



# PROGRAMA DE **FORMAÇÃO** EM **INOVAÇÃO**

## O Uso da Robótica na Formação em Inovação

**Marcelo H. Stoppa**

[mhstoppa@pq.cnpq.br](mailto:mhstoppa@pq.cnpq.br)

[www.mhstoppa.catalao.ufg.br](http://www.mhstoppa.catalao.ufg.br)

Laboratório de Modelagem e Prototipagem 3D  
Núcleo de Tecnologia Assistiva (NENA)



# HISTÓRICO DA ROBÓTICA

## A revolução eletrônica

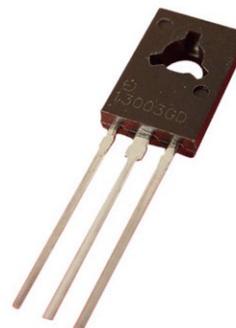
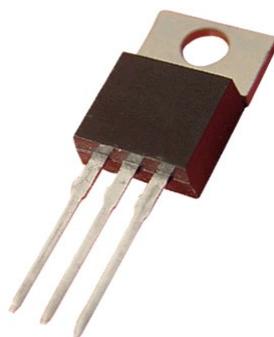
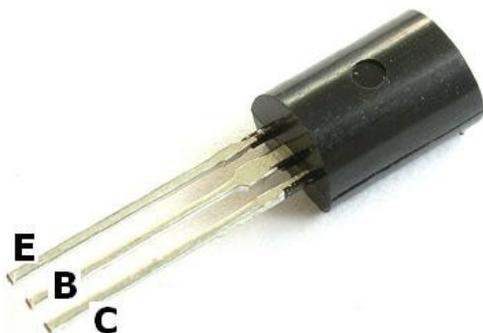
Na primeira metade do século XX → válvulas eletrônicas de vácuo : rádios, televisores, telefones, computadores...

### grandes problemas:

- alto aquecimento;
- alto consumo;
- lentidão;
- queimavam muito facilmente.



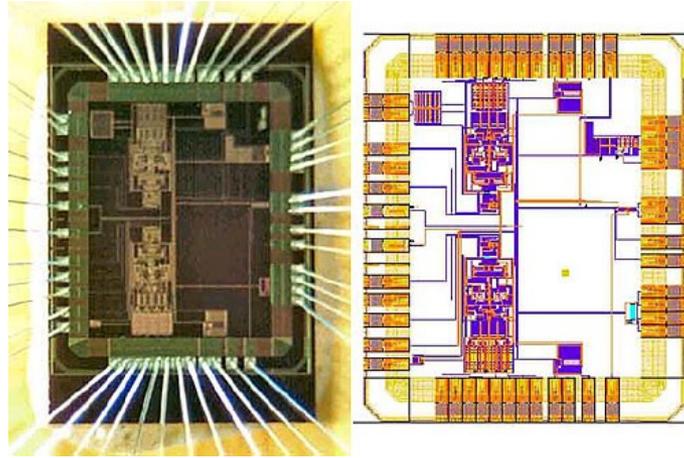
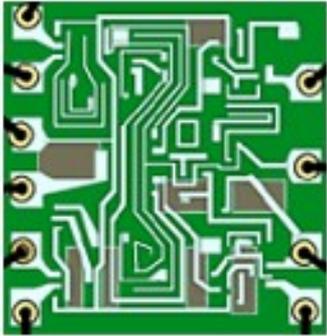
1950 → invenção dos transistores: pequenos e substitutos das válvulas



não eram ainda suficientemente pequenos

1958 → invenção dos circuitos integrados

A velocidade e a eficiência dos computadores aumentaram drasticamente com a introdução dos circuitos integrados.



Nesta época surgiu o termo “**software**”

1970 → INTEL Corporation novo de circuito integrado: o **microprocessador**.

concentravam todos os componentes principais de um computador:  
CPU (Central Processing Unit) → Unidade Central de Processamento;

surgem os microcomputadores e empresas como a Microsoft, em 1975, a Digital Research Incorporation, em 1976 e a Apple em 1977.

logo surgem outros microcomputadores, menores e mais baratos :  
usuários individuais também começaram a ter acesso à computadores.

começava a era dos PC's

o termo PC surgiu em 1981 com o IBM-PC (IBM Personal Computer)

1984 → Apple : Macintosh



IBM-PC de 1981



Apple-Macintosh de 1984

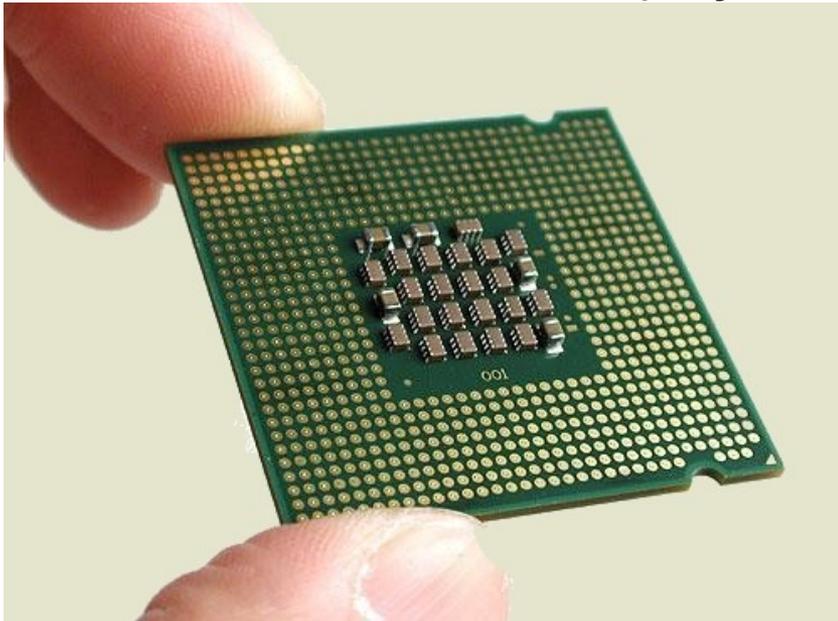
microcomputadores mais potentes → ligação em rede → origem à Internet

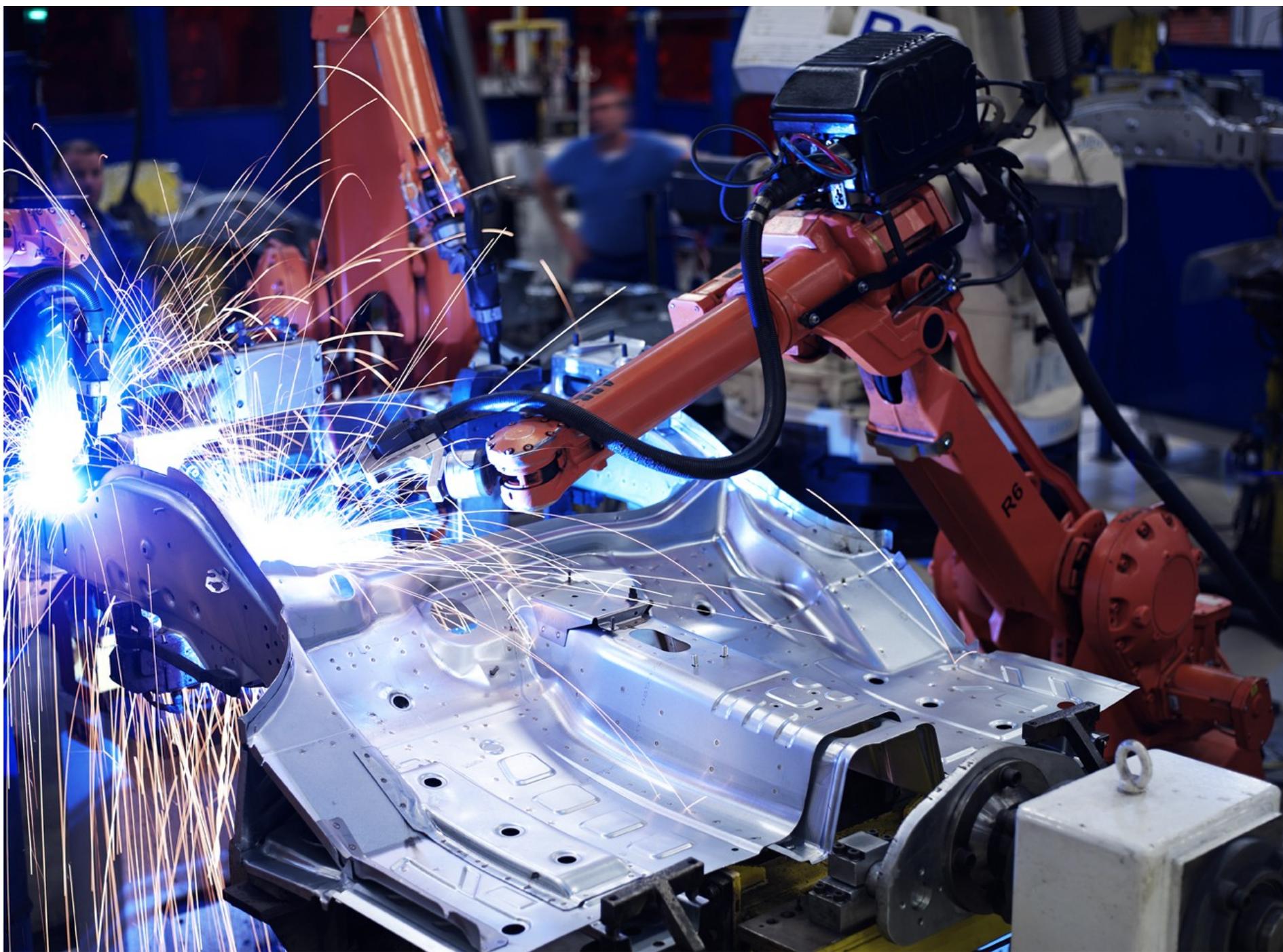
técnicas de miniaturização de circuitos → microprocessadores mais avançados

microprocessador (processador) → responsável pelo “pensamento” do computador

equipamentos eletro-electrônicos modernos têm microprocessadores :  
câmaras digitais, fotocopiadoras, máquinas de lavar, microondas, telefones

processadores continuaram a evoluir nos anos 90 com uma maior miniaturização  
ainda e a preços cada vez mais acessíveis





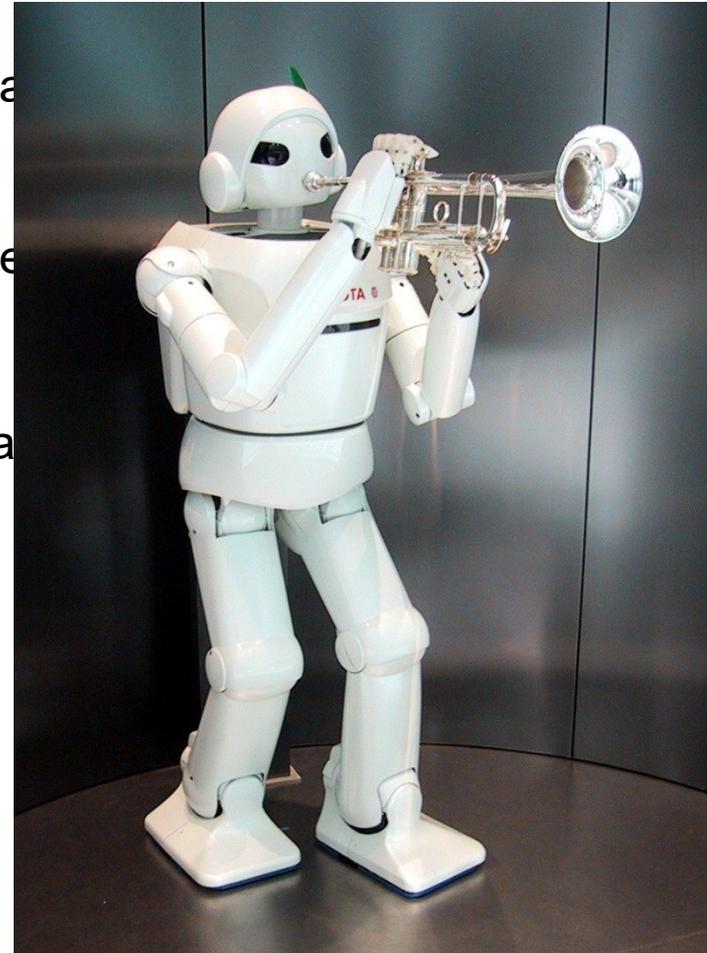
grande variedade de robôs e cada robô pode ter diferentes funções programadas

Existem robôs:

- na indústria;
- de uso doméstico;



is;  
em zona  
tivos;  
os, terre  
terística



“andróides” → quando que se assemelham com pessoas.

O feminino de “andróide” é “ginóide”, mas entretanto é pouco usado  
“andróide” → frequentemente usado em referência a robôs de ambos os "sexos"



**ficção científica**  
muito longe de ser uma realidade



O nome “

**Isaac Asimov**

Robótica

Mais taro

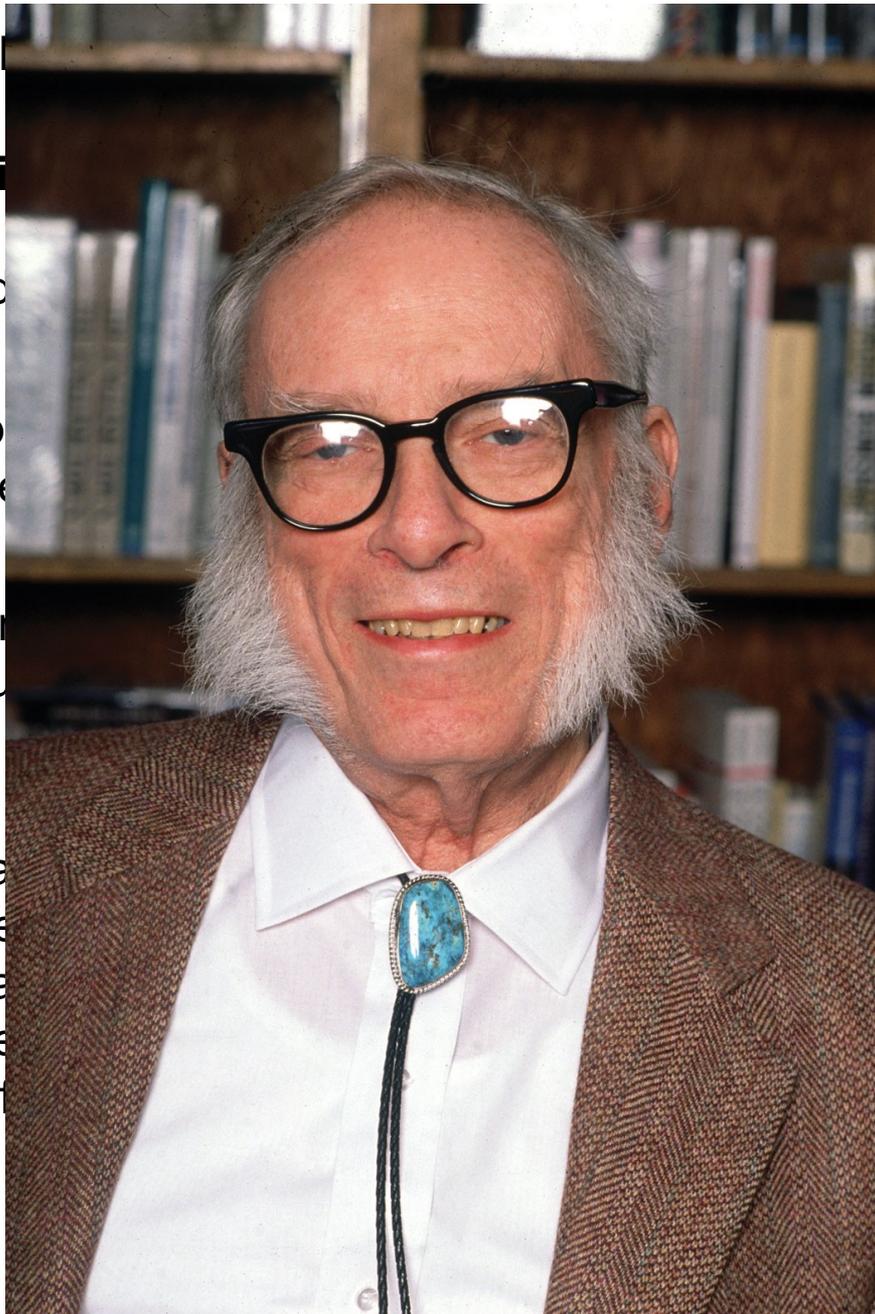
Este conto foi comp  
re

**Leis da Robótica:** p  
os humanos de qu

1ª lei: Um robô não  
humano sofr

2ª lei: Um robô deve  
exceto nos ca

3ª lei: Um robô deve  
entre em con



literatura

around” :

de robôs  
científica.

(“Eu, robô”) e mais

objetivo de proteger  
quinas inteligentes

o, permitir que um ser

s por seres humanos,  
neira Lei.

ue tal proteção não

## **Afinal o que é Robótica?**

A diversidade de tipos de robôs que existem impedem que haja uma definição de robô que seja universalmente aceita

No entanto há um conjunto comum de componentes que essa diversidade de robôs partilha, como por exemplo:

**sistemas de locomoção**  
**sensores**  
**sistemas de processamento**

é isto que compõe a **Robótica**

a “Robótica” é uma ciência multi-disciplinar que reúne várias áreas científicas

para fazer um robô funcionar é necessário o domínio de técnicas de diversos ramos da ciência:

- Matemática
- Física
- Economia (produção)
- Mecânica
- Eletrônica
- Teoria de Controle de Sistemas
- Automação Industrial
- Visão Computacional
- Telecomunicações
- Processamento de Sinais
- Computação
- Energia

os dispositivos que integram sistemas automáticos incorporando metodologias robóticas, estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia

## Benefícios da Robótica

Os robôs:

não recebem salários;

não comem;

não bebem;

Eles fazem aquele trabalho repetitivo que seria extremamente enfadonho para nós:

sem parar,

sem diminuir o ritmo,

sem sentir sono

Além disso, quando executam uma tarefa os robôs frequentemente fazem-na: mais rápidos e mais eficazes que os humanos

## ROBÔS NA INDÚSTRIA

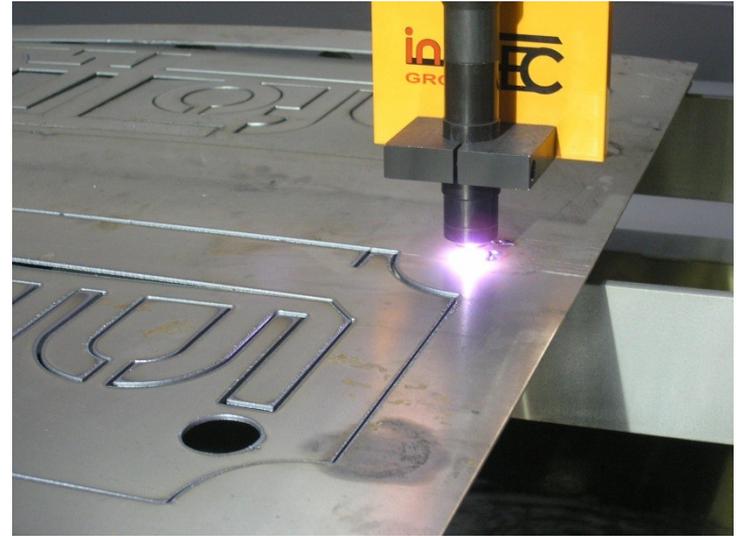
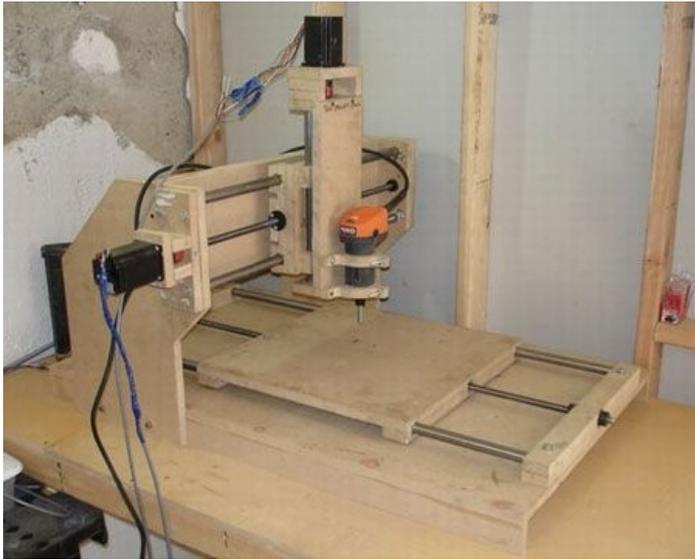
A indústria que mais usa manipuladores industriais, ou braços robóticos, como são também chamados, é a indústria automóvel.

Isso inclui as indústrias montadoras de veículos assim como também as indústrias de auto-peças

Nestas indústrias os robôs podem fazer tarefas como:

- apertar parafusos,
- soldar,
- pintar,
- moldar,
- forjar,
- cortar,
- perfurar,
- transportar peças de um lado para outro, etc.

Outra indústria que usam robôs de forma semelhante é a de eletrodomésticos



# ROBÔS NA MEDICINA

No campo da medicina e na área da saúde encontramos robôs de diversas



es, con

adeira

ira de  
das co  
entico

eeles  
ados U



## **Robôs membros artificiais**

não é qualquer prótese que substitua um ou mais membros que é considerada um robô

ela deve ter mecanismos robóticos com sensores e atuadores, ser automatizada e ter um sistema de realimentação (feedback)

uma prótese robótica substitui acima de tudo os músculos (dos braços, das mãos ou das pernas) obedecendo comandos do seu utilizador deficiente



**Edinburgh Modular Arm System (EDMS)** → exemplos de membros artificiais robóticos. Médicos e engenheiros trabalhando juntos desenvolveram uma prótese para os membros superiores que usam mecanismos robóticos

## Robôs órgãos artificiais

Não são apenas para os membros que constroem próteses robóticas

Existem também órgãos artificiais que funcionam automatizados e por isso também considerados artefatos robóticos

Só para mencionar alguns: o coração, os pulmões, os rins, o estômago, o pâncreas, o fígado.



O primeiro coração artificial, construído no Texas, EUA, em 1981

Alguns destes órgãos artificiais não precisam ser colocados dentro do corpo do paciente para funcionarem como um substituto do órgão original do paciente

é o caso dos pulmões ou mesmo dos rins artificiais (tratamentos de hemodiálises)

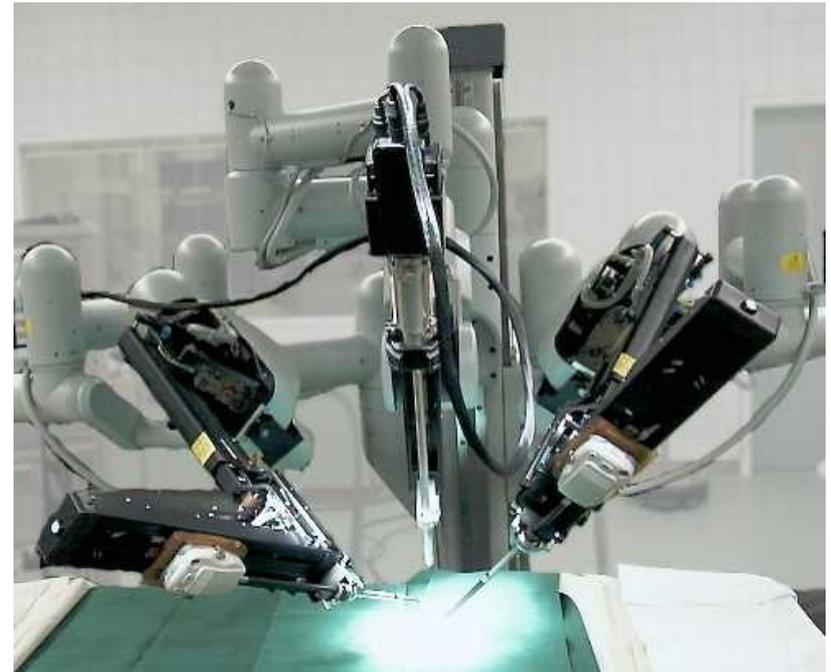


# Robô Cirurgião

A Robótica tem aumentado suas aplicações na cirurgia

Robôs já foram usados em diversas cirurgias médicas no coração, nas artérias, no estômago, na bexiga, nos rins, na próstata e até no cérebro

Portanto robôs cirurgiões são hoje usados pelos médicos para auxiliarem em algumas operações delicadas e que precisam de muita exatidão



# ROBÔS NO ESPAÇO E ROBÔS SOCIAIS

'space shuttle's (ônibus espaciais) + braços robóticos + spacewalker



**Robôs sociais** são robôs projetados para interagir com os humanos

Muitos destes robôs sociais são humanóides e tentam imitar alguns aspectos humanos e desta forma interagir conosco

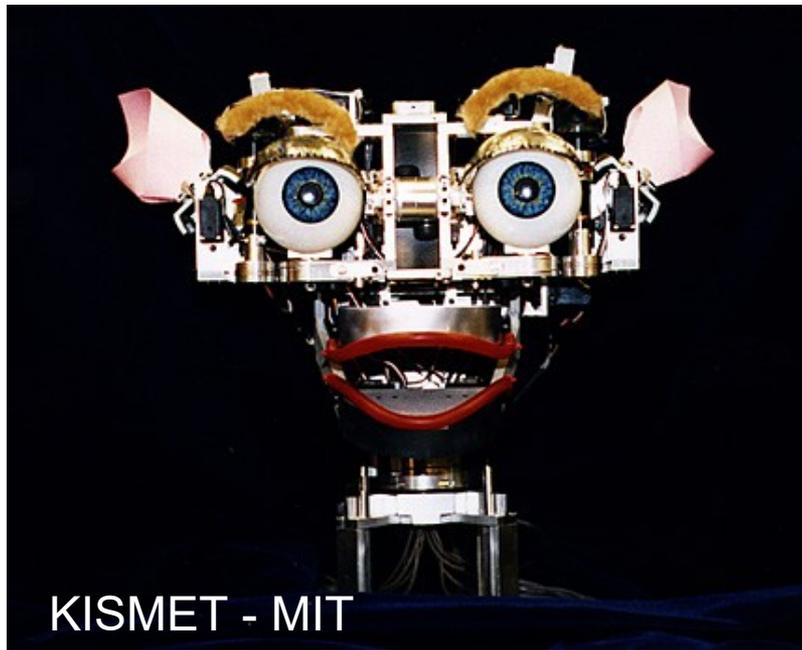
robôs que jogam futebol, que dançam, que tocam instrumentos, que conversam conosco e até robôs que demonstram algumas emoções semelhantes às nossas



AIBO - sony



ASIMO - honda



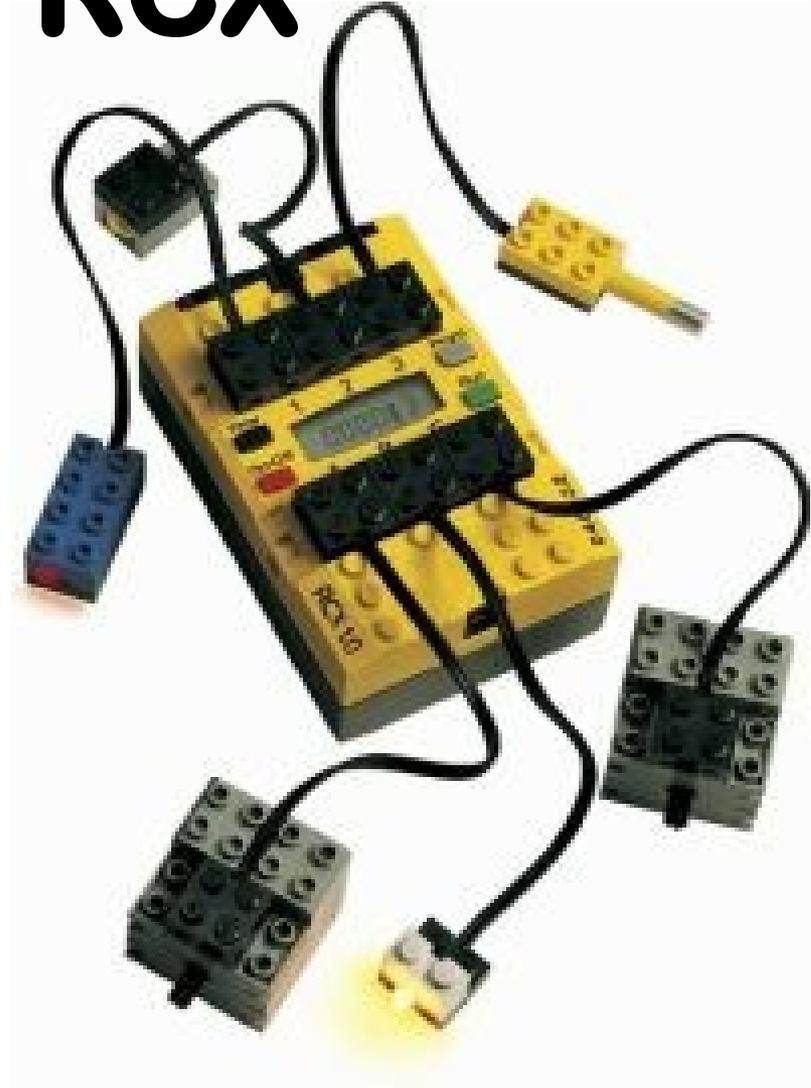
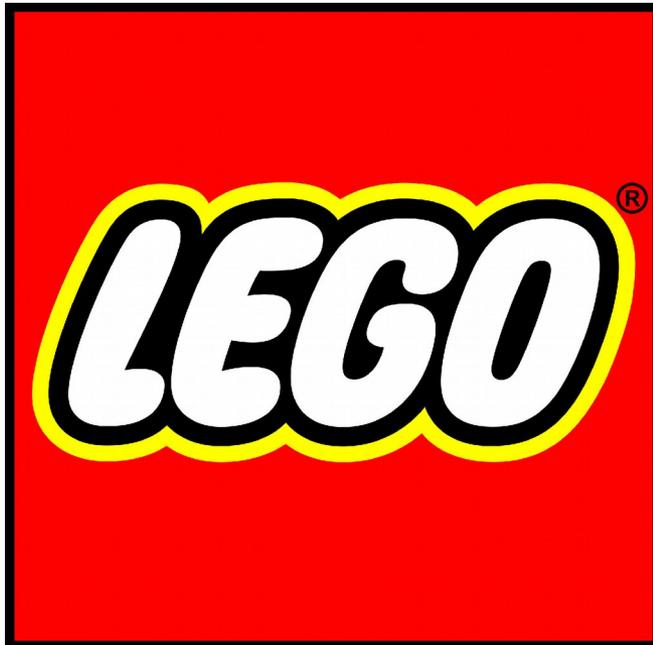
## Robótica Educativa

# MINDSTORMS RCX<sup>®</sup>

1998 RCX 1.0

1999 RCX 1.5

2001 RCX 2.0



# Robótica Educativa

## NXT TECHNOLOGY OVERVIEW

### The NXT

The NXT is an intelligent, computer-controlled LEGO® brick and the brain of the MINDSTORMS® robot.

### Touch Sensor

Enables the robot to feel and react to its environment.



### Sound Sensor

Enables the robot to hear and react to sound.



### Light Sensor

Enables the robot to detect light and color.



### Ultrasonic Sensor

Enables the robot to see, measure distance to an object, and react to movement.



### Interactive Servo Motors

Ensure that the robot moves with precision.



### Standard port settings for sensors and motors

To make your robot work correctly, the sensors and motors should be connected to specific input and output ports. Here are the standard port settings:

#### Input ports

- Port 1: Touch Sensor
- Port 2: Sound Sensor
- Port 3: Light Sensor
- Port 4: Ultrasonic Sensor

#### Output ports

- Port A: Motor used for an extra function
- Port B: Motor for movement
- Port C: Motor for movement

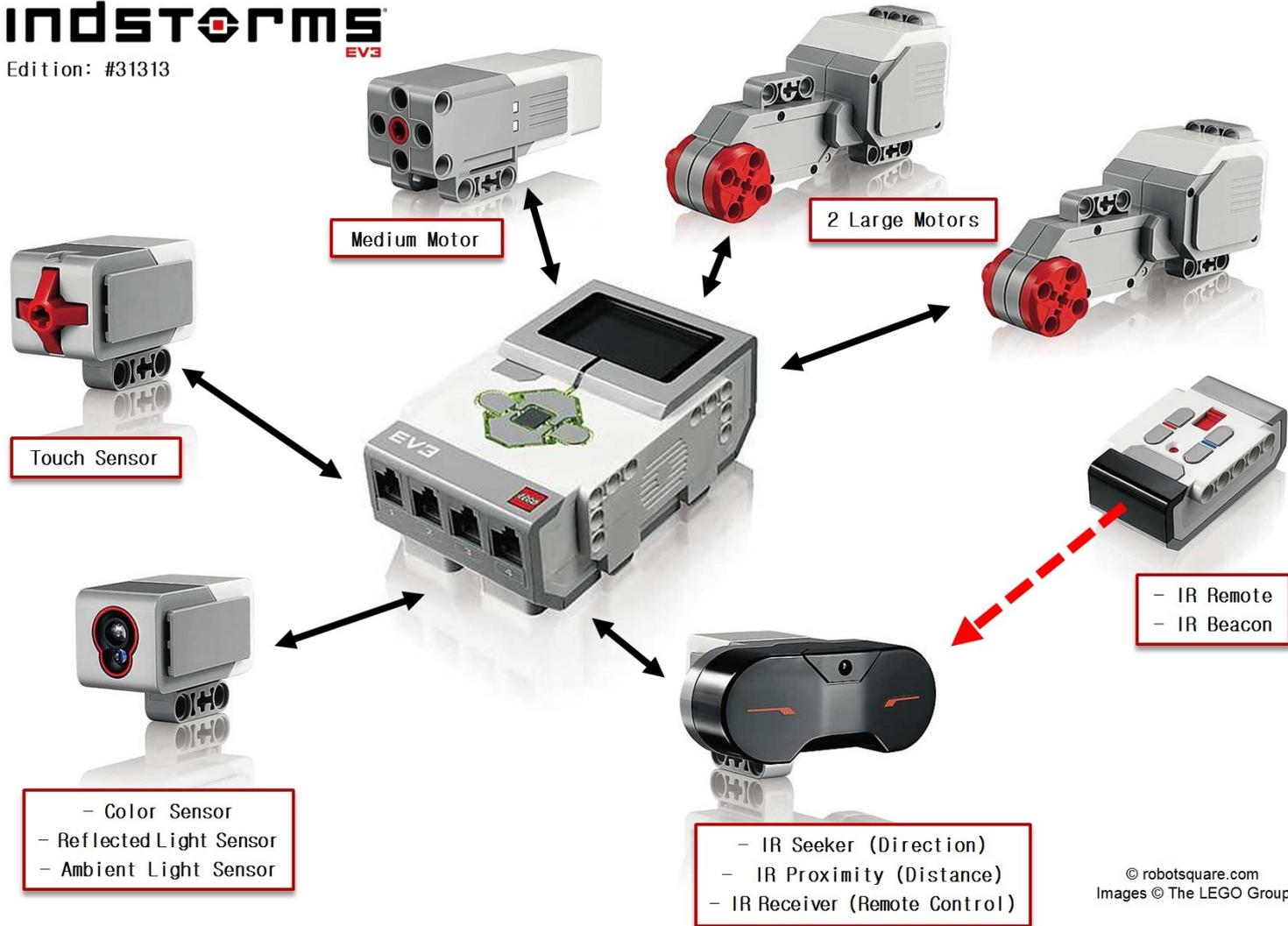
2006 NXT 1.0  
2009 NXT 2.0

# MINDSTORMS NXT®

# Robótica Educativa

**MINDSTORMS**  
EV3

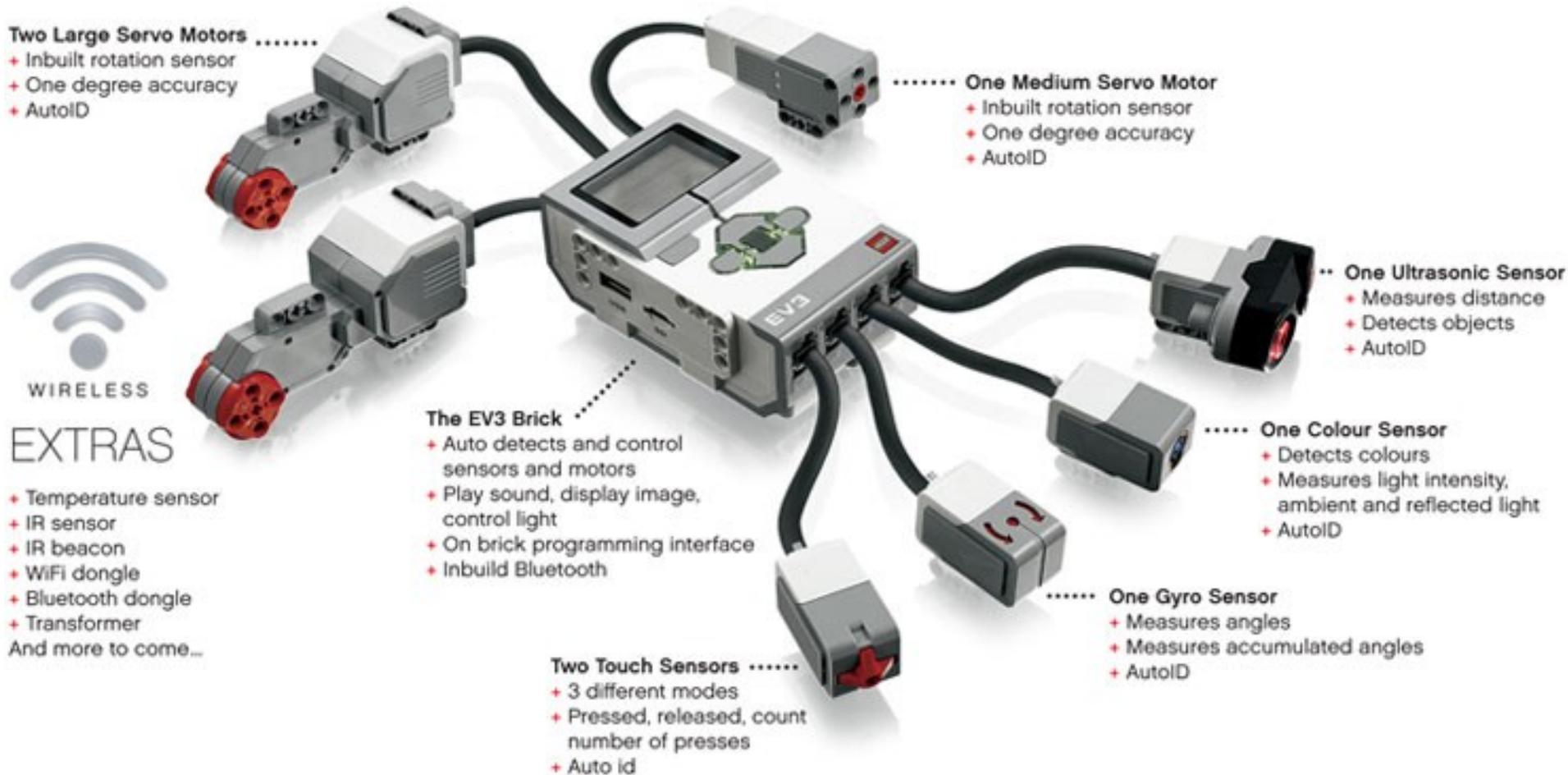
Home Edition: #31313



© robotsquare.com  
Images © The LEGO Group

# MINDSTORMS EV3® - 2013

# Robótica Educativa



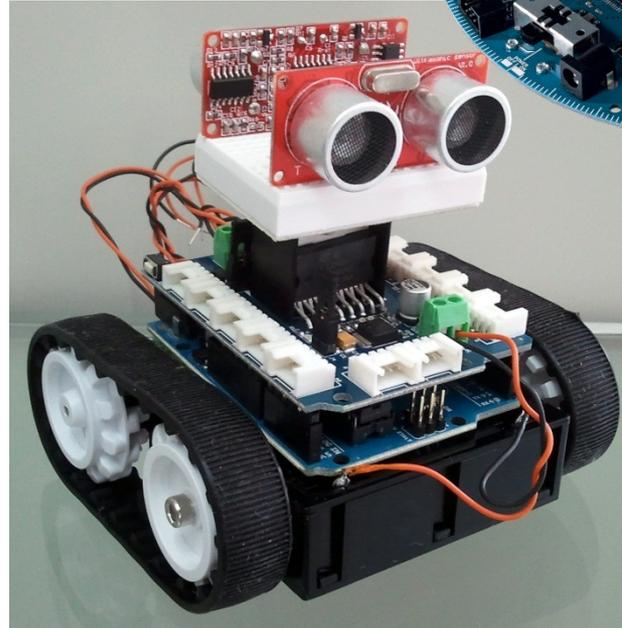
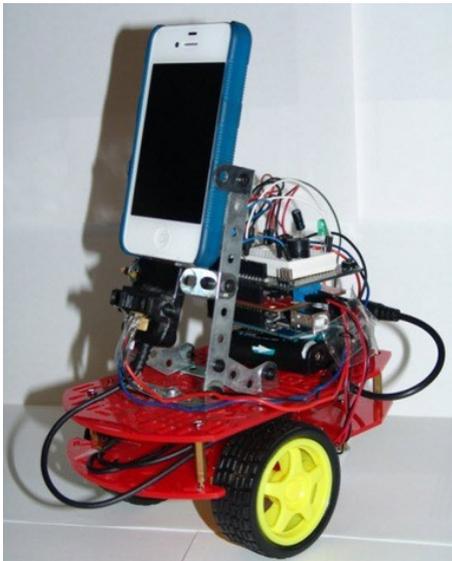
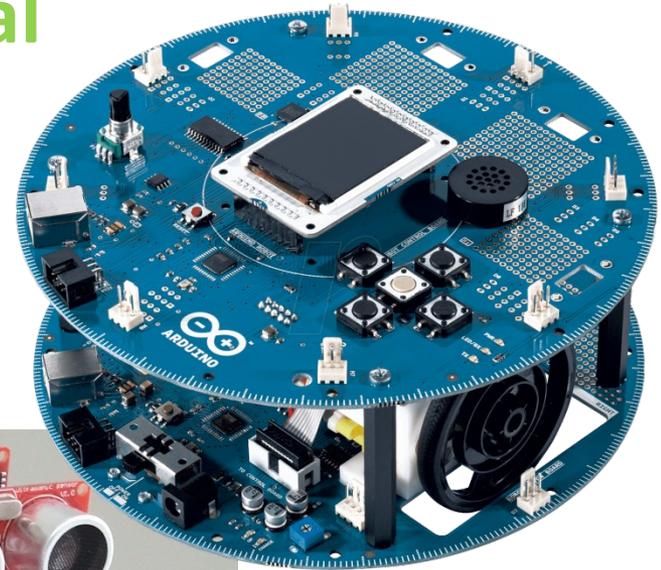
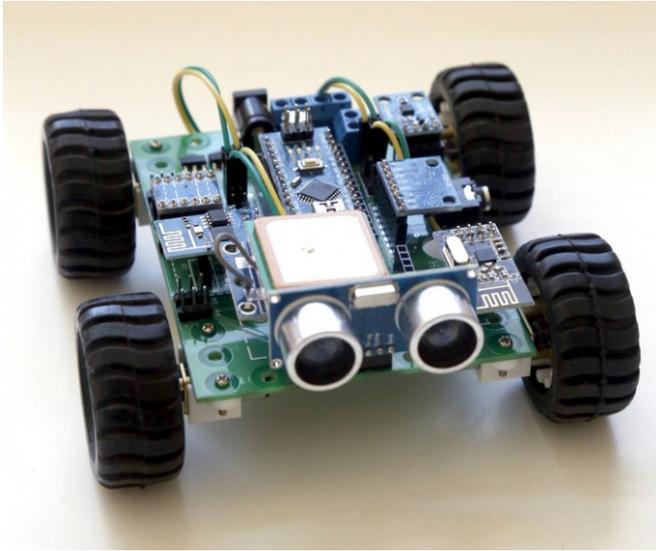
# MINDSTORMS EV3® - 2013

# Robótica Educativa



# ARDUINO

# Robótica Educacional

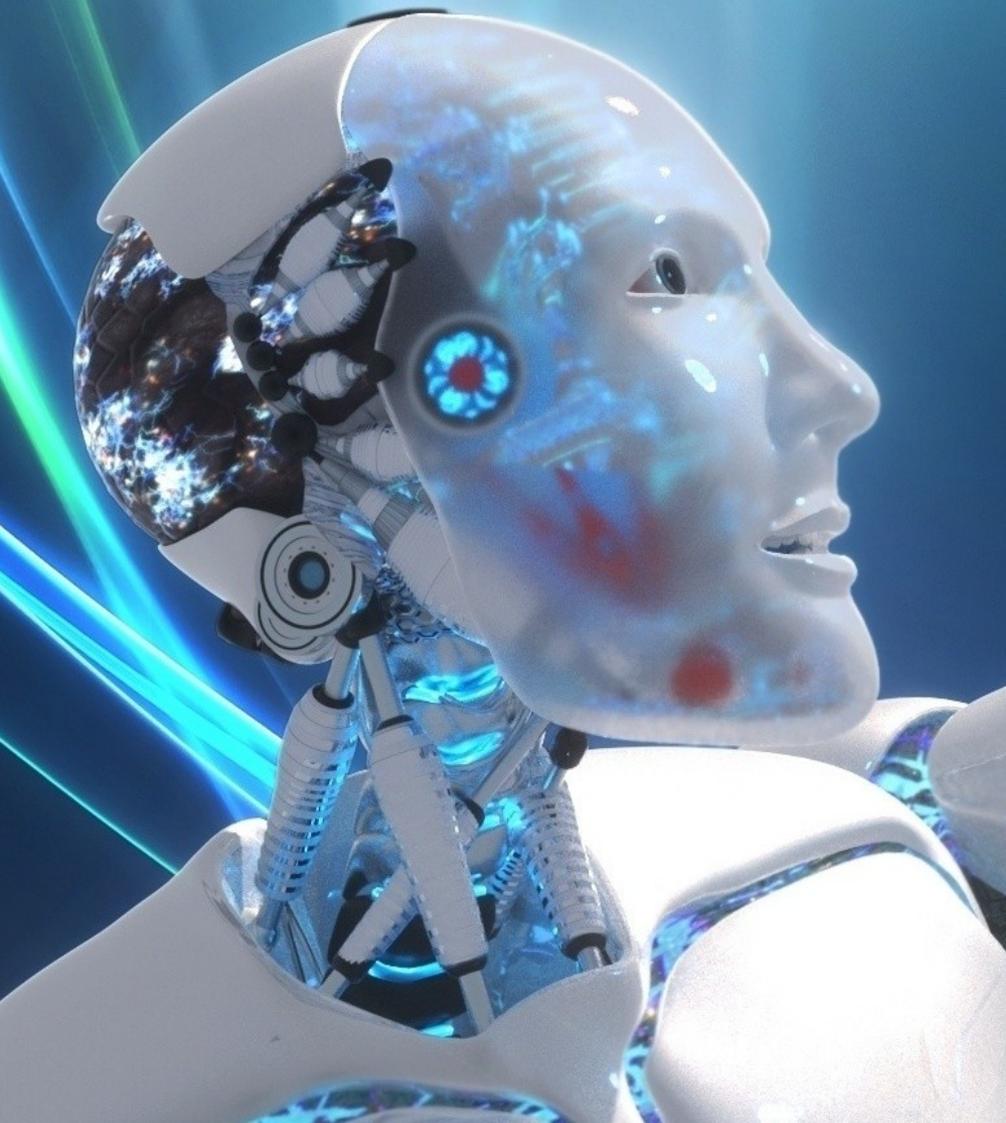


# ROBÔS ARDUINO

LIDERANÇA EMPREENDEDORISMO TECNOLOGIA ROBÓTICA

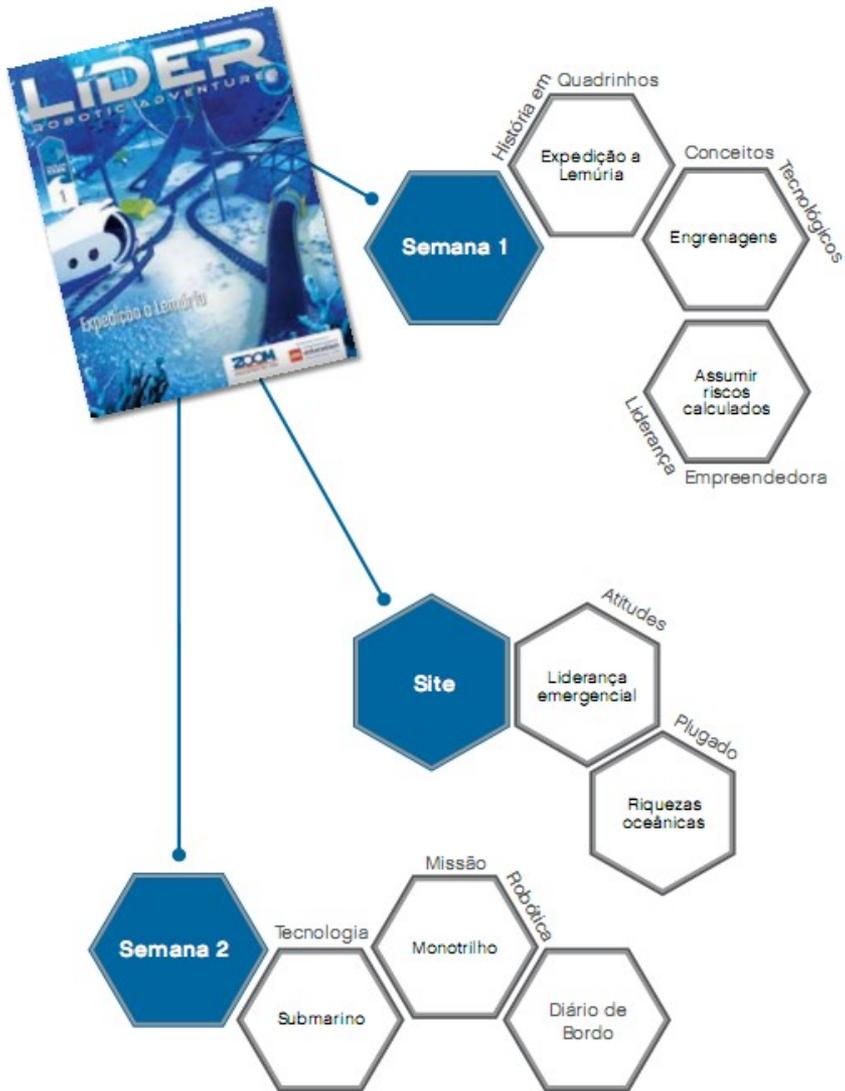
# LÍDER

ROBOTIC ADVENTURES

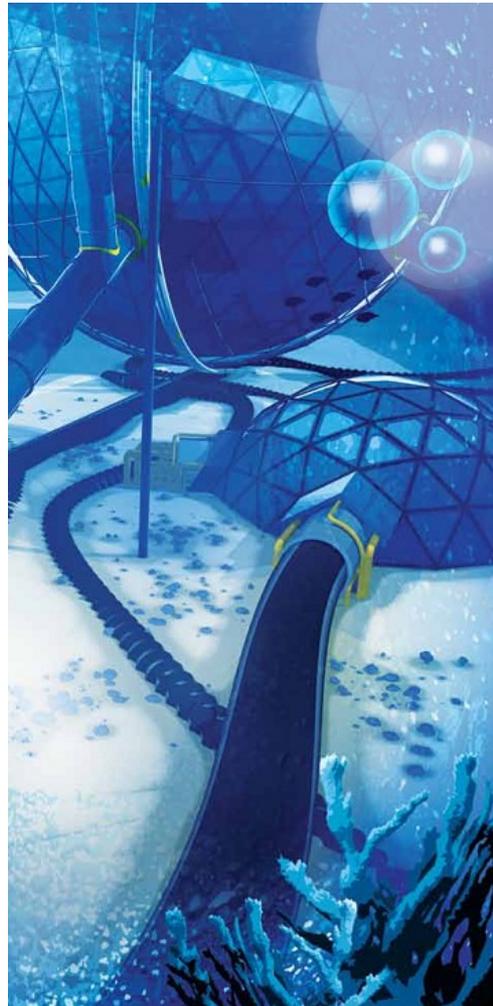


FORMAÇÃO  
EM  
INOVAÇÃO

# Metodologia LÍDER - Estrutura



<b>SEMANA</b>	<b>1</b>	<b>2 E 3</b>	<b>4 E 5</b>	<b>6 E 7</b>
<b>FASCÍCULO</b>	INTRODUTÓRIO	EPISÓDIO 1	EPISÓDIO 2	EPISÓDIO 3
<b>SEMANA</b>	<b>8 E 9</b>	<b>10 E 11</b>	<b>12 E 13</b>	<b>14 E 15</b>
<b>FASCÍCULO</b>	EPISÓDIO 4	EPISÓDIO 5	EPISÓDIO 6	EPISÓDIO 7



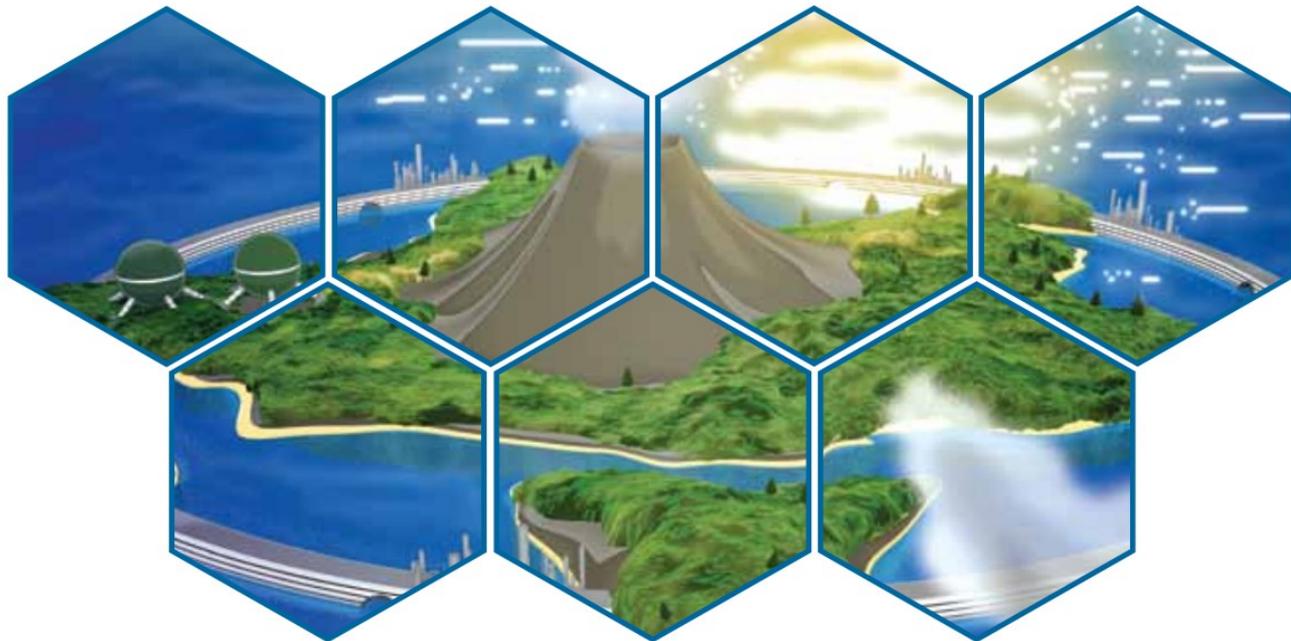
**Episódio 1**  
**Expedição à Lemúria**



# Semana 1 – História em Quadrinhos

## ► Objetivos

- Ler a HQ.
- Desenvolver a percepção de que decisões sempre envolvem riscos, os quais devem ser calculados.
- Ajudar os alunos a perceber a importância do diálogo constante e respeitoso.





# Semana 1 – História em Quadrinhos





## Engrenagens

Construir o modelo Gira-gira (tempo: 15 minutos)

Identificar as partes que compõem o robô

Programar o modelo utilizando os blocos **Motor**, **Esperar por** e **Loop**

Use **Força do Motor** com 50% com duração de uma rotação



Qual a relação entre a velocidade do motor e a velocidade final do gira-gira?

**Desafio:** Use o motor com a alavanca para ligar e desligar o outro



**Desafio:** Transforme o modelo em um chapéu mexicano



## Semana 1 – Conceitos Tecnológicos





## Semana 1 – Liderança Empreendedora

### ► Assumir riscos calculados

*Eu sofri por muitas catástrofes na minha vida, a maioria nunca aconteceu.*  
Mark Twain

### ► Objetivos

- Ajudar os alunos a perceber o problema das reações extremas diante dos problemas.
- Orientá-los a não temerem correr certo tipo de risco, mas de modo calculado.



## Semana 2 – Atitudes

### ► Objetivos

- Estimular os jovens a não esperar sempre que o outro lidere.
- Despertar os jovens para o fato de que todos podem, quando necessário, assumir a liderança de uma atividade.



# Semana 1 – Liderança Empreendedora





## Semana 2 – Plugado

### ► Riquezas oceânicas

### ► Objetivos

- Fazer com que o aluno conheça algumas áreas profissionais.
- Estimular os alunos com diversos assuntos de forma que eles queiram continuar a se aprofundar no assunto por meio da pesquisa.



## Semana 2 – Tecnologia

### ► Objetivo

- Trazer conhecimento e curiosidades para os alunos sobre os submarinos.



## Semana 2 – Missão Robótica

### ► Missão 1 – Monotrilho

“A água está entrando cada vez mais depressa!”.

### ► Objetivos

- Construir o modelo **Monotrilho** (tempo estimado: 16 minutos, para alunos iniciantes).
- Identificar os comandos básicos do **NXT**.
- Modificar a associação de engrenagens inicial.
- Desenvolver autossuficiência, capacidade de autoavaliação, pesquisa, transferência de aprendizagem, resolução de problemas, criatividade, iniciativa, raciocínio lógico, expressão oral e escrita e flexibilidade



## Semana 2 – Missão Robótica





## Semana 2 – Missão Robótica

### ► Nível I

- Após a montagem, identifique com os alunos as partes que compõem o modelo. (Um NXT e um motor.)
- Oriente as equipes sobre como colocar o modelo no trilho, sem desconectar nenhuma das partes.
- Proponha aos alunos programarem o modelo de maneira que ele ande sobre o trilho, saindo em direção à plataforma, pegue uma das esferas e retorne. Aproveite esse momento e retome a função **View** no NXT. Possivelmente eles não se lembrem dessa função ou pode ser o caso de haver alunos novos na turma. Peça que meçam a distância utilizando essa função.



### ► Nível II

- Desafie as equipes a programar os modelos de modo que busquem os componentes da equipe do Instituto no menor tempo possível, sem deixar cair nenhuma das esferas.



## Semana 2 – Missão Robótica





# PROJETOS

## Robótica na zona rural



# PROJETOS

Robótica nas escolas da rede municipal de ensino - Catalão



# PROJETOS

**Robótica no DDRH da UFG**  
Gestão Estratégica para  
Administração das IFES



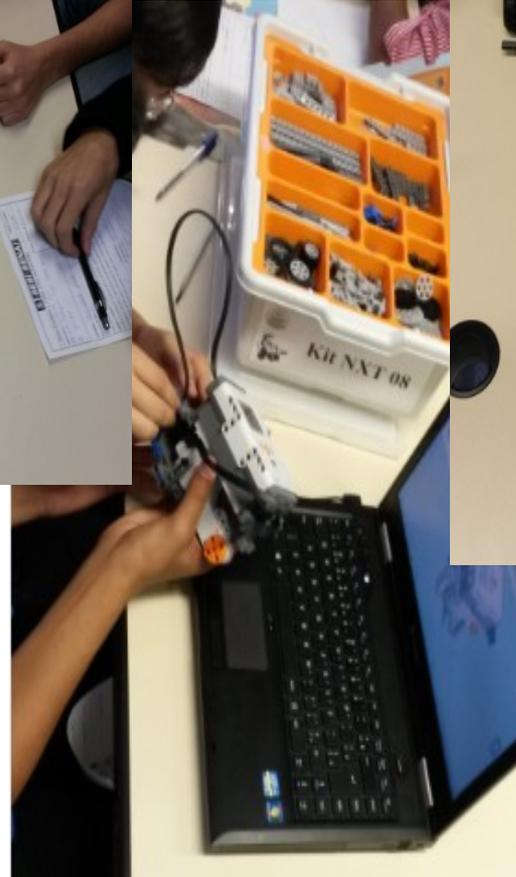
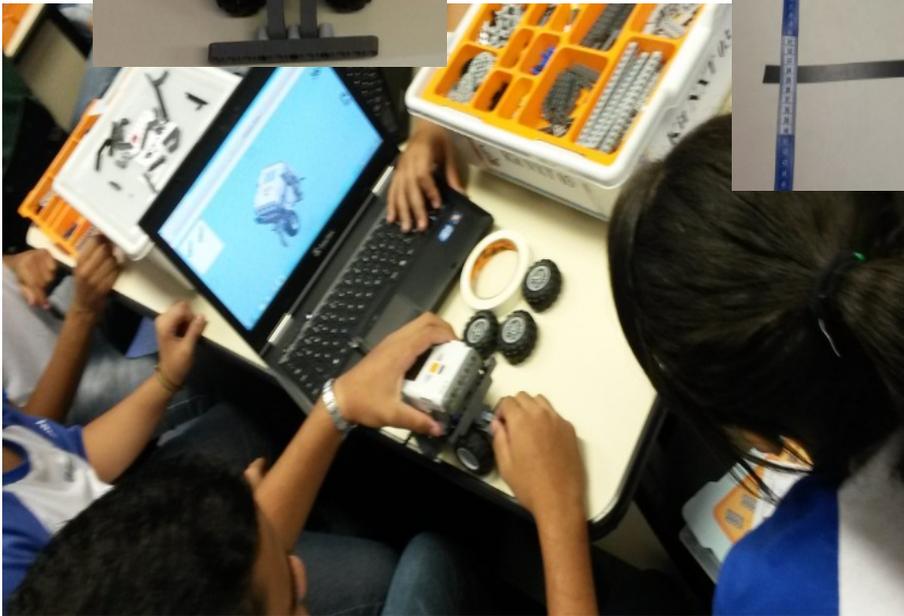
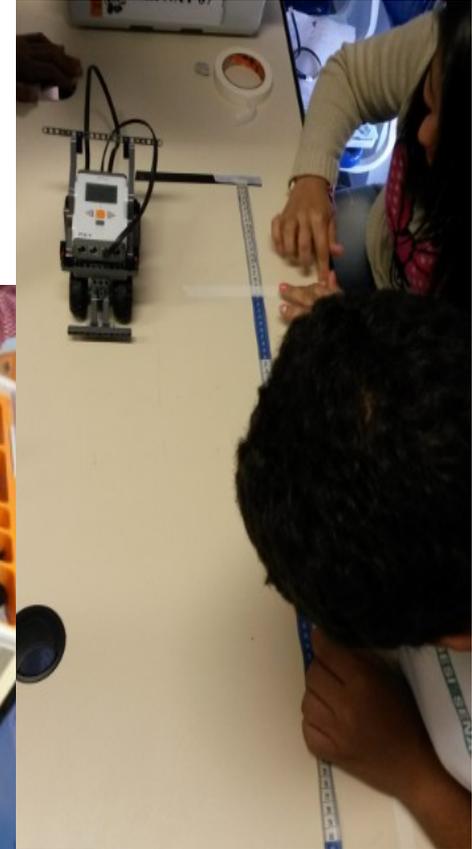
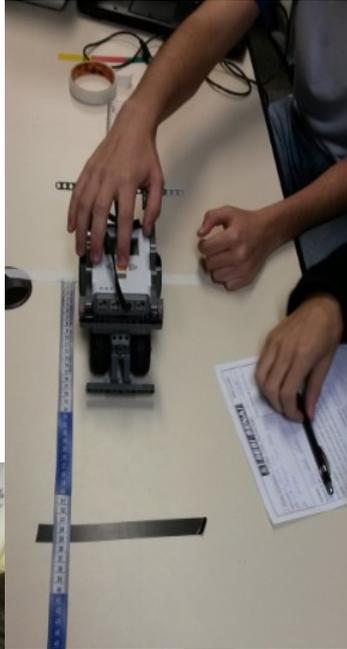
# PROJETOS

Robótica para meninas de escola pública - CNPq



# PROJETOS

Robótica no ensino de física



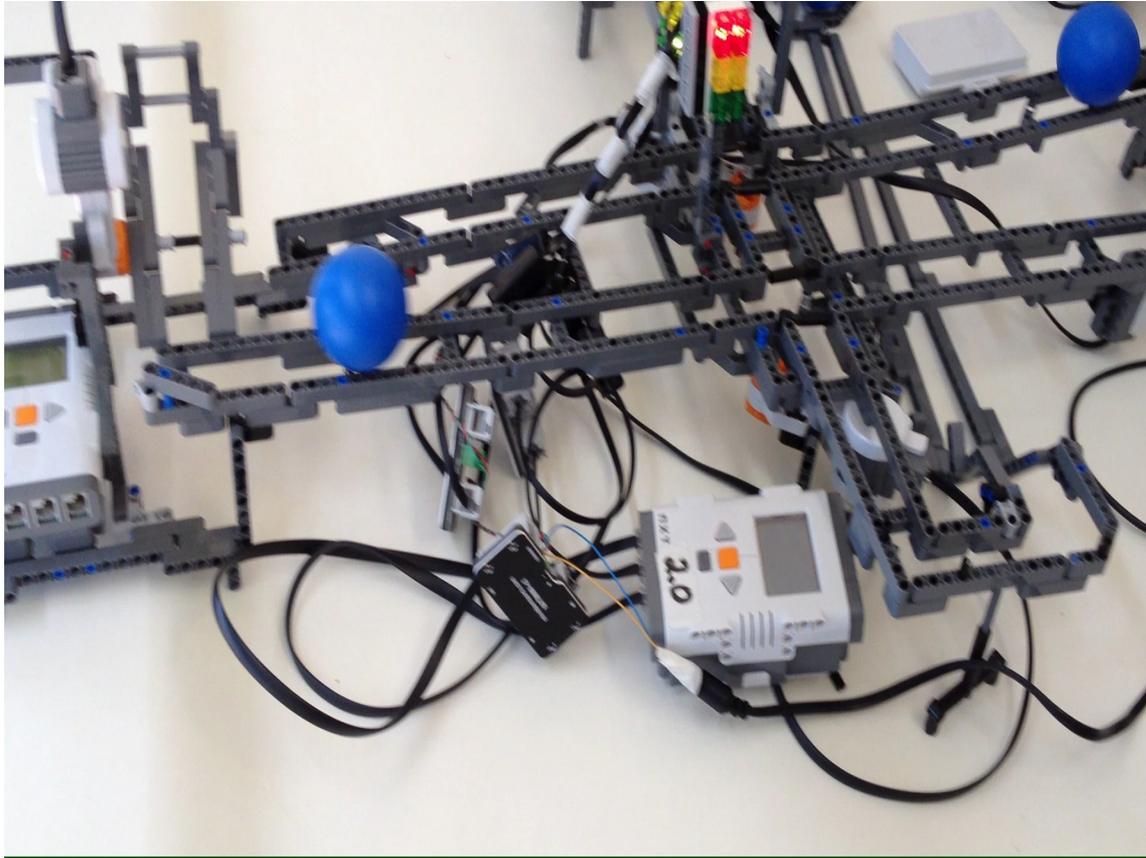
# PROJETOS

Robótica na FLL



# PROJETOS

Simulação de sistema semafórico



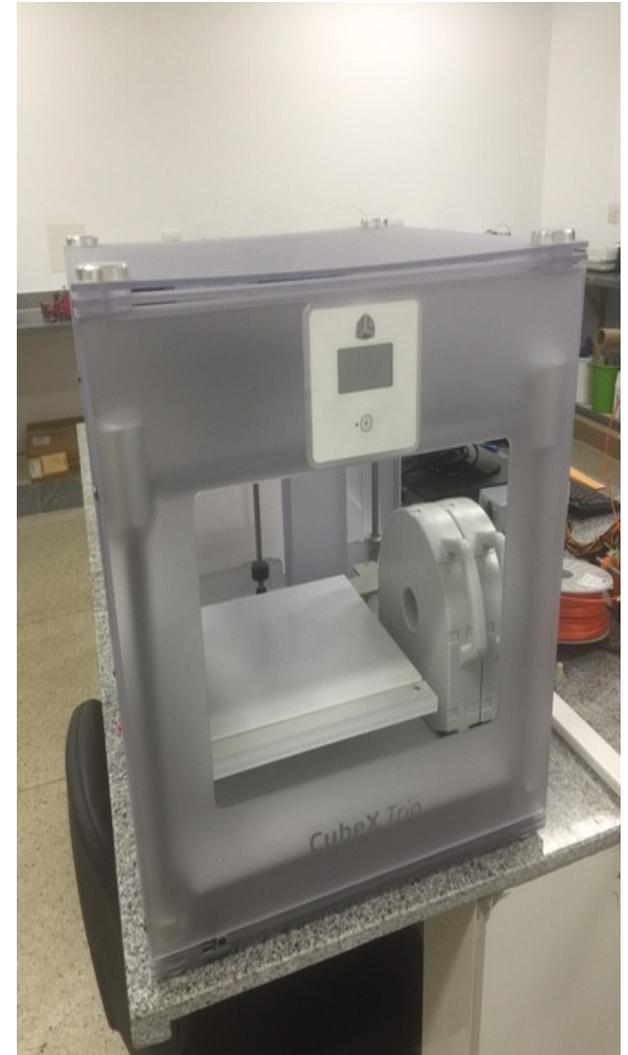
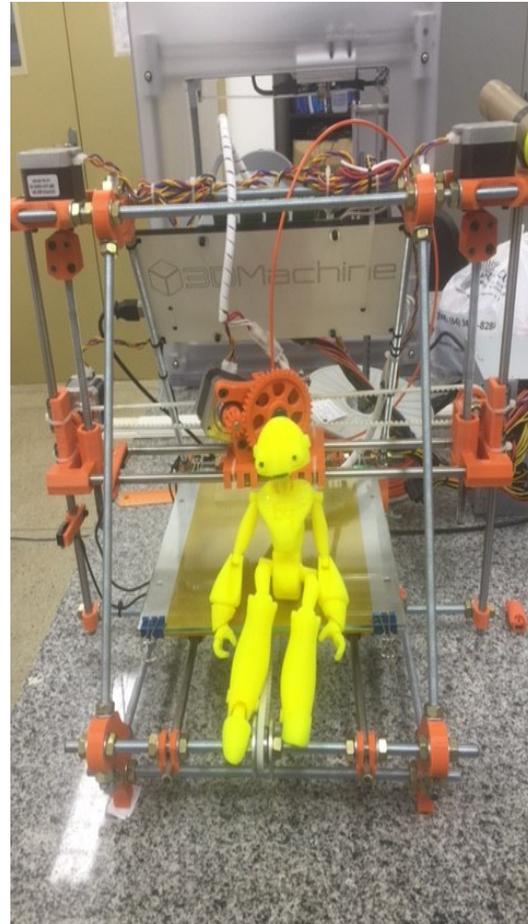
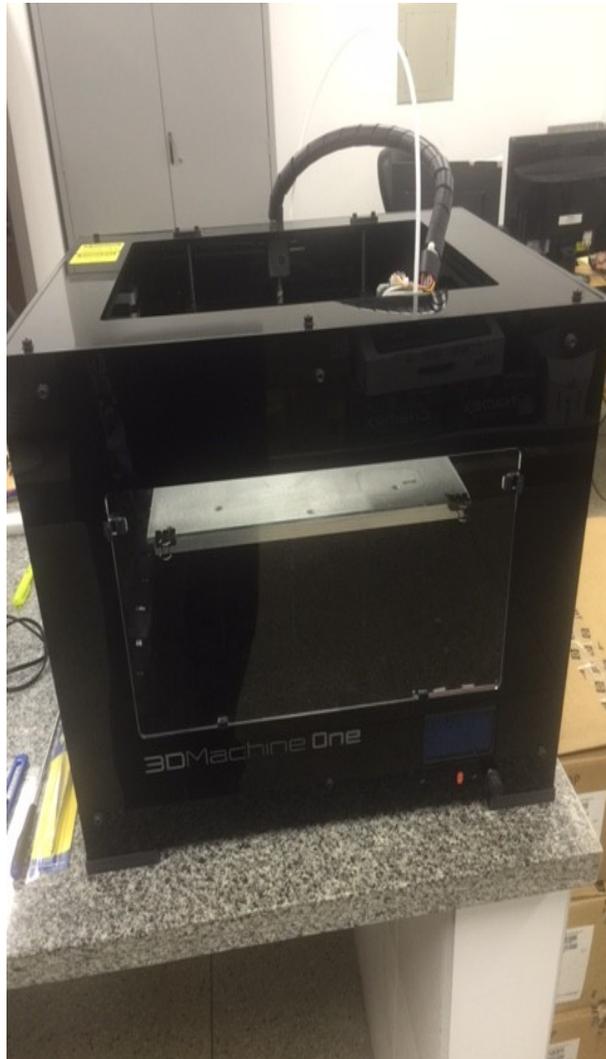
# PROJETOS

Simulação de processo industrial

<https://www.youtube.com/watch?v=GMp3fpMVjao>

# Laboratório de Modelagem e Prototipagem 3D

## Núcleo de Tecnologia Assistiva (NENA)



# OUTROS PROJETOS

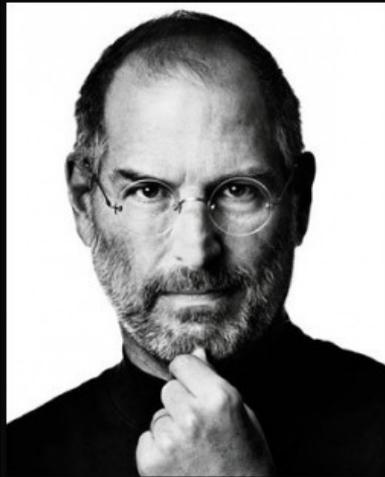




A necessidade é a mãe da inovação.

(Platão)

[kdfrases.com](http://kdfrases.com)



A inovação é o que distingue um líder de um seguidor.

(Steve Jobs)

[kdfrases.com](http://kdfrases.com)

**OBRIGADO PELA ATENÇÃO**