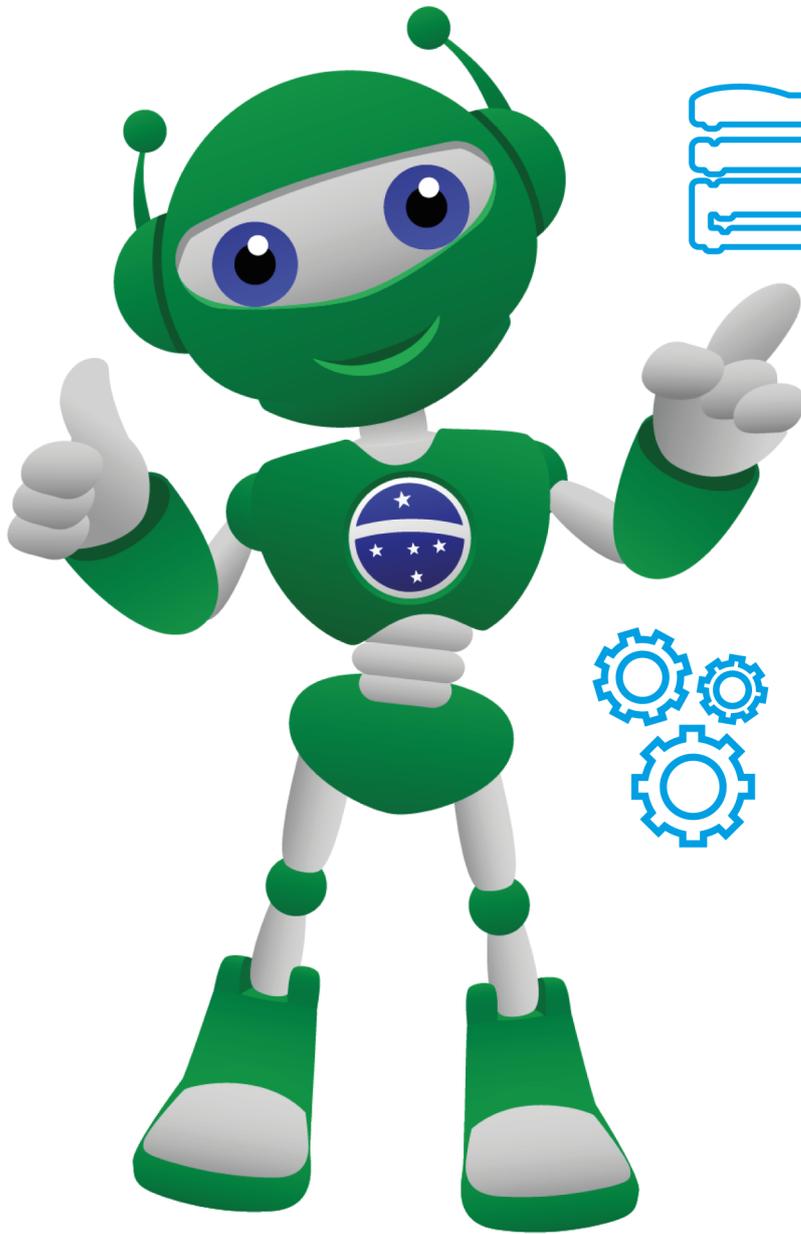


# ROBÓTICA

Primeiros Passos

Módulo 1



AULA 01

## Introdução à Robótica

Diretoria de Tecnologia e Inovação

**GOVERNADOR DO ESTADO DO PARANÁ**

Carlos Massa Ratinho Júnior

**SECRETÁRIO DE ESTADO DA EDUCAÇÃO**

Renato Feder

**DIRETOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO**

Andre Gustavo Souza Garbosa

**COORDENADOR DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS**

Marcelo Gasparin

**Produção de Conteúdo**

Michelle dos Santos

**Validação de Conteúdo**

Simone Sinara de Souza

**Revisão Textual**

Adilson Carlos Batista

**Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica**

Ricardo Hasper

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Edna do Rocio Becker

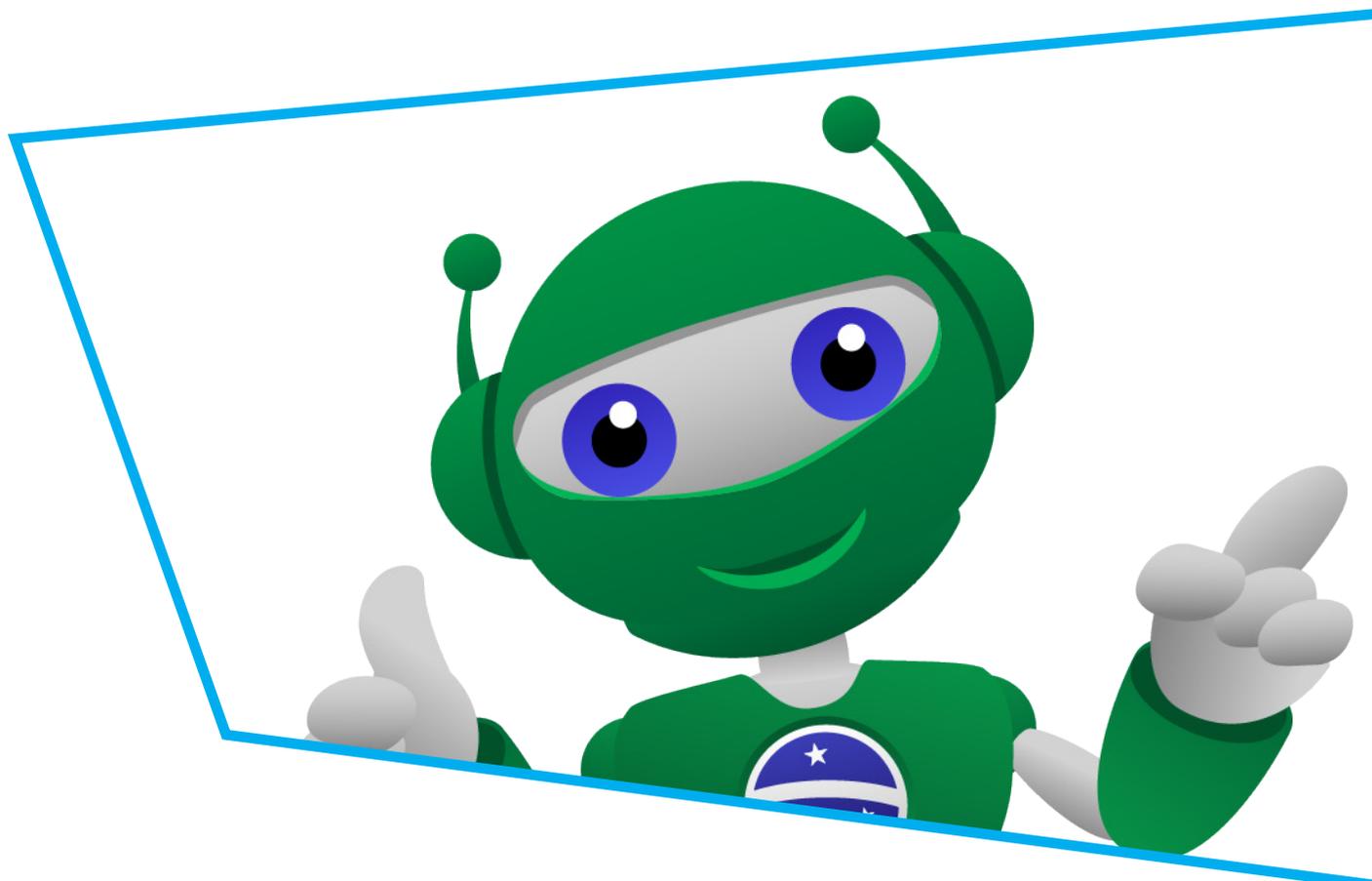
**Ilustração**

Jocelin Vianna (Educa Play)

**2022**

# SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	<b>2</b>
<b>Objetivos desta Aula</b>	<b>2</b>
<b>Competências Gerais Previstas na BNCC</b>	<b>3</b>
<b>Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas</b>	<b>4</b>
<b>Roteiro da aula</b>	<b>4</b>
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Feedback e Finalização	16
<b>Referências</b>	<b>17</b>





## Introdução

Os primórdios da Robótica datam de tempos remotos quando ainda nem se pensava em era digital. As tecnologias utilizadas nesta ciência eram compostas por elementos não eletrônicos que permitiam a construção e funcionamento de máquinas, de uma forma bem diferente daquelas que conhecemos atualmente.

Nesta aula, você terá a oportunidade de conhecer os conceitos de Robótica e os avanços desta área ao longo da história, percebendo que a robótica não se resume apenas em robôs criados por tecnologias avançadas, como, geralmente, se pensa.



## Objetivos desta Aula

- Conhecer os conceitos básicos de Robótica e a importância desta ciência para a área educacional;
- Compreender a história da robótica e os processos que permitiram seu desenvolvimento até a robótica moderna;
- Entender o que são autômatos e sua importância no desenvolvimento da chamada inteligência artificial (A.I.).





## Competências Gerais Previstas na BNCC

**[CG02]** - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

**[CG04]** - Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

**[CG05]** - Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

**[CG09]** - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

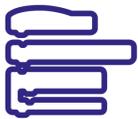
**[CG10]** - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.





## Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas

- Pensamento crítico;
- Afinidade digital;
- Resiliência;
- Resolução de problemas;
- Colaboração;
- Comunicação;
- Criatividade.



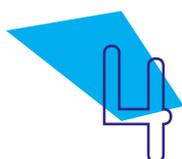
## Roteiro da Aula

### 1. Contextualização:

Quando se fala em Robótica, qual figura vem a sua mente? Provavelmente, robôs criados com tecnologias avançadas, representados em filmes de ficção científica e, geralmente, no formato humanoide. Pois, saiba! Os primeiros robôs eram diferentes daqueles conhecidos e imaginados atualmente, eles foram desenvolvidos com sistemas bem mais simples nos quais os movimentos eram acionados pela pressão do ar, água e vapor.

Diante dessa informação, como você imagina estes primeiros robôs? Quais processos foram importantes para que estes robôs evoluíssem e chegassem a esse formato atual?

Antes de respondermos a essas perguntas, vamos entender o significado do termo Robótica e suas aplicabilidades.



## 2. Conteúdo:

A palavra Robótica vem da palavra robô, o termo robô deriva da palavra checa “robota”, que significa “trabalho forçado” ou “servidão”. Portanto, a ideia inicial de robô foi produzir máquinas que substituíssem a mão de obra escrava humana. Ao longo do tempo a aplicação da Robótica foi direcionada a desenvolver mecanismos capazes de criar dispositivos ou seres para auxiliar os humanos em suas atividades, seja de entretenimento, arte e indústria.

Atualmente, além destas atividades, a Robótica, também, é uma ótima ferramenta no ensino, conforme será visto em nossas aulas. Ela está relacionada diretamente a conteúdos importantes para o currículo de forma interdisciplinar, estimulando o raciocínio lógico e ensinando a pensar de forma estruturada; além de auxiliar na organização mental, ordenando os pensamentos e ações a serem tomados na solução dos desafios; incentiva a ser participativo e trabalhar em equipe aumentando a interação e troca de informação; induz a criatividade e o desenvolvimento de habilidades manuais.

Quem trabalha com Robótica, torna-se um investigador e é despertado para a curiosidade, buscando iniciativas e tentativas próprias, sendo encorajado cada vez mais a participação em novos desafios.

Perante o exposto, podemos perceber que o trabalho com a Robótica na escola é muito vantajoso, ela aumenta a qualidade do ensino e a forma de aprendizado, pois se baseia na criação, construção, reflexão e clareza das ideias, resultando em pessoas mais preparadas para resolução de problemas e busca de soluções para a vida. Nesse sentido, a Robótica é um estímulo para novos saberes.

Agora que entendemos o conceito de Robótica e a importância de seu estudo, vamos conhecer quais eram os objetivos iniciais desta ciência e como eram estruturados os primeiros representantes dela, os ditos robôs autômatos.



## 2.1 História e evolução da Robótica

No início a Robótica teve como objetivo imitar e simular movimentos dos seres vivos, e os primeiros registros são voltados ao entretenimento, os chamados autômatos.

A palavra autômato vem do grego **αὐτόματον** (automaton) e significa “aquilo que se move sozinho”, ou seja, mecanismo que pode ser representado por máquinas controláveis que imitam o funcionamento e movimentos de seres vivos e da natureza, através de comandos manuais ou predeterminados. Ela foi usada pela primeira vez pelo poeta grego Homero no século IX a.C. para descrever em seu poema *Ilíada*, a abertura automática da porta ou o movimento automático de tripés com rodas.

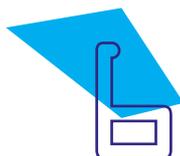
A construção de autômatos que se movem mecanicamente sem o uso de eletricidade, requer processos manuais e artesanais. Normalmente, o movimento de um autômato é feito utilizando ferramentas mecânicas como rodas dentadas, engrenagens ou manivelas. Graça ao avanço tecnológico, muitos dos aparelhos eletrônicos que temos hoje foi desenvolvido a partir dos autômatos e, podemos dizer, que eles são os precursores dos robôs da atualidade.

Vamos começar contando a história dos autômatos a partir do ano de 1495, quando Leonardo Da Vinci, famoso pintor e considerado “polímata” por ter habilidades em diversas áreas (artes, matemática, física, engenharia, entre outras), projetou um protótipo de um autômato humanoide intitulado “O Cavaleiro”, o qual deveria ser movido por uma manivela mecânica externa e usar cabos e polias para sentar-se, ficar em pé, virar a cabeça, cruzar os braços e até mesmo levantar a viseira de metal, representado na figura 1.

Figura 1 - Autômato “O cavaleiro”



Fonte: wikipedia.org, 2022



Em 1560, o Rei Filipe II da Espanha desenvolveu um dispositivo totalmente autônomo conhecido como o “Monge mecânico”, considerado uma maravilha dos primeiros anos da automação, pois todas as suas engrenagens ficavam escondidas sob sua capa, conforme mostra a figura 2.

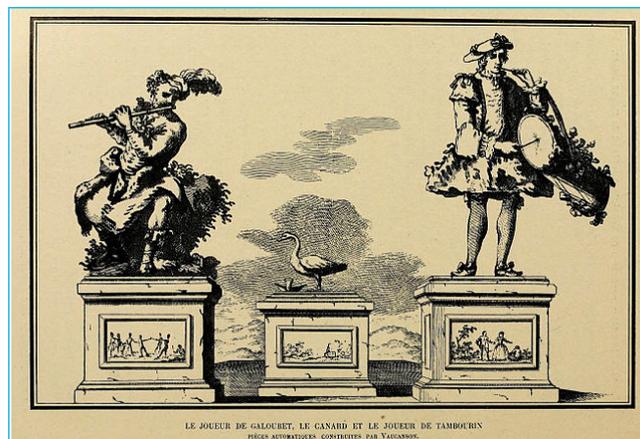
Figura 2 - Autômato “monge mecânico”



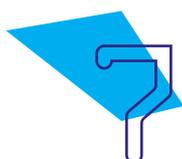
Fonte: Tom da Física, 2022

Em 1730, Jacques Vaucanson, um inventor francês, criou o autômato “Tocador de flauta”, um pastor que tocava flauta, soprando o instrumento e mudando as notas musicais com os dedos. Esse autômato, possuía movimentos na maioria de seu corpo, conseguia tocar 12 músicas diferentes e era revestido por uma membrana que simulava a pele humana, característica esta que o fez ser considerado o primeiro autômato biomecânico do mundo. Vaucanson criou, também, os autômatos “Tocador de pandeiro” e “Pato mecânico”, o qual conseguia torcer o pescoço, respirar e bater as asas, contendo cerca de 400 partes móveis em cada asa, além de engolir alimentos, digeri-los e defecá-los, figura 3.

Figura 3 - Autômatos: “Tocador de Flauta”, “Pato mecânico” e “Tocador de pandeiro”



Fonte: Wiki Commons, 2022



O relojoeiro Jaquet-Droz criou em 1770 o autômato “O escrivão”, representado na figura de um garoto que escrevia uma mensagem de até 40 caracteres. Nessa peça, continha um dispositivo de entrada para definir as guias que formavam uma memória programável com 40 câmeras que representam somente um programa de leitura e uma caneta de pena. Com seus filhos, o relojoeiro criou, também, os autômatos “A musicista” e o “Desenhista” com o intuito de alavancar as vendas de relógios. Esses autômatos ainda funcionam e podem ser vistos no museu de arte e história de Neuchatel na Suíça (figura 4).

Figura 4 - Autômatos: “O escrivão”, “A musicista” e “Desenhista”



Fonte: Wiki Commons, 2022

O termo robô foi usado pela primeira vez em 1920 pelo escritor tcheco Karel Čapek enquanto escrevia uma peça de teatro chamada R.U.R (Robôs Universais de Rossum). A peça teatral narrava a história de um personagem chamado Rossum, que descobre como criar vidas humanas em fábricas para realizar trabalhos pesados.

Em 1942, baseado na obra R.U.R, Issac Asimov criou o termo Robótica e as quatro leis que integram essa ciência em relação ao robô:





1ª Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal;

2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhes sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a primeira Lei,

3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a primeira ou segunda Leis.

4ª Lei: conhecida como “Lei Zero”: “Um robô não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal.”

Embora essas leis tenham sido criadas para histórias fictícias (são citadas no filme “[Eu, Robô](#)” - 2004, e na série russa sobre ciborgues “[Better Than Us](#)”, apresentada na Netflix - 2019) podem indicar os receios aos limites dos autômatos, capazes de serem usadas na realidade para estabelecer regras e evitar possíveis problemas na criação e utilização de robôs.

Em 1956, o inventor George Devol, em parceria com o engenheiro Joe Engleberger, projetou o primeiro braço de robô programável. Uma evolução dos autômatos no formato de dispositivo “Transferência programada de artigos”, cuja função era transferir objetos de um ponto a outro (figura 5). Mais tarde, esse dispositivo se tornou o primeiro robô industrial, realizando tarefas perigosas e repetitivas em linha de montagem da general Motors.

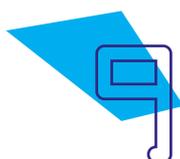
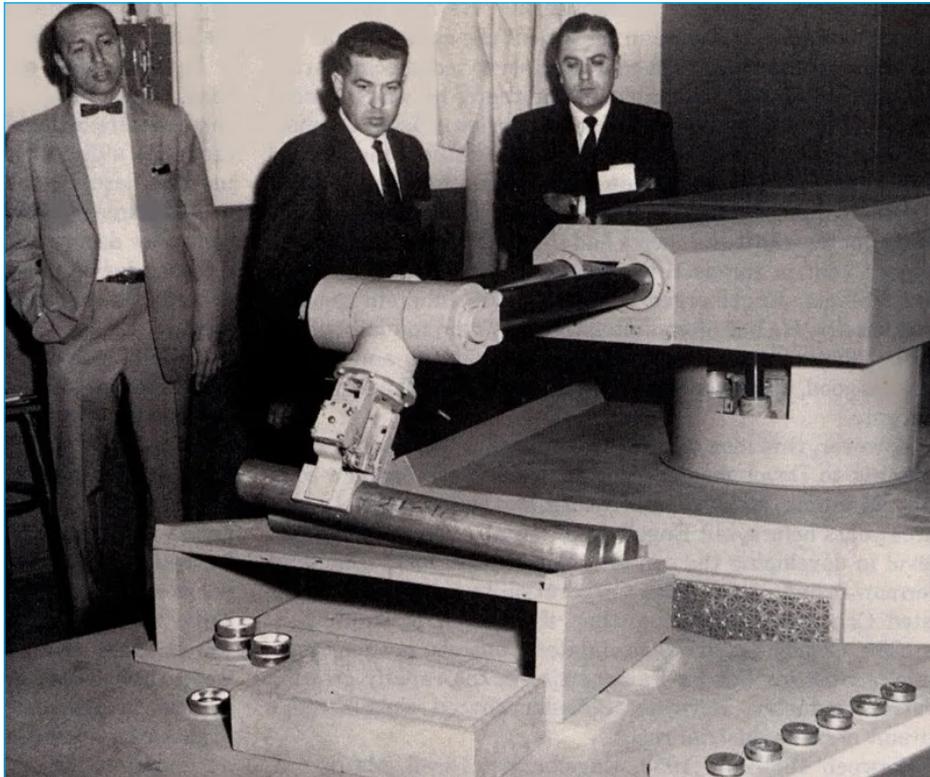


Figura 5 - Dispositivo “Transferência programada de artigos”

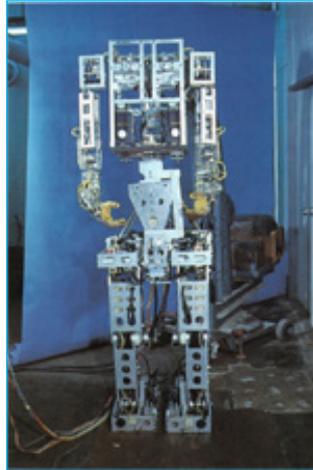


Fonte: [spectrum.ieee.org/](https://spectrum.ieee.org/), 2022

A partir de então, a evolução dos autômatos e das máquinas industriais autônomas impulsionaram a tecnologia da inteligência artificial, propiciando o desenvolvimento de robôs com aspectos e comportamento humano, os chamados robôs humanoides.

Em 1973, a Universidade de Waseda, do Japão, construiu o primeiro robô antropomórfico do mundo, o WAseda roBOT ou simplesmente, “**Wabot-1**” (figura 6). Este robô consistia em um sistema de controle de membros, de visão e de conversação. Era capaz de se comunicar com uma pessoa em japonês. Possuía um sistema de visão para medir distâncias, e receptores que serviam de olhos, ouvidos e uma boca artificial. Andava com os membros inferiores e conseguia agarrar e transportar objetos com as mãos que utilizavam sensores táteis. A estimativa é que possuía uma faculdade mental de uma criança de um ano e meio.

Figura 6 - Robô “Wabot-1”



Fonte: humanoid.waseda.ac.jp, 2022

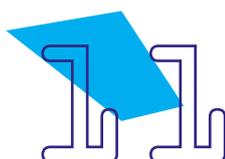
No ano de 2000, a companhia Honda produziu o primeiro robô humanoide o “**ASIMO**”, da sigla em inglês Advanced Step in Innovative Mobility que significa Desenvolvimento Avançado em Inovações para Mobilidade. Com aparência amigável, ele tem 1,2 metro de altura, pode andar em superfícies irregulares, virar-se, pegar em coisas e reconhecer pessoas através das suas câmeras que funcionam como olhos (figura 7).

Figura 7 - Robô Asimo



Fonte: Wiki Commons, 2022

O primeiro Androide ou robô humanoide com aparência humana é o “Actroid”, desenvolvido pela Universidade japonesa de Osaka e fabricado pela companhia Kokoro em 2003. Sua aparência se assemelha fisicamente a uma jovem mulher japonesa (figura 8). Várias versões diferentes foram produzidas. Ele consegue simular funções de organismos vivos, como falar, piscar os olhos e respirar.



Através dos robôs andróides se tornou possível construir robô que se parece com um ser humano com extremo realismo e funções finais de habilidades e expressão que só conhecíamos na ficção científica.

Figura 8 - Primeiro Androide: “Actroid”



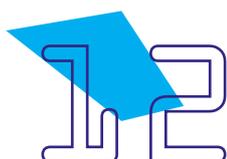
Fonte: Wiki Commons, 2022

Em 2005, a empresa japonesa Mitsubishi fabricou o primeiro robô doméstico o “Wakamaru”, desenvolvido para desempenhar a função de ajudante dos seres humanos (figura 9). Esse robô consegue manter conversas, e ao falar gesticula com as mãos. Habilitado em fazer contato visual pode reconhecer rostos e apertar as mãos. Indicado para ser usado como assistente doméstico, recepcionista de escritório, anfitrião de eventos e representantes de vendas. Sua inteligência artificial pode ligar para o número de emergência se suspeitar de algo errado.

Figura 9 - Robô Wakamaru



Fonte: Wiki Commons, 2022



Em 2021, a empresa britânica Engineered Arts desenvolveu o robô humanoide “Ameca”, com expressões faciais humanas incrivelmente naturais (figura 10). A face desse robô imita o rosto de um ser humano de maneira perfeita, podendo movimentar a boca, as sobrancelhas, os olhos, e até piscar. Possui movimentos realistas, mas ainda não pode andar.

Figura 10 - Robô humanoide “Ameca”



Fonte: nypost.com, 2022

A seguir, apresentamos um resumo da história e evolução da Robótica dos tempos primórdios a atualidade.



**1495**

Leonardo da Vinci



Cavaleiro Mecânico

**1560**

Rei Filipe II



Monge Mecânico

**1737**

Jacques de Vaucanson



Pato Mecânico  
Tocador de Flauta

**1770**

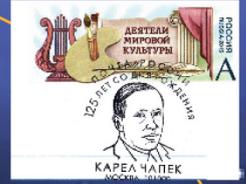
Jaquet-Droz



O Escrivão

**1920**

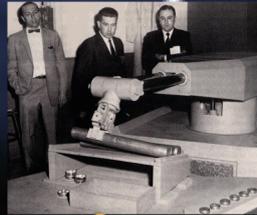
Karel Čapek



Primeiro a usar o termo robô

**1954**

George Devol  
Joe Engleberger



Primeiro braço de robô programável.

**1942**

Issac Asimov



Criador da palavra robótica

**2000**

Asimo



Primeiro robô humanoide

**1973**

Wabot-1



Primeiro robô antropomórfico

**2003**

Actroid



Robô Humanoide com semelhança humana

**2005**

Wakamaru



Robô doméstico

**2021**

Ameca



Robô humanoide mais avançado do mundo



Agora que conhecemos alguns fatos da história da Robótica, percebemos que esta ciência vêm sendo uma grande aliada na superação dos obstáculos apontados no passado, e vem caminhando para o sonho da ficção científica com muitos progressos no desenvolvimento de robôs que outrora só faziam parte dos cinemas.

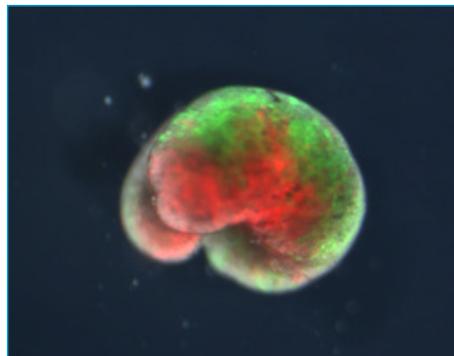


## CURIOSIDADES!

Atualmente, existem alguns museus de autômatos no mundo:

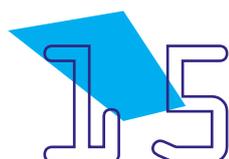
- Museu de Autômatos de La Rochelle, França.
- Museu d'Autòmats, localizado no Parque de Diversões Tibidabo, em Barcelona.
- Museu de Brinquedos e Autômatos, Verdú, Catalunha na Espanha.

Você sabe o que são Xenobots?



Fonte: Wiki Commons, 2022

Os xenobots, também conhecidos como xenorobôs, são robôs orgânicos que se autorreproduzem. São compostos por uma mistura de material biológico e eletrodos artificiais, com tamanho inferior a um milímetro de largura e com capacidade de viajar dentro de corpos humanos. Uma das funções dos xenobots é possibilitar o surgimento de máquinas biológicas minúsculas, a partir de outras já existentes, via processo de reprodução programada, sem interferência humana.



Diante de tantos avanços tecnológicos e com as aulas de robótica quem sabe seja você um inventor de robôs revolucionários do futuro!



## Desafio

A partir dos conhecimentos adquiridos nesta aula, que tal colocar a imaginação para funcionar e explorar as habilidades para criar?

Desenhe em seu caderno um robô, imaginando o que esse poderia fazer como autômato, quais seriam suas habilidades.

O robô imaginado é parecido com os dos filmes? É mecânico ou tecnológico?

### 3. Feedback e Finalização:

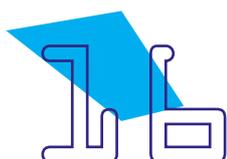
**a.** Compartilhe seu desenho com os colegas do grupo e troquem informações sobre o que vocês imaginaram para o robô autômato;

**b.** Após analisarem os desenhos, identifiquem quais componentes poderiam ser utilizados para construir os robôs autômatos idealizados;

**c.** Reflita se as seguintes situações ocorreram:

**i.** Você e os seus colegas trocaram ideias no momento da realização do desenho?

**ii.** Você pensou em algum problema que poderia surgir ao desenvolver um projeto de robô como o imaginado? Qual seria o problema e como você o solucionaria?



## Referências

BARROS, E.T.G.D.; CASTELO, W.C.B.L.; SILVA, H.F. **Robótica no Ensino Fundamental I: uma proposta pedagógica através da utilização de materiais recicláveis e sucatas.** Disponível em: <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/199a4a4e1d039e005c9d375d815fd8b3.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 20 jan. 2022.

FUTURO Prossimo. **Xenobot, crie as primeiras "máquinas vivas" com células-tronco de sapo.** Disponível em: <https://pt.futuroprossimo.it/2020/01/xenobot-create-le-prime-macchine-viventi-con-cellule-staminali-di-rana/>. Acesso em: 21 jan. 2022.

HISOUR, Arte Cultura Exposição. **Autômato: conceito e história.** Disponível em: <https://www.hisour.com/pt/automaton-43233/>. Acesso em: 16 dez. 2021.

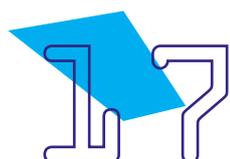
LESKANARIS. **7 primeiros robôs e autômatos.** Disponível em: <https://pt.leskanaris.com/16596-7-early-robots-and-automatons.html>. Acesso em: 15 dez. 2021.

MARTINS, A. **O que é Robótica.** São Paulo, Editora Brasiliense, 2006.

SOUZA, José A. M. Felipe de. **Robôs sociais.** Disponível em: [http://webx.ubi.pt/~felippe/texts5/robotica\\_cap7.pdf](http://webx.ubi.pt/~felippe/texts5/robotica_cap7.pdf). Acesso em: 20 dez. 2021.

STRINGFIXER. **Autômatos.** Disponível em: <https://stringfixer.com/pt/Automaton>. Acesso em: 02 dez. 2021.

WIKIPEDIA. **Autômato.** Disponível em: <https://url.gratis/2hXWjc>. Acesso em: 02 dez. 2022.



DIRETORIA DE TECNOLOGIAS E INOVAÇÃO (DTI)  
COORDENAÇÃO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS (CTE)

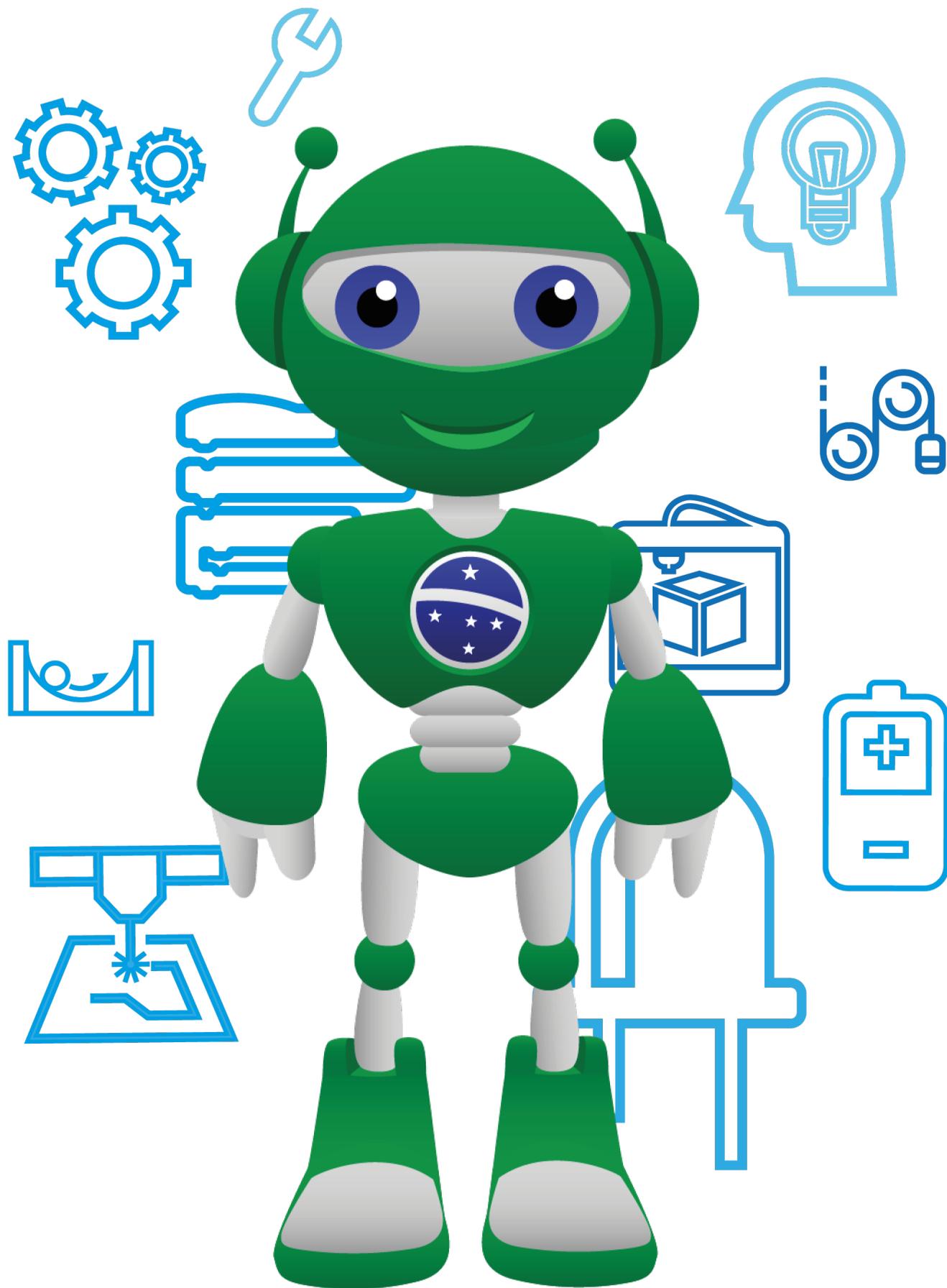
**EQUIPE ROBÓTICA PARANÁ**

Adilson Carlos Batista  
Cleiton Rosa  
Darice Alessandra Deckmann Zanardini  
Edna do Rocio Becker  
Marcelo Gasparin  
Michelle dos Santos  
Ricardo Hasper  
Simone Sinara de Souza

Os materiais, aulas e projetos da “Robótica Paraná”, foram produzidos pela Coordenação de Tecnologias Educacionais (CTE), da Diretoria de Tecnologia e Inovação (DTI), da Secretaria de Estado da Educação e do Esporte do Paraná (Seed), com o objetivo de subsidiar as práticas docentes com os estudantes por meio da Robótica. Este material foi produzido para uso didático-pedagógico exclusivo em sala de aula.



Este trabalho está licenciado com uma Licença  
Creative Commons – CC BY-NC-SA  
Atribuição - NãoComercial - Compartilha Igual 4.0



Diretoria de Tecnologia e Inovação