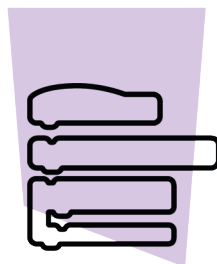
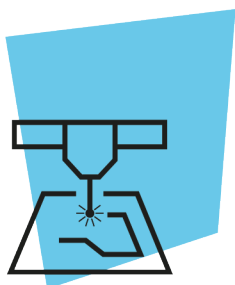
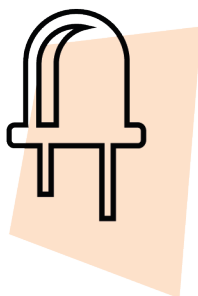
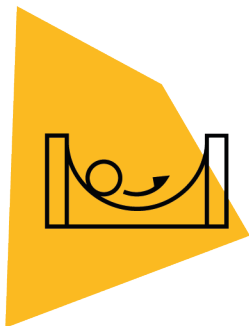
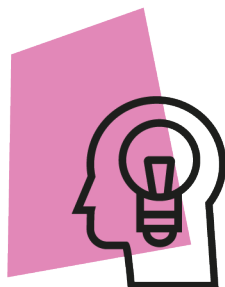


ROBÓTICA

Módulo 1



Por Que Robótica?

AULA 01



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

Darice Alessandra Deckmann Zanardini

Revisão Textual

Adilson Carlos Batista

Leitura Crítica e Normalização Bibliográfica

Ricardo Hasper

Projeto Gráfico e Diagramação

Edna do Rocio Becker

Ilustração

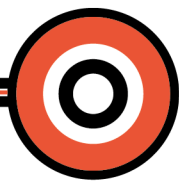
Jocelin Vianna (Educa Play)

Fotografia

Stella Maris Oliveira Ludwig (Educa Play)

2021

	Aula 01	Por Que Robótica?
Aula 02	Tensão, Corrente e Resistência	
	Aula 03	Kit de Robótica
Aula 04	Arduino Uno R3	
	Aula 05	Softwares Arduino IDE e mBlock
Aula 06	Portas Digitais	
	Aula 07	Circuito Elétrico
Aula 08	LED e Resistor	
	Aula 09	Semáforo [Carros]
Aula 10	Semáforo [Cruzamento Carros]	
	Aula 11	Semáforo [Pedestres]
Aula 12	Semáforo [Cruzamento Carros + Pedestres]	
	Aula 13	Push Button
Aula 14	Feedbacks + Inventário I	
	Aula 15	Semáforo [Carros + Pedestres com Botão]
Aula 16	Display 7 Segmentos	
	Aula 17	Fonte DC + Plug P4
Aula 18	Portas PWM	
	Aula 19	LED Fade-In
Aula 20	LED Fade-Out	
	Aula 21	Super Máquina 80's
Aula 22	Super Máquina 2008	
	Aula 23	Potenciômetro
Aula 24	Buzzer Passivo	
	Aula 25	LED RGB
Aula 26	Arco-Iris	
	Aula 27	Sensor LDR
Aula 28	Feedbacks + Inventário II	
	Aula 29	Sensor de Temperatura
Aula 30	Sensor de Obstáculo IR	
	Aula 31	Controle Motor DC
Aula 32	Kit Chassi 2WD Robô	
	Aula 33	Seguidor de Linha
Aula 34	Sensor de Distância	
	Aula 35	Sensor de Estacionamento
Aula 36	Display LCD 16x2	
	Aula 37	Trena Digital
Aula 38	Robô Sumô [Estrutura]	
	Aula 39	Robô Sumô [Programação + Treinamento I]
Aula 40	Robô Sumô [Programação + Treinamento II]	
	Aula 41	Disputa de Sumôs
Aula 42	Feedbacks + Inventário III	



Aula 01 Por Que Robótica?

Aula 02 Tensão, Corrente e Resistência

Sumário

Introdução	2
Objetivos desta Aula	2
Competências Gerais Previstas na BNCC	3
Habilidades do Século XXI a Serem Desenvolvidas	4
Roteiro da Aula	4
1. Contextualização	4
2. Conteúdo	5
3. Feedback e Finalização	18
Referências	18



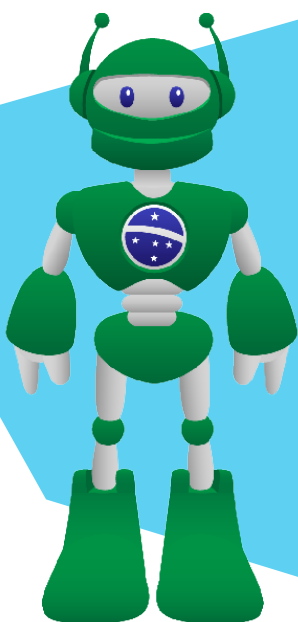
Introdução

Aprender robótica?!? Como assim? Robôs não seriam apenas personagens de filmes, histórias e jogos ou então parte de grandes fábricas? Como isso pode se relacionar as nossas atividades e ao nosso espaço na escola? Nesta aula, iremos compreender o que é robótica e perceber sua importância na escola.



Objetivos desta Aula

- Compreender o que é a robótica;
- Perceber a importância da robótica na escola;
- Identificar elementos complementares ao estudo da robótica.





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.

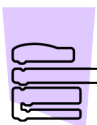
[CG09] - Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos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



Roteiro da Aula

1. Contextualização (15min):

- a. Pense em alguma história ou jogo que você tenha experimentado no qual haviam robôs. Como você os descreveria?
- b. E será que, quando falamos em robótica, vamos nos referir apenas a estes robôs?
- c. Antes de compreendermos um pouco mais sobre o que é a robótica, que tal expor suas ideias aos colegas e ouvir o que eles também têm a dizer?

2. Conteúdo (60min):

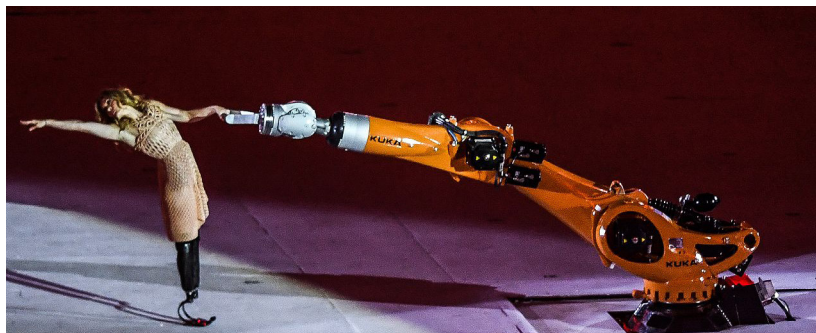
O mundo dos robôs pode ser fascinante e a tecnologia, cada vez mais, tem atraído pessoas de variadas áreas a explorar suas vertentes.

Qual a ideia de robô você possui? Às vezes, você se inspira em personagens para pensar em robôs, totalmente autônomos, existindo entre nós? Será que isso já é possível?

Para desenvolvermos um robô autônomo, por exemplo, precisamos de pesquisas sobre inteligência artificial, sensores, mecânica e materiais que permitam ao robô “sentir” o que acontece ao seu redor... e, também, uma lógica de programação.

Para iniciarmos nosso mergulho neste mundo, vamos conhecer alguns conceitos? Segundo os pesquisadores Danilo César e Maria Helena Bonilha¹, “a robótica é a ciência de sistemas que interagem, com ou sem a intervenção dos humanos, com o mundo real”. Isto pode englobar robôs, computação, softwares, automação, circuitos integrados, circuitos elétricos, sensores e atuadores, ou seja, tudo aquilo que diz respeito à concepção, construção e utilização também de robôs - o que está cada vez mais presente em nosso cotidiano!

Cerimônia de Abertura dos Jogos Paralímpicos Rio 2016
no Estádio do Maracanã



Wikimedia Commons By Tomaz Silva/Agência Brasil

¹ CÉSAR, Danilo Rodrigues; BONILLA, Maria Helena Silveira. **Robótica Livre: Implementação de um Ambiente Dinâmico de Robótica Pedagógica com Soluções Tecnológicas Livres no Cet CEFET em Itabirito - Minas Gerais - Brasil.** In: Anais do XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - 30 jun. - 06 jul. 2007. RJ: Rio de Janeiro. Disponível em <https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/953/939>. Acesso em 11 set 2020.

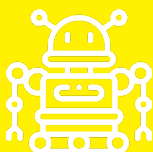
Leonardo Da Vinci (1452 - 1519)



Artista italiano e grande estudioso de anatomia e engenharia, projetou, entre 1490 e 1495, um “cavaleiro mecânico” ou “cavaleiro-autônomo”. Este projeto, com movimentos articulados, foi criado seguindo as proporções humanas de uma de suas famosas obras, o Homem Vitruviano, e possuía roldanas, cabos e alavancas que lhe permitia movimentos como o de sentar, levantar e mexer os braços. Posteriormente, seu projeto ficou conhecido como “O Robô de Leonardo”.

Outro projeto de Leonardo relacionado à robótica é o “robô tamborilador”, um autômato articulado com engrenagens que, em movimento, tocam um tambor.

Karel Čapek (1890 - 1938)



Dramaturgo tcheco, em sua peça *R.U.R* (iniciais de *Rosumovi Univerzální Roboti*, que significa “Robôs Universais Rossum”), de 1920, apresenta personagens andróides autômatos - robôs que fazem coisas como se fossem humanos. A palavra robô (“robota”, em tcheco, que significa algo como “trabalho forçado”) foi sugerida por seu irmão, Josef Čapek (1887 - 1945), para se referir aos “trabalhadores não naturais” da peça *R.U.R*.

Isaac Asimov (1920 - 1992)



Escritor e bioquímico russo, com variadas obras dedicadas à robótica e trazendo os robôs como personagens de convívio humano e que se tornaram referência a trabalhos atuais, elencou as Leis da Robótica em sua obra *Eu, Robô* (*I, Robot*, de 1950):

1ª Lei: “Um robô não pode ferir um ser humano ou, por ócio, permitir que um ser humano sofra algum mal.”

2ª Lei: “Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens contrariem a Primeira Lei.”

3ª Lei: “Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira e Segunda Leis.”

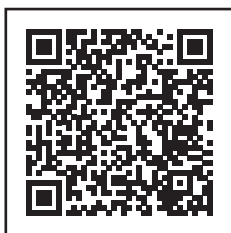
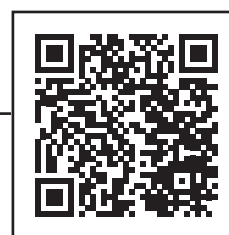
Anos depois, Asimov acrescentou a Lei Zero: “Um robô não pode causar mal à humanidade ou, por omissão, permitir que a humanidade sofra algum mal.”

Vamos, agora, voltar um pouco no tempo... Com a chegada da Indústria 4.0, também conhecida como a Era das Tecnologias Disruptivas ou 4ª Revolução Industrial, as máquinas acabam sendo inseridas para assumirem variadas funções na sociedade, especialmente àquelas que seguem um padrão ou podem oferecer riscos à saúde do ser humano.



Para Saber Mais...

[O que é Indústria 4.0?](#) (15min23)

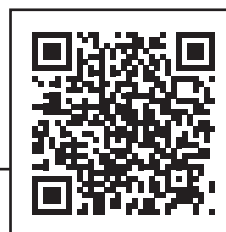


[O Conceito de Indústria 4.0 e os Principais Desafios de sua Implantação no Brasil](#)

Setores como indústrias de automação e automobilísticas ou de tecnologia espacial, medicina e fisioterapia, além de outros, já fazem muito uso da robótica. E há também outros setores, muitas vezes mais próximos de nós, que utilizam a robótica de forma mais lúdica, como pizzarias e cafés no preparo de seus produtos. Vamos ver um exemplo?

[Pizza Robot](#)

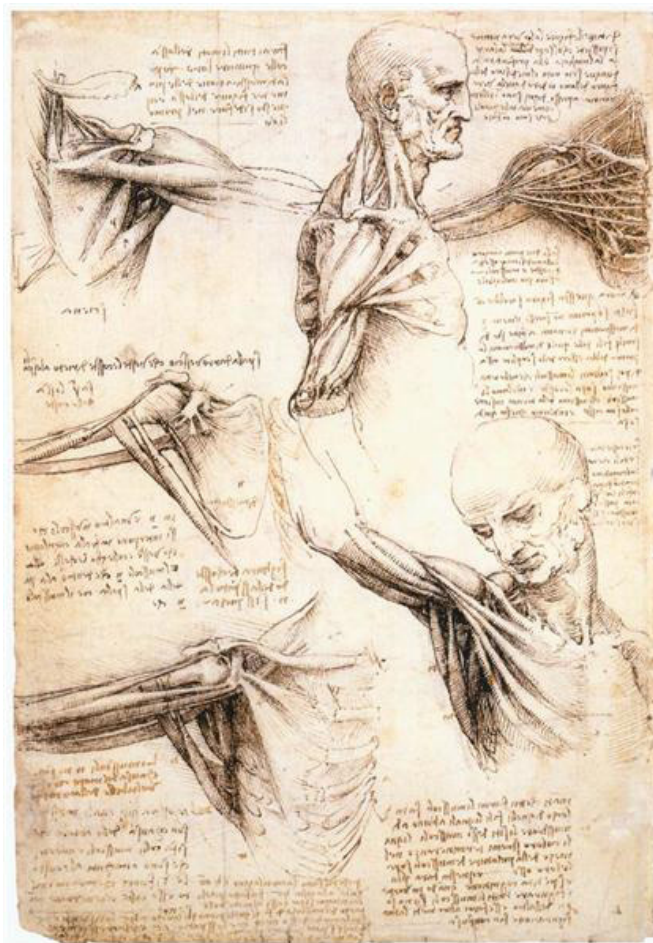
(2min05 - áudio original em inglês com opção de legendas geradas automaticamente)





Para Saber Mais...

Leonardo da Vinci, Anatomical studies of a male shoulder, c 1509



Fonte: WikiArt



Anatomia e Engenharia: confira, no artigo [“Como Leonardo da Vinci dissecou o corpo humano para suas obras?”](#), o interesse de Leonardo da Vinci por anatomia e a relação desse fato com a robótica.



Isaac Asimov



Fonte: Wikimedia Commons

[100 anos de Isaac Asimov e seu legado para a geração da era tecnológica](#)

Confira, neste artigo, dados sobre as obras de Asimov e sua contribuição para o campo da robótica e tecnologia.





Sugestões de Vídeos:

O Wall Street Journal disponibilizou, em seu canal no YouTube, episódios do programa Moving Upstream destinados à revolução robótica em diversas áreas da sociedade.



[The Robot Revolution: The New Age of Manufacturing | Moving Upstream](#)

(9min11 - áudio original em inglês com opção de legendas geradas automaticamente)

[The Robot Revolution: Automation Comes into Fashion | Moving Upstream](#)

(8min02 - áudio original em inglês com opção de legendas geradas automaticamente)



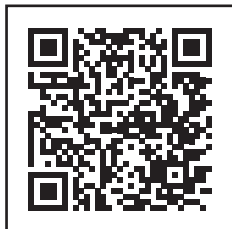
Perceba que em ações de risco e repetição, ou como um diferencial, a adoção da robótica possibilita, dentre outros aspectos que veremos na sequência de nossas atividades, agilidade e eficiência nos processos, otimizando tempos sem afetar a qualidade do que se produz.

Você consegue identificar, no seu dia a dia, outros exemplos de como a robótica tem sido utilizada? Pense em exemplos acessíveis, como em automação residencial, sensores de estacionamento...

O que você e seus colegas identificaram? Vamos, agora, conferir outros projetos?

[Xilofone com Arduino](#)

(música para inspirar!)



[3 projetos em Arduino para Ciclistas](#)

(recursos para incrementar sua pedalada: velocímetro, alarme e setas luminosas)



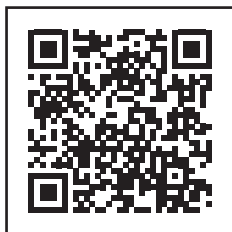
[Espelho infinito com caleidoscópio](#)

(que tal estimular o seu lado ilusionista?)



[Luz noturna acionada por movimento](#)

(para você não tropeçar mais ao levantar à noite)



Considerando que a robótica está cada vez mais presente em nosso cotidiano, que tal estudá-la? No decorrer do nosso percurso, veremos que o aprendizado da robótica se relaciona aos mais variados conhecimentos, desde eletrônica, mecânica e cálculos até planejamento, programação e design de produto.

Quando trazemos a robótica para a escola, isso possibilita que variados temas possam ser relacionados a conteúdos que você já aprendeu ou ainda aprenderá em diversas disciplinas, auxiliando na sua formação! E um dos pontos fascinantes da robótica também é isso: envolver outras coisas como tecnologia, arte, ciência, engenharia e matemática, além de promover curiosidade, engajamento e transformações.

Ao longo da sua vida escolar, você deve ter percebido que as escolas seguem um currículo para garantir aprendizagens essenciais e isso envolve um conjunto de ações para valorizar estudantes e todo o processo de ensino. Como a robótica pode ser encaixada nisso?

O Referencial Curricular do Paraná e a Base Nacional Comum Curricular, documentos que são adotados pelas escolas, apresentam habilidades e competências que precisam ser contempladas pela educação para que você e outras crianças e jovens se desenvolvam como um todo. Quando trabalhamos com projetos de robótica, isso envolve planejamento e execução de ideias, desenvolvimento do pensamento científico e da criatividade, além de auxiliar na resolução de problemas e incentivar o uso de tecnologias digitais de modo muito mais significativo.

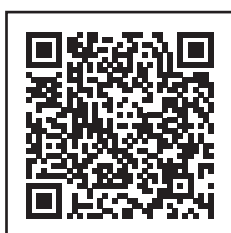
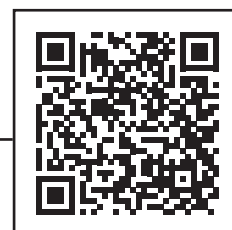
E o que isso significa? Simples! Que além de nos envolvermos com tecnologia, arte, ciência, engenharia e matemática, como vimos antes, a robótica contribui também para melhorar nossas habilidades, tais como criatividade, resiliência, colaboração, persistência e confiança. E estas habilidades, também conhecidas por *soft skills*², são essenciais para nossa vida como um todo, não apenas para este momento em que estamos na escola.

² *Soft skills* são habilidades comportamentais relacionadas ao modo como você lida consigo mesmo e com os outros nas mais variadas situações.



Para saber mais...

[Competências e habilidades do século XXI](#)



[Playlist Nerdologia Ensina
\(Habilidades Comportamentais\)](#)

[Podcast “Você tem soft skills?” - The Shift](#)





Sugestão de Atividade:

Quais *soft skills* podem ser desenvolvidas na escola quando professores e alunos atuam em projetos?

Confira atitudes a serem incorporadas no seu dia a dia para o desenvolvimento de habilidades interpessoais e de inteligência emocional. Associe, em cada quadro, a expressão correspondente.

FALOU E DISSE AJUDAÍ EMPATIA TOTAL QUEM É QUEM FAÇA A PERGUNTA CERTA ADAPTE-SE OU... CONTROLE	
	Saber se expressar e entender as dinâmicas de comunicação do grupo garantem processos mais fluídos e sem erros de compreensão.
	Grupos com tarefas distribuídas em espaços diferentes precisam manter altos níveis de colaboração para que o trabalho ou projeto não seja desconexo.



Ter sempre em mente que as pessoas envolvidas em qualquer projeto são diferentes e complementam capacidades quanto em suas atuações.



É fundamental entender o contexto em que os grupos trabalham e os indivíduos desses grupos, seus desafios e motivações.



Muitas vezes, as pessoas não sabem o que querem ou por onde começam um projeto. Sintetizar e dividir tarefas de modo executável é uma ótima habilidade.



Mudanças são velozes e imprevisíveis e uma boa habilidade é se adaptar rapidamente aos desafios à medida que elas ocorrem.



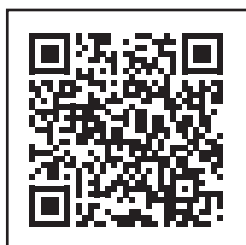
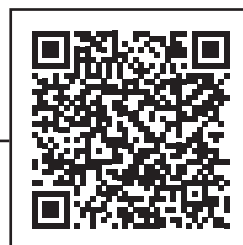
A capacidade de deixar de lado as preferências pessoais e trabalhar para o projeto e seu grupo, com foco, é fundamental.

No campo educacional, a robótica pode ser uma ferramenta para que conhecimentos sejam, de forma colaborativa, apropriados através da resolução de problemas que podemos identificar ao nosso redor, na nossa realidade. Quando buscamos soluções, estimulamos nosso espírito investigativo.

Outro ponto que podemos ressaltar na robótica é que a resolução das suas atividades pode ser ainda mais produtiva quando realizada em grupo, pois isso estimula avanços no trabalho em equipe, na capacidade do grupo em solucionar problemas, desenvolver o senso crítico, integrar saberes, expor e defender pensamentos – e isso tudo acaba estimulando também, em cada um, a criatividade, a responsabilidade e uma postura empreendedora!

O espírito coletivo é algo que acompanha a robótica há tempos. Exemplo, são as diversas comunidades de compartilhamento de projetos existentes pelo mundo, tais como a galeria de circuitos do Tinkercad e a galeria de projetos em Arduino do Instructables.

[Galeria de circuitos do Tinkercad](#)



[Galeria de projetos em Arduino do Instructables](#)

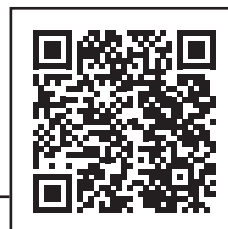


○ Para Saber Mais...



[Trilha: Como a tecnologia é prevista nas competências gerais da BNCC?](#)

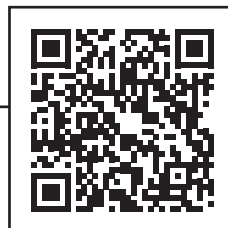
[As inovações educacionais pelo mundo! |
Destino: Educação - Escolas Inovadoras](#)
(49min58)



Robótica Livre Educacional

A principal característica da robótica livre é a utilização de materiais variados, sem serem de kits “fechados” (ou “padronizados”), para a elaboração de projetos eletrônicos e mecânicos programados. Outra característica da robótica livre é a possibilidade de utilização de metareciclagem, cujo objetivo é “reciclar” a tecnologia de uma peça, não o seu material, possibilitando o reaproveitamento dos sistemas de cada peça (por exemplo, a utilização de um *cooler* de computador para o projeto de um “ar condicionado” de mesa). Com esta perspectiva de utilização de materiais livres, a robótica livre amplia seu caráter ecológico, pois pode-se utilizar materiais descartados, que muitos acabam chamando de “lixo eletrônico”, para a construção de kits alternativos de robótica e artefatos tecnológicos, como, por exemplo, robôs e protótipos - como fonte de bancada ou um braço mecânico (e este é um dos projetos que desenvolveremos no decorrer de nossas aulas).

[Metareciclagem](#)



A robótica pode, com projetos acessíveis e, por vezes, bem simplificados, compor nosso dia a dia, na casa ou na escola. Vamos experimentar? E se no decorrer do percurso você errar alguma coisa? Simples, não tenha medo!! Se a etapa de algum projeto der errado, recomece e se sinta desafiado a tentar outras soluções, avançando em cada projeto!

3. Feedback e Finalização (15min):

- a. Reflita sobre como a robótica pode estar integrada ao seu dia a dia.
- b. Você conhece ou já realizou projetos de robótica em casa ou na escola?
- c. Quais são as expectativas pelo trajeto que iniciamos? Compartilhe com seus colegas!



Referências

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. Acesso em: 08 out. 2021.

CANAL FUTURA. **As inovações educacionais pelo mundo!** YouTube. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=ITnosmfvUGo. Acesso em: 10 out. 2021.

CÉSAR, Danilo Rodrigues; BONILLA, Maria Helena Silveira. **Robótica Livre: Implementação de um Ambiente Dinâmico de Robótica Pedagógica com Soluções Tecnológicas Livres no Cet CEFET em Itabirito - Minas Gerais - Brasil**. In: Anais do XXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação - 30 jun. - 06 jul. 2007. RJ: Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316888952_ROBOTICA_LIVRE_IMPLEMENTACAO

DE UM AMBIENTE DINAMICO DE ROBOTICA PEDAGOGICA COM SOLUCOES TECNOLOGICAS LIVRES NO CET CEFET EM ITABIRITO - MINAS GERAIS - BRASIL. Acesso em: 11 set. 2021.

FUNDAÇÃO Roberto Marinho. **Como a tecnologia é prevista nas competências gerais da BNCC?** Disponível em: www.futura.org.br/trilhas/como-a-tecnologia-e-prevista-nas-competencias-gerais-da-bncc/. Acesso em: 10 out. 2021.

INSTRUCTABLES. Circuits. **Galeria de projetos em Arduino.** Disponível em: <https://www.instructables.com/circuits/arduino/projects/>. Acesso em: 30 set. 2021.

METARECICLAGEM. **Metareciclagem e Cultura Maker, a nova revolução.** YouTube. Disponível em: www.youtube.com/watch?v=PQ-GXxM_SZPI. Acesso em: 10 out. 2021.

TINKERCAD. Autodesk. **Criações da Comunidade.** Disponível em: www.tinkercad.com/things?type=circuits&view_mode=defaultt. Acesso em: 30 set. 2021.



AULA 01



Robótica módulo 1

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 - CompartilhaIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

