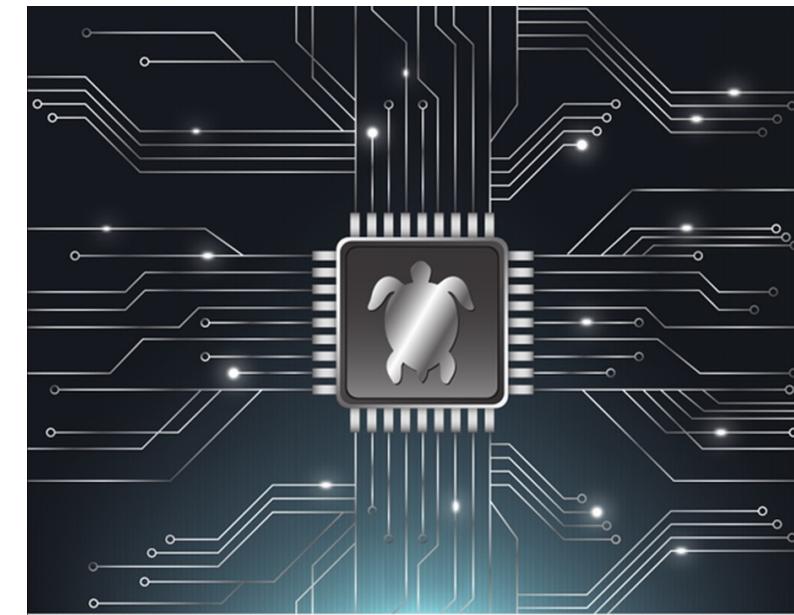
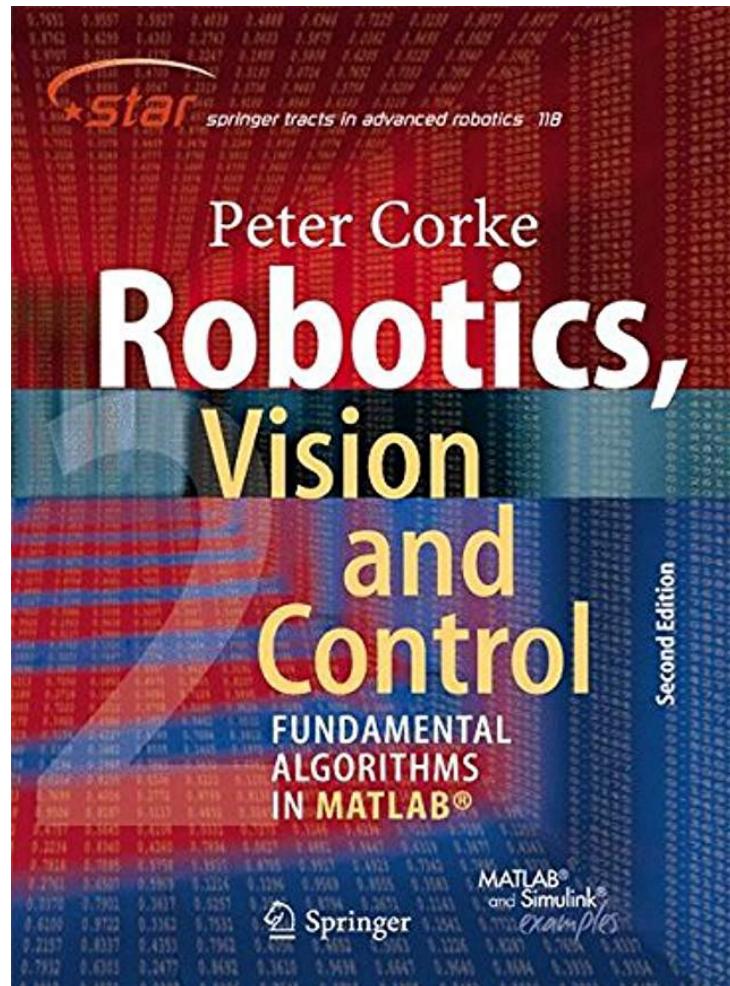
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

 ROS



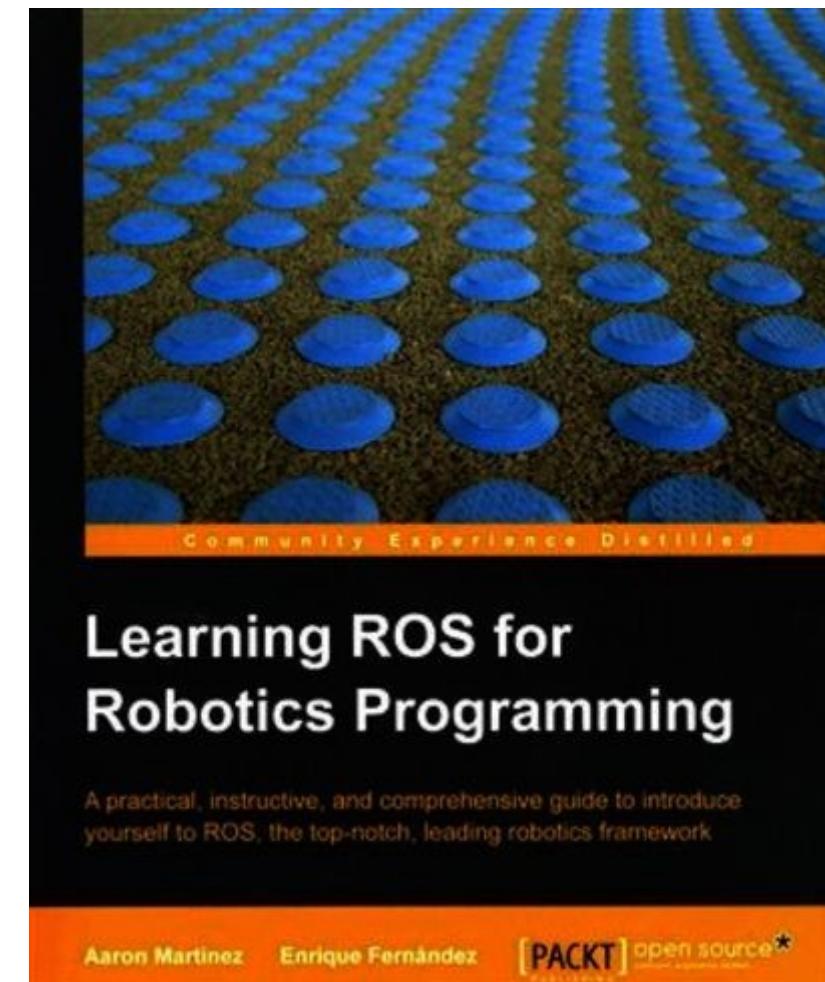
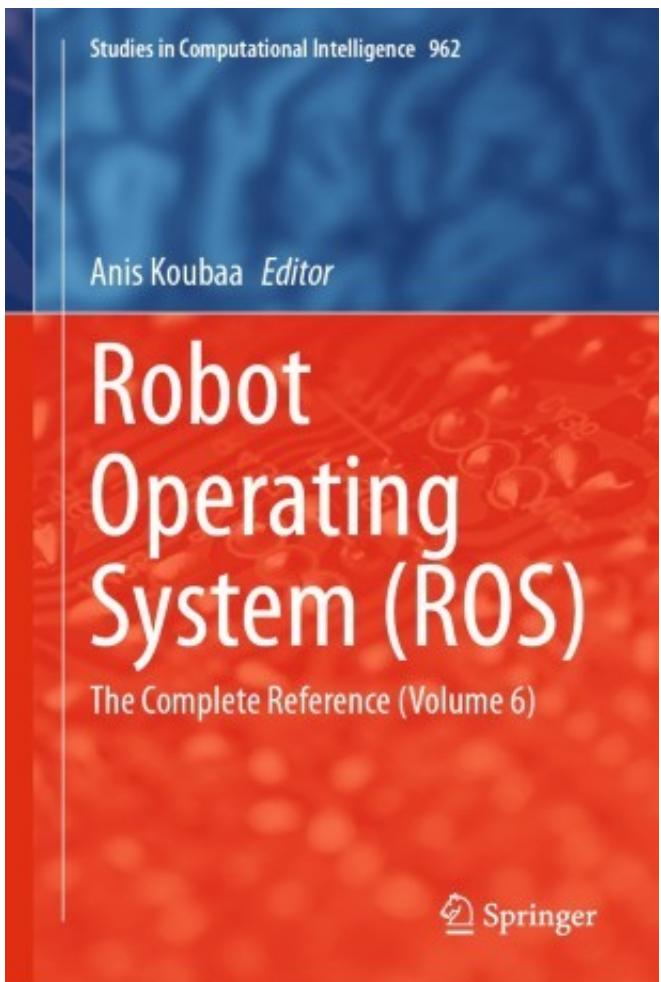
# Visão Geral

## Livros Texto



# Visão Geral

## Livros Texto



# Visão Geral

ROS Website ([www.ros.org](http://www.ros.org))



- WHY ROS?
- GETTING STARTED
- COMMUNITY
- ECOSYSTEM

## Support

There are several mechanisms in place to support the ROS community, each with its own purpose.



[Documentation](#)

Documentation and tutorials for ROS 2

[ROS Answers](#)

Ask questions.  
Get answers.  
All ROS versions

[Forums](#)

Hear the latest discussions

[ROS 1 Wiki](#)

Legacy documentation and tutorials for ROS 1

- Entender o Ecossistema ROS (tópicos, nós, mensagens, serviços)
- Desenvolver aplicações para controlar o movimento de um robô
- Entender como a posição e orientação são representadas no ROS
- Desenvolver programas simples utilizando visão computacional
- Utilizar os simuladores (Exemplo: Gazebo)

# Visão Geral

## Hot Areas - Carros Autônomos



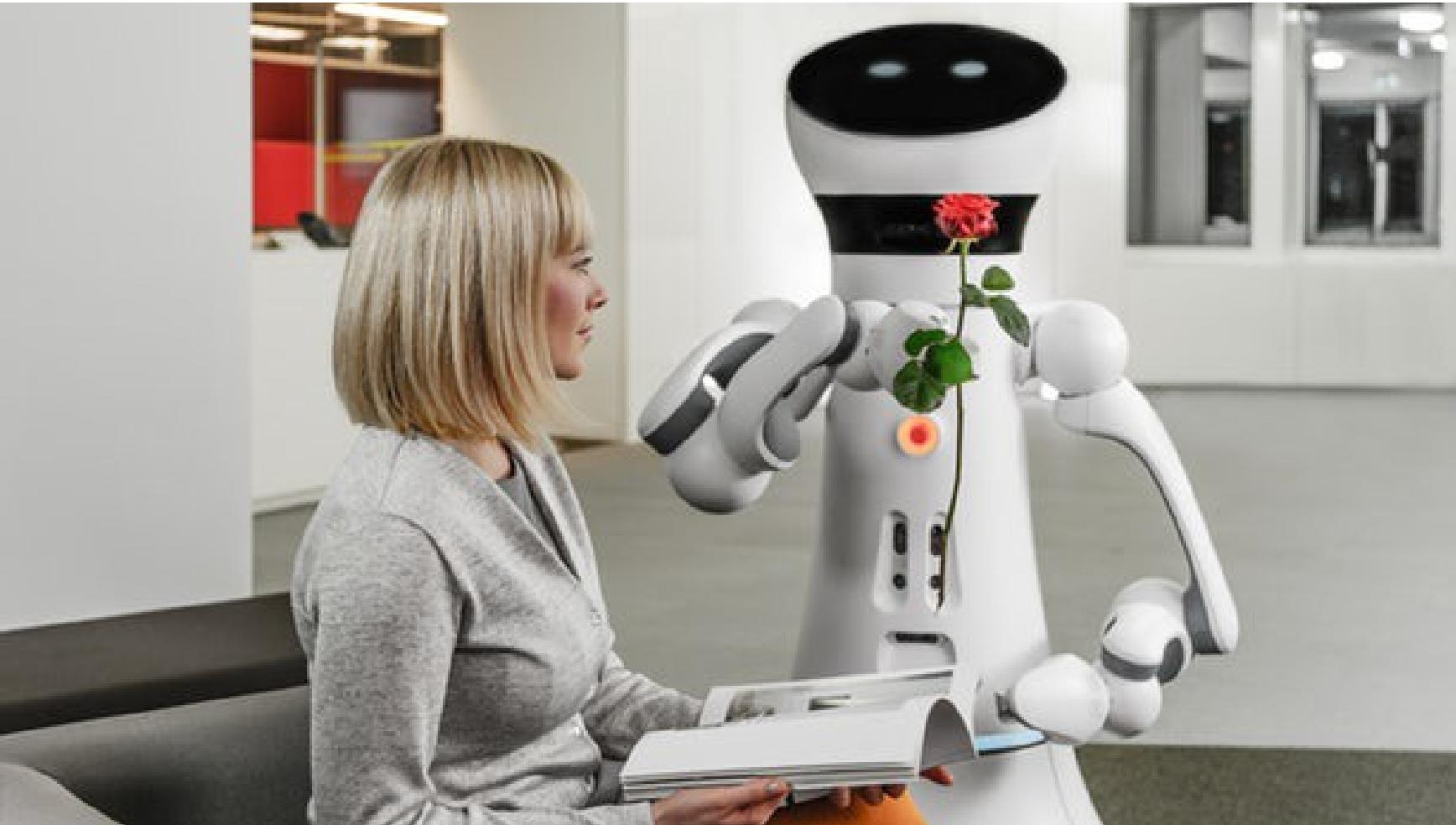
# Visão Geral

## Hot Areas – Drones



# Visão Geral

## Hot Areas – Robôs de Serviço



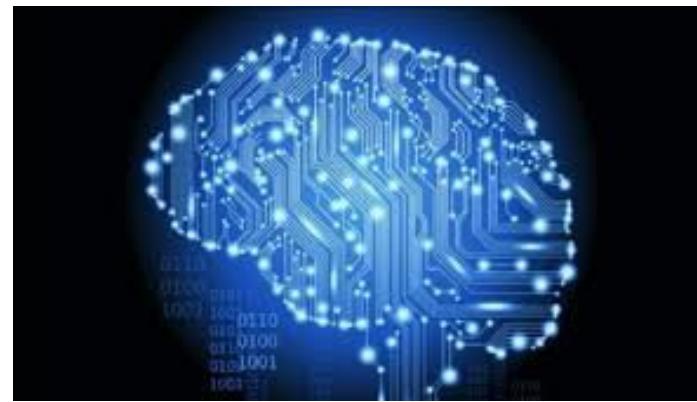
# Visão Geral

## Hot Areas – Robôs Industriais

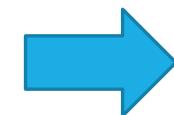


# Visão Geral

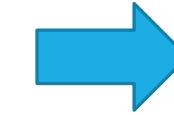
## Ciclo de um Processo em Robótica



Sensores



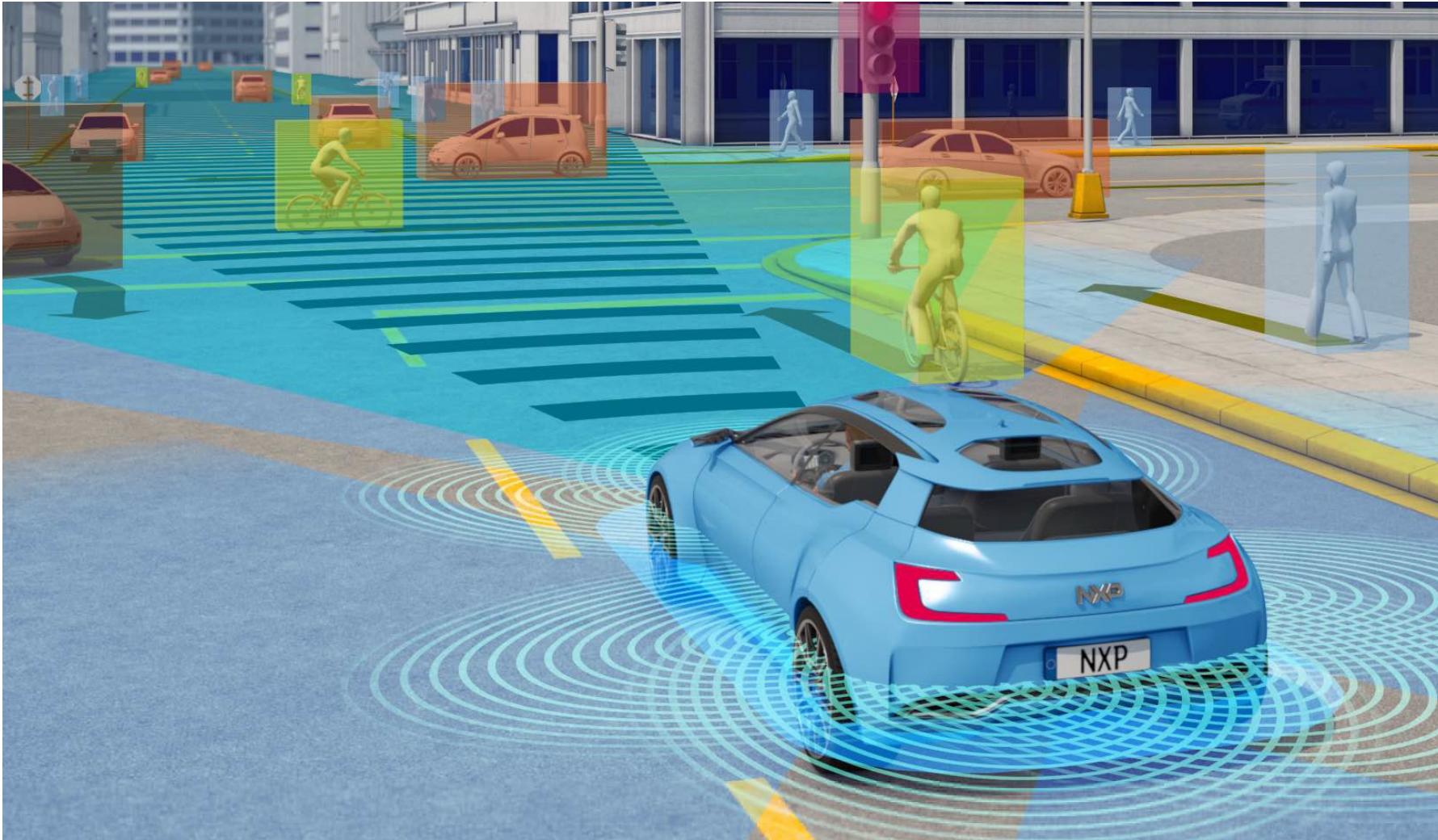
Processamento



Atuação

# Visão Geral

## Ciclo de um Processo em Robótica



# Visão Geral

Sensores:

Sensores



Câmera



Laser Scan



Ultrassom

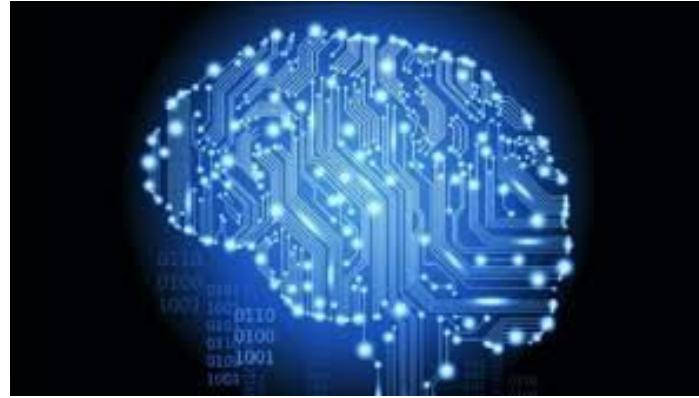


GPS



# Visão Geral

Processamento:



Processamento

Inteligência Artificial

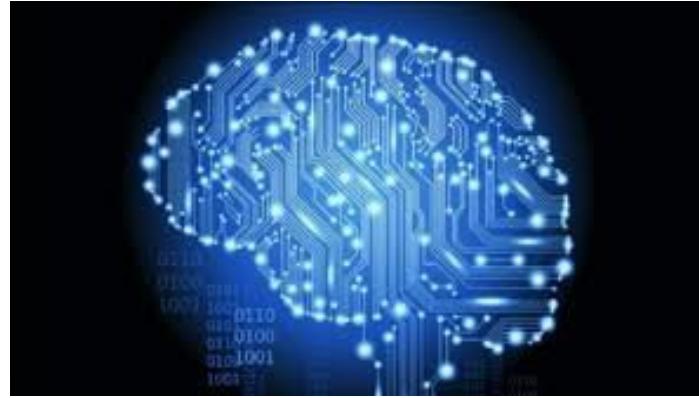
Machine/Deep Learning

Otimização Bioinspirada

Processamento de Sinais

# Visão Geral

## Processamento:



Processamento

- Visual Odometry / SLAM / Outros algoritmos de visão
- Filtro de Partículas
- Algoritmos de Localização
- Planejamento de Caminhos e Trajetórias
- Controle (PID, Realimentação de estados)
- Filtro de Kalman

# Visão Geral

Processamento:



Atuadores

Motores Aquáticos

Servo Motores

Motores de Drones

Motores à  
Combustão



# Robotic Operating System ROS

ROS



# Robotic Operating System - ROS

## História do ROS

- Eric Berger e Keenan Wyrobek começaram o Doutorado (Ph.D) em Stanford.
- Buscaram levantar fundos para o desenvolvimento do projeto o Linux da Robótica.
- PR2 (Personal Robotics)
- Atualmente: Ecossistema ROS - Qualquer grupo pode iniciar um repositório de código do ROS ("federated model")

	Stanford Personal Robotics Program (janeiro de 2007)
	Laboratório de pesquisa em robótica e incubadora tecnológica (Novembro de 2007)
	Open Source Robotics Foundation (OSRF) ou Open Robotics (Fevereiro de 2013)

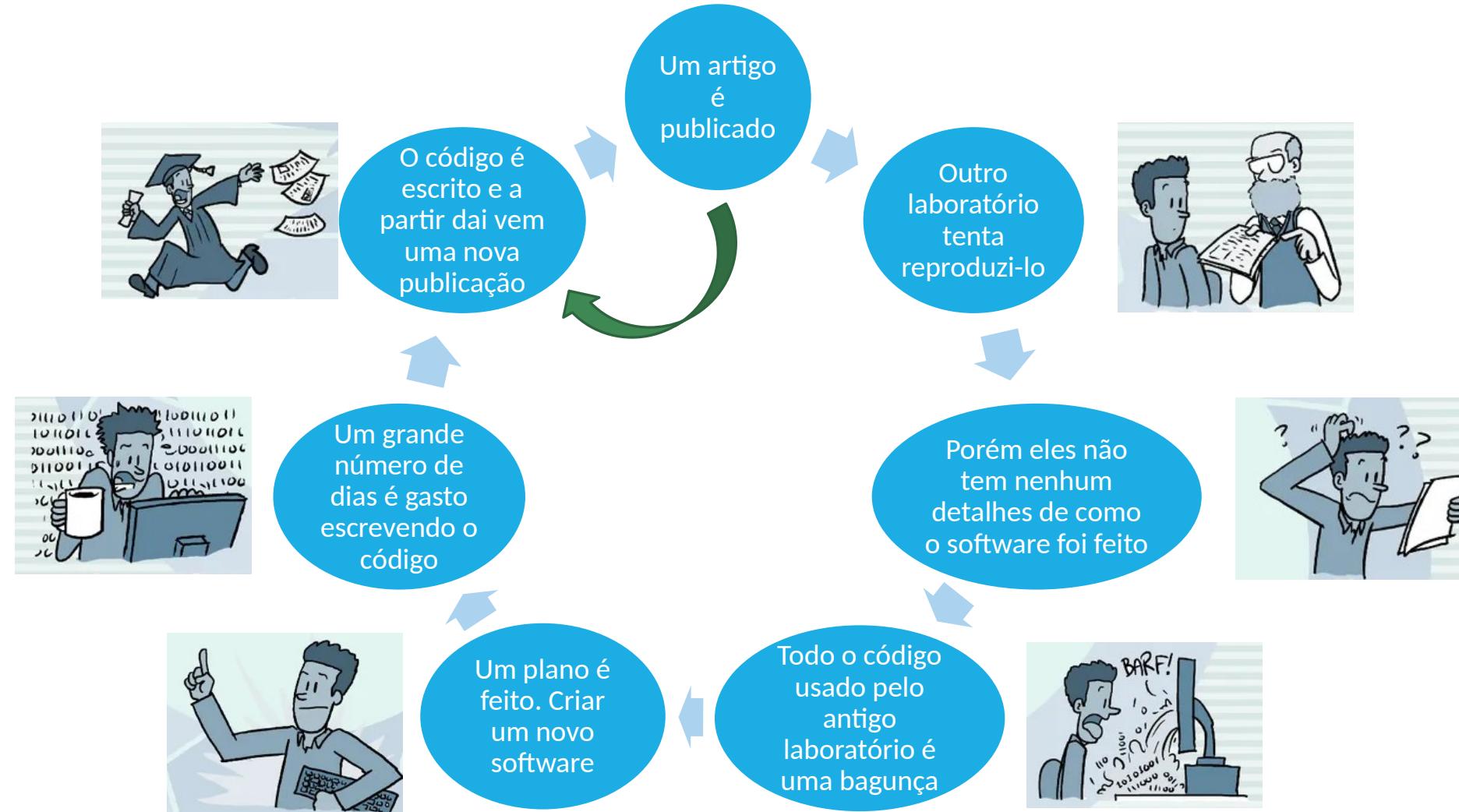
# Introdução

## O dilema da reinvenção da roda



# Introdução

## O dilema da reinvenção da roda



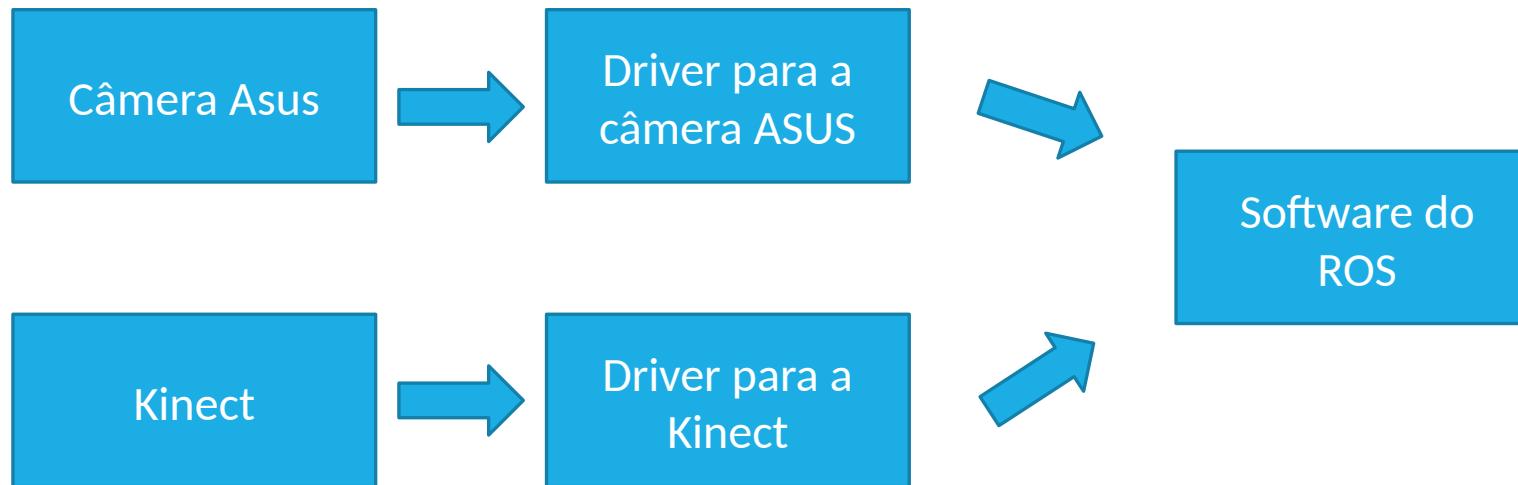
# Introdução

## Modelo Tradicional



# Introdução

## Modelo Tradicional



O mesmo  
software para  
ambos os  
equipamentos

Informação  
padronizada  
dos drives

# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Box Turtle



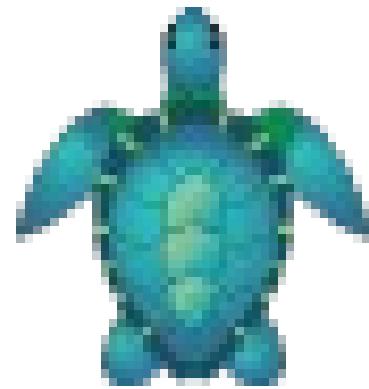
ROS  
Box Turtle

# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS C Turtle

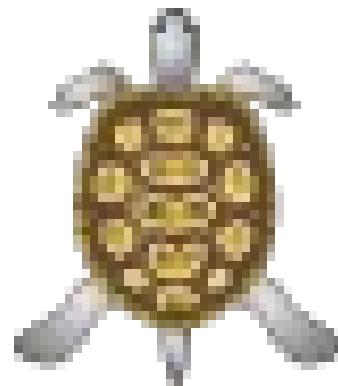


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Diamondback

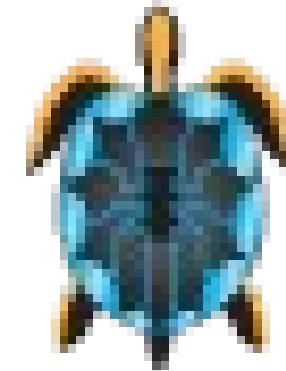


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Electric Emys

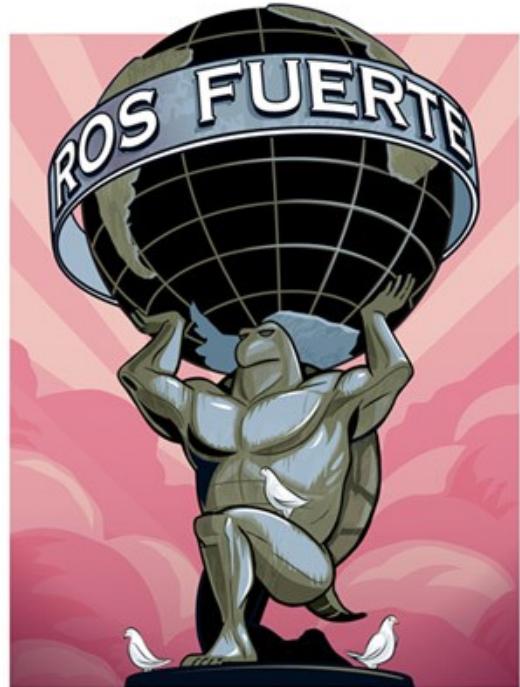


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Fuerte Turtle



# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

ROS Groovy Galapagos

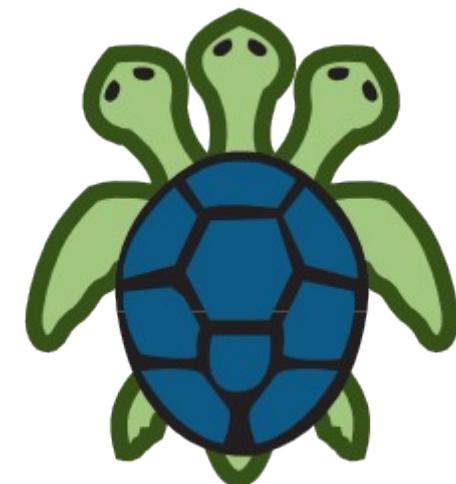


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Hydro Medusa

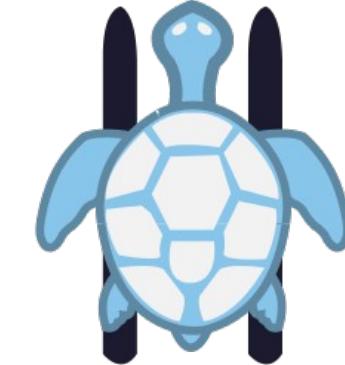


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Indigo Igloo

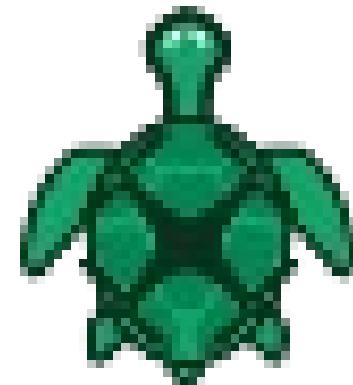


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

ROS Jade Turtle



# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Kinetic Kame

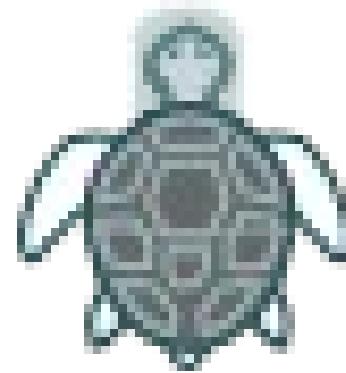
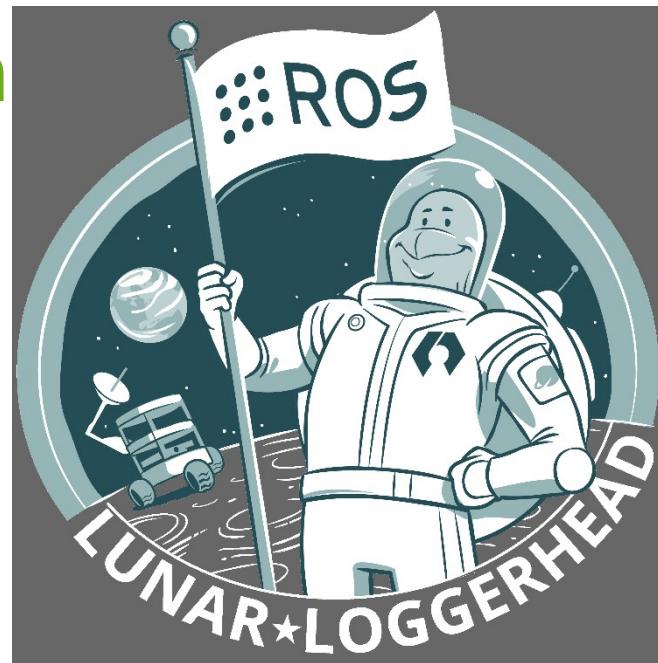


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

## ROS Lunar Loggerhead

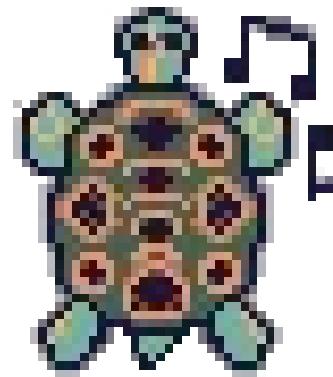


# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	<b>Maio 23, 2018</b>	Maio 23, 2020

## ROS Melodic Morenia



# Robotic Operating System - ROS

## Distribuições

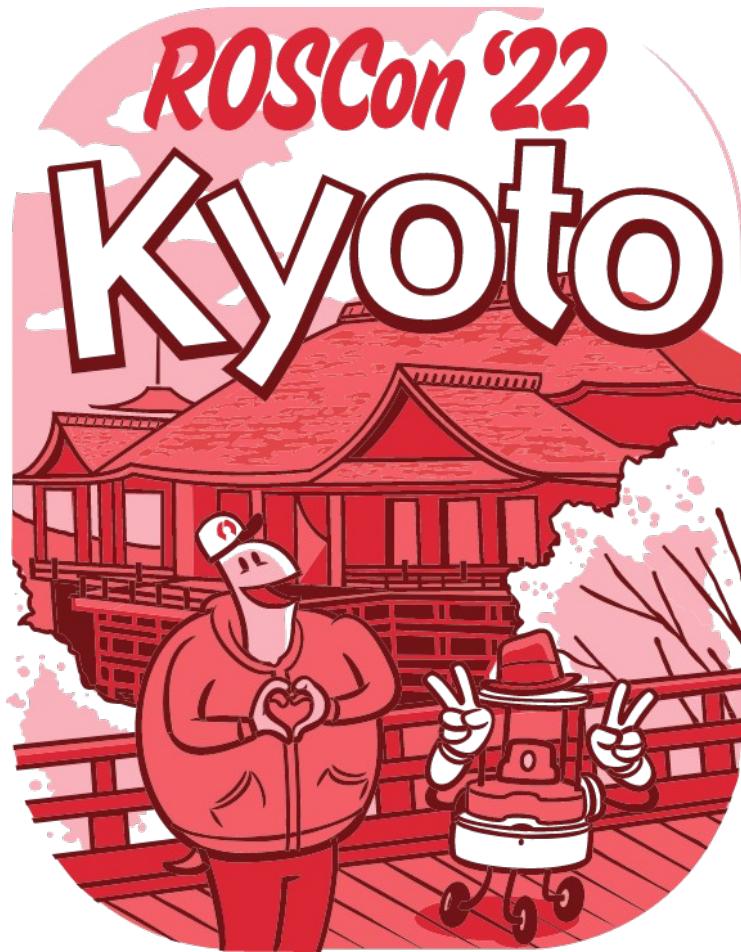
2010	2010	2011	2011	2012	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2020
Março 2, 2010	Agosto 2, 2010	Março 2, 2011	Agosto 30, 2011	Abril 23, 2012	Dezembro 31, 2012	Setembro 4, 2013	Julho 22, 2014	Maio 23, 2015	Maio 23, 2016	Maio 23, 2017	Maio 23, 2018	Maio 23, 2020

ROS Noetic Ninjemys



# Robotic Operating System - ROS

ROSCon



October 21st, 2022

KYOTO 2022  
iROS



# Robotic Operating System - ROS

## O que é o ROS?

- ROS é um framework open source para o desenvolvimento de software para robôs
- Provê uma funcionalidade análoga a de um sistema operacional
  - Provê serviços de sistema operacional;
  - Abstração de hardware;
  - Controle de dispositivos em baixo nível;
  - Implementação de funcionalidades comumente utilizadas;
  - Transferência de mensagens entre processos;
  - Gerenciamento de pacotes;

# Introdução

## O que é o ROS?

ROS é um framework open source para o desenvolvimento de software para robôs

