



FUNDAÇÃO  
TELEFÔNICA  
**vivo**

# EU, ROBÔ!

Robótica sustentável de baixo custo.

```
0001100010001  
0101010010001  
0010001000100  
1000101011001  
0010010001010
```

V  
\_ \*  
\_

© 2021

**Fundação Telefônica Vivo**

**Fundação Telefônica Vivo**

**Diretor-Presidente:** Americo Mattar

**Coordenadora de Projetos Sociais:** Luciana Scuarcialupi

**Equipe de Projetos Sociais:** Beatriz Piramo Torres de Oliveira

**Equipe de Comunicação:** Tatiana Gimenes Pereira

**Parceiro Executor do Projeto:**

Instituto Conhecimento para Todos – IK4T

**Coordenação Editorial:** Mônica Mandaji

**Consultoria Técnica:**

Professora Scheila Aparecida Leal Dantas

**Organização e Textos:**

Mônica Mandaji

Ricardo Dualde

Vanessa Reis

Professora Scheila Aparecida Leal Dantas

**Revisão:**

Dávius Sampaio

Vinicius Garcia Ribeiro Sampaio

**Apoio Pedagógico:** Dulce Ângela da Silva

**Colaboração nas Sequências Didáticas:**

**“A origem de tudo”**

**Autor:** Professor Diego de Melo

**“Desvendando a multifacetada problemática ambiental”**

**Autora:** Educadora Ambiental Daniele Gomes Bispo

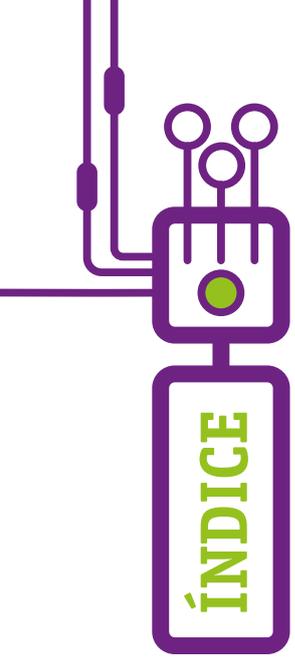
**“O robô que passa por um labirinto”**

**Autora:** Professora Faustina Loss Justos

**“Robô Curupira”**

**Autor:** Glauco Soprano Machado




 A graphic element on the left side of the page. It features a vertical purple line with several circular nodes and connecting lines, resembling a circuit or a stylized robot head. Below this, a purple rectangular box contains the word 'ÍNDICE' in white, bold, uppercase letters.
 

# ÍNDICE

Sobre a Fundação Telefônica Vivo	4
Programa Pense Grande	5
Coleção de Tecnologias Digitais	7
Introdução à robótica sustentável de baixo custo	10
<b>Aula 1</b> – Primeiras formas de tecnologia da humanidade	21
<b>Aula 2</b> – Novas maneiras de ver a tecnologia	41
<b>Aula 3</b> – Produção teatral: vivendo na pré-história	47
<b>Aula 4</b> – História da robótica: educacional e tecnológica	49
<b>Aula 5</b> – Sustentabilidade – De olho nos ODS	66
<b>Aula 6</b> – Os 3Rs da sustentabilidade	101
<b>Aula 7</b> – 1, 2, 3... Imersão!	108
<b>Aulas 8 e 9</b> – Reduzindo, reutilizando e reciclando	112
<b>Aula 10</b> – Robótica desplugada com sucatas	122
<b>Aula 11</b> – Robótica desplugada: a construção do robô	140
<b>Aula 12</b> – Robótica desplugada: prototipando!	142
<b>Aula 13</b> – Robótica desplugada: agora vai!	144
<b>Aula 14</b> – Robótica educacional: novos desafios	147
<b>Aula 15</b> – Robótica educacional: instalando os circuitos	157
<b>Aula 16</b> – Robótica educacional: analisando o percurso	163
<b>Aula 17</b> – Agora vamos criar com Arduino	169
<b>Aula 18</b> – O robô Curupira	197
<b>Aulas 19, 20, 21 e 22</b> – Robô Curupira: Arduino	210
<b>Aula 23</b> – Momento de consolidar conhecimentos	214
<b>Aula 24</b> – Hora de criar	216
<b>Aulas 25, 26, 27 e 28</b> – Criar é preciso!	232
<b>Aula 29</b> – Aplicar é divertido!	235
<b>Aula 30</b> – Culminância	237
<b>Aula 31</b> – Culminância: o grande dia!	239
<b>Aula 32</b> – Momento de avaliar	240



## SOBRE A FUNDAÇÃO

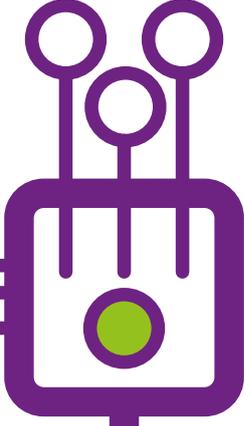
### Sobre a Fundação Telefônica Vivo

Desde 1999, a Fundação Telefônica Vivo trabalha para gerar transformação social. Somos o braço de responsabilidade social da Vivo, empresa que faz parte do Grupo Telefônica e que, por meio dos nossos programas e projetos, contribui para o desenvolvimento da sociedade, parte essencial da missão de sustentabilidade do negócio.

Nosso foco é a educação e utilizamos a tecnologia para gerar metodologias disruptivas, com projetos voltados principalmente para educadores e estudantes. Investimos na formação e fluência digital de educadores, na inovação da prática pedagógica e na difusão da cultura do empreendedorismo social e do ensino de programação.

Geramos novas oportunidades de ensino e aprendizagem, guiados por nosso compromisso em fazer da educação uma pauta prioritária para o país.

Acreditamos na educação como pilar essencial de transformação da sociedade e em seu poder de garantir o empoderamento e protagonismo de crianças e jovens. Por isso, desenvolvemos projetos que têm como base o potencial humano e que utilizam a tecnologia como instrumento a favor da inclusão e da cultura digital.



# PENSE GRANDE

## Programa Pense Grande

É por meio do **Programa Pense Grande** que a Fundação Telefônica Vivo convida jovens de todo o Brasil a pensar no seu projeto de vida e na sua comunidade, compreendendo o empreendedorismo social e as tecnologias digitais como potenciais aliados na solução dos desafios que se apresentam em nosso mundo atual. Para isso, o Programa oferece oportunidades de desenvolvimento para os jovens nos temas de **empreendedorismo social, tecnologias digitais e projeto de vida**, alinhadas às competências estabelecidas para a educação básica pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e voltadas ao Ensino Médio, apoiando, desse modo, a implementação de políticas públicas de educação.

Criado em 2013, com atuação em diferentes territórios do Brasil, o Pense Grande começou sua trajetória junto a organizações sociais no tema de empreendedorismo e, atualmente, se desenvolve também em parcerias com as redes públicas do Ensino Médio – regulares e técnicas –, por meio da disponibilização de formações para educadores e estudantes, além da produção de conteúdos multimídia para consumo digital nos três temas a que se dedica.

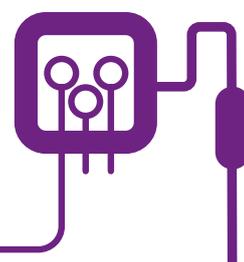
Esse trabalho junto aos jovens se estruturou, inicialmente, em três pilares – impacto na comunidade, atitude empreendedora e tecnologia – com o objetivo de oferecer a oportunidade de vivenciar o empreendedorismo social de impacto positivo na comunidade com o uso da tecnologia digital, inspirando-os a gerar soluções para problemas socioambientais e contribuindo, assim, para o desenvolvimento de seus projetos de vida e de suas competências empreendedoras.

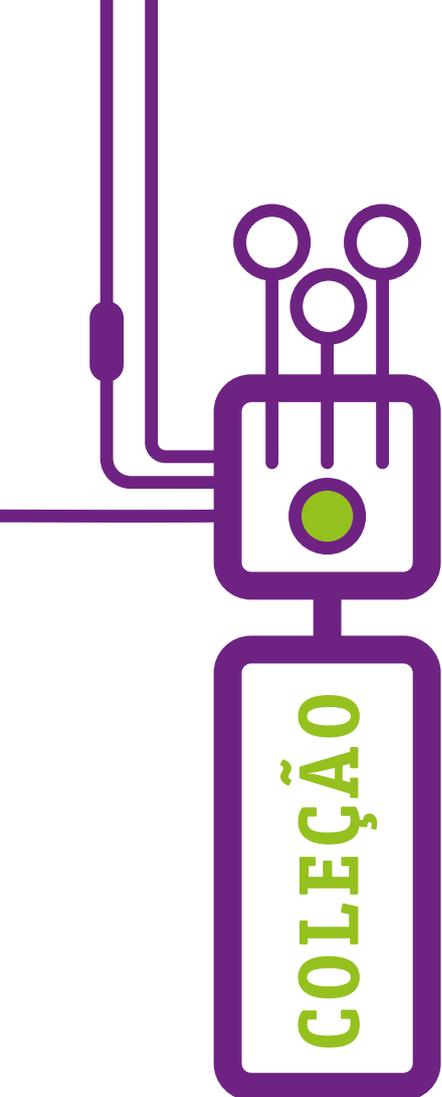
Recentemente, a atuação em tecnologias digitais, que atende à quinta competência básica da BNCC – cultura digital –, foi a resposta para a necessidade social contemporânea de compreender as tecnologias e suas relações para além do papel de meros usuários, capacitando professores e estudantes a criar, interagir e usufruir dessa tecnologia de modo que ela esteja a seu serviço, facilitando processos, reduzindo o uso de recursos e ampliando possibilidades de escolhas e de soluções para as questões de uma realidade cada dia mais dinâmica e fluida.

Completando sua proposta e se voltando ao elemento humano, que dá propósito aos demais, o Pense Grande lança-se agora ao diálogo com a sexta competência básica – trabalho e projeto de vida –, em que o educador atuará como um facilitador, que orienta e estimula o jovem

a conhecer a si e ao mundo que o cerca para que, assim, identifique seus objetivos pessoais, acadêmicos, profissionais e seu papel como cidadão, reconhecendo-se capaz de protagonizar sua história e traçar os próprios caminhos que o levarão a uma vida satisfatória em diferentes aspectos.

Nesse contexto de necessárias transformações, o Programa Pense Grande pretende apoiar as diversas redes de ensino brasileiras, suas escolas e educadores, no desafiador propósito de desenvolver integralmente as juventudes pela soma de indivíduos aptos à prática de escolhas conscientes, alicerçadas na ética, no respeito aos valores universais e, ainda, comprometidos com uma sociedade mais justa e diversa, que promova a igualdade de direitos e deveres com oportunidades para todos.





## COLEÇÃO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS

É preciso garantir aos jovens aprendizagens para atuar em uma sociedade em constante mudança, prepará-los para vivenciar relações sociais influenciadas pela presença das tecnologias digitais e apoiá-los a encarar o mundo do trabalho, que exigirá ações e conhecimentos em construção.

Essa coleção está alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e contribui para o fomento da cultura digital dentro das escolas e o desenvolvimento de competências digitais dos jovens estudantes.

A coleção conta com temas essenciais e do cotidiano de todos para que os jovens estejam aptos a usar elementos das tecnologias digitais na resolução de problemas, no desenvolvimento da criticidade e da participação social, ampliando assim sua forma de expressão e compreensão da sociedade do século XXI.

### Desenvolvimento de competências digitais

A tecnologia nos últimos trinta anos, em especial a digital, evoluiu socialmente de forma revolucionária não só o modo como vivemos, mas também como aprendemos. A quantidade de recursos digitais desenvolvidos especialmente para apoiar o processo de ensino-aprendizagem tem se disseminado mais a cada dia: jogos eletrônicos, plataformas digitais, aplicativos e softwares educacionais, dentre outros, apresentando uma cartela de opções variadas para educadores que desejam tornar as suas aulas mais lúdicas, interessantes, atrativas e interativas.

A cultura digital aparece entre as dez competências gerais definidas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propõe, por meio da competência nº 5, que os alunos compreendam, utilizem e criem tecnologias digitais de forma crítica, significativa e ética para comunicação, acesso e produção de informações e conhecimentos, resolução de problemas e realização de protagonismo e autoria.

A BNCC aponta o ensino de linguagens de programação, além do domínio de uso de algoritmos e análise de dados, como o caminho para a formação de uma nova geração que não será composta apenas por usuários de tecnologia, mas por provedores de novas soluções para atender às demandas do século XXI, em que as conexões e interações ocorrem em plataformas digitais.

Vale ressaltar que os estudantes hoje vivem no que chamam de “mundo VUCA” (incerto, complexo, volátil e ambíguo), um mundo no qual as empresas, os serviços e o empreendedorismo já registram um aumento significativo na busca por perfis de pessoas com habilidades e competências de Pensamento Computacional, programação e robótica para áreas que não estão especificamente relacionadas à programação, justamente por conta da visão sistêmica, de etapas e lógica.

No contexto da BNCC sobre o ensino médio (2019, p. 65), tem-se como foco a **Competência Específica nº 7**, no que tange ao ensino das **“Linguagens e suas Tecnologias”**: “Mobilizar práticas de linguagem no universo digital, considerando as dimensões técnicas, críticas, criativas, éticas e estéticas, para expandir as formas de produzir sentidos, de engajar-se

em práticas autorais e coletivas, e de aprender a aprender nos campos da ciência, cultura, trabalho, informação e vida pessoal e coletiva”. Nela se inscrevem as seguintes habilidades:

“(EM13LGG701) Explorar tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC), compreendendo seus princípios e funcionalidades, e mobilizá-las de modo ético, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.”

“(EM13LGG702) Avaliar o impacto das tecnologias digitais da informação e comunicação (TDIC) na formação do sujeito e em suas práticas sociais, para fazer uso crítico dessa mídia em práticas de seleção, compreensão e produção de discursos em ambiente digital.”

“(EM13LGG703) Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.”

“(EM13LGG704) Apropriar-se criticamente de processos de pesquisa e busca de informação, por meio de ferramentas e dos novos formatos de produção e distribuição do conhecimento na cultura de rede.”

Eno ensino da **“Matemática e suas Linguagens”**, a **Competência Específica nº 4**, (BNCC, 2019, p. 106): “Compreender e utilizar, com flexibilidade e fluidez, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional, etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas, de modo a favorecer a construção e o desenvolvimento do raciocínio matemático, descrito na habilidade:

“(EM13MAT406) Utilizar os conceitos básicos de uma linguagem de programação na implementação de algoritmos escritos em linguagem corrente e/ou matemática. (BNCC, 2019, p. 107).”

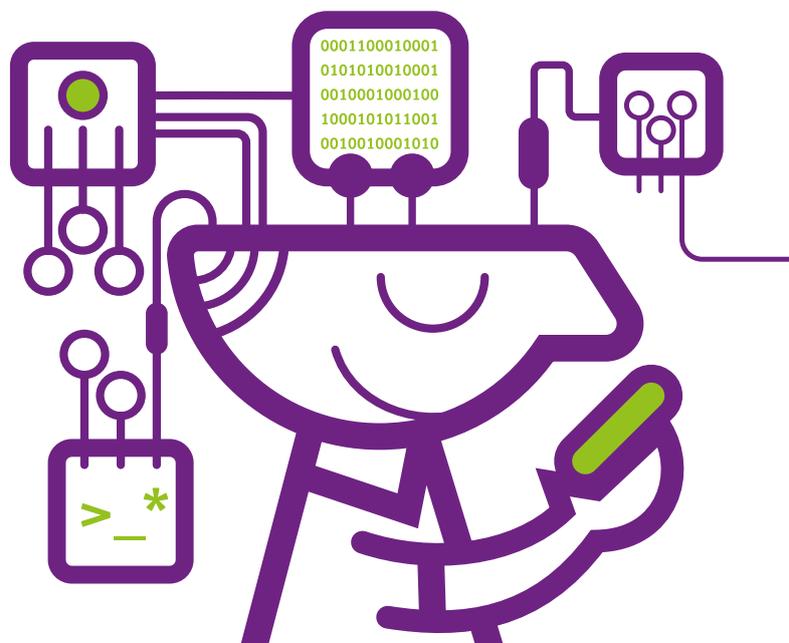
**Diante da realidade de jovens que estão se preparando para trabalhar em profissões que ainda não existem e que terão que resolver problemas que ainda não foram articulados, fica o convite para que professores conheçam e experienciem esta coleção.**

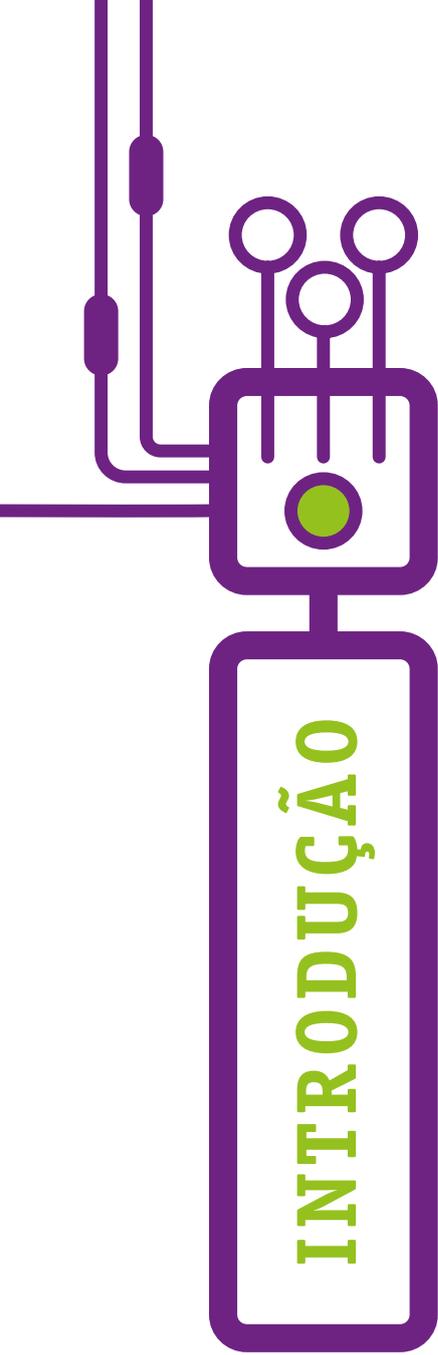
## Temas que compõem a Coleção de Tecnologias Digitais

- 1. Pensamento Computacional:** quando vemos lógica computacional na solução dos problemas do dia a dia.
- 2. Narrativas Digitais:** narro, logo existo! Registrar meu mundo e construir histórias.
- 3. Hackeando Futuros:** desenvolvendo habilidades de programação para resolução de problemas.
- 4. Jogos de Ativismo:** o que um gato pode ensinar para o computador?
- 5. Alô, Mundo!:** lógica de programação e autoria.
- 6. Eu, Robô!:** robótica sustentável de baixo custo.

## O que a Coleção de Tecnologias Digitais oferece:

- 1. Cadernos** – Seis cadernos com temas da cultura digital organizados em 32 aulas conceituais e mão na massa, direcionadas a estudantes dos territórios brasileiros.
- 2. Formação de professores** – Parceria com o projeto Escolas Conectadas, que oferece seis cursos de formação para professores nas temáticas abordadas nos cadernos da coleção com a intenção de apoiar o professor conceitualmente na aplicação desses conteúdos em sala de aula.
- 3. Suporte de materiais** – Está disponível aos professores um vasto material de apoio ao tema. Acesse: Programaê! ([programae.org.br](http://programae.org.br))





## INTRODUÇÃO

### INTRODUÇÃO À ROBÓTICA SUSTENTÁVEL DE BAIXO CUSTO

Com o advento das tecnologias da informação e comunicação, as pessoas estão mudando rapidamente e, como exigência desse desenvolvimento acelerado, faz-se necessário o incentivo e a criação de novas áreas que visem ao desenvolvimento de uma sociedade digitalizada. Constantemente surgem novos investimentos e pesquisas nas áreas relacionadas à tecnologia, com o objetivo de suprir a demanda e as necessidades do mercado.

No entanto, mais do que a ampliação do trabalho na área da tecnologia, surge a extensão de reais possibilidades que contemplem o conhecimento e a formação nessa área, sobretudo na área educacional. Posto que a tecnologia faz parte da vida dos estudantes, pois vivenciam cotidianamente na sociedade, na qual estão inseridos com os computadores, celulares, tablets, internet, multimídias, entre outras coisas que acabam se transformando na extensão do seu próprio corpo. E ela pode, no âmbito escolar, ser uma valiosa ferramenta para o ensino e aprendizagem, visando à conquista do interesse do aluno do século XXI, em que as novas tecnologias digitais auxiliariam o professor em sala de aula, contribuindo na construção de uma aprendizagem substantiva e interessante.

Nesse sentido, a utilização dessas ferramentas como suporte no processo educacional tem sido imprescindível na escola atual, pois seu uso como apoio pedagógico potencializa os objetivos do planejamento curricular, salientando-se que desde que o profissional da educação tenha interesse e esteja preparado para o uso adequado de tais ferramentas. Nesse contexto, Matos afirma que:

Ainda na categoria das utilizações que a escola deve proporcionar aos estudantes situa-se todo o conjunto de ferramentas que permitem o acesso aos múltiplos serviços proporcionados pela internet. Este é ponto em que vale a pena salientar a necessidade de que os estudantes de facto se tornem utilizadores e que integrem essa utilização na sua prática diária. O recurso como busca de bibliografia, de localização de fontes, de troca de informação com outros estudantes e com educadores em geral são alguns dos exemplos de actividades em que os estudantes devem ser estimulados a participar. (MATOS, s/d, p. 2).

Com tal pensamento, a escola deve ser a intermediária dessas novas formas de ensinar e aprender, utilizando-se das ferramentas que a tecnologia oferece em prol da educação. Assim sendo, pensando nesse aluno inserido no universo circundante contemporâneo, o tema robótica tem muita relevância para a sociedade, sobretudo na educação, pois ratifica como concreta alternativa à realidade escolar, que além do cunho didático, desenvolve diversas habilidades no estudante pertinentes a sua trajetória educacional e futuro profissional e, também por seu caráter lúdico, torna-se atraente para todas as idades.

A robótica é definida como uma área do conhecimento relacionada à construção e ao controle de robôs, mas também possui princípios básicos de mecânica, cinemática, automação, hidráulica, informática e inteligência artificial. Há muito tempo, robôs vêm sendo fabricados para fins industriais, sendo utilizados em montadoras de veículos e indústrias em geral. Antes, a robótica era restrita às indústrias, contudo, atualmente tem sido utilizada com frequência em diversas outras áreas, entre elas, a educação.

Nos últimos anos, observa-se que a robótica conquista a cada dia interesse em diversos setores, especialmente da educação, pois demonstra ser de grande valia, em sua forma atraente e lúdica, no desenvolvimento de diversos conceitos vistos em sala de aula, sendo possível abordá-los de forma multidisciplinar. Na área pedagógica, a robótica possibilita aos professores e alunos vivenciarem situações que enfrentariam na vida real, solucionando problemas e buscando alternativas para resolver novas questões que surgem o tempo todo. Dentre as tantas vantagens da robótica, Gomes afirma que a robótica, no âmbito escolar:

- Transforma a aprendizagem em algo motivador, tornando bastante acessíveis os princípios de ciência e tecnologia aos alunos;
- Permite testar em um equipamento físico o que os estudantes aprenderam, utilizando modelos que simulam o mundo real;
- Ajuda a superação de limitações de comunicação, fazendo com que o aluno verbalize seus conhecimentos e suas experiências e desenvolva sua capacidade de argumentar e contra-argumentar;
- Desenvolve o raciocínio e a lógica na construção de algoritmos e programas para controle de mecanismos;
- Favorece a interdisciplinaridade, promovendo a integração de conceitos de áreas como Matemática, Física, Eletrônica, Mecânica e Arquitetura. (GOMES, 2007, p. 130).

Entretanto, tendo em conta a realidade das escolas públicas brasileiras, muitos projetos relacionados às áreas tecnológicas acabam sendo inviabilizados por conta dos custos elevados, como é o caso da robótica com kits industrializados (Lego, Modelix, entre outros).

Com relação aos custos, de acordo com Alves, 2011; Aroca, 2012; Chella, 2012; Galvan, 2006, os custos altos dos kits de robótica podem impedir ou limitar seu uso em salas de aula. Para Lumsden e Ortega-Sanchez "existe uma escassez de plataformas robóticas de baixo custo". (LUMSDEN e ORTEGA-SANCHEZ apud AROCA, 2012). Ainda segundo Aroca, devido à dificuldade financeira das escolas brasileiras:

Esse problema é ainda mais grave no Brasil, onde muitas escolas e alunos sofrem dificuldades financeiras, não podendo adquirir facilmente robôs ou kits de robótica. De fato, alguns kits comercialmente disponíveis no Brasil chegam a custar milhares de reais. (AROCA, 2012, p. 20).

Aroca afirma ainda sobre a importância da experiência que o docente deve ter para utilizar as ferramentas tecnológicas relacionadas à robótica na educação, que é peça fundamental para o sucesso dos projetos nessa área. "O uso do sistema deve ser fácil não apenas para os alunos, mas também para os professores, já que muitos educadores não possuem experiência com softwares de robótica". (AROCA, 2012, p. 20).

Por isso é importante frisar que para atingir uma educação diferenciada e condizente com o público da sociedade atual, mesmo com as dificuldades iniciais, os profissionais ligados à educação devem perceber a relevância de se utilizar de forma correta e constante o que a tecnologia oferece em prol da educação, aceitando que as novas formas de tecnologia vieram para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem de forma divertida e significativa. O educador deve perceber a importância de se apropriar das novas formas de tecnologia que temos disponíveis no século XXI, tornando-se "alfabetizado digitalmente", buscando sempre atualizar sua metodologia de ensino para estar preparado para interagir com os diversos elementos que compõem a

dinâmica das relações educativas, otimizando, assim, o tempo da aula, deixando-a mais atrativa para o aluno e para ele próprio, reinventando-se e sendo criativo.

Libâneo (1994) e Netto (1987) afirmam que, nesse sentido, para que se efetive a aprendizagem, torna-se necessária a motivação por parte dos professores sobre o assunto/tema que será desenvolvido junto aos alunos, assim como superar o modelo tradicional de ensino, inovando-o sempre que possível.

Para isso, o suporte pedagógico aos professores por meio de formações teóricas e oficinas práticas na área da tecnologia se faz importante e necessário. Sob essa ótica, buscou-se, com tal eletiva, apresentar uma proposta com aulas práticas de robótica educacional de baixo custo, com kits Arduino ou construídas a partir de sucatas, trazendo uma proposta aplicável na realidade do ensino público.

Posteriormente ou concomitantemente aos compromissos presenciais, os quais serão elaborados nas diversas oficinas relacionadas aos temas trabalhados, os estudantes irão criar um Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, cujos objetivos atentarão para a revisão e aprofundamento das temáticas desenvolvidas nas aulas presenciais, bem como o registro das atividades, participação e interação entre os pares de forma remota.

## Objetivos Gerais:

Compreender a evolução histórica das primeiras formas de tecnologia que surgiram no planeta. Perceber como ocorreu a evolução da tecnologia até os dias atuais. Analisar como a robótica sustentável de baixo custo pode ser utilizada como ferramenta no ensino-aprendizagem, preparando o estudante para os desafios do mercado de trabalho do século

XXI: desenvolvimento de competências para a resolução de problemas, para a cultura maker e para a criatividade. Criar ações sustentáveis que possibilitem a preservação do meio ambiente e da vida no planeta.

### Objetivos Específicos:

- Trabalhar as estruturas básicas da introdução à programação por meio do Arduino;
- Perceber como aconteceu a evolução da tecnologia;
- Compreender a importância da preservação do meio ambiente e da vida no planeta por meio de ações sustentáveis.

### Metodologia:

A proposta metodológica desta eletiva visa possibilitar aos jovens o conhecimento por meio de atividades práticas e em concordância com o currículo escolar, e pode compreender a importância das primeiras formas de tecnologia, o que é a robótica sustentável de baixo custo ou com sucatas, programação básica e a importância da sustentabilidade e preservação do meio ambiente com base nos ODS e nos 3Rs da sustentabilidade. A intencionalidade das aulas/oficinas sugeridas neste documento considerou o conhecimento e a preservação do meio ambiente por meio de estudos, pesquisas e construção de diversos objetos robóticos, fazendo uso de sucatas – materiais recicláveis, de baixo custo e lixo eletrônico –, conforme detalhado a seguir:

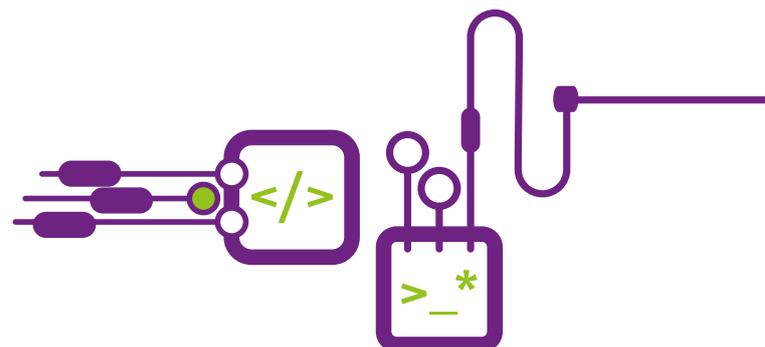
- Linha do tempo da história da tecnologia: desde as primeiras formas de tecnologia na pré-história até os dias atuais.
- Evolução do homem e da tecnologia.
- Primeiras ferramentas e objetos construídos pelos seres humanos, costumes, moradias, autodefesa e proteção.
- Trabalhos com argila, carvão e massa de modelar.

- Sustentabilidade: protegendo o meio ambiente.
- O que são os ODS e os 3Rs da sustentabilidade.
- História da robótica: o que é a robótica, o que é a robótica educacional, o que é a robótica sustentável com sucatas e com custo reduzido.
- Elétrica e eletrônica básica (retirando motores de outros objetos, fios, luzes e LEDs).
- Construindo objetos robóticos com material reciclável (papel, plástico, etc.).
- Instalando motores, luzes, LEDs e fios nos objetos robóticos.
- Conhecendo os princípios básicos da robótica com Arduino.

Tais ações visam a que os estudantes possam identificar como é possível utilizar esses conhecimentos na elaboração de ações para auxiliá-los em sua vida presente e futura, e, conseqüentemente, desenvolver competências e habilidades que lhes possibilitem ser candidatos a profissões que surgirão nos próximos anos.

### Avaliação:

A avaliação será a partir da análise do desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC para o ensino médio, bem como pelo registro em diário de bordo individual e pelas produções coletivas sistematizadas elaboradas pelas turmas.

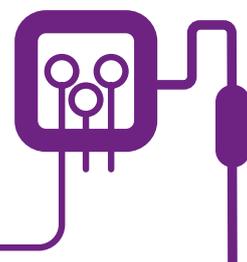


## CRONOGRAMA

Título da aula	Descrição
<b>Aula 1</b> – Primeiras formas de tecnologia da humanidade	Mostrar aos alunos a importância de respeitar e conhecer as primeiras formas de tecnologia, desde a pré-história até os dias atuais. Conhecer a origem da tecnologia, uma vez que ela está intimamente ligada à origem do homem.
<b>Aula 2</b> – Novas maneiras de ver a tecnologia	Construir a proposição de que os indivíduos do futuro não devem ser meros consumidores de tecnologia; é necessário entender como os sistemas funcionam e de que forma utilizá-los conscientemente na vida pessoal e profissional.
<b>Aula 3</b> – Produção teatral: vivendo na pré-história	Refletir que a tecnologia existe desde os primórdios. Contribuir para o desenvolvimento do equilíbrio emocional do corpo e da mente por meio de jogos teatrais e técnicas, tendo como resultado apresentações com temas educativos que colaborem para o desenvolvimento artístico dos participantes.
<b>Aula 4</b> – História da robótica: educacional e tecnológica	Conhecer a história da robótica e seu início na educação. Construir a aprendizagem por meio de leitura e interpretação de textos sobre o tema, registrando aprendizagens e descobertas.
<b>Aula 5</b> – Sustentabilidade – De olho nos ODS	Apresentar a importância de agir e pensar de forma sustentável. Conhecer os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.
<b>Aula 6</b> – Os 3Rs da sustentabilidade	Compreender a importância de reutilizar, reduzir e reciclar – Os 3Rs da sustentabilidade.
<b>Aula 7</b> – 1, 2, 3... Imersão!	Compreender o que é sustentabilidade e refletir como esse tema está relacionado com a robótica sustentável e a preservação da sociedade.
<b>Aula 8</b> – Reduzindo, reutilizando e reciclando	Compreender a importância de classificar o lixo da maneira correta para a preservação do meio ambiente.
<b>Aula 9</b> – Reduzindo, reutilizando e reciclando: compartilhando ideias	Compreender a importância de classificar o lixo da maneira correta para a preservação do meio ambiente.
<b>Aula 10</b> – Robótica desplugada com sucatas	Despertar nos alunos o interesse pela robótica; aprender fazendo; resolver problemas e desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, a criatividade e a colaboração. Formalização das ideias, experimentação, reflexão e aprimoramento dos conceitos.

Título da aula	Descrição
<b>Aula 11</b> – Robótica desplugada: a construção do robô	Formalizar, experimentar, refletir e aprimorar as ideias.
<b>Aula 12</b> – Robótica desplugada: prototipando!	Fazer o protótipo de um robô de sucata.
<b>Aula 13</b> – Robótica desplugada: agora vai!	Finalizar o protótipo e avaliar o processo de aprendizagem desenvolvido.
<b>Aula 14</b> – Robótica educacional: novos desafios	Compreender o que é robótica educacional sustentável e como transformar objetos de baixo custo, ou que iriam para o lixo, em itens que podem ser utilizados de várias formas. Integrar a tecnologia com ações sustentáveis e promover a reciclagem de materiais. Adquirir noções de arte na construção de autômatos e em técnicas de bricolagem.
<b>Aula 15</b> – Robótica educacional: Instalando os circuitos	Adquirir noções básicas de elétrica e eletrônica, matemática, geometria, ciências e física.
<b>Aula 16</b> – Robótica educacional: analisando o percurso	Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico. Adquirir noções básicas de física, elétrica e eletrônica.
<b>Aula 17</b> – Agora vamos criar com Arduino	Criar robôs com interface de Arduino.
<b>Aula 18</b> – O robô Curupira	Despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.
<b>Aula 19</b> – Robô Curupira: Arduino	Despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.
<b>Aula 20</b> – Robô Curupira: Arduino	Despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.
<b>Aula 21</b> – Robô Curupira: Arduino	Despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.

Título da aula	Descrição
<b>Aula 22</b> – Robô Curupira: Arduino	Despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.
<b>Aula 23</b> – Momento de consolidar conhecimentos	Conhecer uma forma diferente de aprender e compartilhar ideias.
<b>Aula 24</b> – Hora de criar	Levantar problemas e traçar os objetivos do jogo.
<b>Aulas 25, 26, 27 e 28</b> – Criar é preciso!	Planejar e desenvolver os mecanismos dos jogos. Criar o protótipo do jogo.
<b>Aula 29</b> – Aplicar é divertido!	Aprender jogando. Aplicar o jogo criado com os pares da turma.
<b>Aula 30</b> – Culminância	Apresentar e compartilhar as produções durante uma Mostra Cultural, expondo os robôs construídos e seus respectivos jogos para outras turmas da escola. Preparação para a Mostra Cultural.
<b>Aula 31</b> – Culminância: o grande dia!	Mostra Cultural. Apresentar as construções robóticas e os jogos para outras turmas da escola.
<b>Aula 32</b> – Momento de avaliar	Trabalhar o processo de feedback.



## Referências

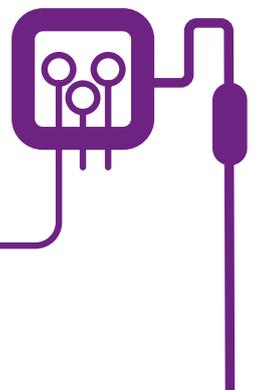
- ALMEIDA, L. C. F. de; SILVA, J. S. D. M. da; AMARAL, H. J. C. do. **Robótica educacional: uma possibilidade para o ensino e aprendizagem**. 2013, p. 178–184. Disponível em: <http://journals.ufrpe.br/index.php/eripe/article/view/381>. Acesso em: 4 jun. 2020.
- ALVES, T. A. S. **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas: da idealização à realidade**. 2009. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/1156/Taises%20Araujo%20-%20versao%20final%20da%20dissertacao.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 jul. 2020.
- AROCA, R. V. **Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional**. Tese de Doutorado, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/15206>>. Acesso em: 14 jul. 2020.
- AZEVEDO, G.; SERIACOPI, R. **Dos primeiros humanos ao estado moderno. História em Movimento**. 2. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2014.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Portaria nº 331, de 5 abr. 2018. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 dez. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Documento do Conselho Nacional de Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: jun. 2020.
- DANTAS, S. A. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final\\_DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final_DISSERTA%C3%87%C3%83O_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.
- DINIZ, P. H. C. **Ciência e tecnologia: origem, evolução e perspectiva**. Belo Horizonte: BDMG, 2011.
- GOMES, M. C. **Reciclagem cibernética e inclusão digital: uma experiência em informática na educação**. In: LAGO, C. (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, 2007.
- JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.
- MATARIC, M. J. **Introdução à robótica**. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2014. Blucher, 367 p. ISBN 9788521208532.
- MATOS, J. F. **As Tecnologias de Informação e Comunicação na formação inicial de professores**. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/jfmatos.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2020.

MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P.; BOTTENTUIT, J. B. **A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual.** Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 13 jul. 2020.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação.** Afira V. Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

WILLIAMS, T. I. **História das invenções: do machado de pedra às tecnologias da informação.** Belo Horizonte: Autêntica/Gutenberg, 2009.



## Referências bibliográficas por tópico de aula

### 1. Evolução e retrospectiva histórica da tecnologia

**Descrição:** Conhecendo a história da invenção das primeiras formas de tecnologia, desde a pré-história até os dias atuais.

**Referências:**

DINIZ, P. H. C. **Ciência e tecnologia: origem, evolução e perspectiva**. Belo Horizonte: BDMG, 2011.

AZEVEDO, G.; SERIACOPI, R. **Dos primeiros humanos ao estado moderno. História em Movimento**. 2. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2014.

WILLIAMS, T. I. **História das invenções: do machado de pedra às tecnologias da informação**. Belo Horizonte: Autêntica/Gutenberg, 2009.

### 2. A história da robótica

**Descrição:** História da criação da robótica, para que serve na sociedade atual e como utilizá-la na escola. Quais as formas de robótica existentes? Elas são utilizadas com qual finalidade?

**Referências:**

MATARIC, M. J. **Introdução à robótica**. 1. ed. São Paulo: UNESP, 2014. Blucher, 367 p. ISBN 9788521208532.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação**. Afira V. Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

### 3. Sustentabilidade

**Descrição:** A importância de se tornar sustentável e dos 3Rs da sustentabilidade: reduzir, reutilizar e reciclar. O que são os ODS: 17 objetivos da ONU para transformar o mundo.

**Referência:**

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

### 4. Robótica educacional sustentável e de baixo custo

**Descrição:** O que é robótica educacional, sustentável e de baixo custo. Como transformar objetos que iriam para o lixo em objetos que podem ser utilizados de várias formas. Como aprender com a robótica.

**Referências:**

ALMEIDA, L. C. F. de; SILVA, J. S. D. M. da; AMARAL, H. J. C. do. **Robótica educacional: uma possibilidade para o ensino e aprendizagem**. 2013, p. 178–184. Disponível em: <http://journals.ufrpe.br/index.php/eripe/article/view/381>. Acesso em: 4 jun. 2020.

AROCA, R. V. **Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional**. Tese de Doutorado, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/15206>>. Acesso em: 14 jul. 2020.

## 5. Construindo robôs com matérias sustentáveis

**Descrição:** Oficinas direcionadas à construção de objetos robóticos com materiais recicláveis ou de baixo custo (retirada e instalação de motores, lâmpadas, botões liga-desliga, LEDs, etc.).

### Referência:

MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P.; BOTTENTUIT, J. B. **A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual.** Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 13 jul. 2020.

## 6. Conceitos básicos da robótica

**Descrição:** Que tipos de robôs existem e como são utilizados na sociedade atual.

### Referência:

NASCIMENTO, J. B. **Os recursos da robótica educacional.** Disponível em: <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/42a3265f55799af6f7f12e07d201cd87.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2020.

## 7. Robótica sustentável desplugada

**Descrição:** Produção e realização de atividades práticas sem a necessidade de utilizar programas específicos, vivenciando de forma concreta a construção e a programação.

### Referência:

MANHÃES, T. S.; GONÇALVES, F. S. **Computação desplugada e educada – Interfaces entre ciência, tecnologia e educação.** Disponível em: <https://docplayer.com.br/81503452-Computacao-desplugada-e-educada.html>. Acesso em: 14 jul. 2020.

## 8. Introdução ao Arduino

**Descrição:** Conhecendo o que é o Arduino e como utilizá-lo. Para que serve cada componente.

### Referência:

FABRI, J. L. A. **O uso de Arduino na criação de kit para oficinas de robótica de baixo custo para escolas públicas.** 2014. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/267704>. Acesso em: 2 jul. 2020.

## 9. Construindo robôs com Arduino

**Descrição:** Uso de sensores. Montagem e programação básica com Arduino.

### Referência:

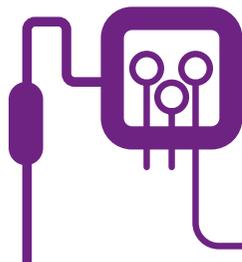
MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P. **Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência.** Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8701/114114580>. Acesso em: 8 jul. 2020.

## 10. AVA – Ambiente Virtual de Aprendizagem – Sala de aula invertida

**Descrição:** Construindo e utilizando um AVA na robótica por meio do Google Sala de Aula.

### Referência:

Disponível em: <https://classroom.google.com/>. Acesso em: 8 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 1

Primeiras formas de tecnologia da humanidade

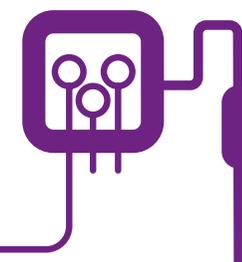
**Objetivos:** mostrar aos alunos a importância de respeitar e conhecer as primeiras formas de tecnologia, desde a pré-história até os dias atuais. Conhecer a origem da tecnologia, uma vez que ela está intimamente ligada à origem do homem.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Apresentação da proposta	<p>Olá, professor(a)! Neste primeiro encontro, compartilhe com os alunos os objetivos da eletiva com a apresentação da ementa (anexo 1).</p> <p>Apresente e discuta sobre o tema desta aula: as primeiras formas de tecnologia existentes.</p> <p>Conte que a tecnologia não é apenas os dispositivos modernos. Tecnologia é tudo que nos cerca, desde um simples material até os mais sofisticados.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 1 – “Ementa”</li> <li>Anexo 1.1 – “História da tecnologia”</li> <li>Filme: <b>“Homem pré-histórico – Vivendo entre as feras”</b>. Ep. 1 (Caçar ou ser caçado). Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=sCBMPug_fE8">https://www.youtube.com/watch?v=sCBMPug_fE8</a>. Acesso em: 18 jul. 2020.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Vale destacar para os alunos a importância de respeitar e conhecer as primeiras formas de tecnologia, desde a pré-história até os dias atuais. É importante conhecer a origem da tecnologia, uma vez que ela está intimamente ligada à origem do homem.</p> <p>Explique que ela existe desde os tempos mais remotos, com a construção dos primeiros objetos: lanças, machadinhas. Tudo o que foi e ainda é construído pelos seres humanos é tecnologia.</p> <p>Com o conhecimento desse processo, temos a possibilidade de pensar, levantar hipóteses, solucionar problemas e perceber a importância de todas as formas de tecnologia, assim como sua origem.</p> <p>Aqui, professor(a), você também pode se inspirar no anexo 1.2 – “A origem de tudo”, para deixar sua aula ainda mais envolvente!</p> <p>Convide a turma para uma leitura coletiva e discussão do texto do anexo 1.1 – “História da tecnologia”.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 1.2 – “Cadernos Programaê! 3 – A origem de tudo”. Esta sequência didática é para apoiar você, professor(a), na discussão desta aula. Caso queira acrescentar algumas das atividades propostas neste material da eletiva, sugere-se readequar o tempo das aulas seguintes.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		Apresente com objetividade os critérios avaliativos e proponha a criação de um diário de bordo para que possam registrar, ao longo do processo, suas percepções, dúvidas e descobertas. Esse diário poderá ser feito coletivamente por meio de um grupo criado pelo WhatsApp, ou individualmente, em um caderno.		
15 minutos	Então, tudo é tecnologia?	<p>Professor(a), incentive os alunos a expressarem o que pensam sobre as tecnologias, desde as mais antigas até as mais atuais, e quais delas mais utilizam. Para tal, sugira que anotem em papéis ao menos uma definição e colem em uma parede e/ou quadro, formando um mural de ideias.</p> <p>Você também poderá desenvolver essa proposta usando ferramentas de mural digital, como o aplicativo Padlet.</p> <p>Feito isso, organize com os alunos as ideias relacionadas, identifique padrões e questione como elaboraram tais definições.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor e internet para o mural digital</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutorial: "<b>Como criar um mural colaborativo – Padlet</b>". Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc">https://www.youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc</a>. Acesso em: 18 jul. 2020.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Olhando ao redor	<p>Proponha uma atividade extraclasse para ser desenvolvida ao longo da semana. Peça que observem em suas rotinas como utilizam a tecnologia.</p> <p>Analise, ainda, onde encontramos formas diferentes de tecnologia. Após tais observações, peça que registrem as descobertas no diário de bordo até o fim da semana.</p>		
	Para a próxima aula	Os estudantes deverão trazer, para a aula seguinte, alguns materiais para a construção de objetos tecnológicos da pré-história (primeiras formas de tecnologia).	<ul style="list-style-type: none"> <li>Galhos grossos, pedras pontudas, carvão, cola, fita adesiva, tintas e galhos flexíveis e finos para o arco e flecha</li> </ul>	



## Ementa – Eu, Robô!

<b>Tópicos</b>	<b>Descrição</b>
<b>Evolução e retrospectiva histórica da tecnologia</b>	Conhecendo a história da invenção das primeiras formas de tecnologia: desde a pré-história até os dias atuais.
<b>A história da robótica</b>	História da criação da robótica, para que serve na sociedade atual e como utilizá-la na escola. Quais as formas de robótica existentes? Elas são utilizadas com qual finalidade?
<b>Sustentabilidade</b>	A importância de se tornar sustentável e dos 3Rs da sustentabilidade: reduzir, reutilizar e reciclar.  O que são os ODS: 17 objetivos da ONU para transformar o mundo.
<b>Robótica educacional sustentável e de baixo custo</b>	O que é robótica educacional sustentável e de baixo custo.  Como transformar objetos que iriam para o lixo em objetos que podem ser utilizados de várias formas.  Como aprender com a robótica.
<b>Construindo robôs com matérias sustentáveis</b>	Oficinas direcionadas à construção de objetos robóticos com materiais recicláveis ou de baixo custo (retirada e instalação de motores, lâmpadas, botões liga-desliga, LEDs, etc.).
<b>Conceitos básicos da robótica</b>	Que tipos de robôs existem e como são utilizados na sociedade atual.
<b>Robótica sustentável desplugada</b>	Produção e realização de atividades práticas sem a necessidade de utilizar programas específicos, vivenciando de forma concreta a construção e a programação.
<b>Introdução ao Arduino</b>	Conhecendo o que é o Arduino e como utilizá-lo. Para que serve cada componente.
<b>Construindo robôs com Arduino</b>	Uso de sensores.  Montagem e programação básica com Arduino.

## História da tecnologia

O surgimento da tecnologia está intimamente ligado ao instinto de sobrevivência. No esforço de se manterem vivos, os ancestrais humanos transformavam os recursos encontrados na natureza em elementos úteis à sobrevivência e, para isso, tinham que superar suas barreiras biológicas e genéticas. Sendo assim, o início da jornada épica da evolução humana foi o embrião da civilização. Enquanto outras espécies usavam a mandíbula e as garras para o ataque e a defesa visando à sobrevivência, bem como a própria epiderme coberta de pelos que lhes permitiam adequar-se ao frio, o homem, por sua condição vulnerável e desprovido de inata habilidade, teve que se adaptar à realidade na qual estava inserido. Esses primeiros habitantes do planeta sobreviveram por meio do trabalho manual e intelectual, criando ferramentas para reduzir o dispêndio de energia e estender seu alcance sobre o mundo. Foley assevera que:

A tecnologia pode transformar uma espécie num componente ativo da construção do meio ambiente, ao contrário da sina da maioria das espécies, que são, em geral, vistas como recipientes passivos do mundo no qual nasceram. (FOLEY, 2003, p. 64).

Diante de tal perspectiva, na pré-história, o homem passou a desenvolver ferramentas a partir das lascas de pedras cortantes para aperfeiçoar sua capacidade limitada de obtenção de alimentos. Esses substitutos artificiais, análogos às funções parecidas com os caninos dos felinos, foram confeccionados para a disputa por restos das carcaças de animais mortos por outras espécies e também serviam para cortar, raspar, furar, socar e esmagar os alimentos, obtendo mais acesso à carne e gordura. A partir daí, a alimentação foi enriquecida com a proteína animal, gerando mais força e energia para o sustento da necessidade biológica para a subsistência da espécie. Essas tecnologias de sobrevivência eram perfeitamente adequadas para auxiliá-los na adaptação em ambiente altamente predatório. Por conseguinte, o homem apoiou-se no uso da tecnologia para abarcar o alcance de seu corpo, concomitantemente à criatividade para mantê-lo no topo da cadeia alimentar. Sendo a fabricação de ferramentas um dos fatores decisivos, a chave que oportunizou a supremacia do gênero humano, na qual a força e a criatividade nasceram de sua fragilidade diante da natureza. Ainda de acordo com Foley (2003, p. 63):

A base para a fabricação de ferramentas consiste, em parte, na capacidade manipulatória das mãos destras e, em parte, na capacidade do cérebro de coordenar e criar ações que tenham consequências tecnológicas. As aplicações práticas dessas capacidades são óbvias, indo desde a simplicidade da roda até a potência de um reator nuclear.

No fim do período Neolítico, a metalurgia foi responsável pelo processo de difusão dos metais; registrou-se o princípio da produção de cobre, bronze e ferro, os quais lentamente substituíram a pedra, matéria-prima mais importante dos períodos Paleolítico e Neolítico. O desenvolvimento da metalurgia possibilitou a criação de diversos instrumentos muito resistentes, mais leves e das mais variadas formas.

As primeiras invenções tecnológicas foram construídas durante a pré-história, com o desenvolvimento de instrumentos de pedra, osso e madeira. A cunha, os arpões planos, a produção e controle do fogo, o arco e flecha, a agricultura, os instrumentos musicais, a roda, o relógio solar, o ábaco, as pinturas rupestres, as primeiras cidades, a metalurgia, entre outras, são resultado da dinâmica homem/natureza. Tudo isso resultou em algo novo, não puramente prosaico, mas algo natural mediado pela ação do homem, em que a tecnologia denota um papel crucial nesse processo de transformação de um objeto em algo que satisfaça uma necessidade humana, uma vez que a mesma é fortemente associada ao “tornar-se humano”.

A Idade Média corresponde ao período entre a queda do Império Romano do Ocidente, em 476, e a tomada de Constantinopla, pelos turcos, em 1453. Ela é dividida em duas etapas: Alta Idade Média (século V ao X) e Baixa Idade Média (século X ao XV). Nesse período, houve a predominância da Igreja Católica, que coordenava o que deveria ser ensinado, aprendido, pesquisado e construído. De acordo com alguns pensadores medievais, as intenções progressistas dos homens eram irrelevantes, uma vez que os desígnios divinos haviam traçado a trajetória humana, portanto, toda a sua criação material fazia parte de um plano maior, que transcendia o próprio anseio humano. Para Collingwood:

[...] assim, o agente humano encontra-se preso na corrente dos desígnios divinos, sendo arrastado por ela, voluntária ou involuntariamente. A história, como vontade de Deus, ordena-se a si própria, não dependendo a sua ordenação da vontade dos agentes humanos. (COLLINGWOOD, 1989, p. 74).

Não obstante, o período compreendido entre o fim da Idade dos Metais e o início da Idade Média foi caracterizado, basicamente, pela divisão da sociedade antiga e pela formação do sistema feudal. Ao longo da era medieval, aconteceram diversos avanços tecnológicos e científicos significativos, conforme afirmam Santos e Nascimento:

Portanto, foi na era medieval que surgiram várias técnicas como, por exemplo, a fabricação e o manuseio de vidros e a noção de pinturas, a colheitadeira movida por um animal (burro), os guindastes, as engrenagens diferenciais, esgotos, aquedutos, ligas de ferro fundido, rotação de culturas, navios mercantes de grande capacidade e o concreto, acabaram abandonadas e precisaram ser redescobertas mais tarde. Percebe-se que o período medieval foi importante para a sociedade contemporânea, deixando para a atual sociedade novas formas de facilitar a vida e de entender os acontecimentos naturais. (SANTOS; NASCIMENTO, S/A, p. 5).

Durante a era medieval, houve grande interposição da Igreja, mas, mesmo com tal interferência nesse período, segundo Franco, foram-nos deixados como herança alguns elementos importantes para o desenvolvimento da cultura da humanidade:

[...] nela teve início a convivência e a lenta interpenetração dos três elementos históricos que comporiam todo o período medieval. Elementos que, por isso, chamamos de Fundamentos da Idade Média: herança romana clássica, herança germânica, cristianismo. (FRANCO, 2001, p. 15).

O homem medieval encontrou formas de produzir os instrumentos para suprir os seus meios de subsistência. Nesse contexto, as inovações tecnológicas eram inclinadas para a produção agrária com o objetivo de facilitar a vida do camponês. Assim, os agricultores passaram a utilizar a força de tração do cavalo na agricultura e no transporte, bem mais eficiente do que do bovino. Outros grandes avanços desse período foram as questões monetárias, a expansão econômica, a indústria têxtil, as construções imponentes, etc. Sobre esse assunto, Franco afirma que:

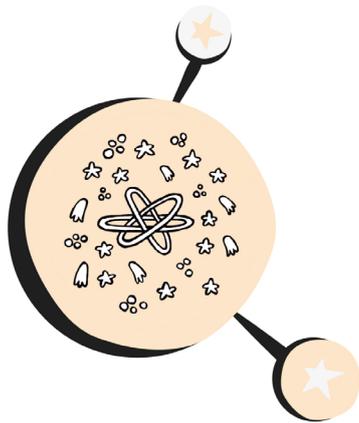
Com presença mais ou menos generalizada, sem dúvida as duas maiores indústrias medievais foram a da construção e a têxtil. A primeira delas beneficiou-se não só do crescimento populacional, mas também da prática social ostentatória que levava o clero e a aristocracia laica a construir cada vez mais e maiores igrejas, mosteiros, castelos. Buscando superar sua origem humilde, também a burguesia frequentemente erguia construções imponentes. (FRANCO, 2001, p. 53).

Outro avanço tecnológico, responsável por grande aumento da produtividade, ocorreu com o surgimento dos moinhos de água utilizados para acelerar o processo de beneficiamento agrícola. Esses engenhos se espalharam rapidamente pela Europa medieval do século XI e, segundo Azevedo (2014, p. 187), tempos depois surgiram os moinhos de vento:

Os árabes introduziram, entre os séculos XII e XIII, na Península Ibérica, os moinhos de vento. Rapidamente adotados no resto do continente, esses engenhos se revelaram indispensáveis para a manutenção dos sistemas de diques e canais. Graças a eles, uma quantidade muito grande de pântanos foi drenada e transformada em área de plantio.

Embora a Idade Média tenha se fundamentado em uma economia baseada principalmente na agricultura, não se pode deixar de reconhecer os lampejos de criatividade técnica que elevaram de forma expressiva a qualidade e a quantidade da produção agrícola. Inovações que permitiram um aumento substancial da população. Assim como as importantes criações científicas e tecnológicas, que foram projetadas e criadas nesse importante período histórico e que, posteriormente, serviram de base para outras pesquisas e invenções tecnológicas.

Cadernos Programaê! 3 – A origem de tudo



# A origem de tudo

Uma pergunta que desde o surgimento da vida humana ronda nosso imaginário é: “de onde viemos?” Mesmo depois de tanto tempo, ainda não temos resposta definitiva, mas diversas teorias surgiram para tentar explicar nossa origem. Dentre tantas alternativas, podemos perceber que há explicações de diversas perspectivas e pontos de vista diferentes, como o mitológico, religioso e filosófico. A teoria mais aceita é a do Big Bang, segundo a qual o universo surgiu a partir da explosão de uma única partícula e está em expansão contínua.

A ciência que estuda a estrutura e a evolução do universo chama-se Cosmologia. A teoria do geocentrismo e a do heliocentrismo são as duas mais conhecidas. O modelo heliocêntrico não foi aceito pela Igreja Católica na época em que foi proposto, pois ela adotava a teoria geocêntrica. Atualmente o heliocentrismo, que foi aperfeiçoado



Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em diferentes épocas e culturas para comparar diferentes perspectivas sobre o surgimento e a evolução da vida, da Terra e do universo.



Física - Ensino Médio.



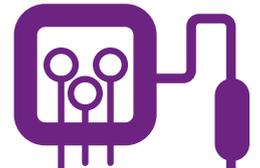
Evolução da vida.



6 aulas.



Folhas sulfite, laboratório de informática, computadores com acesso à internet, celulares e/ou tablets.



A origem de tudo

por Kepler, Isaac Newton e Galileu Galilei, é a teoria mais aceita entre a comunidade científica.

Aprofunde com a turma essas teorias e possibilite a ampliação do conhecimento de seus alunos.

## Passo a passo

### Passo 1

#### Problematização e introdução à temática

Introduza o assunto com o vídeo de abertura da série "The Big Bang Theory"



"The Big Bang Theory":  
<<http://abre.ai/thebigbangtheory>>

Oriente os alunos a prestarem atenção à letra da música e os instigue a cantarem junto.

#### "No início o universo era denso e quente

Após bilhões de anos houve a expansão e de repente

A Terra esfriou

Os autótrofos surgiram, Neandertais, ferramentas, A Muralha da China

Matemática, ciências História e o mistério

Que começou com o big bang bang!"

### Passo 2

#### Reflexão

Inicie a aula com a seguinte provocação:

"De onde viemos?"

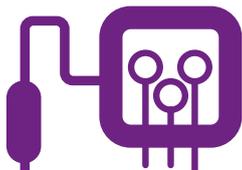
Essa é uma pergunta que sempre foi feita e cujas respostas nunca tiveram consenso. Diferentes povos deram suas próprias explicações para a origem do universo, em perspectivas mitológicas, filosóficas e religiosas.



Programaê!

117





■

Oriente os alunos a refletirem sobre a pergunta e registrarem seus pensamentos em seus cadernos. Dê um tempo e deixe que eles compartilhem suas convicções e o que sabem ou já ouviram falar sobre o tema.

### ▶ Passo 3

#### **Invertendo a aula**

Na sequência, divida a sala em cinco grupos. Cada um deverá realizar uma pesquisa em casa, na biblioteca e/ou na internet do laboratório sobre as teorias da criação do universo a partir de diferentes culturas:

1. Teoria Chinesa
2. Teoria Indígena
3. Teoria Egípcia
4. Teoria Grega
5. Geocentrismo
6. Heliocentrismo

Na aula seguinte, retome os conteúdos a partir das pesquisas dos grupos.

Solicite que para a próxima aula levem materiais de sucata.

118

### ▶ Passo 4

#### **Culturas e Teorias**

A partir das pesquisas e com os materiais solicitados na aula anterior, peça para que os alunos se organizem nos grupos e, com a sucata, representem a teoria que lhes foi sorteada e exponham o que construíram.

Oriente que sistematizem um pequeno resumo, de 10 a 15 linhas, a ser distribuído aos colegas durante as apresentações.

Organize um calendário de apresentações em conjunto com a turma compreendendo as próximas duas aulas.

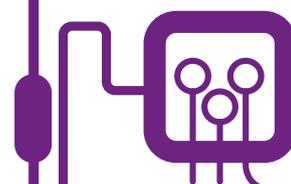
### ▶ Passo 5

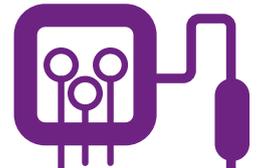
#### **Big Bang? Explosão?**

Após a etapa das apresentações dos grupos, convide a turma a assistir ao vídeo “Big Bang Explicado”



“Big Bang Explicado”:  
<<http://abre.ai/bigbangexplicado>>





## A origem de tudo

Após, incentive os alunos a compartilharem suas impressões e percepções acerca do que compreenderam sobre a teoria do Big Bang.

### Passo 6

#### Crie seu Big Bang

Conduza os estudantes ao laboratório de informática da escola, organize a turma em duplas e proponha que criem uma animação que ilustre a teoria do Big Bang, utilizando o Scratch. Após a produção, convide os alunos a apresentarem suas animações para os demais colegas.

### Passo 7

#### A beleza do universo está em seu mistério

Retome o conteúdo da aula anterior e surpreenda a turma apagando as luzes da sala e projetando pelo data show o programa Stellarium. Compartilhe a imensidão do universo, as estrelas, constelações e os planetas com os alunos.

Essa experiência pode ser acompanhada de um som ambiente para que, de certo

modo, seja reproduzido o olhar ao céu à noite e a contemplação dos seus mistérios.

Após essa vivência, convide a turma (dividida nos grupos da atividade anterior) a produzir com sucatas e materiais um céu tridimensional com todos os seus elementos. Oriente que os alunos tenham como ponto de partida as percepções e impressões que apreenderam ao experimentarem e observarem o Stellarium.



#### Produto Final

Exposição das produções tridimensionais e animação com o Scratch: <http://abre.ai/big-bang>



#### Avaliação

Nos últimos anos assistimos à multiplicação de iniciativas de projetos e programas de introdução ao pensamento computacional na escola, através de diferentes tecnologias, linguagens e ambientes computacionais.

Sugerimos como instrumento de avaliação a Grelha (adaptada).

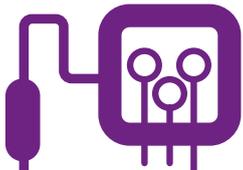
A primeira coluna da esquerda deve ser respondida pelos alunos e, a partir das respostas, o(a) professor(a) deve analisar e definir como baixo, médio ou alto o nível das



Programaê!

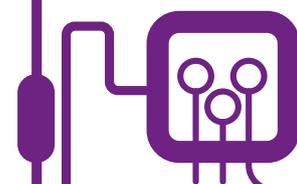
119

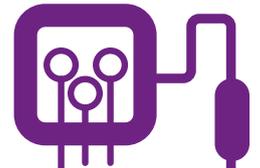




respostas dos estudantes, a fim de, conforme Brennan (2014), analisar a aplicabilidade e a solução encontrada e, caso necessário, reformular a sequência lógica de resolução do problema.

<b>Experimentar e interagir</b>	<b>Baixo</b>	<b>Médio</b>	<b>Alto-Elevado</b>
Como você construiu seu projeto? Conte com o maior detalhamento possível.	Não detalha aspectos específicos do projeto e fornece apenas uma descrição elementar de sua construção.	Faz uma descrição genérica do projeto, de forma ordenada.	Fornece detalhes sobre as diferentes componentes de um projeto específico e descreve o modo como foram desenvolvidos, de forma ordenada.
Apreendeu algo a mais, além do que foi proposto pelo(a) professor(a), ao realizar esse projeto?	Não apresenta exemplos específicos do que experimentou.	Deixa transparecer de forma genérica que experimentou outras coisas no projeto.	Deixa transparecer de forma genérica que experimentou outras coisas no projeto.
Teve que adaptar o projeto inicial? Se sim, por quê?	Afirma não ter feito revisões, ou afirma ter feito algumas, mas não as exemplifica.	Descreve uma revisão específica que fez ao projeto.	Descreve aspectos específicos de coisas que acrescentou ao projeto, de forma justificada.





A origem de tudo

Testar e Corrigir	Baixo	Médio	Alto-Elevado
O que aconteceu de diferente do planejado?	Não descreve o que resultou diferente em relação ao pretendido.	Descreve o que correu mal no projeto, mas não o que pretendia fazer.	Dá um exemplo detalhado do que aconteceu e o que pretendia, quando executa o programa.
Como fez para encontrar a causa do problema?	Não descreve um problema.	Descreve como faz a leitura, mas não apresenta um exemplo específico de encontrar um problema.	Descreve como faz a leitura e apresenta um exemplo específico de encontrar um problema.
Como mudou e testou para ver o resultado?	Não descreve que problemas teve ou sua solução.	Fornece um exemplo genérico sobre as alterações e os testes feitos para verificar o funcionamento.	Fornece um exemplo específico sobre as alterações e os testes feitos para verificar o funcionamento.
Tem alguma outra ideia de como poderia(m) ter resolvido o(s) problema(s)?	Não apresenta uma forma para encontrar uma solução para o problema.	Apresenta uma forma genérica para encontrar uma solução para o problema.	Apresenta um exemplo específico de como encontrar uma solução para o problema.

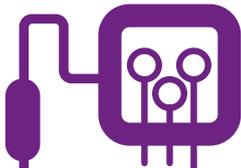
Adaptado de: RAMOS, J.L.; ESPADEIRO, R.G. 2015. **Pensamento computacional na escola e práticas de avaliação das aprendizagens.**



Programaê!

121





## Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular - BNCC**, Portaria Nº 331, DE 5 DE ABRIL DE 2018. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 dezembro de 2017.

CURSO OBJETIVO VESTIBULARES. **O Surgimento do Universo**. 2019. Disponível em <[https://www.curso-objetivo.br/vestibular/roteiro\\_estudos/surgimento\\_universo.aspx](https://www.curso-objetivo.br/vestibular/roteiro_estudos/surgimento_universo.aspx)>. Acesso em 21 out. 2019.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Geocentrismo e Heliocentrismo**. Brasil Escola. [S. d.]. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/geocentrismo-heliocentrismo.htm>>. Acesso em 24 out. 2019.

**STELLARIUM**. Disponível em: <<http://stellarium.org/pt/>>. Acesso em 24 out. 2019.

TODA MATÉRIA. **Teoria do Big Bang**. 2018. Disponível em <<https://www.todamateria.com.br/teoria-do-big-bang/>>. Acesso em 22 out. 2019.

UFRGS. **Das cosmovisões antigas à cosmologia moderna – Aula 6**. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/cref/camiladebom/Aulas/Aula6/aula6.pdf>>. Acesso em 22 out. 2019.

RAMOS, J. L.; ESPADEIRO, R. G. **Pensamento computacional na escola e práticas de avaliação das aprendizagens**. Uma revisão sistemática da literatura". Universidade de Évora, 2015. Disponível em <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/14227/1/challenges%202015br.pdf>>. Acesso em 25 out 2019.



Anotações:



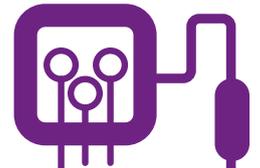
## Tutorial Stellarium

▶ Entre no site e clique em "Try the Web Version"



"Stellarium":  
<<http://abre.ai/stellarium>>

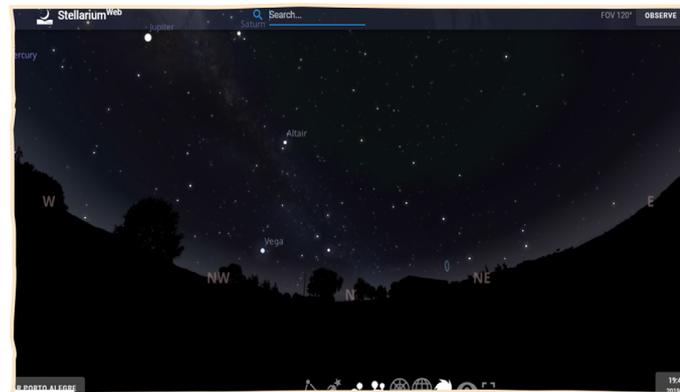




A origem de tudo



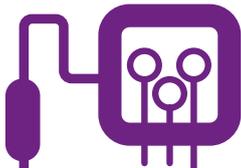
- ▶ Abrirá uma nova aba. Espere carregar e, caso apareça uma mensagem perguntando se pode usar a sua localização, responda que sim (para que o céu da sua região seja mostrado no programa). Observe que, na linha do horizonte, as letras W, NW, N, NE e E referem-se aos pontos cardeais em inglês (West [oeste], Northwest [noroeste], North [norte], Northeast [nordeste] e East [leste]). Para mudar a direção a olhar, clique em cima do céu e arraste com o mouse.



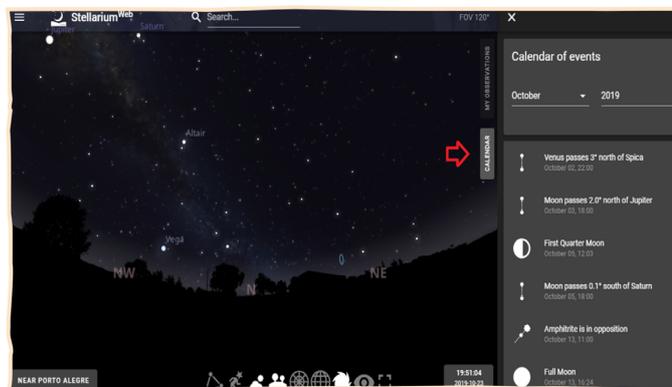
Programaê!

123





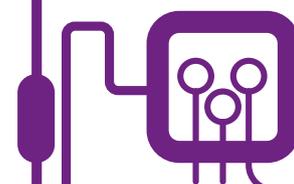
- ▶ Clique na aba "OBSERVE" e então em "CALENDAR". Lá será possível saber quais eventos e em que dias eles acontecem. Caso tenha interesse em clicar em algum, você será levado à direção em que ocorrerá o evento.

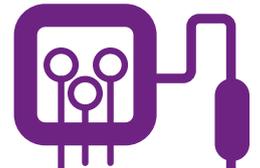


- ▶ Feche a seção "CALENDAR OF EVENTS" e explore o programa. O primeiro ícone no canto inferior central refere-se às constelações. Clique nele e a tela ficará como na figura abaixo (para voltar à imagem sem as constelações desenhadas, clique novamente no ícone "Constellations"):



124





### A origem de tudo



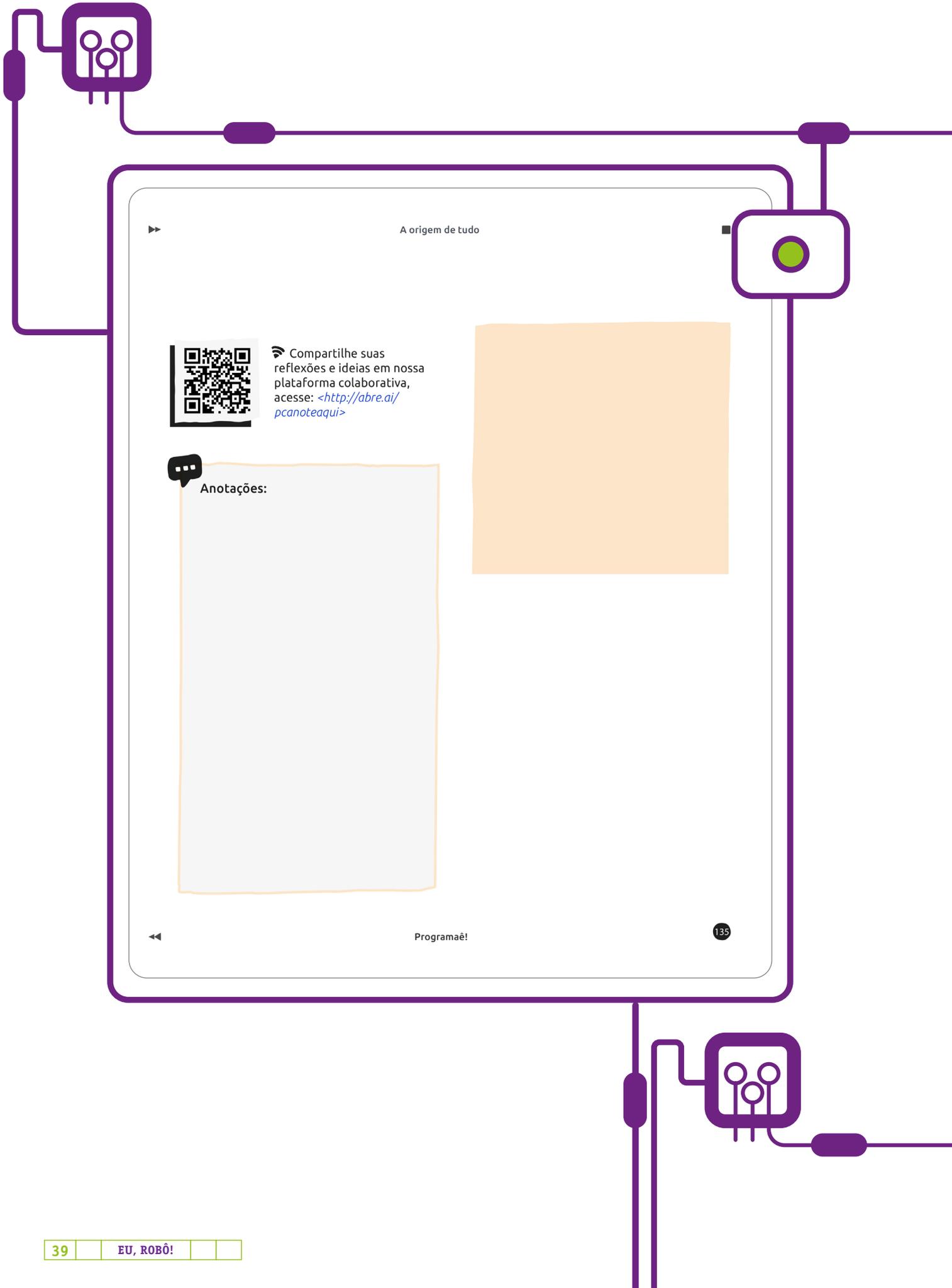
► Clique no ícone ao lado, que se refere às figuras das constelações, e a tela ficará igual à figura abaixo. De maneira análoga, vá clicando em cada um dos ícones para descobrir como ficará a imagem do céu. Lembre-se de que os efeitos podem ser sobrepostos.



### Programaê!

125





## Material complementar

Filme: **Homem pré-histórico – Vivendo entre as feras**. Ep. 1 (Caçar ou ser caçado). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=sCBMPug\\_fE8](https://www.youtube.com/watch?v=sCBMPug_fE8). Acesso em: 18 jul. 2020.

Tutorial: **Como criar um mural colaborativo – Padlet**. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc>. Acesso em: 18 jul. 2020.

MELO, D. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

## Referências

AZEVEDO, G.; SERIACOPI, R. **Dos primeiros humanos ao estado moderno. História em Movimento**. 2. ed. São Paulo: Ed. Ática, 2014.

COLLINGWOOD, D. K. **O novo estado industrial**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1989.

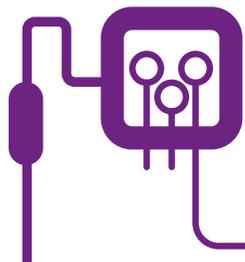
DANTAS, S. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

FOLEY, R. **Os humanos antes da humanidade: uma perspectiva evolucionista**. Tradução de Patrícia Zimbres. São Paulo: UNESP, 2003.

FRANCO, J. H. **A Idade Média: nascimento do ocidente**. 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2001. Disponível em: [http://www.lettras.ufrj.br/veralima/historia\\_arte/Hilario-Franco-Jr-A-Idade-Media-PDF.pdf](http://www.lettras.ufrj.br/veralima/historia_arte/Hilario-Franco-Jr-A-Idade-Media-PDF.pdf). Acesso em: 19 jul. 2020.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

SANTOS, L. E.; NASCIMENTO, V. **Ciência e tecnologia na Idade Média**. Disponível em: [http://linux.alfamaweb.com.br/sgw/downloads/142\\_024219\\_CienciaeTecnologia.pdf](http://linux.alfamaweb.com.br/sgw/downloads/142_024219_CienciaeTecnologia.pdf). Acesso em: 7 ago. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 2

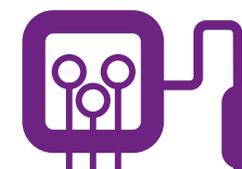
Novas maneiras de ver a tecnologia

**Objetivo:** construir a proposição de que os indivíduos do futuro não devem ser meros consumidores de tecnologia; é necessário entender como os sistemas funcionam e de que forma utilizá-los conscientemente na vida pessoal e profissional.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Retomando o encontro anterior	<p>Professor(a), recorde com a turma os pontos essenciais do encontro anterior e peça que compartilhem as principais descobertas da atividade "Olhando ao redor", um olhar sobre todas as formas de tecnologia e as tecnologias que utilizam em seu dia a dia.</p> <p>Explique que na atividade a seguir cada um será convidado a olhar como se relaciona com a tecnologia, tentando identificar desafios e necessidades para mudanças positivas em relação às suas atitudes, e deverá projetar possíveis soluções no próximo encontro.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Construindo as primeiras formas de tecnologia	<p>Convide a turma para formar pequenos grupos (de preferência, quatro estudantes por grupo).</p> <p>Retome a fala sobre as primeiras formas de tecnologia do texto da aula anterior (anexo 1.1).</p> <p>Oriente-os para que pensem e discutam entre si como imaginam que viviam os primeiros seres humanos do planeta, tentando se colocar no lugar deles, discutindo como conseguiam sobreviver e com quais ferramentas, em ambientes tão hostis.</p> <p>Em grupo, devem construir ferramentas tecnológicas desses tempos remotos (com galhos e pedras pontudas).</p> <p>Leitura coletiva do anexo 2.</p> <p>Após tais observações, solicite que registrem as descobertas no diário de bordo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régua e/ou tesoura, fita adesiva, cola, carvão, canetinha, lápis de cor, tinta, pedras pontudas, galhos grossos de árvore e galhos flexíveis e finos para a construção do arco e flecha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexos 1.1 e 2</li> <li>Revista Veja. <b>Homens da caverna produziam 'armas' antes do que se imaginava.</b> Disponível em: <a href="https://veja.abril.com.br/ciencia/homens-da-caverna-produziam-armas-antes-do-que-se-imaginava/">https://veja.abril.com.br/ciencia/homens-da-caverna-produziam-armas-antes-do-que-se-imaginava/</a>. Acesso em: 17 jul. 2020.</li> <li><b>As armas de pedra e a evolução do homem primitivo.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=xSOYTQ0oUds">https://www.youtube.com/watch?v=xSOYTQ0oUds</a>. Acesso em: 17 jul. 2020.</li> <li><b>Pontas pré-históricas de São Paulo são diferentes dos artefatos sulinos.</b> Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=2ekRLnLgrv8">https://www.youtube.com/watch?v=2ekRLnLgrv8</a>. Acesso em: 17 jul. 2020.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a próxima aula	<p>Divida a turma em três grupos e sugira que pesquisem e organizem, para a próxima aula, a montagem de um teatro dos períodos Paleolítico, Neolítico e Idade dos Metais.</p> <p>Diga aos alunos que poderão utilizar, como base para a construção do teatro pré-histórico, os anexos 1.1 e 2 ou, se preferirem, podem fazer pesquisas na internet e buscar ideias novas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para o teatro: ferramentas pré-históricas, roupas que simulem pessoas pré-históricas, maquiagens e carvão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexos 1.1 e 2</li> </ul>



## Pré-história de um possível teatro de animação

Na gênese do teatro está a necessidade humana de se comunicar por meio de símbolos com o objetivo de comungar experiências. Essa habilidade de comunicação foi chamada pelo estudioso russo, Nicholas Evreinov, de “transfiguração” ou ação pela figura.

Se considerarmos essa necessidade humana de “transfiguração” anterior à necessidade de explicar os fenômenos “sobrenaturais”, podemos deduzir que os ritos “teatrais” deram origem aos ritos “religiosos”, pois do uso “transfigurado” de objetos como pedras, madeiras, ossos e peles para contar histórias é que surgiram os símbolos, ritos e mitos que pretendem explicar o mundo.

Imagine um caçador pré-histórico, um pré-ator, desgarrado do bando, solitário e faminto, perseguindo outro animal, também predador, solitário e faminto. Haverá um encontro e uma luta e o resultado será determinado pela força, instinto e experiência de cada um. Caçar é uma atividade complexa que envolve riscos e o clima é de tensão e suspense. O caçador humano, mais experiente e com mais memória RAM, espereita, espia, decifra sinais deixados pelo caminho, segue pistas, aciona e aguça os sentidos, sente o vento, cheiros, sons, vê, lê, organiza mentalmente informações, faz cálculos, reinventa a serventia de objetos para utilizá-los como arma, aproxima-se sorrateiramente da caça, concentra-se, reúne forças e, com toda a energia disponível, ataca, libera adrenalina para vencer o medo, dilata corpo e voz, luta, grita e, finalmente, subjuga a presa desferindo um golpe fatal.

Uma mistura de êxtase e cansaço se apodera do caçador. Ele respira fundo, olha em volta para verificar que está seguro e só em sua vitória. Sente uma estranha necessidade de compartilhar esse momento, comunicar a outro da mesma espécie a experiência vivida. Comungar a ação.

Saciada a fome imediata, é preciso voltar ao núcleo comunitário, à caverna, ao convívio seguro do grupo familiar. Com alguma dificuldade, ele transporta tudo o que não consumiu da caça. A capacidade de ordenar a memória é determinante para tudo o que ele faz, inclusive para imaginar e avançar em direção ao futuro, que aparece para ele como uma espécie de memória reinventada, mas ele vive no presente e, tão logo chegue ao terreiro da caverna, um faminto grupo de semelhantes avança na carne ainda fresca e ensanguentada.

O sol se põe e uma fogueira é acesa na entrada da caverna. Nosso ator/caçador observa o fogo e a roda de semelhantes. De repente se lembra da luta solitária que travou com a caça. Dela resta o esqueleto desmontado e uma manta de pele ensanguentada. O fogo esquenta e a memória insiste, então o ator é impulsionado a “narrar” o ocorrido naquele dia.

No centro da roda, com grunhidos e gritos entrecortados de pausas e movimentos que recriam a ação vivida, ele vai contando sua história. O que restou da caça também parece cobrar vida e o ator não vacila, agarra os ossos, veste a pele e urra imitando o animal, que também luta com ferocidade, a luz trêmula da fogueira projeta na parede da caverna sombras fantasmagóricas que representam no momento presente uma ação passada que pode ser também o futuro. O tempo linear dá lugar a "eviternidade" própria da ficção. A cena é contagiante. O público reconhece, embaixo da manta do animal, o caçador. Ele também tem consciência do jogo inventado que pratica, mas o disfarce revela o vivido como um veículo, uma ponte, uma conexão entre a experiência pessoal e o outro.

A ação se recria, nosso pré-ator volta a experimentar em si uma energia diferente, não sente o mesmo que sentiu quando lutava realmente, mas também não age como no dia a dia e, desprendendo essa nova energia, o caçador "atua" recriando a cena da luta com a caça pela transfiguração, dilata corpo e voz, urra, grita... o público admirado acompanha também aos gritos. As sombras se multiplicam na parede, todos dançam imitando o caçador e a caça até que nosso ator desfere um golpe final e grita. Como um orgasmo, o êxtase é comungado e, finalmente, todos relaxam tranquilos. O teatro está consumado.

Uma experiência particular que poderia ser única e se perder no tempo, não fosse o fato de que, no dia seguinte, ninguém conseguiu nada para comer e, à noite, famintos e tristes reunidos em volta da fogueira, olhando para os ossos já quebrados e chupados até o tutano, e para a pele rasgada do banquete do dia anterior, se lembraram da cena representada e sentiram uma estranha vontade de revivê-la. Nosso ator também sentia desejo de compartilhar mais uma vez a experiência e pulou para o centro da roda, explorando com os ossos e o figurino, a memória física dos movimentos. Novamente seu corpo foi dilatado por uma energia extra, diferente do que sentiu durante a luta, agora o único perigo era não lograr a comunicação desejada, então se concentrou na memória sem perder de vista o público, que logo reconheceu o jogo participando com gritos, imitações e estímulos que levaram o ator a mais uma vez consumir o drama, saciando a fome do espírito na esperança de assim também alimentar o corpo. Um alento, afinal todos terminaram mais cansados e famintos, embora experimentando uma estranha sensação de prazer.

A luz da fogueira que iluminou aquela cena também se apagou, mas o dia seguinte nunca mais foi o mesmo para aquele grupo porque, toda vez que a fome apontava para o futuro, o teatro se repetia como memória e antecipação do futuro, como ritual de preparação para a concreta, vital e perigosa ação de caçar.

Com o passar do tempo, sem forças para lutas ou encenações, nosso caçador/ator passou essa tarefa para os mais jovens e se transformou em educador, se dedicando a ensinar, pintando nas paredes da caverna cenas das caçadas para que atentos alunos apreendessem por meio de signos a enfrentar o perigo real, um animal caçado ou qualquer outro adversário. Ainda mais velho, como sacerdote-chefe, carregando sobre a cabeça o crânio e vestido em pele de urso, apoiado no bastão que um dia foi sua arma, abençoava os jovens que partiam para a guerra, protegendo-os com sinais que os faziam lembrar no calor da luta que aquela experiência pessoal, vital e perigosa também fazia parte de outra experiência coletiva, vital e prazerosa que era representada em volta do fogo, na porta da caverna.

Disponível em: <http://www.mamulengopresepada.com.br/2016/04/28/pre-historia-de-um-possivel-teatro-de-animacao/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

### Material complementar

Revista Veja. **Homens da caverna produziam 'armas' antes do que se imaginava.** Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/homens-da-caverna-produziam-armas-antes-do-que-se-imaginava/>. Acesso em: 17 jul. 2020.

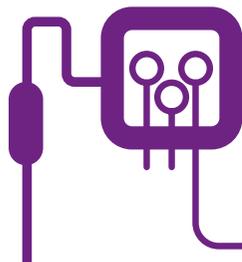
**As armas de pedra e a evolução do homem primitivo.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=xSOYTQ0oUds>. Acesso em: 17 jul. 2020.

**Pontas pré-históricas de São Paulo são diferentes dos artefatos sulinos.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=2ekRLnLgrv8>. Acesso em: 17 jul. 2020.

**Peça teatral: Pré-história de um possível teatro de animação.** Disponível em: <http://www.mamulengopresepada.com.br/2016/04/28/pre-historia-de-um-possivel-teatro-de-animacao/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

### Referência:

SIMÕES, C. **Pré-história de um possível teatro de animação.** Disponível em: <http://www.mamulengopresepada.com.br/2016/04/28/pre-historia-de-um-possivel-teatro-de-animacao/>. Acesso em: 18 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

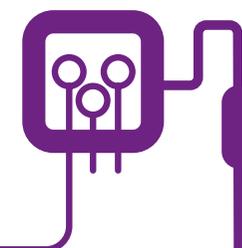
### Aula 3

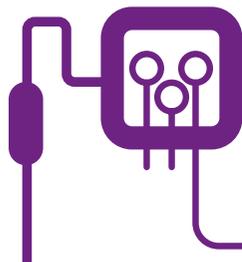
Produção  
teatral:  
vivendo na  
pré-história

**Objetivos:** refletir que a tecnologia existe desde os primórdios. Contribuir para o desenvolvimento do equilíbrio emocional do corpo e da mente por meio de jogos teatrais e técnicas, tendo como resultado apresentações com temas educativos que colaborem para o desenvolvimento artístico dos participantes.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Retomando o encontro anterior	<p>Professor(a), relembre os principais elementos da última aula e abra espaço para que alguns estudantes compartilhem os registros feitos no diário de bordo.</p> <p>Diga aos estudantes que poderão utilizar, como base para a construção do teatro pré-histórico, os anexos 1.1 e 2 ou, se preferirem, ideias novas.</p>		• Anexos 1.1 e 2

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Presente e futuro: soluções	<p>Divida a turma em grupos. Sugira que escrevam um roteiro e montem uma pequena peça de teatro sobre o texto da aula anterior.</p> <p>Se preferirem, poderão distribuir os temas pelos períodos Paleolítico, Neolítico e Idade dos Metais.</p> <p>Cada grupo deverá ficar com um período e apresentar aos demais colegas. Incentive-os a serem criativos e ousarem em suas propostas, sem fugirem do tema, é claro!</p> <p>Após a atividade, observações e produções, solicite que registrem as descobertas e aprendizagens no diário de bordo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ferramentas pré-históricas construídas na aula anterior, roupas que simulem pessoas pré-históricas, maquiagens e carvão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teatro como ferramenta pedagógica. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=VTNKTyi_Y9A">https://www.youtube.com/watch?v=VTNKTyi_Y9A</a>. Acesso em: 17 jul. 2020.</li> <li>O teatro ensina a viver. Disponível em: <a href="https://novaescola.org.br/conteudo/392/o-teatro-ensina-a-viver">https://novaescola.org.br/conteudo/392/o-teatro-ensina-a-viver</a>. Acesso em: 19 jul. 2020.</li> </ul>





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

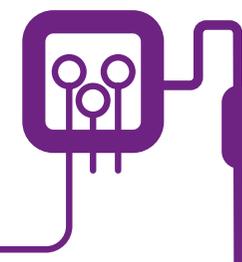
### Aula 4

História da robótica: educacional e tecnológica

**Objetivos:** conhecer a história da robótica e seu início na educação. Construir a aprendizagem por meio de leitura e interpretação de textos sobre o tema, registrando aprendizagens e descobertas.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	O caminho, a pedra e a solução!	Professor(a), relembre os principais elementos da última aula sobre o teatro relacionados à pré-história e abra espaço para que alguns estudantes compartilhem os registros feitos no diário de bordo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folhas de papel</li> <li>• Canetas</li> <li>• Diário de bordo</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Robótica: conhecendo um pouco mais	<p>Neste primeiro momento, converse com a turma e explore as percepções e impressões dos estudantes para descobrir o que eles sabem sobre robótica. Realize um World Café sobre o tema (anexo 4.2).</p> <p>Para fechar o World Café, exiba o vídeo "A origem dos robôs", (4min07s), sobre a história da robótica (anexo 4.3).</p> <p>Finalize este encontro ouvindo a opinião dos alunos sobre tudo o que aprenderam.</p> <p>Peça que registrem as descobertas e aprendizagens no diário de bordo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor e internet para o vídeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filme: "Eu, robô" (com Will Smith). Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=cnaTrAZWkA4">https://www.youtube.com/watch?v=cnaTrAZWkA4</a>. Acesso em: 21 jul. 2020.</li> <li>• Anexos 4, 4.1, 4.2 e 4.3</li> </ul>
5 minutos	Olhando ao redor	<p>Sugira que, ao voltarem para casa, observem no caminho o que identificam como relacionado à robótica e registrem para discutirem na aula seguinte.</p>		



## Robótica educacional

A evolução da tecnologia, em muitas áreas, passou visivelmente por diversas mudanças ao longo das décadas. Entretanto, na educação, tais mudanças ainda hoje caracterizam-se pela lentidão, talvez por resistência ou por ausência de investimentos e de políticas públicas educacionais. Assim sendo, observa-se que, em pleno século XXI, no que concerne ao campo educacional, vivencia-se, em muitos aspectos, a mesma realidade de 100 anos atrás. Nesse contexto, utilizar as novas formas de tecnologia na educação torna-se um novo e atraente recurso para o público jovem do século XXI, que pode ser utilizado de forma dinâmica, visto que os estudantes dessa geração são expostos diariamente a uma gama de informações; por conseguinte, a utilização da tecnologia tende a ser uma grande aliada no processo de aprendizagem. Com base nisso, acredita-se que novas tecnologias, como a robótica educacional, são ferramentas diferenciadas e que causam fascínio na grande maioria das crianças e adolescentes, tornando-se recursos pedagógicos úteis para fins educacionais.

A história da robótica educacional não é tão recente quanto pensamos, visto que já era discutida há mais de 40 anos por Seymour Papert – pioneiro da robótica educacional – ele e Cynthia Solomon publicaram um artigo sobre a linguagem de programação Logo: *“Twenty things to do with a computer”* (Vinte coisas para se fazer com um computador). No artigo, relataram como as crianças poderiam controlar robôs por meio da programação de computadores. Papert foi um visionário, previu que os computadores poderiam, em um futuro próximo, se tornar acessíveis a todos os públicos. Acreditava que a educação poderia utilizar os computadores como ferramenta no ensino e na aprendizagem, ajudando os estudantes a pensarem por si mesmos.

A robótica educacional demonstra sua relevância ao instigar o intelecto e a criatividade do estudante, e pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades como a organização, raciocínio lógico, cooperativismo, senso de liderança, bem como na resolução de problemas, criticidade, habilidades motoras e sensoriais, entre outras coisas. Rizzo afirma que: “A atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual”. (RIZZO, 2001, p. 40).

Em síntese, pode-se afirmar que a robótica educacional ou pedagógica caracteriza-se por ambientes de aprendizagem que reúnem vários materiais de sucata ou kits de montagem formados por diversas peças, motores e sensores, controlados ou não por computador, e softwares que permitem programar o funcionamento dos projetos realizados. Esses elementos alavancam novos problemas e exigem resoluções práticas que geram interesse e conhecimento, explorando as diversas competências no aluno. Segundo Menezes e Santos, conforme explicações no Dicionário Interativo da Educação Brasileira:

Robótica Educacional ou Pedagógica é um termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos. (MENEZES; SANTOS, 2015).

Para o MEC, a proposta de robótica educacional deve visar à preparação dos estudantes para composição dos mecanismos robotizados simples baseados na utilização de kits de montagem, possibilitando o desenvolvimento de habilidades em montagem e programação de robôs. O uso da robótica não se limita à construção de unidades ou protótipos automatizados, mas se fundamenta na exploração conceitual de conteúdos curriculares como Matemática, Ciências, Geografia, História e Meio Ambiente. Também busca desenvolver aspectos de comportamento em grupos, liderança e empreendedorismo, obedecendo a maturidade e cognição do aprendiz. (BRASIL, 2011).

Consta no Manual de Educação Integral do PDE (2011, p. 24), que a robótica é uma ferramenta que proporciona um ambiente de aprendizagem lúdico e criativo em contato com o mundo tecnológico, colocando em prática conceitos teóricos a partir de uma situação interativa, interdisciplinar e integrada. Permite uma diversidade de abordagens pedagógicas em projetos que desenvolvam habilidades e competências por intermédio da lógica, blocos lógicos, noção espacial, teoria de controle de sistema de aquisição de dados, ecologia, trabalhos grupais, organização e planejamento de projetos.

Por meio da robótica educacional, torna-se possível delinear a argumentação e produzir os mecanismos cognitivos para compreender fenômenos relacionados à educação, oportunizando a abrangência maior de possibilidades, tais como, o desenvolvimento do pensamento computacional, inteligência, capacidade cognitiva, trabalho em equipe, pensamento crítico; sendo que, nas atividades referentes à construção quanto à programação dos protótipos robóticos, pode desenvolver essas e outras habilidades nos estudantes, além de ser utilizada pela educação como aliada na exploração de diversas competências no aluno. Segundo Nascimento:

A robótica educacional visa levar o aluno a questionar, pensar e procurar soluções, a sair da teoria para a prática usando ensinamentos obtidos em sala de aula, na vivência cotidiana, nos relacionamentos, nos conceitos e valores. Possibilita que o aluno, como ser humano concebido capaz de interagir com a realidade, desenvolva capacidade para formular e equacionar problemas. (NASCIMENTO, 2016, p. 2).

Sendo assim, pode-se considerar que a robótica educacional é viável como ferramenta pedagógica concernente a todas as idades, tendo em vista que se aprende de forma lúdica, o que contribui na resolução de problemas concretos, enfatizando-se que os primeiros objetos da robótica tratam de montagens simples e de fácil compreensão e, à medida que são superadas, avançam para os de maiores complexidades, nos quais surgem novos sensores, engrenagens, motores e, especialmente, novos conceitos e novas aprendizagens.

### Referências:

BRASIL. PDE. **Manual da educação integral em jornada ampliada para obtenção de apoio financeiro por meio do Programa Dinheiro Direto na Escola** – PDDE/educação integral, no exercício de 2011. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=8143-c-manual-pdde-2010-educacao-integral-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8143-c-manual-pdde-2010-educacao-integral-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 6 jun. 2020.

DANTAS, S. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **Verbetes robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira – Educa Brasil**. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <<https://www.educabrasil.com.br/robotica-educacional/>>. Acesso em: 4 jul. 2020.

NASCIMENTO, J. B. **Os recursos da robótica educacional**. Disponível em: <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/42a3265f55799af6f7f12e07d201cd87.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2020.

RIZZO, G. **Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na Escola Natural**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

## Cadernos Programaê! 3 – Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio

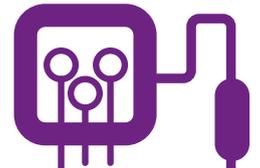
# Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio

Mais do que construir robôs, a robótica educacional ou pedagógica pressupõe um ambiente de aprendizagem baseado na investigação, experimentação, interdisciplinaridade e resolução de problemas. Na prática, a robótica na escola é desenvolvida por meio da programação de kits comerciais e/ou ressignificação de materiais comuns, sucata eletrônica e uso de softwares livres – robótica pedagógica de baixo custo ou sustentável.

*Na robótica aplicada à educação, o importante é o processo, o desenrolar dos trabalhos e não o resultado por si só. É imprescindível explorar todas as possibilidades, buscando o aprendizado por meio da reflexão individual e da interação em grupo (aluno-aluno, aluno-professor, aluno-robô, professor-robô) e em seguida propondo alternativas para a solução de situações problemas por meio do aprimoramento de montagens, ideias e abordagens. (MIRANDA e SUANNO, 2009).*

Mas, para desencadear esse processo, cabe aos educadores se apropriarem de métodos e estratégias que favoreçam o aprender a aprender, de maneira que os experimentos reflitam as curiosidades dos alunos, os desafiem a pensar além e a construir o conhecimento, como já preconizava o matemático e educador Seymour Papert (1928-2016), um dos precursores da robótica na educação:

*Papert advoga a tecnologia nas escolas não como uma maneira de aperfeiçoar a instrução tradicional, mas como um conjunto de ferramentas emancipadoras que coloca nas mãos das crianças os materiais de construção mais poderosos. A adaptabilidade camaleônica da tecnologia permite o reconhecimento e a adoção de diferentes estilos de aprendizagem e epistemologias, gerando um ambiente no qual os alunos podem concretizar suas ideias e projetos com um intenso envolvimento pessoal. (BLIKSTEIN, 2016).*



Programaê!



Criatividade, colaboração, resiliência, raciocínio lógico, organização e autonomia são algumas habilidades que podem ser aperfeiçoadas por meio da robótica, a qual também oportuniza a aplicação sistemática do pensamento computacional e a introdução do estudante no universo das linguagens de programação e inteligência artificial.

Para o aluno de Ensino Médio, dispor desses conhecimentos facilita sua inserção em um mundo do trabalho cada vez mais dinâmico, conforme aponta o relatório 100 Jobs of the Future (2019), uma iniciativa da Ford Austrália, Deakin University e Griffith University <<https://100jobsofthefuture.com/>>.

No site é possível acessar as 100 profissões e “encontrar” a sua ocupação do futuro a partir de um rápido teste. Para traduzir a página, basta ter uma extensão de tradutor instalada no navegador.



Para acessar acesse o QR Code a seguir: <<http://abre.ai/100jobs>>



36



<sup>36</sup> A robótica pode utilizar placas programáveis, como Arduino, e sucata de material reciclado, o que tende a baratear os custos.



Robótica



37

*As pessoas em todos os empregos precisarão de habilidades digitais, e as habilidades STEM / STEAM [integração das áreas Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática] são defendidas por muitos como a base de grande parte da economia em mudança. As habilidades interpessoais se tornarão mais importantes à medida que muitos trabalhos rotineiros, ou aspectos rotineiros dos trabalhos, forem assumidos por máquinas, e será necessário que as pessoas trabalhem criativamente na interface homem-computador. Muitos argumentam que isso tornará os trabalhos mais interessantes e gratificantes, criando mais espaço para valores pessoais e comunitários, criatividade e imaginação. A visão geral é que as pessoas, em empregos futuros, precisam trabalhar com máquinas, em vez de competir com elas. (100 JOBS OF THE FUTURE, 2019).*

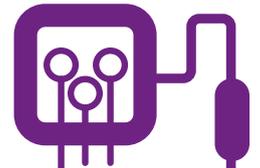
Também vale destacar que o trabalho com a robótica pedagógica tem o potencial

de instigar o jovem a buscar soluções tecnológicas para problemas reais de sua comunidade. Aqui entra o importante papel do(a) educador(a) de provocar uma visão problematizadora, a qual pode ser o ponto de partida para o desenvolvimento de projetos.

Para as referências, acesse: <http://abre.ai/robref>



<sup>37</sup> A robótica pedagógica instiga o jovem a buscar soluções tecnológicas para problemas reais.



## Programaê!



**Boa Vista é a primeira capital brasileira a institucionalizar a robótica educacional, inclusive para as escolas rurais e indígenas.**

Boa Vista (RR) acaba de se tornar a primeira capital brasileira a institucionalizar o ensino de robótica em 100% da rede municipal, alcançando as 122 escolas públicas da cidade, inclusive as 17 unidades rurais, das quais 12 são indígenas.

O projeto se chama Programa de Materiais Manipuláveis e começa na creche, para crianças a partir dos 2 anos, que iniciam o programa se familiarizando com peças grandes de montar e encaixar (tipo Lego). No 2º ano, os alunos conhecem recursos de mecânica e engrenagem. Nos 3º e 4º anos, as crianças começam a motorizar peças montadas por elas mesmas. No 5º ano, completando o ciclo, dão início à programação e à robótica propriamente ditas. O projeto foi idealizado a partir da criação de um



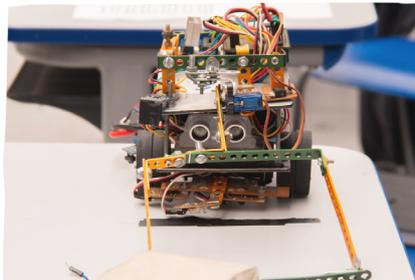
centro de tecnologia municipal, em 2016, para onde alunos selecionados nas escolas eram levados e apoiados por uma série de cursos. "Funcionou como um piloto", explica o vice-prefeito e secretário municipal de Educação de Boa Vista, Arthur Henrique Brandão, "e o resultado foi tão bom, os alunos demonstravam tanto interesse, que resolvemos inverter o processo, em vez de levar o aluno ao curso, passamos a levar o curso às crianças, a todas elas." Brandão era então o secretário municipal de Tecnologia, na gestão



**38** Boa Vista institucionaliza a robótica educacional para todas as suas 122 escolas.



Robótica



“Hoje, o programa não é apenas parte do currículo ou complementar a ele, como se fosse uma disciplina separada, mas parte do próprio método de ensino, pois utilizamos esses recursos em todas as disciplinas convencionais, como Ciências, Geografia, História...”, conta o secretário. O resultado, diz ele, vem atendendo às expectativas. “Vou dar um exemplo do que estamos vendo nas escolas: durante uma aula sobre navegação antiga, os alunos montaram um barco a vela para entender melhor uma série de conceitos relacionados àquele momento histórico, e na hora de dissertar sobre isso no dia da prova daquela disciplina, História, as respostas eram visivelmente superiores por conta daquela experiência”, celebra.

Por razões estratégicas, a prefeitura ainda mantém ativo o centro tecnológico que deu origem ao programa, mas agora para receber os alunos da rede que obtêm os melhores resultados e prepará-los para representar o município em inúmeros campeonatos locais, regionais e nacionais. Boa Vista é líder de uma importante competição realizada em 2019 na região

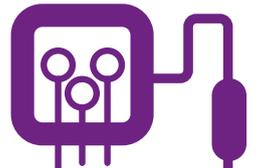
Norte e se posicionou em 9º lugar no Rio de Janeiro em um evento nacional. Resultados como esses reverberam entre os alunos de toda a rede e os incentivam a se engajarem ainda mais, acredita Brandão.

A adesão das unidades indígenas ao programa, segundo Brandão, foi a mesma verificada na zona urbana.

“De certa forma, o envolvimento dessas unidades aceleraram outras demandas por parte da comunidade indígena”, conta. “Temos por exemplo salas multifuncionais nas escolas localizadas na região urbana, para atender a crianças especiais, que os indígenas passaram a solicitar depois da chegada do programa de robótica à sua comunidade”.



**39** O uso da robótica educativa tem melhorado o desempenho dos alunos nas disciplinas curriculares e a secretaria da educação espera que esses índices venham a ser refletidos nos demais ciclos, possibilitando a médio e longo prazo a inserção dos jovens no mercado de trabalho.



Programaê!

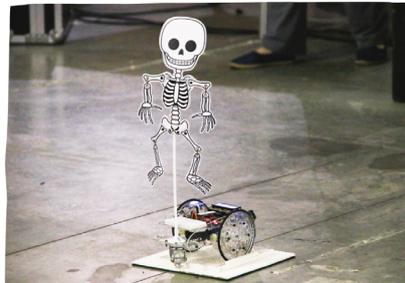
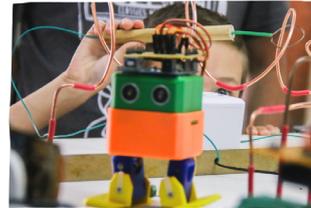


O secretário explica que ao deflagrar o projeto, surpreendeu-se com o desconforto de parte dos professores, um custo do pioneirismo. “Alguns deles nos diziam inicialmente que nunca haviam trabalhado com robótica, que se sentiam inseguros. Não imaginávamos que viria daí, dos próprios professores, algum tipo de obstáculo. Mas na medida em que o processo de capacitação foi avançando, isso foi sendo superado. Eles foram se dando conta de que tudo continua muito parecido, que em vez de usarem papel, cartolina, isopor, caneta hidrocor etc., podem usar robôs para transmitir os mesmos conteúdos. As técnicas estão mudando, apenas isso. Já as crianças indígenas aderiram ao projeto com o mesmo interesse e aproveitamento que os alunos da zona urbana.”

Para o secretário, essa dificuldade inicial foi um aprendizado. É estratégico, acredita, para quem tenha interesse em desencadear campanhas similares, que o professor seja o primeiro a ser envolvido. “As manifestações iniciais deles foram um alerta para nós. Se o professor não compreender que ele não precisa se tornar um expert em robótica e que a relação com os conteúdos continua sendo a mesma, o processo será mais difícil. Como pudemos entender isso a tempo, conseguimos capacitar 96% dos professores da nossa rede. Hoje, 60% deles vão além do plano mínimo estabelecido pelo município para o uso dessas tecnologias”, orgulha-se.



40



40 Envolver professores na concepção do projeto e formá-los para trabalharem com esta proposta é o que pode fazer a diferença para o sucesso.

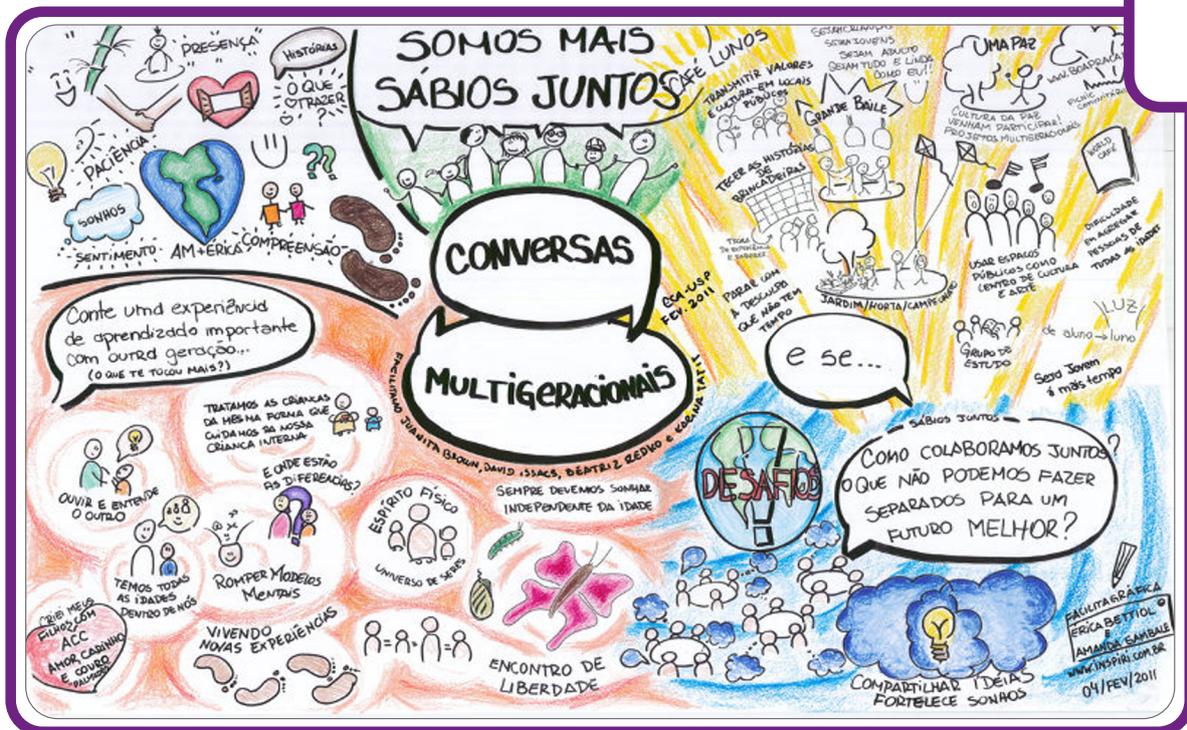
54



## O que é o World Café?

### A metodologia World Café

O World Café é uma metodologia criada por Juanita Brown e David Isaacs que possibilita o desenvolvimento de um processo criativo, que visa gerar e fomentar diálogos entre os indivíduos e, a partir daí, criar uma rede viva de diálogo colaborativo que aproveite a inteligência coletiva para responder a questões de grande relevância para organizações e comunidades (The World Café. [S. d.]).



[http://www.theworldcafecommunity.org/.](http://www.theworldcafecommunity.org/)

O World Café é uma metodologia na qual todos são encorajados a participar do processo e, nesse ambiente, devem ser respeitados os variados estilos e vontades. O objetivo dessa metodologia é conectar perspectivas diferenciadas, ou seja, estabelecer uma rede de diálogo viva, pulsante, que escute e preste atenção aos temas, padrões, ideias e perspectivas dos grupos para que seja possível realizar a conexão do conjunto. Bretas (2015) aponta que:

O World Café caracteriza-se pelos seguintes elementos:

- É baseado em perguntas poderosas que estimulem os participantes a conversarem entre si;
- Há a disposição de quatro ou cinco pessoas em mesas no estilo de um Café ou Pub;
- Escolhe-se livremente um "anfitrião" para cada mesa, que permanecerá sentado durante as rodadas e atualizará os novos convidados sobre os principais insights da rodada anterior;
- São realizadas rodadas de conversa de 20 a 30 minutos cada que, ao se sucederem, originam o fenômeno da "polinização cruzada", isto é, a conexão coletiva de ideias e pontos de vista entre os participantes;
- As pessoas são encorajadas a escrever, desenhar e rabiscar as ideias em cartolinas, post-its e até nas próprias toalhas de mesa;
- Há, ao final, um momento de compartilhamento – chamado de colheita – com todos os participantes juntos, geralmente dispostos em formato circular, em que se conta o que mais chamou a atenção nas conversas das mesas.

Sempre será possível adaptar essa dinâmica de modo que seja adequada ao objetivo de quem a propõe, podendo-se alterar tempo, número de participantes, etapas, etc.

### O World Café em sala de aula

Essa metodologia pode ser aplicada em diversos contextos, desde que o grupo esteja genuinamente interessado em conversar. Bretas, 2015, ressalta que "Numa sala de aula, por exemplo, é possível criar um Café para que os alunos dialoguem sobre suas ideias, questões e percepções a respeito de um tema ou conteúdo (o mais legal é que eles também participem da definição do que vai ser conversado)". Para que isso aconteça, é necessário, conforme sugere a The World Café Community (2015):

- Criar um espaço receptivo e hospitaleiro.
- Criar perguntas relevantes para os participantes.
- Estimular as contribuições de todos.
- Conectar perspectivas distintas.
- Promover a escuta conjunta e compartilhar as descobertas.

A utilização dos Cafés pode servir, ainda, para fins de pesquisa, no sentido de engajar diferentes públicos em diálogos frutíferos. Essa estratégia pode ser parte de uma programação mais ampla, que contenha momentos mais expositivos, mão na massa, reflexões individuais, etc. Que tal experimentar o poder da inteligência coletiva com as suas turmas?

## O passo a passo do World Café

Na entrada da sala, cada participante receberá um número (um ou dois), que representará o seu grupo de referência de cocriação. Cada grupo conta com um especialista, o anfitrião. Segue-se, então, um passo a passo, conforme sugere a The World Café Community (2015):

- Acomoda-se um determinado número de pessoas em cada grupo de conversação, nas mesas, estilo Café.
- São estabelecidas duas rodadas de diálogo, de cinco minutos, progressivas.
- São definidas perguntas ou questões centrais sobre o tema.
- Na sequência, encoraja-se tanto os anfitriões das mesas quanto os participantes do diálogo a escrever, rabiscar e desenhar ideias-chave em seus papéis de mesa, ou a anotar ideias-chave em fichas, post-its ou minicartazes.
- Após completar a rodada inicial de diálogo e registro, solicita-se que uma pessoa permaneça à mesa como anfitriã, enquanto as outras atuam como viajantes ou “embaixadoras do significado”. Os viajantes levam ideias-chave, temas e perguntas para a sua nova mesa de diálogo.
- Pede-se que o anfitrião da mesa dê boas-vindas aos novos convidados e brevemente compartilhe as ideias principais, temas e perguntas da rodada anterior (inicial). Os convidados são incentivados a compartilhar ideias provenientes dos diálogos da mesa anterior.

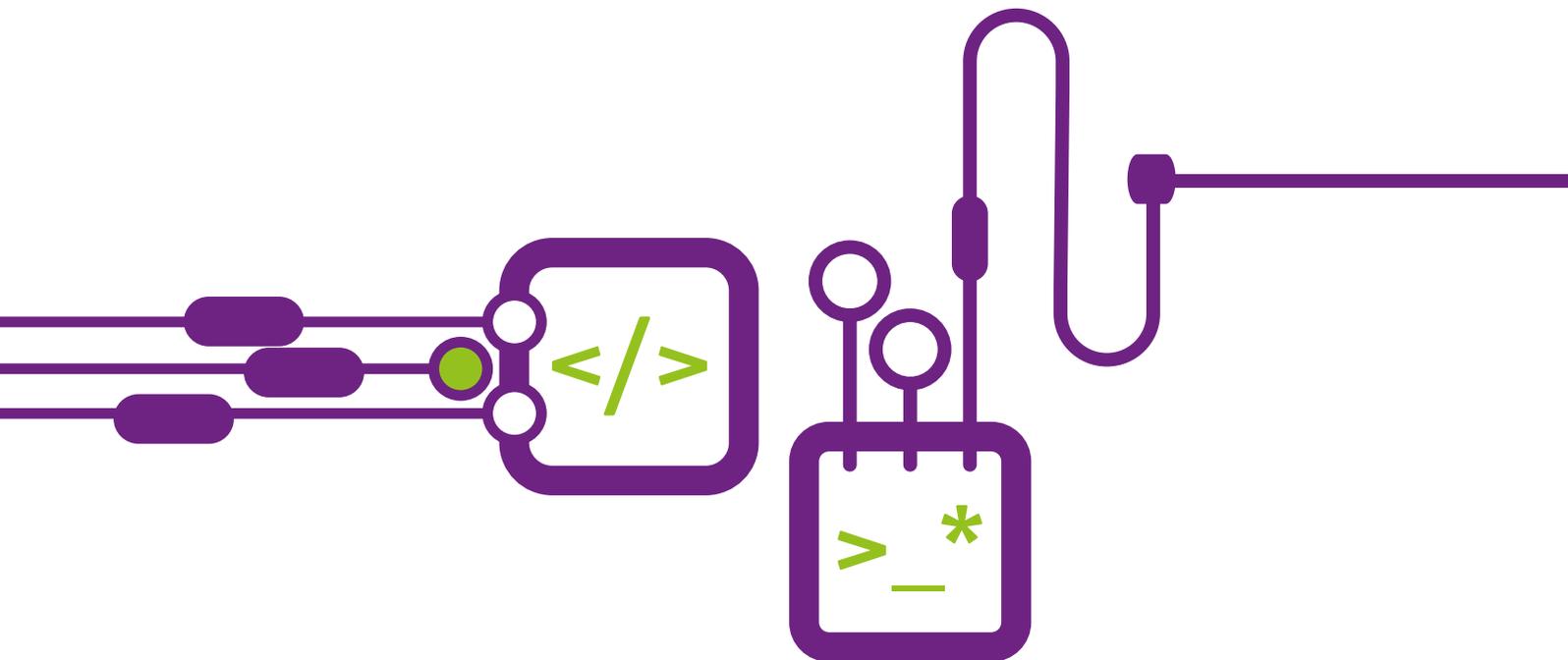
**#ficaadica** – Peça aos participantes para escutarem com atenção e refletirem sobre as contribuições dos grupos anteriores e de uns dos outros. Professor(a), ao proporcionar a oportunidade dos seus alunos se moverem entre diferentes rodadas de diálogo, ideias, perguntas e temas, você propicia a conexão de experiências e aprendizagens significativas.

- Ao final da segunda rodada, todos os grupos (mesas) de diálogo da sala serão “polinizados” com os insights dos diálogos anteriores.
- Ao término, você, professor(a), convida os alunos para voltarem às suas mesas e darem início à sistematização dos conceitos e das novas descobertas produzidas pelos grupos na plenária do mural “Alô, mundo!”.
- Inicia-se, assim, o período de compartilhamento de descobertas e insights sistematizados pelos grupos. Esse momento é denominado “**plenária**” ou “**assembleia**”, oportunidade em que os padrões podem ser identificados e o conhecimento coletivo circula. Crescem, dessa forma, as possibilidades para a pesquisa-ação.

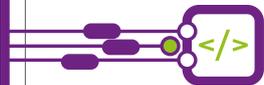
### Referências:

BRETAS, Alex. World Café (Kit Fora da Caixa). **Educação Fora da Caixa**. 17 maio 2015. Disponível em: <https://medium.com/educa%C3%A7%C3%A3o-fora-da-caixa/world-caf%C3%A9-kit-fora-da-caixa-1f0398bb7700>. Acesso em: 29 jun. 2020.

THE WORLD CAFÉ COMMUNITY. **Café to go! (Café para viagem)**: um guia simplificado para auxiliar os diálogos durante um World Café... [S. l.], jul. 2015. Disponível em: [http://www.theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/World\\_Cafe\\_Para\\_Viagem.pdf](http://www.theworldcafe.com/wp-content/uploads/2015/07/World_Cafe_Para_Viagem.pdf). Acesso em: 29 jun. 2020.



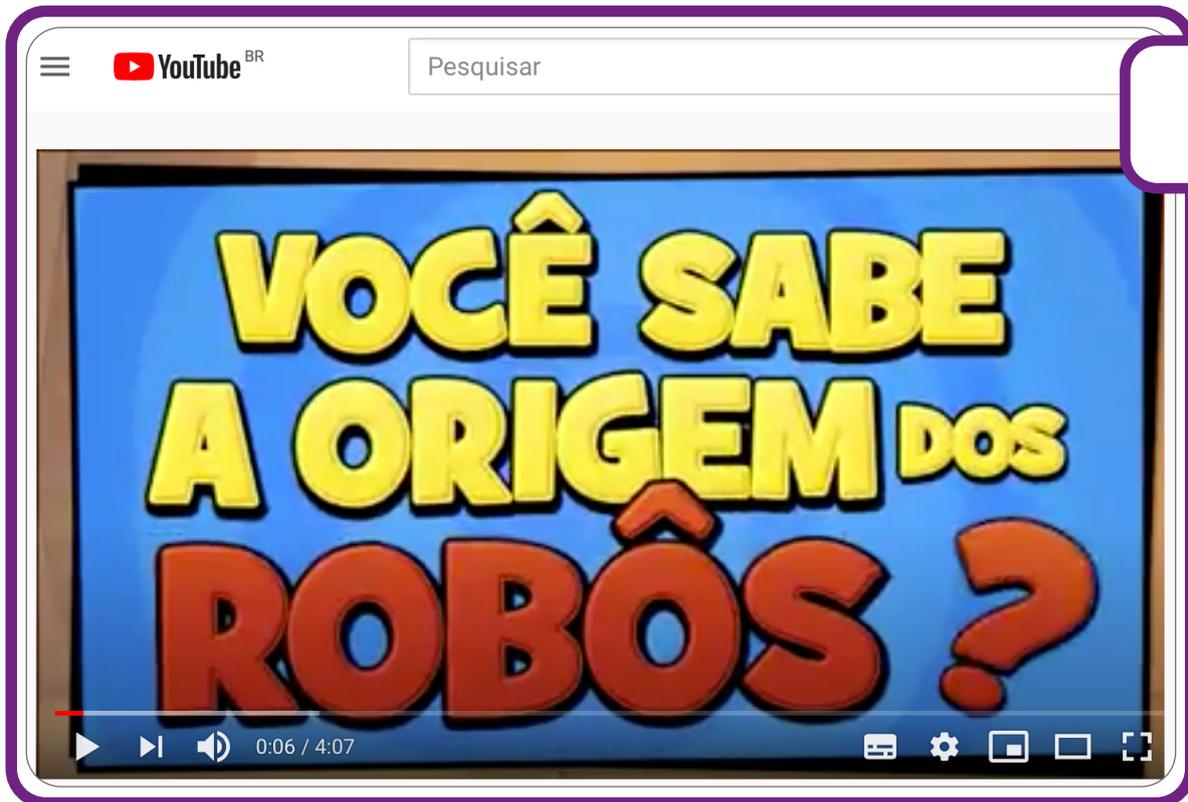
## Perguntas para o World Café



1. Com o advento do século XXI, o mundo do trabalho vem passando por grandes transformações, causando mudanças significativas nos perfis de empregos. Partindo desse cenário, como a robótica está inserida nesse processo?
2. Quais habilidades serão necessárias para os futuros profissionais em relação à robótica?
3. Como vocês podem se preparar para o trabalho produtivo do futuro agora?
4. Vocês acreditam que cada vez mais teremos robôs executando tarefas em nossa sociedade? Quais seriam as possíveis tarefas realizadas por eles?
5. Os robôs vão acabar com os postos de trabalho dos humanos? Justifique a sua opinião.

## Vídeo “A história da robótica: a origem dos robôs”

Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=5lh30tqkLMU>. Acesso em: 21 jul. 2020.



### Material complementar

Filme: "Eu, robô" (com Will Smith). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cnaTrAZWkA4>. Acesso em: 21 jul. 2020.

Anexo 4.1 – “Cadernos Programaê! 3 – Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio”.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonica vivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 5

Sustentabilidade  
– De olho nos ODS

**Objetivos:** apresentar a importância de agir e pensar de forma sustentável. Conhecer os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Relembrando	<p>Professor(a), relembre os principais elementos da última aula sobre a robótica e pergunte o que vivenciaram no percurso da escola para casa relacionado à atividade.</p> <p>Abra espaço para que os alunos compartilhem os registros feitos no diário de bordo.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
20 minutos	Aquecendo a conversa	<p>Como primeiro passo, convide os alunos para participarem do Quiz dos ODS (anexo 5.1), que discute a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável, entre outros temas relevantes. Faça algumas perguntas focando os ODS que estão diretamente ligados aos jovens e à tecnologia.</p> <p>Em seguida, exiba o vídeo explicativo sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS (3min33s).</p> <p>Abra espaço para a discussão sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, e para o esclarecimento das dúvidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor e internet para o vídeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexos 5, 5.1, 5.2, 5.3 e 5.4</li> <li>• Vídeo: “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável”. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=PLN58I9ecwo">https://www.youtube.com/watch?v=PLN58I9ecwo</a>. Acesso em: 21 jul. 2020.</li> </ul> <p><b>Importante:</b> Professor(a), como sugestão, disponibilizamos uma sequência didática dos Cadernos Programaê! para você incorporar algumas das atividades nesta e na próxima aula, ou ainda utilizá-la como inspiração para novas criações!</p>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Momento do jogo	<p>Professor(a), que tal agora propor que o grupo aprofunde os seus conhecimentos em um jogo de tabuleiro com os ODS?</p> <p>Divida a turma em grupos; procure levar impressos alguns tabuleiros, as regras e os cards de perguntas dos ODS, ou exiba no projetor.</p> <p>Sugira que cada equipe utilize as regras, tabuleiro e cards e aprofundem os seus conhecimentos sobre o tema.</p> <p>A missão desse jogo é ampliar a conscientização sobre os novos <u>Objetivos Globais da ONU</u>, como eles impactam nossas vidas e o que podemos fazer no nosso dia a dia para ajudar a alcançar os 17 objetivos até 2030.</p> <p>Sugira que cada grupo comente e apresente seus jogos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartolina, papéis coloridos, canetinhas, lápis de cor e de escrever (para construir o jogo de tabuleiro)</li> <li>• Projetor e internet para o jogo</li> </ul>	
5 minutos	Sintetizando	Oriente-os para que registrem os conhecimentos adquiridos no diário de bordo e também sistematizem com fotos e vídeos para utilização posterior.		

## A sustentabilidade

Desde a Conferência Rio-92, reuniões relacionadas à preservação ambiental vêm ressaltando a necessidade de explorar soluções para os problemas sociais e ambientais que o planeta vem enfrentando, consequências da mudança nos modos de consumo e produções não sustentáveis como o desmatamento, poluição, contaminação das águas superficiais e subterrâneas, ecossistemas em degradação, crescimento urbano e industrial, aquecimento global, entre outros, e têm gerado preocupações em todo o mundo há várias décadas. Para buscar soluções e refletir sobre essas práticas negativas, que exploram os recursos naturais sem pensar nas consequências geradas por tais ações, as conferências mundiais – realizadas periodicamente – buscam formas de renovação dos compromissos globais, compostos de metas que foram criadas para incentivar a invenção, inovação e campanhas de divulgação dos meios que contribuam para a obtenção de um meio ambiente melhor e mais saudável.

Nessa perspectiva, em 2015, aconteceu a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em Nova York. O documento “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” contou com 193 estados-membros da ONU que se comprometeram com medidas transformadoras para promover o desenvolvimento sustentável nos próximos 15 anos. O plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS – e 169 metas para promover vida digna para todos. Dentre eles, 12 metas discutem temas relacionados à sustentabilidade e ao meio ambiente. O compromisso com o meio ambiente deve ser uma iniciativa de todos, entretanto, aqueles que despejam diariamente quantidades de poluentes no ar, na terra e nos rios, sem dúvida, deverão rever suas políticas internas e a forma na sua condução referente à gestão, especialmente no que tange ao meio ambiente, comprometendo-se verdadeiramente com a redução dos danos ambientais. Para Barbieri e Vasconcelos:

Ao se comprometer com o desenvolvimento sustentável, a empresa deve necessariamente mudar sua forma de atuação para, no mínimo, reduzir os impactos sociais e ambientais adversos. Isso requer uma nova maneira de encarar a inovação, o que leva à ideia de inovação sustentável, ou seja, um tipo de inovação que contribua para o alcance do desenvolvimento sustentável. (BARBIERI; VASCONCELOS, 2010, p. 147).

Políticas públicas e leis são criadas em todo o mundo na tentativa de inibir e, por vezes, eliminar as ações depredatórias ou que poluem a natureza. Barbieri (1995, p. 79) salienta que foram os Estados Unidos da América, em 1968, o primeiro país a estabelecer a obrigatoriedade ao governo federal por criar projetos, programas e atividades, relatando-se os efeitos nocivos causados sobre o meio ambiente, denominados por eles de Avaliação de Impactos Ambientais (AIA). Afirmo, ainda, que mediante a essa legislação, estabeleceu-se a necessidade da apresentação de relatórios conhecidos como (*Environmental Impact Statement*) no qual deviam conter: “[...] informações sobre o que se pretende realizar, a metodologia de avaliação utilizada e as principais conclusões da AIA”. (BARBIERI, 1995, p. 79).

Enquanto que, no Brasil, a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é o primeiro grande avanço para proteção ambiental no país. Essa legislação demarcou de forma inovadora os objetivos, conceitos, princípios e instrumentos para a defesa do meio ambiente, reconhecendo, ainda, a importância de preservar a natureza para melhoria na qualidade de vida, desta e das próximas gerações. Mesmo sendo recente, se compararmos as leis mundiais de defesa ao meio ambiente, a lei brasileira é bem rigorosa e clara quanto às penalidades para aqueles que causarem danos à natureza, o artigo 14, no parágrafo §1º, salienta que:

Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal por danos causados ao meio ambiente. (BRASIL, 1981).

Diversos países, ao longo de décadas, instituíram políticas de preservação ao meio ambiente e investem em instrumentos de gestão sustentável. Esses países se reúnem com o objetivo de discutir estratégias, metas e ações para as questões ambientais. As principais conferências ambientais internacionais que aconteceram foram as de Estocolmo, em 1972; a Eco-92 ou Rio-92, em 1992; a Rio+10, em 2002; a Rio+20, em 2012; e, a mais atual, Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, em Nova York.

Segundo documento confeccionado pela Fundação Bertelsmann Stiftung, na Alemanha, em parceria com a Rede SDSN Global (Rede de Soluções para o Desenvolvimento Sustentável – 2019), são apontados os países: Dinamarca, Suécia, Finlândia, França, Áustria, Alemanha, República Tcheca, Noruega, Holanda e Estônia como as dez nações de maior sustentabilidade no mundo. Foram considerados como exemplo em relação ao desenvolvimento sustentável. Para conquistar tal resultado, esses países passaram por análise do EPI – Índice de Desempenho Ambiental – realizada a cada 2 anos, visto que para ser considerado um país sustentável, há de ser aprovado em vários quesitos, pois o EPI segue critérios bem rígidos em relação às questões ambientais como biodiversidade, poluição do ar, das águas e do solo, cuidado com a saúde humana, proteção aos ecossistemas ambientais, cuidados com seus recursos naturais, energia e clima, investimento em energia renovável, entre outros. O Brasil, em relação ao desenvolvimento sustentável, ficou na posição 57ª (entre 162 países), com 70,6 pontos. Os efeitos da degradação ambiental, consequência das ações negativas humanas há séculos, sucederam-se nas últimas décadas como a falta de água, alimentos, combustível, saúde, ar puro, interferindo na saúde e na qualidade de vida. Apesar dos avanços alcançados nas últimas décadas, com políticas mais severas, eficazes e direcionadas, os atuais níveis de poluição e contaminação continuam a causar impacto relevante ao meio ambiente, contribuindo para a propagação de malefícios à saúde. Pitton afirma que:

Um dos grandes desafios para atingir o consumo sustentável está relacionado com o indivíduo-consumidor. Por um lado, apresentam-se os valores sociais, econômicos e psicológicos, que “moldam a demanda dos produtos”, fornecendo a ideia enraizada de que quanto mais se consumir, maior será o sucesso econômico e o status pessoal; por outro, a dificuldade de comunicar ao consumidor as vantagens de adotar padrões e estilos de vida mais eficientes. (PITTON, 2009, p. 107).

Por conseguinte, nosso país tem um longo caminho ainda para percorrer, quando se trata de questões ambientais e, embora políticas públicas e leis sejam evidenciadas com certa frequência, o desconhecimento, por grande parte da população brasileira, da verdadeira educação ambiental, ainda traz consigo graves consequências ao meio ambiente. Nesse contexto, o papel da escola é fundamental: consolidar as condições necessárias junto às gerações atuais e futuras para a conscientização da importância das questões ambientais, especialmente no mundo contemporâneo. Os PCNs, 1997, sobre o meio ambiente asseveram que:

Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade/natureza e soluções para os problemas ambientais. Evidentemente, a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para isso. (BRASIL – PCNs, 1997).

Por questão de sobrevivência, urge a mudança desse quadro, superando-se os desafios, mediante a conscientização das próximas gerações sobre os valores de preservação da natureza, do consumo cauteloso e responsável. Atitudes simplistas à espera de que a natureza se recupere por si só, tornaram-se inadmissíveis nos tempos atuais, cabendo ao ser humano a recuperação daquilo que ele próprio destruiu.

### Referências:

BARBIERI, J. C. **Avaliação de Impacto Ambiental na legislação brasileira**. 1995.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a10v35n2>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C.

**Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições**. 2010. Disponível em: [http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590\\_s0034-75902010000200002.pdf](http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590_s0034-75902010000200002.pdf). Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Meio Ambiente**. 1997. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em:

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>. Acesso em: 2 jul. 2020.

DANTAS, S. A. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em:

[https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%830\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%830_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

PITTON, S. E. C. **Prejuízos ambientais do consumo sob a perspectiva geográfica**. 2009.

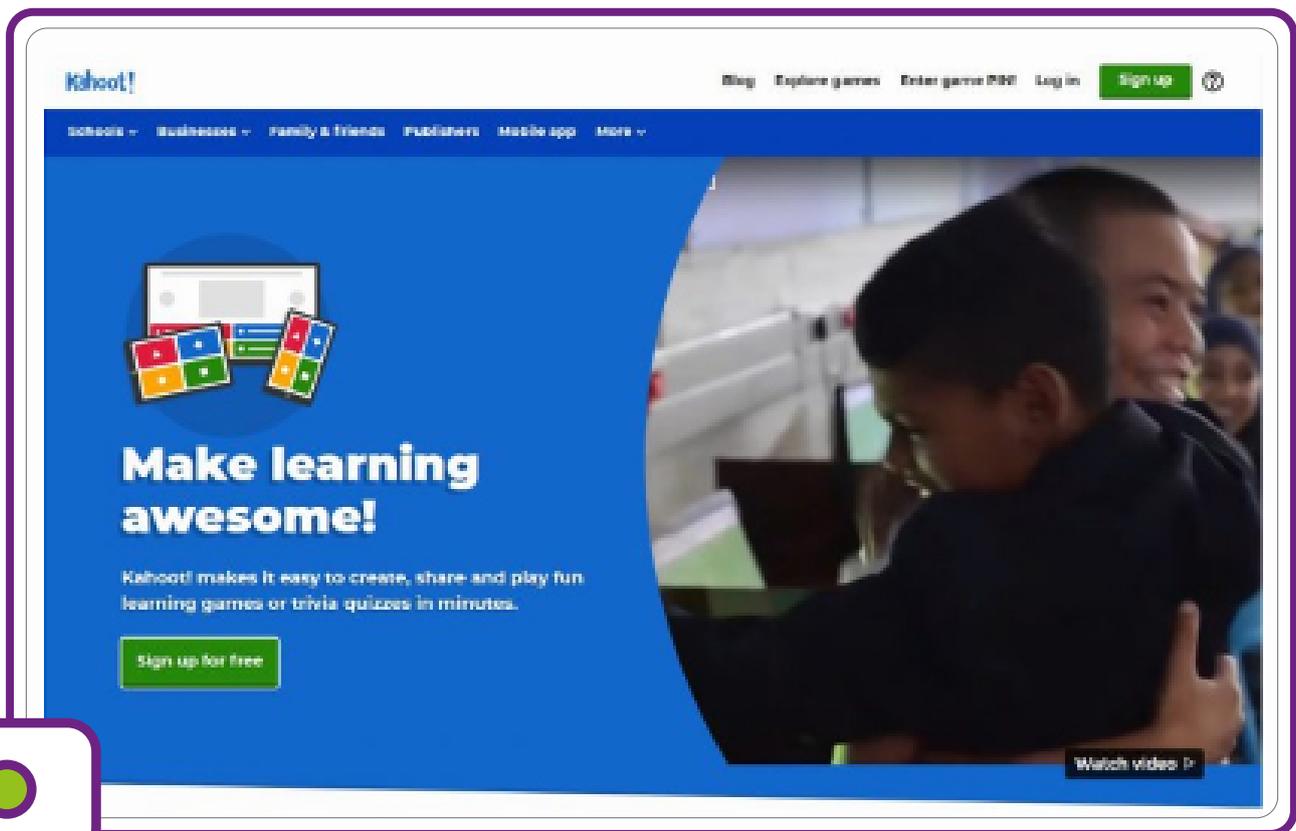
Disponível em: <http://books.scielo.org/id/n9brm/pdf/ortigoza-9788579830075-05.pdf>.

Acesso em: 7 ago. 2020.

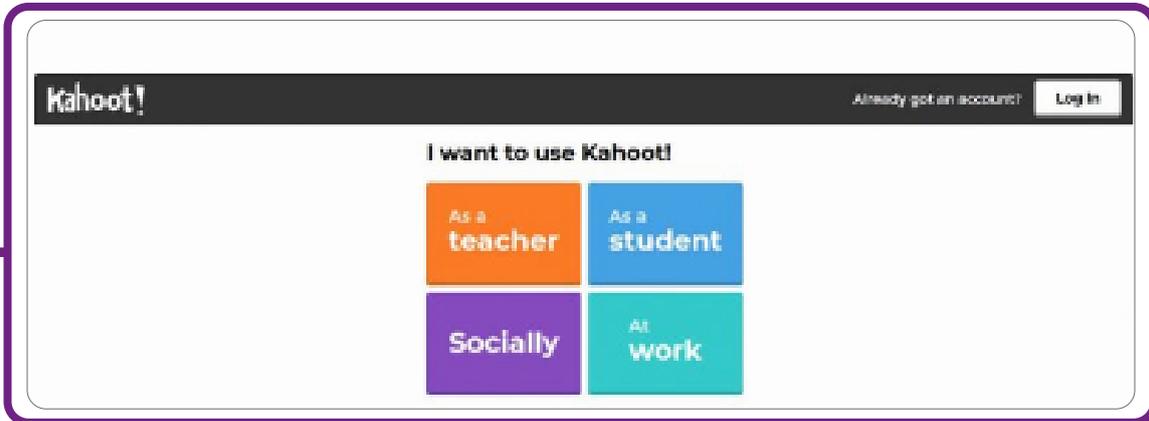
## 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS Tutorial do Kahoot!

# Kahoot!

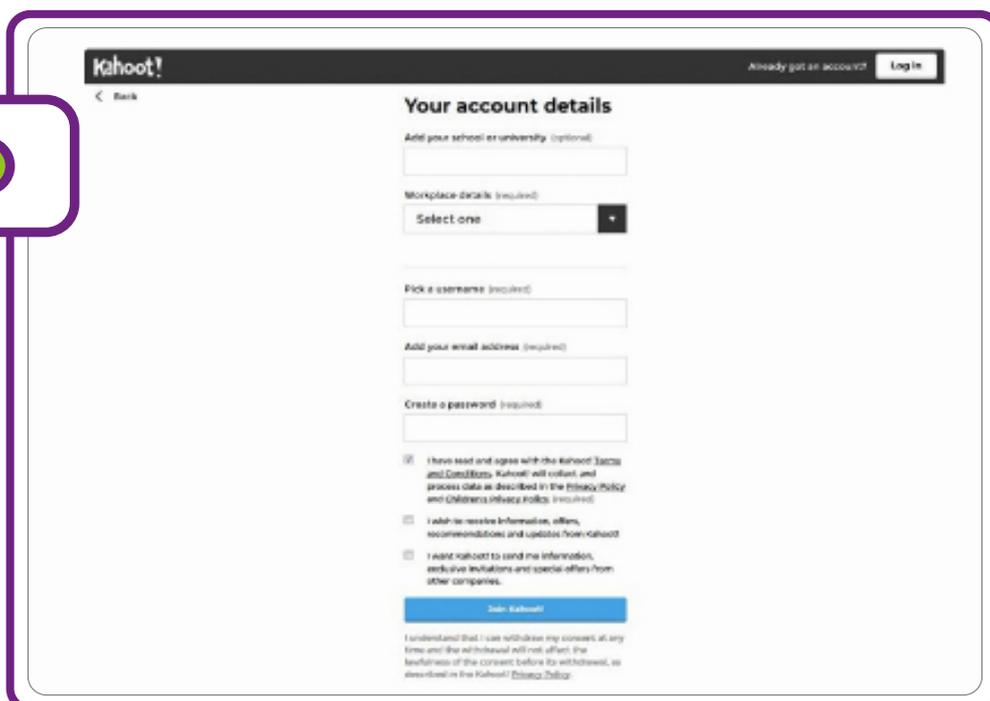
1. Acesse o endereço: <https://kahoot.com> e você chegará à tela abaixo. A página está em inglês, mas você pode pedir para traduzi-la, clicando com o lado esquerdo do mouse sobre a tela.



2. Para utilizar este recurso, é necessário realizar seu cadastro. Para isso, você vai precisar clicar no botão verde, no canto superior direito ("Sign up"). É necessário, então, escolher como você utilizará o Kahoot!: como professor (*as a teacher*), estudante (*as a student*), socialmente (*socially*), ou no trabalho (*at work*). Você pode optar por se cadastrar com seu e-mail do Google, conta do Facebook, etc.



3. Agora é só completar o cadastro.



No formulário consta:

- Nome da Escola ou Universidade (Add your school os university),
- Detalhes sobre o local de trabalho (Workplace details),
- Nome de usuário (Pick a username),
- Email (add your email adress),
- Senha (Create a password),
- e concordar com os termos e condições de uso do Kahoot!.

Agora, escolha o plano que desejar (obs.: existe um plano **gratuito** do lado esquerdo – Free).

**Kahoot!**

**Choose your plan**

Kahoot! for schools makes it easy to create, play and share fun learning games. Continue for free or upgrade to unlock more features:

- ✓ Access millions of images in our library (premium only)
- ✓ Organize your kahoots into folders
- ✓ View and share detailed reports for formative assessment

Kahoot!	Plus	Pro
Essential features for creating, playing and sharing games	Unlimited Kahoots, team collaboration and detailed reporting on top of essential Kahoot! features	Access millions of images in our library in addition to everything in Kahoot! Plus
<b>Free</b>	<b>\$1</b> per teacher (1 month (after 30-day trial))	<b>\$3</b> per teacher (1 month (after 30-day trial))
<a href="#">Continue for free</a>	<a href="#">Buy now</a>	<a href="#">Buy now</a>

**Kahoot! PRO BUILT INCH**  
Upgrade to Pro for more teachers and save 50%. Offer ends September 3.

**Looking for a school site license?**  
Contact us at [schoolsite@kahoot.com](mailto:schoolsite@kahoot.com) to request a quote.

**Welcome to Kahoot!**

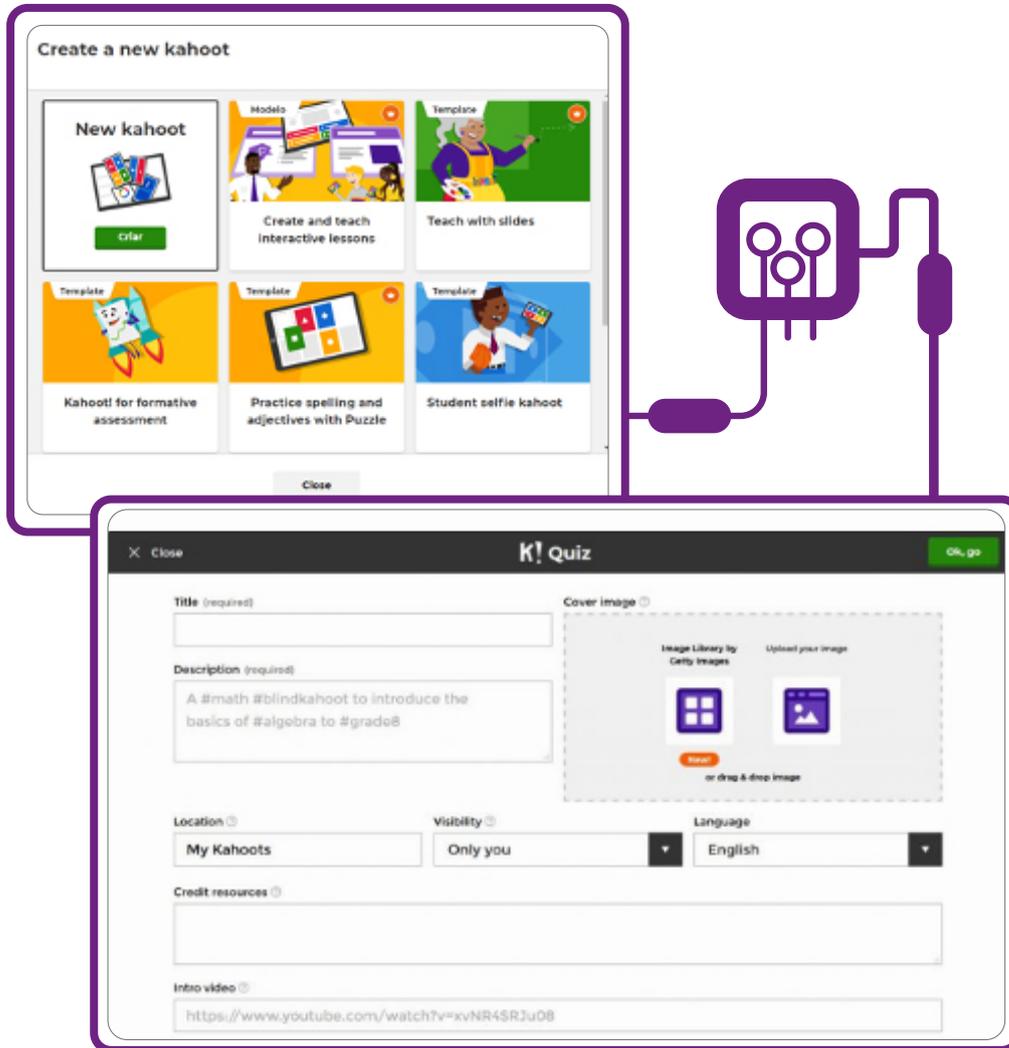
On your personalized home page you'll find games and tips for mastering Kahoot!, as well as our latest news. Before we get started, what's your name?

Enter your name

[Make sure](#) [Cancel](#)

Seu cadastro foi finalizado e você será redirecionado para a página a página inicial (e já logado) do Kahoot! para começar a criar seus questionários personalizados!

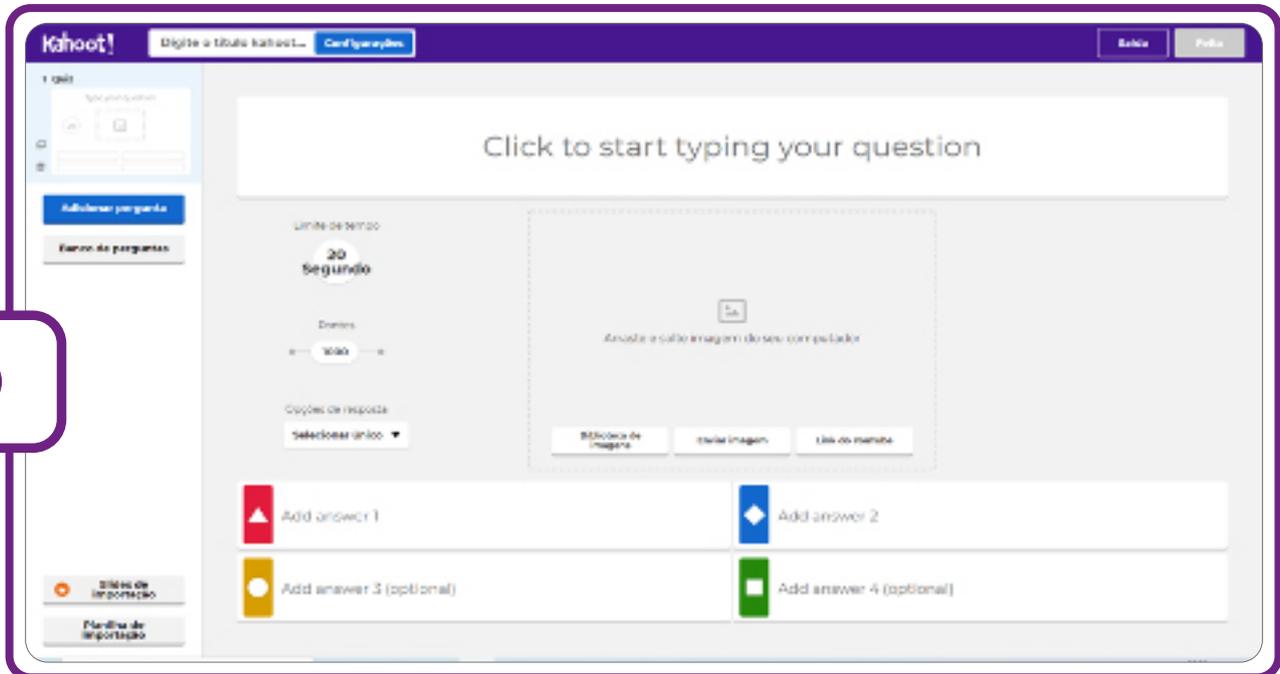
4. Clique no botão "criar", na parte superior à direita, e você terá:



5. Você deve preencher com:

- Título – nome do seu questionário – máximo de 95 caracteres;
- Imagem de capa – você pode colocar uma imagem para o seu questionário;
- Descrição do seu questionário – máximo de 280 caracteres;
- Visibilidade – quem poderá ver seu questionário;
- Língua – em qual idioma estará o seu material;
- Vídeo.

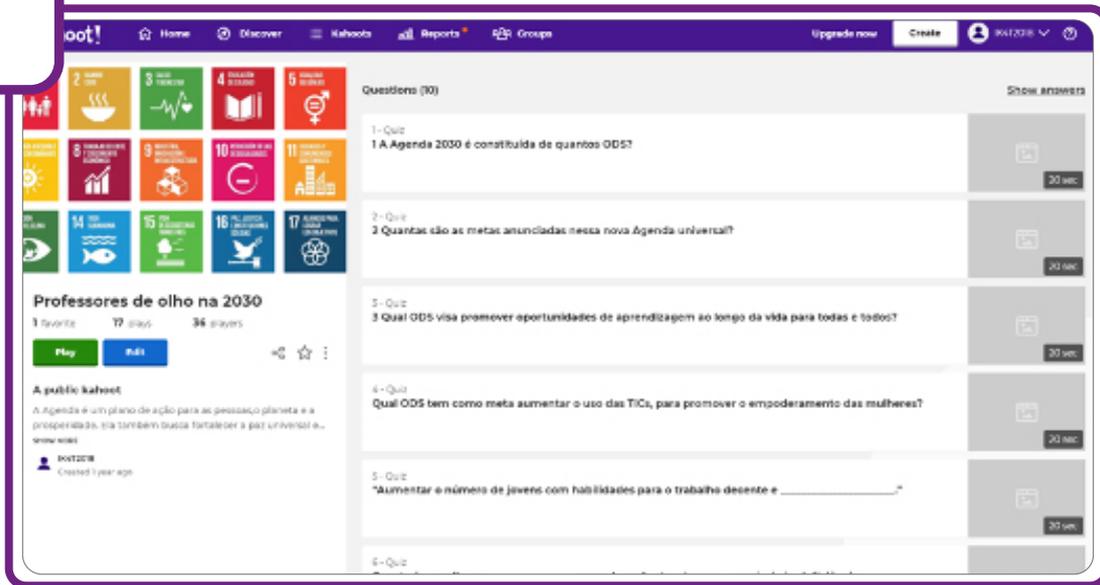
Preenchidos esses requisitos, é só clicar no botão "ok, ir" ("ok, go").



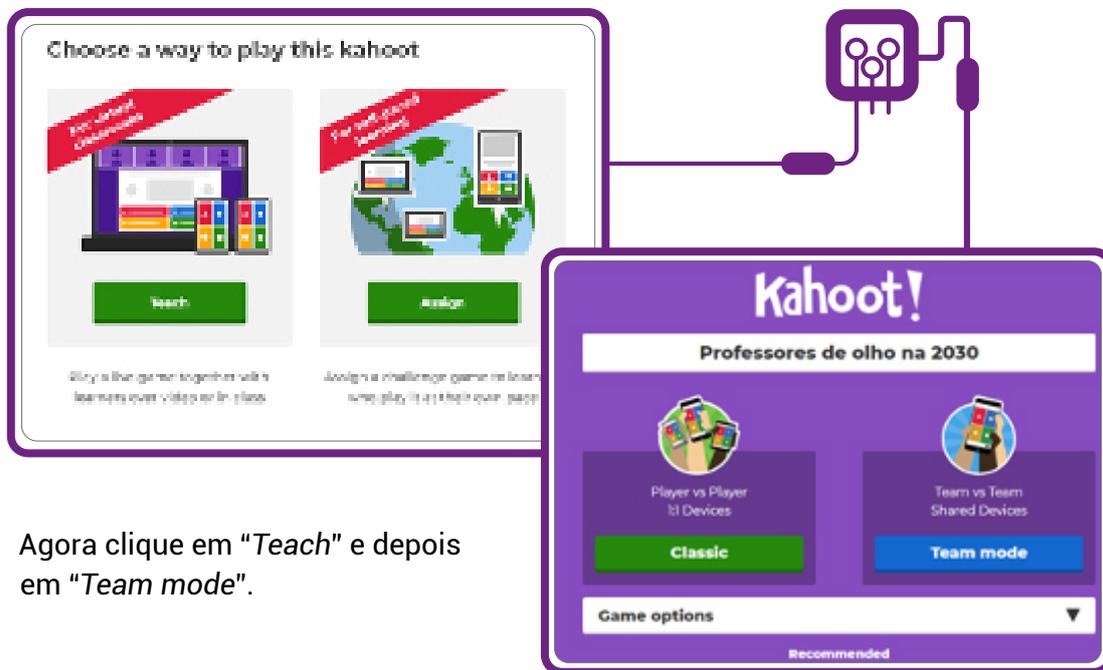
6. Agora é só acrescentar as questões do quiz:

- Coloque a questão (“Click to start typing your question”);
- Depois, determine o tempo em que ela ficará disponível;
- Coloque a pontuação;
- Acrescente imagens, se julgar pertinente;
- Coloque as respostas;
- Marque qual é a resposta correta;
- Repita a operação quantas vezes forem necessárias;
- Ao terminar, clique em “feito”.

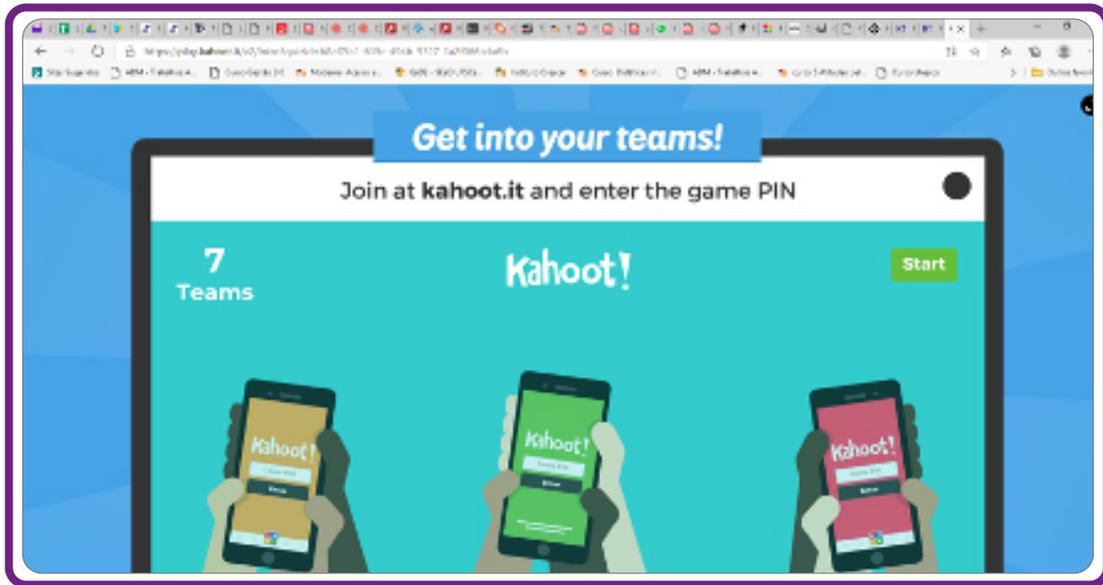
Pronto, o seu quiz já está feito!



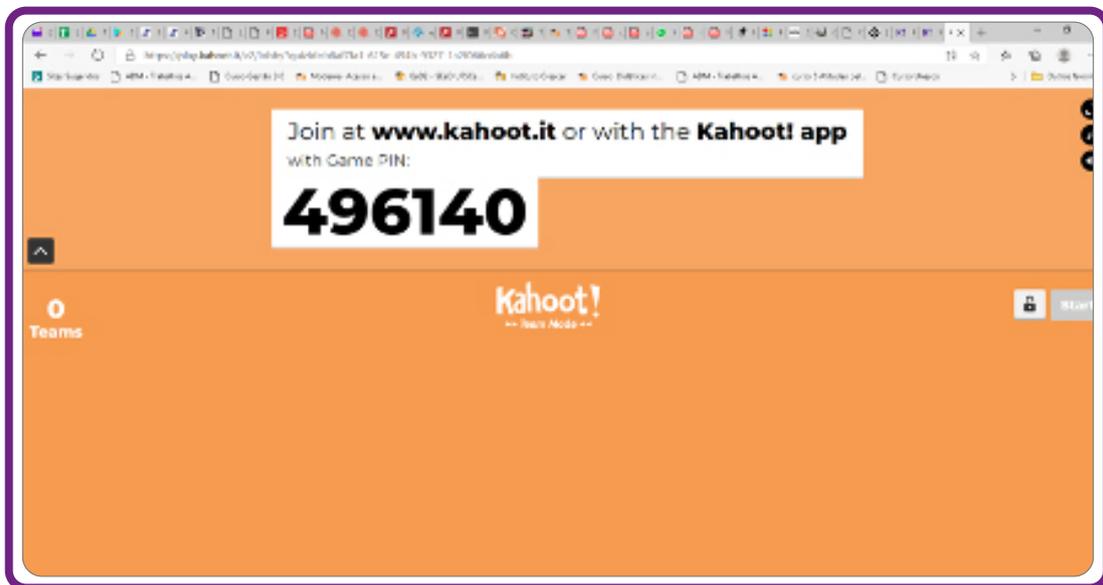
Clique, então, em "Play" e você terá o número de acesso para que os alunos possam jogar.



Agora clique em "Teach" e depois em "Team mode".



Será gerado um número que os alunos terão que colocar para ter acesso ao jogo.



Exemplos de questões:

Questions (10)

1 - Quiz  
1 A Agenda 2030 é constituída de quantos ODS?

2 - Quiz  
2 Quantas são as metas anunciadas nessa nova Agenda universal?

3 - Quiz  
3 Qual ODS visa promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos?

4 - Quiz  
Qual ODS tem como meta aumentar o uso das TICs, para promover o empoderamento das mulheres?

5 - Quiz  
"Aumentar o número de jovens com habilidades para o trabalho decente e \_\_\_\_\_."

6 - Quiz  
Construir e melhorar \_\_\_\_\_ para educação de crianças e sensíveis às deficiências.

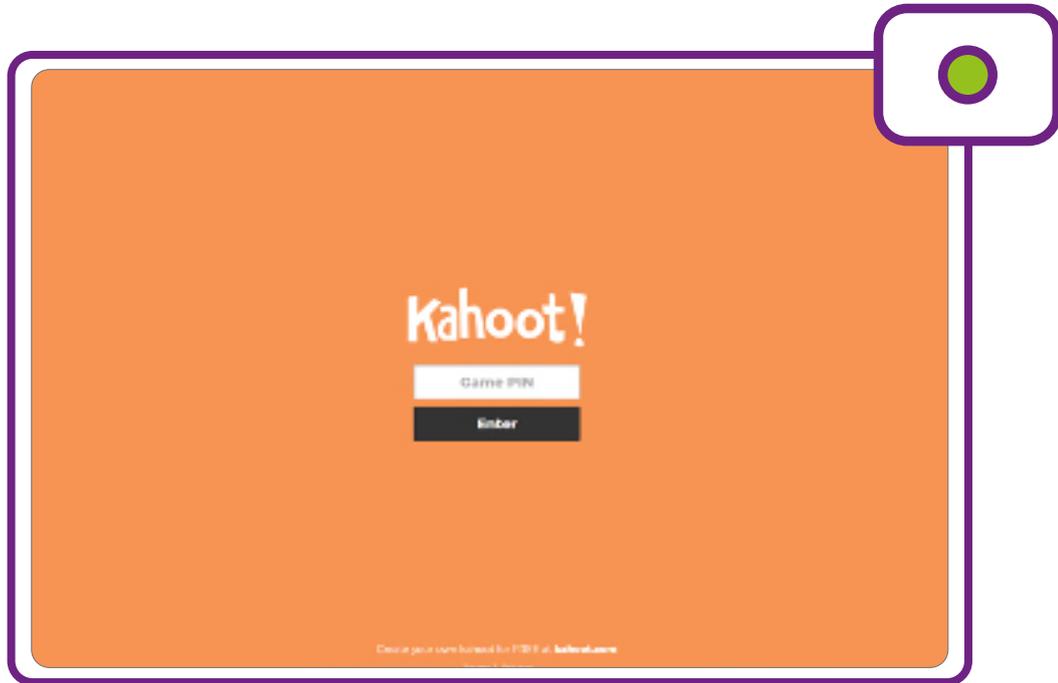
7 - Quiz  
Qual o ODS visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos?

8 - Quiz  
Qual meta se refere ODS 4 Assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos

9 - Quiz  
Aumentar o num. de professores qualificados, por meio da cooperação para a \_\_\_\_\_.

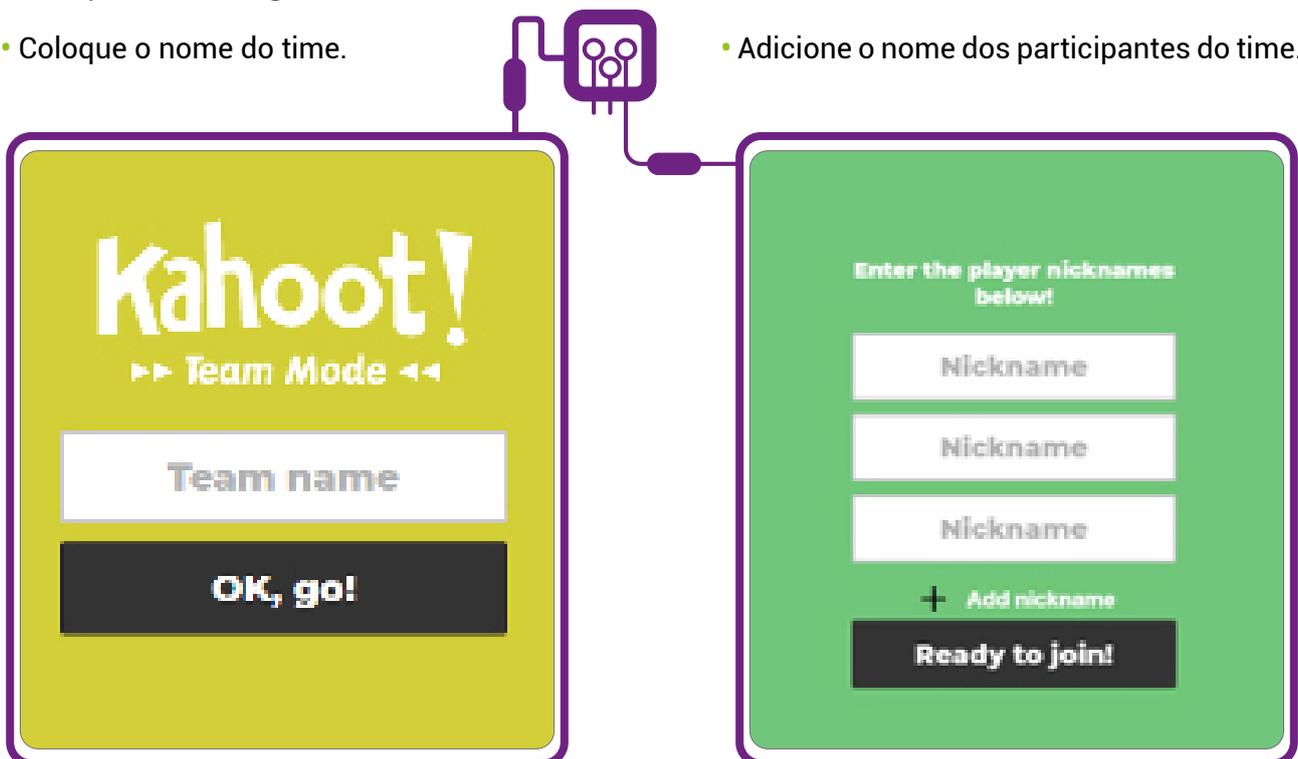
10 - Quiz  
Até 2030, garantir que os alunos adquiram \_\_\_\_\_ e habilidades para promover mudanças

Para os alunos jogarem, peça que acessem: <https://kahoot.it/>.



- Clique em "Game PIN" e um número de acesso ao seu jogo será criado.
- Clique em "Game PIN".
- Coloque o número gerado.
- Coloque o nome do time.

- Adicione o nome dos participantes do time.



## Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável



## Vídeo dos ODS – O que é a Agenda 2030?

Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=j8L1CcanjT8&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=j8L1CcanjT8&feature=emb_logo).

Acesso em: 21 jul. 2020.



## Cadernos Programaê! 3 – Desvendando a Multifacetada Problemática Ambiental



# Desvendando a Multifacetada Problemática Ambiental

Pensar a problemática ambiental envolve muitos aspectos. Dentre eles estão fatores sociais, econômicos, políticos, culturais e outros. Sendo assim, eles podem ser analisados ao longo da história humana tendo em vista o modo de produção e consumo, por exemplo. Para isso, nesta sequência é sugerida uma abordagem interdisciplinar entre biologia, geografia, filosofia, sociologia e língua portuguesa, um estudo do meio para refletir acerca da multifacetada problemática ambiental. Para isso, são exemplificadas algumas abordagens possíveis, mas vale lembrar que é possível que sejam feitas outras.

Contudo, espera-se despertar no aluno um olhar holístico sobre essa temática, além de buscar integrar os saberes que muitas vezes se encontram dispersos no ambiente escolar.



Desenvolver um olhar holístico quanto às questões ambientais e reconhecer e planejar práticas de participação política e intervenção artística.



Interdisciplinar - Ensino Médio - 1º ano.



Globalização, cidadania e direitos humanos, processo criativo, intervenção humana e desequilíbrios ambientais.



1 Bimestre.



Computadores com acesso à internet, projetor e caixa de som.



## Desvendando a multifacetada problemática

Esta sequência pedagógica é apenas uma sugestão, pois apesar da enumeração de passos a seguir, ela pode ser desenvolvida em outra ordem, como o(a) professor preferir. Além disso, ao invés de seguir todas as abordagens sugeridas, pode-se escolher apenas algumas para serem desenvolvidas, porque este programa é bastante flexível.

# Passo a passo

## ▶ Passo 1

### Olhando ao redor

Primeiramente, busque saber dos seus alunos o que entendem por problemática ambiental. Com essas informações, montem juntos um mural digital utilizando a ferramenta Padlet.



**Padlet:**  
<<https://pt-br.padlet.com>>

Em seguida, para aprofundarem a questão, proponha a realização de um estudo do meio. Escolham um local e/ou seguimento para realizarem uma avaliação de impacto

ambiental (utilize como referência a definição de impacto ambiental adotada pelo CONAMA 001/86, descrito ao final do material).

Algumas propostas para estudo: posto de gasolina, mobilidade, rio poluído, reflorestamento de área desmatada, alimentação, impermeabilização do solo, retificação de rio etc. Após a escolha, a ideia é fazer um mapeamento por meio de alguma ferramenta de cartografia digital, acesse o Guia de Iniciantes para entender o funcionamento da plataforma:



**Openstreetmap:**  
<<https://www.openstreetmap.org/>>

Para isso, é preciso delimitar a área do espaço que será estudado. Ao escolher a temática mobilidade, por exemplo, pode-se pensar em questões do tipo:

- como eu me locomovo pela cidade?
- como a maior parte das pessoas se locomovem?
- quais meios de transporte estão presentes na minha cidade?
- quais meios de transportes eu conheço (carro, ônibus, metrô, barco, bicicleta etc.)?
- quais os meios de transportes mais poluentes?



Programaê!

76



quais tipos de poluição estão associados a estes meios de transporte (atmosférica, sonora, térmica etc.)?

Estas são perguntas abrangentes e podem ser utilizadas para uma introdução ao assunto.

Porém, para desenvolver esta proposta, é importante ter em mente a porção do espaço escolhido para o estudo. Sendo o assunto mobilidade, pode-se escolher um quarteirão de um bairro ou uma avenida. Sendo assim, as perguntas para direcionar a pesquisa poderiam ser: como a maioria das pessoas se locomove nesta região? de onde vêm e para onde estão indo? por que a escolha desse tipo de transporte? quais os impactos decorrentes dos meios de transporte presentes nesta área?

O levantamento prévio de questões é importante para fomentar a pesquisa dos alunos e auxiliará na organização dos dados para eles adicionarem à plataforma do mapeamento.

Depois de realizada a pesquisa e respondido o questionário elaborado, façam um diagnóstico dos impactos, classificando-os entre positivos e negativos. Por fim, estimule seus alunos a elaborar medidas mitigadoras para os impactos negativos. Lembrem-se que discussões ajudam a analisar e refletir sobre uma problemática.

**Sugestão:** Vídeoaula “Avaliação de impacto ambiental”



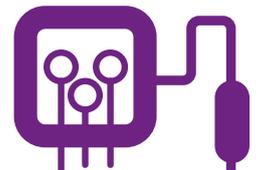
! **Vídeo:**  
<<https://is.gd/xVTZFq>>

**! Atenção, professor(a)!** Durante as discussões, atente-se para não individualizar a problemática, apontando para um certo indivíduo como causador dos problemas ambientais. É preciso ter em mente que somos seres complexos e nossa relação com o meio ambiente é fruto da dinâmica “indivíduo-sociedade-espécie”, como ensina Edgar Morin (2011, p. 27). Dessa forma, podemos dizer que as ações humanas são influenciadas por muitos fatores.

## ▶ Passo 2

### Humanizando a reflexão

Desenvolva ideias e conceitos sobre cidadania, direitos humanos e ser humano como ser social, a partir da abordagem escolhida pelos alunos no Passo 01. Esta etapa será muito importante para a criação de argumentos consistentes para alimentar o banco de dados na plataforma do mapeamento.



## Desvendando a multifacetada problemática

Para o desenvolvimento dos conceitos, tome como referência a nossa Constituição Federal de 1988: os artigos 1º ao 7º dizem respeito à cidadania; o artigo 23 trata das competências comuns da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios; o artigo 24, do que compete concorrentemente à União, aos Estados e ao Distrito Federal; o artigo 129, das funções institucionais do Ministério Público; o artigo 170, dos princípios gerais da atividade econômica; o artigo 186, da função social da propriedade rural.

A Constituição apresenta também um capítulo inteiro dedicado ao meio ambiente, conforme o artigo 225, segundo o qual “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo para as presentes e futuras gerações”.

A disciplina de Língua Portuguesa poderá ser desenvolvida a partir da criação do material para a plataforma (textos escritos, roteiros para vídeos etc.), além da mediação das leituras que serão realizadas na pesquisa.

### ▶▶ Passo 3

#### Intervindo artisticamente

Sugira aos alunos que criem uma obra (um poema, uma ilustração, uma letra de

música, um trabalho de colagem, uma cena artística, um vídeo etc.) para simbolizar o percurso ao longo do bimestre.

Esse material poderá ser divulgado no Instagram dos alunos por meio de uma hashtag (#) inédita, customizada pelo grupo para relacionar os conteúdos.

Obs.: É possível que um mesmo material seja desenvolvido em diferentes disciplinas, por isso é importante que os docentes estejam em constante diálogo entre si e com os alunos, prestando monitorias.

#### 👉 Algumas indicações artísticas:

A Cidade dos Rios Invisíveis, Vik Muniz, Tim Robert Rauschenberg, Antoni Tàpies, Mário Merz, Noble e Sue Webster.

Na música: (se)cura humana, “Reis do Agronegócio” (Chico César), “Cacimba de Mágoa” (Falamansa e Gabriel O Pensador). Professor(a), selecione alguns trabalhos desses artistas para aguçar o processo criativo dos alunos.

### ▶▶ Passo 4

#### Compartilhando

Esta etapa é destinada (I) à avaliação do processo e (II) à organização e publicação dos materiais produzidos nas plataformas digitais (OpenStreetMap e Instagram). É importante



que um momento seja reservado para retomarem as ideias que foram construídas no primeiro encontro no mural digital, para que os alunos possam rememorar a trajetória percorrida, podendo fazer uma autoavaliação de seu processo.

Por fim, façam com que esse material produzido circule, principalmente no âmbito escolar. Para isso, sugira aos alunos que se organizem em grupos para divulgarem a outras turmas e nas redes sociais.



### Produto Final

Mapas colaborativos, vídeos e imagens.



### Avaliação

A avaliação será realizada ao longo de todo o percurso por meio da participação em discussões e envolvimento nas atividades.



### Referências

BISPO, Daniele et al. Ancoragem e Objetivação como Processos Reveladores das Representações Sociais a Respeito do Meio Ambiente. **E ducação Ambiental em Ação**, n. 65, ano XVII, set./nov. 2018.

Disponível em <<http://revistaeta.org/artigo.php?idartigo=3342>>. Acesso em 27 set. 2019.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução n. 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>. Acesso em 27 set. 2019.

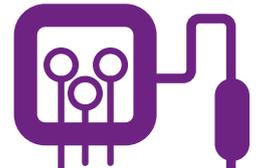
BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

**Dicionário Piberam**. Disponível em <<https://dicionario.piberam.org/outdoor>>. Acesso em 27 set. 2019.

KOK, Beth. **Roda D'água: para o professor do ensino fundamental**. São Paulo: OAK Educação e Meio Ambiente, 2002.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; Revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 2. ed. rev. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências Humanas e suas tecnologias / Secretaria da Educação**; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Paulo Miceli. 1. ed. atual. São Paulo : SE, 2012. 152 p.



Desvendando a multifacetada problemática

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias / Secretaria da Educação**; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. 1. ed. atual. São Paulo: SE, 2012. 152 p.

São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo: Linguagens, códigos e suas tecnologias / Secretaria da Educação**; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Alice Vieira. 2. ed. São Paulo: SE, 2012. 260 p.

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.”

**Fonte:** RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001/86. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>>

**Direitos Humanos:** De acordo com as Nações Unidas <<https://nacoesunidas.org/direitoshumanos/>>

## Recursos

Para saber Mais:

**Impacto Ambiental:** De acordo com o artigo 1º da Resolução 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), “considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

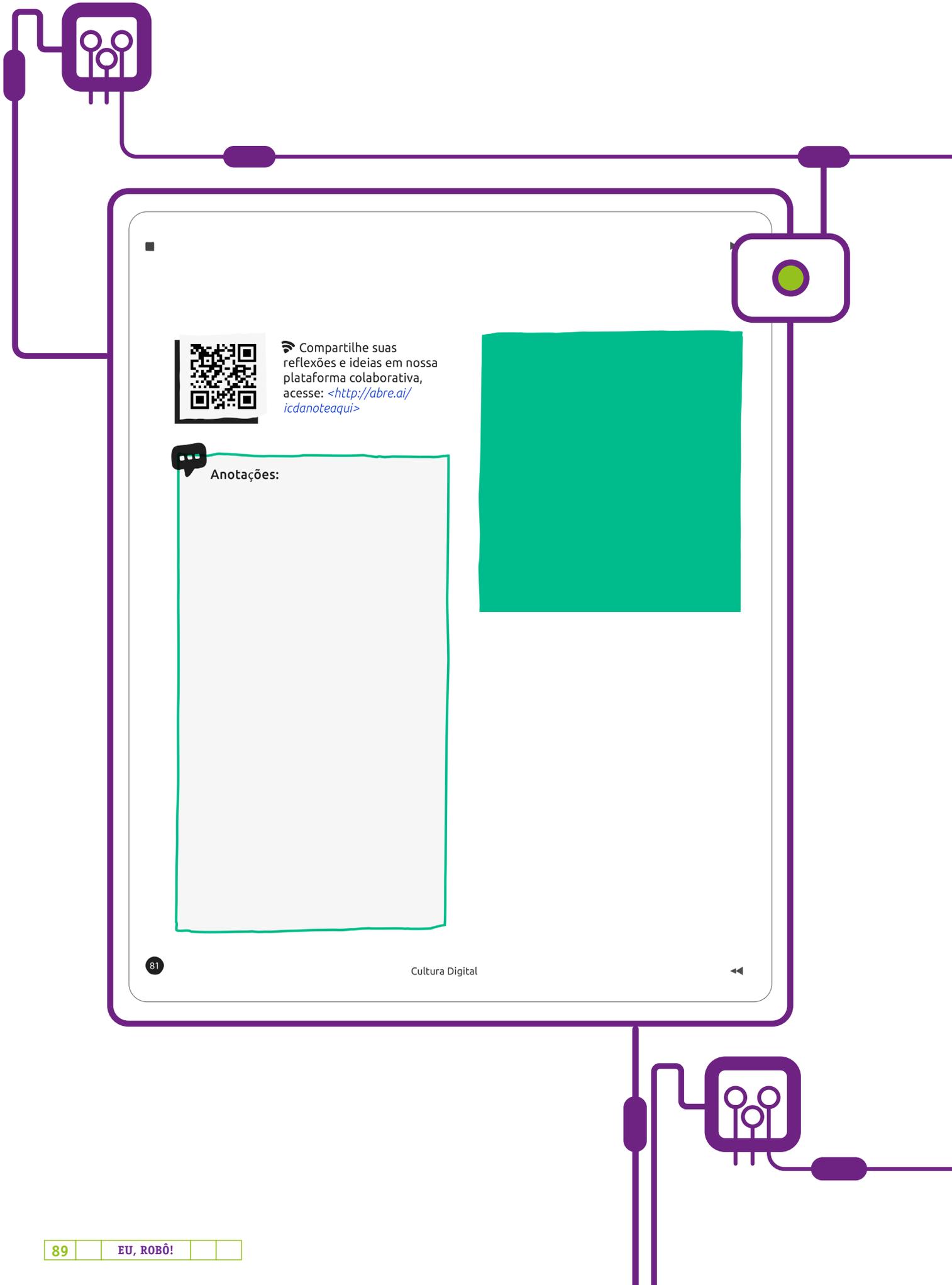
 Anotações:



Programaê!

80





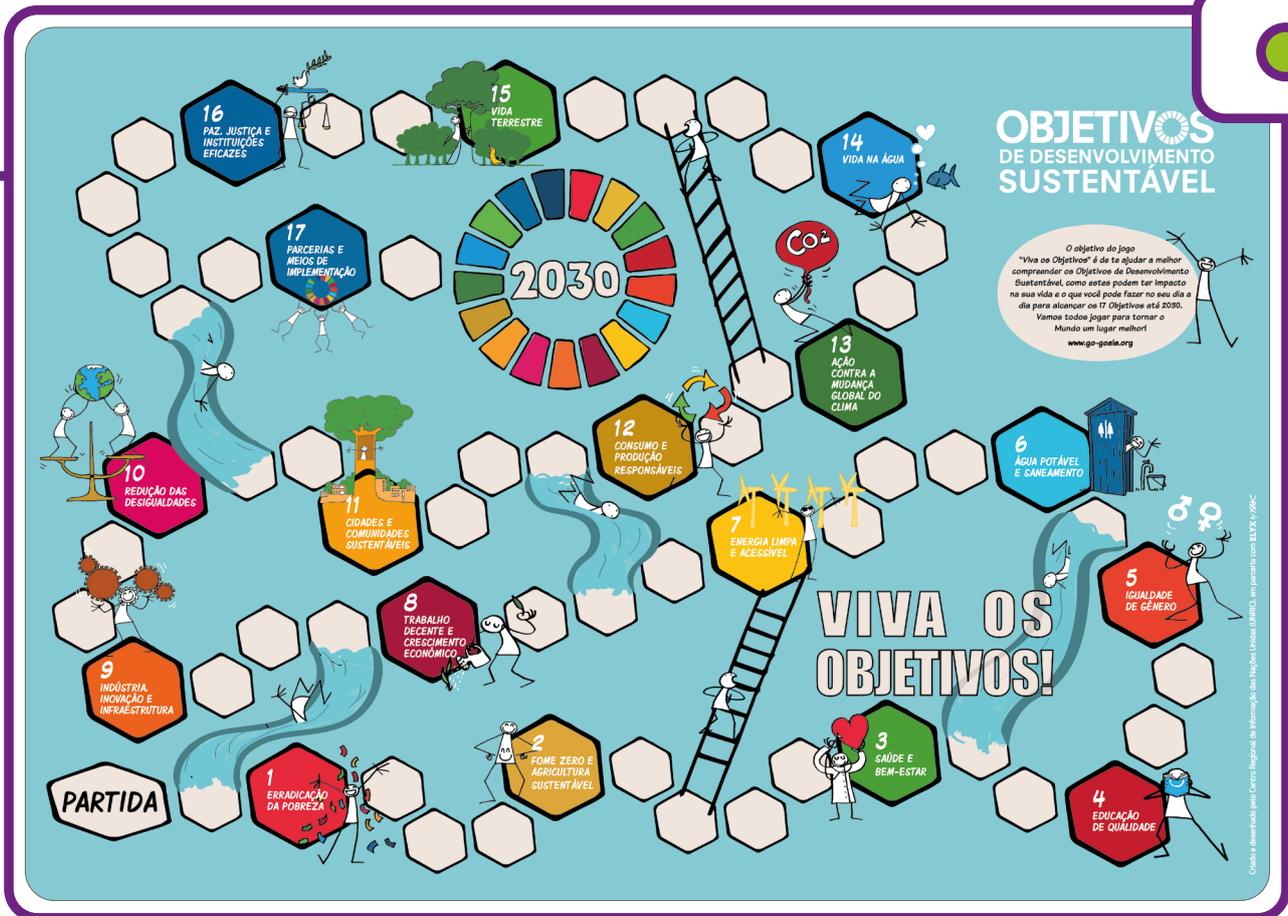
Compartilhe suas reflexões e ideias em nossa plataforma colaborativa, acesse: <http://abre.ai/icdanoteaqui>



Anotações:



**Tabuleiro, regras e cards dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS**



**Tabuleiro ODS.** Disponível em: [https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/SDG\\_BoardGame\\_ptbr.pdf](https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/SDG_BoardGame_ptbr.pdf). Acesso em: 21 jul. 2020.

**Cards**

Folha de perguntas - versão brasileira 1/5

**1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA**

Como você sabe se alguém vive na pobreza?

- a) Quando não tem um smartphone
- b) Quando não tem acesso a necessidades básicas como alimentos, saúde, educação, entre outros
- c) Quando não está bem vestida



**2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**

Existem alimentos suficientes no mundo para alimentar todas as pessoas?

- a) Não, por isso é que há países em que há fome
- b) São produzidos alimentos saudáveis suficientes mas não existem lojas em todos os países
- c) Há alimentos suficientes mas nem todos têm dinheiro para comprá-los



**3 SAÚDE E BEM ESTAR**

Qual é a esperança média de vida mundial ou seja, quanto vivem as pessoas, em média, em todo o mundo?

- a) 50 anos
- b) 60 anos
- c) 70 anos



**4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE**

Em que continente vive a maior parte das crianças que não frequenta a escola?

- a) Europa
- b) Ásia
- c) América
- d) África



**5 IGUALDADE DE GÊNERO**

Qual é o único país do mundo que, em 2017, tinha mais mulheres no parlamento do que homens?

- a) Reino Unido
- b) Noruega
- c) França
- d) Ruanda
- e) Perú



**6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO**

Como se pode economizar água?

- a) Não há escassez de água onde eu vivo, posso usar a água que eu quiser
- b) Tomando banhos curtos
- c) Bebendo água engarrafada



**7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL**

Identifique a resposta errada. As energias renováveis podem ser produzidas a partir...

- a) do carvão
- b) do sol
- c) do vento
- d) das ondas



**8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÓMICO**

As mulheres deviam receber o mesmo salário que os homens pelo mesmo trabalho?

- a) Claro que sim, mulheres e homens têm os mesmos direitos
- b) Não, os homens devem receber mais porque são mais fortes



**9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA**

O que é uma fábrica sustentável?

- a) Uma fábrica construída há muito tempo e que ainda funciona
- b) Uma fábrica que produz lixo tóxico
- c) Uma fábrica que não prejudica o ambiente



Folha de perguntas - versão brasileira 1/5

**10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

Qual é a melhor forma de combater a pobreza?

- a) Ignorar o problema e não fazer nada
- b) Distribuir de forma mais justa a riqueza produzida no mundo
- c) Impedir que estrangeiros entrem em nosso país



**11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**

Quantas pessoas vivem em bairros pobres nos países em desenvolvimento?

- a) 30%
- b) 55%
- c) 80%



**12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS**

Verdadeiro ou falso: Há muito peixe no mar.

- a) Verdadeiro: posso comer o peixe todo que quiser
- b) Falso: A pesca excessiva, a poluição e as mudanças climáticas estão reduzindo as populações de peixe nos nossos oceanos



**13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA**

O que são as energias renováveis?

- a) Uma marca de bebida
- b) Energias produzidas a partir de recursos naturais - como a luz solar e o vento
- c) Energias produzidas a partir do petróleo



**14 VIDA NA ÁGUA**

Qual do seguinte elemento contribui para a poluição marinha?

- a) Lixo deixado na praia
- b) Concha
- c) Alga marinha



**15 VIDA TERRESTRE**

Temos que proteger as nossas florestas para combater as mudanças climáticas porque...

- a) as florestas são lugares bonitos para acampar
- b) as árvores produzem oxigênio
- c) precisamos da madeira para construir casas



**16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES**

Qual da seguinte opção descreve uma democracia?

- a) Um país governado por um ditador
- b) Um país governado pelas pessoas
- c) Um país governado apenas por homens



**17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

Uma parceria é...

- a) quando brinca com os seus amigos
- b) quando as pessoas e as organizações se ajudam para atingir um objetivo comum
- c) quando dois alunos comem juntos todos os dias



**OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Folha de perguntas - versão brasileira 2/5

**1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA**

Há menos pessoas vivendo na pobreza agora do que há 25 anos?

- a) Não, 1 bilhão de pessoas vivem hoje na pobreza
- b) Sim, 1 bilhão de pessoas saíram da pobreza



**2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**

Verdadeiro ou falso: o número de pessoas que passam fome no mundo está diminuindo.

- a) Verdadeiro
- b) Falso



**3 SAÚDE E BEM-ESTAR**

Escolha duas opções que evitariam a morte de crianças com idade inferior a cinco anos.

- a) Alimentos nutritivos
- b) Celular
- c) Água potável limpa
- d) Bebidas com gás



**4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE**

Verdadeiro ou falso: há menos meninas do que meninos no mundo frequentando a escola.

- a) Verdadeiro
- b) Falso



**5 IGUALDADE DE GÊNERO**

Qual foi o primeiro país no mundo a conceder às mulheres direitos políticos plenos, isto é, o direito de votar e de ser eleito?

- a) França
- b) Estados Unidos
- c) Finlândia



**6 ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO**

Água potável é:

- a) Água segura para consumo
- b) Água que se encontra debaixo dos vasos das plantas
- c) Água com um aspecto limpo



**7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL**

O que é eficiência energética?

- a) Quando uma lâmpada emite uma luz forte
- b) Poder usar energia sem qualquer preocupação com o consumo
- c) Um aparelho ou edifício que necessita de pouca energia para cumprir a sua função



**8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO**

Ter um trabalho significa estar livre da pobreza?

- a) Sim, porque uma pessoa com trabalho ganha dinheiro
- b) Não, é possível ter um trabalho e viver na pobreza
- c) Sim, porque todos os trabalhadores têm salários elevados



**9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA**

Verdadeiro ou falso: todas as pessoas têm acesso à internet.

- a) Verdadeiro
- b) Falso



Folha de perguntas - versão brasileira - 2/5

**10 REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

Verdadeiro ou falso: nos últimos 25 anos, o número de pessoas vivendo na pobreza extrema NÃO diminuiu?

- a) Verdadeiro
- b) Falso



**11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**

Hoje em dia existem meios para economizar energia e proteger o nosso planeta. Qual destas repostas não contribui para a saúde do planeta?

- a) Bicicletas
- b) Carros elétricos
- c) Carros a gasolina



**12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS**

Quantos alimentos são desperdiçados todos os dias, em todo o mundo?

- a) Nenhum, todos os alimentos são consumidos ou congelados
- b) Um terço de todos os alimentos produzidos
- c) Muito pouco, uma vez que as pessoas reduziram drasticamente o lixo



**13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA**

Qual das seguintes afirmações está correta?

- a) O aquecimento global não existe porque fez muito frio o inverno passado
- b) O aquecimento global não existe porque ainda há muito gelo no Planeta Terra
- c) O aquecimento global causará mais inundações e fortes tempestades



**14 VIDA NA ÁGUA**

O que significa sobrepesca?

- a) Comer muito peixe e ficar indisposto/a
- b) Retirar quantidades de peixes do mar superiores ao que é substituído pela natureza
- c) Alimentar mais os peixes para que cresçam mais



**15 VIDA TERRESTRE**

A extinção de espécies animais resulta...

- a) de atividades humanas
- b) do ataque entre as diferentes espécies animais
- c) das frequências emitidas pelos celulares



**16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES**

O que é uma criança-soldado?

- a) Uma criança que brinca de guerra com outras crianças
- b) Uma criança que faz parte de um grupo armado
- c) Ambos



**17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO**

De que forma o comércio justo contribui para os ODS?

- a) Oferece melhores condições comerciais a produtores e trabalhadores
- b) Aumenta os lucros das indústrias
- c) Incentiva os produtores a contratar crianças



**OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL**

Cards – Perguntas e respostas. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/SDG-Game-cards-ptbr.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

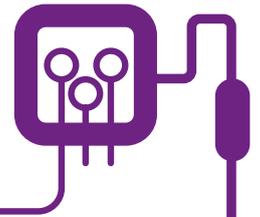
Como jogar:

# OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



## VIVA OS OBJETIVOS!

*Brincar e construir o futuro*  
[www.go-goals.org](http://www.go-goals.org)



Queridos amigos e amigas,

O nosso objetivo é ajudar as pessoas a melhor perceberem o seu papel no futuro do planeta enquanto indivíduos, membros de uma equipe e, mais importante, enquanto cidadãos responsáveis.

De forma a conseguir um mundo melhor para todos, os Estados Membros das Nações Unidas acordaram unir esforços para alcançar os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) até 2030.

É necessário que as gerações mais jovens sejam agentes fundamentais para um futuro melhor. Com este objetivo criamos o "Viva os Objetivos!", um jogo para crianças entre 8 e 10 anos de idade. Desenhado para ser divertido e engajador, este jogo informa as crianças sobre os ODS e as encoraja a adotá-los.

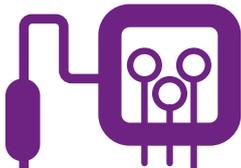
O seu papel enquanto parte da nova geração é crucial! Só com pessoas como você, como a sua família e os seus colegas será possível atingir estes Objetivos.

Não se esqueça que os pequenos passos ajudam a fazer uma grande diferença se milhões de pessoas estiverem envolvidas!

A Organização das Nações Unidas espera que todos se divirtam com este jogo. Convidamos você a fazer o download e a seguir as instruções abaixo.

Muito obrigado por ajudar a fazer do mundo um lugar melhor!





## OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

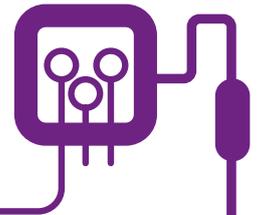


### OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

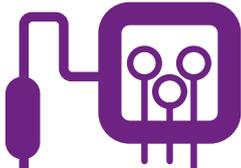
São 17 objetivos mundiais definidos para erradicar a pobreza, proteger o planeta e assegurar a prosperidade de todos.



- 1. ERRADICAÇÃO DA POBREZA**  
ERRADICAR A POBREZA EM TODAS AS SUAS FORMAS EM TODO O MUNDO
- 2. FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL**  
ACABAR COM A FOME, PROMOVER A SEGURANÇA ALIMENTAR, MELHORAR O NÍVEL DE NUTRIÇÃO E PROMOVER A AGRICULTURA SUSTENTÁVEL
- 3. SAÚDE E BEM ESTAR**  
ASSEGURAR VIDAS SAUDÁVEIS E PROMOVER O BEM-ESTAR PARA TODAS AS IDADES
- 4. EDUCAÇÃO DE QUALIDADE**  
ASSEGURAR UMA EDUCAÇÃO DE QUALIDADE INCLUSIVA E EQUITATIVA, E PROMOVER OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM AO LONGO DA VIDA
- 5. IGUALDADE DE GÊNERO**  
ALCANÇAR A IGUALDADE DE GÊNERO E CAPACITAR TODAS AS MULHERES E MENINAS
- 6. ÁGUA POTÁVEL E SANEAMENTO**  
GARANTIR O FORNECIMENTO E A GESTÃO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA E DE SANEAMENTO PARA TODOS
- 7. ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL**  
GARANTIR O ACESSO A TODOS DE ENERGIA FINANCIERAMENTE ACESSÍVEL, SUSTENTÁVEL E MODERNA

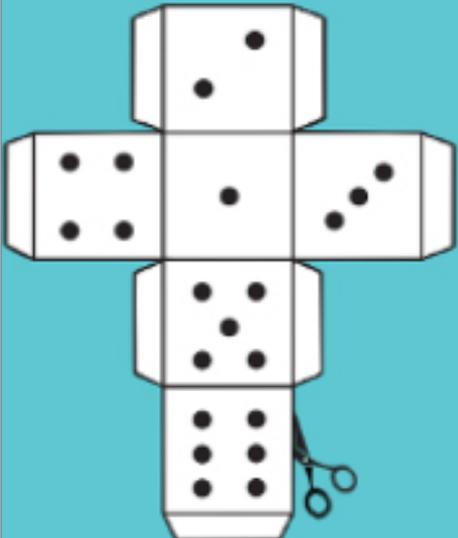


- 8.**  **TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO**  
PROMOVER O CRESCIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL, INCLUSIVO, EMPREGO PRODUTIVO E TRABALHO DIGNO PARA TODOS
- 9.**  **INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA**  
CONSTRUIR INFRAESTRUTURAS RESILIENTES, PROMOVER UMA INDUSTRIALIZAÇÃO SUSTENTÁVEL, INCLUSIVA E INOVADORA
- 10.**  **REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**  
REDUZIR AS DESIGUALDADES NOS PAÍSES E ENTRE OS PAÍSES
- 11.**  **CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS**  
TORNAR AS CIDADES E AS COMUNIDADES INCLUSIVAS, SEGURAS, RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS
- 12.**  **CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS**  
GARANTIR PADRÕES SUSTENTÁVEIS DE CONSUMO E DE PRODUÇÃO
- 13.**  **AÇÃO CONTRA A MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA**  
TOMAR MEDIDAS URGENTES PARA COMBATER AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E OS SEUS EFEITOS
- 14.**  **VIDA NA ÁGUA**  
CONSERVAR E UTILIZAR DE FORMA SUSTENTÁVEL OS OCEANOS, OS MARES E OS RECURSOS MARÍTIMOS PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
- 15.**  **VIDA TERRESTRE**  
PROTEGER, RESTAURAR E PROMOVER O USO SUSTENTÁVEL DOS ECOSISTEMAS TERRESTRES, A GESTÃO SUSTENTÁVEL DAS FLORESTAS, O COMBATE À DESERTIFICAÇÃO, PARAR E REVERTER A DEGRADAÇÃO DA TERRA E A PERDA DE BIODIVERSIDADE
- 16.**  **PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES**  
PROMOVER SOCIEDADES INCLUSIVAS E PACÍFICAS PARA UM DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, GARANTIR O ACESSO DE TODOS À JUSTIÇA E CONSTRUIR INSTITUIÇÕES EFICAZES E INCLUSIVAS A TODOS OS NÍVEIS
- 17.**  **PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO**  
REFORÇAR OS MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO E REVITALIZAR PARCERIAS GLOBAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



### KIT \*FAÇA VOCÊ MESMO\*

**DADO**



**O QUE PRECISA**

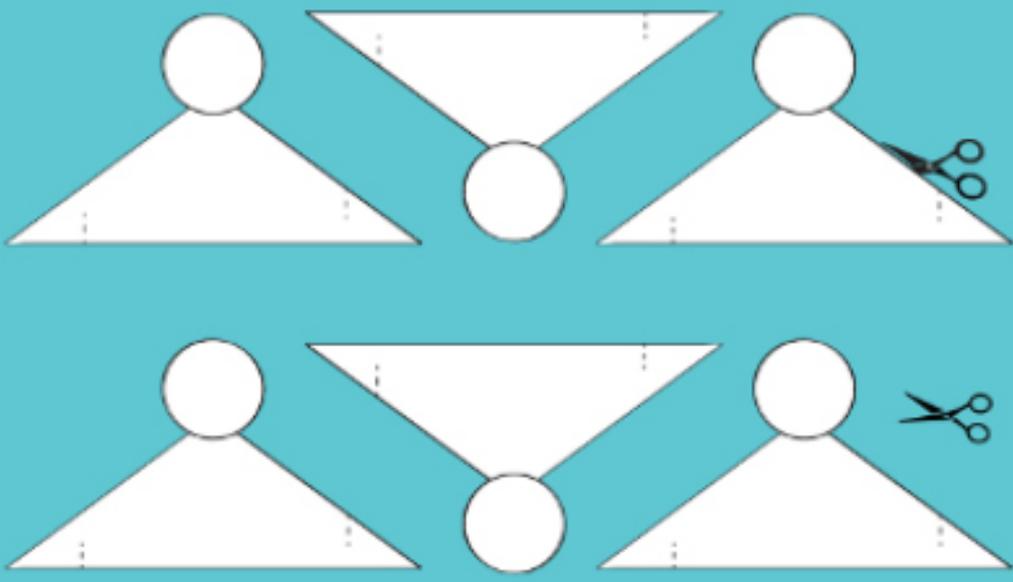
1. Impressora e caneta compatível com os formatos A4 e A3
2. Folhas A4 e A3
3. Tesoura
4. Cola
5. Lápis colorido

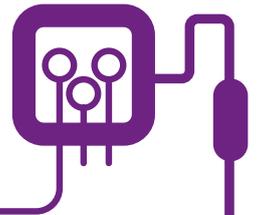


**PREPARAÇÃO DE MATERIAIS**

1. Recorte o dado e os pedes
2. Divirta-se colorindo o seu peão
3. Cole os lados do dado e dos pedes

**PEÕES PARA CADA JOGADOR**





**OBRIGADO POR JOGAR CONOSCO!**

Continue em contato e se envolva nesta causa:

- Registre-se no site [www.go-goals.org](http://www.go-goals.org) para atualizações, versões em outros idiomas e muito mais.
- Envie-nos sugestões para [info@go-goals.org](mailto:info@go-goals.org). Conte-nos como tem utilizado o jogo, o que pensam as crianças e como poderemos melhorar.
- Envie-nos perguntas para o jogo.
- Compartilhe nas redes sociais, usando #SDGGame (compartilhe e se identifica, gostaríamos muito de ter fotografias e vídeos seus jogando com amigos.)



O jogo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável "Viva os Objetivos", foi criado pelo Centro Regional de Informação Pública das Nações Unidas (UNRIC), em parceria com o artista Yacine Ait Kaci (YAK), criador do Elyx.

Este jogo pode ser reproduzido sem autorização prévia, desde que distribuído de forma gratuita. Os desenhos do artista YAK, incluindo o tabuleiro de jogo, estão protegidos por direitos de autor e só podem ser reproduzidos para ilustrar os ODS. Solicita-se sempre a atribuição de créditos.

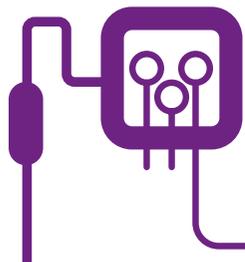
Todos os pedidos de informação relativos ao jogo devem ser dirigidos a [info@go-goals.org](mailto:info@go-goals.org).

**Como jogar.** Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2018/10/GameBrochure-ptbr.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2020.

### Material complementar

Vídeo: **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PLN58I9ecwo>. Acesso em: 21 jul 2020.

BISPO, D. G. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio.** São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

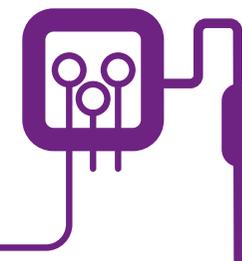
### Aula 6

Os 3Rs da sustentabilidade

**Objetivo:** compreender a importância de reutilizar, reduzir e reciclar – Os 3Rs da sustentabilidade.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Aquecimento	<p>Professor(a), retome a aula anterior sobre os ODS – abra espaço para discussão sobre as dúvidas que ficaram.</p> <p>O objetivo desta aula é possibilitar que os estudantes percebam a importância dos 3Rs: reutilizar, reduzir e reciclar em sua vida diária e que cada vez mais as empresas estão se pautando por essa premissa em suas produções. Introduza o tema levantando os conhecimentos prévios.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Primeiras reflexões	Após verificar os conhecimentos dos alunos, exiba o vídeo "Os 3Rs da sustentabilidade" (4min11s).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Videodocumentário: "Ciclo da sustentabilidade". Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RkD0lyawnQ">https://www.youtube.com/watch?v=RkD0lyawnQ</a>. Acesso em: 25 jul. 2020.</li> </ul>
30 minutos	Hora do jogo	<p>Professor(a), proponha que os estudantes ouçam a música (YouTube) "The 3R's", de Jack Johnson (2min44s), e acompanhem a letra em português. Você poderá trazer a música impressa ou projetá-la.</p> <p>Divida a sala em grupos (4 ou 5 alunos) e proponha que produzam uma música ou um poema sobre sustentabilidade. Após a atividade, solicite que os grupos apresentem para os demais colegas da sala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papel e caneta</li> <li>Projetor e internet para acessar a música</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexos 6 e 6.1</li> <li>Vídeo: "Rio+20 – Desafios da sustentabilidade". Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&amp;v=dX-tu2ODL5g&amp;feature=emb_logo">https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&amp;v=dX-tu2ODL5g&amp;feature=emb_logo</a>. Acesso em: 25 jul. 2020.</li> </ul>



## Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3Rs

Os 3Rs da sustentabilidade (reduzir, reutilizar e reciclar) são conhecidos como ações fundamentais de preservação do meio ambiente. Eles são um conjunto de práticas cujo objetivo é minimizar o impacto ambiental causado pelo desperdício de materiais e produtos provenientes de recursos naturais, além de poupar a natureza da extração inesgotável de recursos. Neste artigo, nós ilustramos melhor cada um deles para você aplicar os conceitos em seu dia a dia ou na rotina da sua indústria. Continue a leitura!

### Os 3Rs da sustentabilidade

A política dos 3Rs da sustentabilidade deve ser aplicada em sua ordem de importância, assim como segue: reduzir, reutilizar e reciclar. Reduzir o consumo ao máximo, reutilizar produtos e materiais enquanto puderem ser reutilizados e, por último, reciclar aqueles que tiverem chegado ao fim de sua vida útil. Seguindo essas práticas, é possível diminuir o custo de vida reduzindo gastos, principalmente no setor industrial, além de favorecer o desenvolvimento sustentável global e contribuir para a reversão dos impactos negativos causados na natureza. Veja a seguir as principais ações para cada "R".

### Reduzir

Reduzir consiste em ações que reduzem o consumo de bens e serviços, visando à diminuição da geração de resíduos e consequente redução do desperdício. A redução deve englobar tanto a utilização de produtos quanto o racionamento de recursos, como água, energia e combustíveis, práticas que impactam positivamente a economia e refletem na minimização dos danos causados pela geração de lixo e poluição do meio ambiente.

Aqui, o objetivo da "redução" é a aquisição de bens e serviços de acordo com as reais necessidades de consumo para evitar desperdícios, economizando energia, água, alimentos e combustível, atentando sempre para a utilização consciente desses recursos.

## Reutilizar

A reutilização contribui significativamente para a economia de recursos renováveis utilizados para fabricar cada vez mais bens de consumo, pois quando reutilizamos um produto, simplesmente atribuímos mais tempo ao seu uso, prolongando sua vida útil. Conforme a sociedade evoluiu, a fabricação em larga escala de produtos contribuiu para um hábito de consumo desenfreado, já que hoje descartamos muitas coisas que poderiam ser reutilizadas para outros fins.

O objetivo desse “R” é reutilizar tudo o que puder ser reutilizado, oferecendo um novo propósito para um produto que seria jogado no lixo. Essa prática auxilia na redução da quantidade de matéria-prima, energia e água necessária para a fabricação de novos produtos, reduzindo drasticamente o descarte de bens de consumo e conseqüente poluição do meio ambiente.

## Reciclar

O último dos 3Rs da sustentabilidade é o “R” mais conhecido e aplicado em nosso dia a dia, a reciclagem. Envolve o processamento de materiais por meio de sua transformação física ou química, geralmente em forma de matéria-prima para a produção de novos produtos e bens de consumo. Um produto reciclável deve ser descartado corretamente para coleta seletiva, que se encarregará de destinar os materiais para os lugares corretos. A reciclagem é um processo que também faz parte da economia circular, um modelo de desenvolvimento sustentável que visa reintegrar todo e qualquer material à cadeia de produção e consumo.

## Conclusão

Conhecer os 3Rs da sustentabilidade e repensar nossos hábitos de consumo é essencial para a transformação do desenvolvimento sustentável. A Piramidal contribui para um modelo econômico que preza pela responsabilidade sustentável de nossos recursos naturais, distribuindo resinas termoplásticas de empresas conscientes e que empregam práticas responsáveis.

Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/3-rs-da-sustentabilidade/#>.  
Acesso em: 25 jul. 2020.

## “Os 3Rs” – Jack Johnson

O cantor norte-americano Jack Johnson é considerado um dos artistas mais engajados quando o assunto é sustentabilidade. Além de inserir práticas sustentáveis em seu dia a dia, Jack costuma levar tal engajamento até os palcos, dando bons exemplos até mesmo em suas músicas. Muitas delas abordam temas ligados à natureza e à sua preservação, mas uma em especial merece destaque.

“The 3R's” é uma canção autoral na qual ele apresenta de forma bastante simples e lúdica a importância dos 3Rs da sustentabilidade.

**"Os 3Rs" – Jack Johnson**

**Três é um número mágico  
Sim, é um número mágico  
Porque duas vezes três é seis  
E três vezes seis é dezoito  
E a décima oitava letra do alfabeto é R  
Nós temos três Rs sobre os quais vamos falar hoje  
Temos que aprender a  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Se você vai ao mercado comprar suco  
Tem que levar suas próprias sacolas e aprender a reduzir o lixo  
Você tem que aprender a reduzir  
E se seu irmão ou sua irmã têm roupas legais  
Você pode experimentá-las antes de comprar mais roupas  
Reutilizar, nós temos que aprender a reutilizar  
E se os dois primeiros Rs não funcionarem  
E você tiver que produzir lixo  
Não jogue fora  
Recicle, nós temos que aprender a reciclar**

**Nós temos que aprender a  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Reduzir, reutilizar, reciclar  
Porque três é um número mágico  
Sim, é um número mágico**

**3, 3, 3, 3  
3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36  
33, 30, 27, 24, 21, 18, 15, 12, 9, 6, e  
Três é um número mágico**

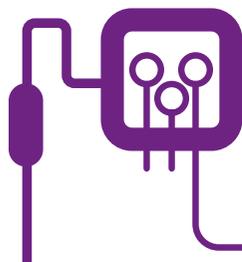
Vídeo da música: "Os 3Rs". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U6IbRSRe8MQ>.  
Acesso em: 25 jul. 2020.

### Material de apoio:

- Videodocumentário: "Ciclo da sustentabilidade". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RkD0lyawnQ>. Acesso em: 25 jul. 2020.
- Vídeo: "Rio+20 – Desafios da sustentabilidade". Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=3&v=dX-tu2ODL5g&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?time_continue=3&v=dX-tu2ODL5g&feature=emb_logo). Acesso em: 25 jul. 2020.

### Referência

Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3Rs. Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/3-rs-da-sustentabilidade/#>. Acesso em: 25 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 7

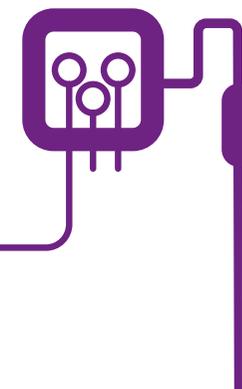
1, 2, 3... Imersão!

**Objetivo:** compreender o que é sustentabilidade e refletir como esse tema está relacionado com a robótica sustentável e a preservação da sociedade.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
40 minutos	Retomando o encontro anterior e desvendando o caça-palavras	<p>Professor(a), retome as propostas das aulas 5 e 6 e dê um tempo para discussões sobre o tema.</p> <p>Mostre para os grupos o caça-palavras; oriente-os para que joguem e tentem encontrar as palavras no diagrama.</p> <p>Veja quem consegue encontrar mais palavras em menos tempo (a dinâmica vai depender de cada turma).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papel, folhas de caderno ou sulfite, caneta, cartolina e canetões para reprodução do material criado em um mural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 7</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Após realizarem a atividade, divida a turma em grupos e os oriente para criarem uma atividade (cruzadinhas, caça-palavras, criptogramas, etc.) para ser distribuída nos murais da escola.</p> <p>A atividade criada deve conter elementos dos temas: robótica, tecnologia, sustentabilidade, ODS, 3Rs e o papel das crianças e jovens nesse cenário.</p> <p>Finalize a atividade propondo que cada grupo faça a leitura e apresente suas produções aos colegas.</p>		
5 minutos	O que sabemos agora sobre sustentabilidade?	Registre os conhecimentos adquiridos sobre as aulas de sustentabilidade, 3Rs e os ODS no diário.		
	Olhando ao redor	Pequena pesquisa – Sugira que cada estudante observe nas proximidades do seu bairro como é o cuidado com o lixo e analise os seguintes pontos: a existência de lixeiras, separação de lixo, coleta seletiva, em que dia passa a coleta do lixo, se em sua casa separam o lixo e de que forma.		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a aula seguinte	Separe o grupo em 10 equipes e cada uma deve trazer: caixas de papelão e materiais para colocar nas lixeiras, como: papel, papelão, fita adesiva, espelho, vidro, cascas de frutas e legumes, galhos de árvores, seringa e gazes (sem utilizar), isopor, espuma, papel-carbono, pilhas, guardanapos, cerâmicas, cliques e outros materiais que julgar necessário.		



## Texto e cruzadinha – Sustentabilidade

### O que é Desenvolvimento sustentável?

**Desenvolvimento sustentável** é a expressão que descreve um conjunto de medidas instituídas para satisfazer as **necessidades** da **população**, respeitando normas ecológicas de forma a não **prejudicar** o desenvolvimento das **gerações** futuras.

Esta expressão surgiu pela primeira vez no Relatório Brundtland, redigido pela Comissão **Mundial** sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, comissão criada pela Organização das Nações Unidas.

Para que o desenvolvimento seja considerado sustentável, devem estar presentes três vertentes: **econômica**, **ecológica** e **social**. O desenvolvimento sustentável não está preocupado unicamente com a **prosperidade** econômica, se preocupa também com o **meio ambiente** e com aspectos sociais, representando um **equilíbrio** entre essas áreas.

O desenvolvimento sustentável é alcançado através do **planejamento** estratégico, e requer a noção de que os **recursos** naturais são **limitados**, e por isso devem ser usados de forma **adequada**. Existe um claro **conflito** entre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável, porque em muitos casos o desenvolvimento econômico de um país é alcançado através de uma **utilização** imprópria dos recursos **naturais**.

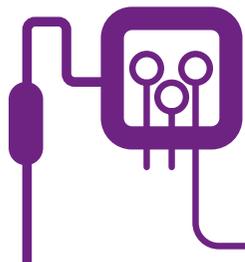
Fonte: <https://www.significados.com.br/desenvolvimento-sustentavel/>

### Encontre as palavras grifadas no caça palavras.

H Z O Á O Õ T Y S U S T E N T Á V E L G  
 A O Ê Â N T A Õ O I R B Í L I U Q E Ò E  
 C B J R P Ç N É A Ò O Õ U R B Ç É C É R  
 I H Ú V D F J E Õ Ô Ò U Ó Ó Â P Ü I O A  
 G Ô L W Ò J Z C M À M Á G F I O L A ã Ç  
 Ó W Õ I V E N S C I J D V N ã V D Ç Ç Õ  
 L A C I M Ô N O C E V R U Ç H A Y O A E  
 O P É E Ç I C ã R Q A L A A U É W T Z S  
 C Í R H S G T E L C ã L O Q Ó N E N I E  
 E Á H O H O C A I T U N E V E H Z E L T  
 T V H H S U C D D P E D Ó C N C Á M I N  
 Ú N L S R P U I O O A Á E B U E É A T E  
 Ô Í P S H J E P A A S S É Q Ú Â S J U I  
 C X O À E Í M R O L S D X B Ó N Ê E Ú B  
 Ú S Ü R Ó Õ O T I I S I A R U T A N D M  
 G M P Â ã Ê Ó V D D I T M U N D I A L A  
 Á Ê Ü X Ê Ç R A Ó F A R F X Ó Á Q L À O  
 Ò ã B R F ã D M G Ô H D V É Q Ú H P L I  
 T Ô Ú T S E D T Ü U Â ã E R Ô E H H K E  
 Ç O P ã S H C O N F L I T O Í L Õ D Y M

Suporte Geográfico

Disponível em: <https://suportegeografico77.blogspot.com/2018/05/caca-palavras-sobre-desenvolvimento.html>. Acesso em: 26 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 90 minutos - Ensino Médio

### Aulas 8 e 9

Reduzindo,  
reutilizando e  
reciclando

**Objetivo:** compreender a importância de classificar o lixo da maneira correta para a preservação do meio ambiente.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Separando o lixo	<p>Professor(a), converse sobre a pesquisa que fizeram no bairro e em casa e solicite que discutam sobre suas observações e deem sua opinião a respeito.</p> <p>Instigue-os para um debate sobre a produção exagerada de resíduos pela sociedade capitalista. Durante a problematização, aborde os principais problemas ambientais causados pela destinação incorreta do lixo, a diferença entre lixo e materiais recicláveis, a necessidade de separar adequadamente os diferentes tipos de lixo e a importância do reaproveitamento e da reciclagem.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 8</li> <li>Vídeo: "A história das coisas". Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw">https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw</a>. Acesso em: 25 jul. 2020.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		Sobre a reciclagem do lixo, não esqueça de falar para que servem as cores das lixeiras, mostrando cada uma delas (anexo 8).		
35 minutos	Hora da produção	<p>Explique aos alunos o objetivo da atividade para que compreendam o que farão e aonde se quer chegar. O objetivo desta aula é analisar e discutir a importância de separar o lixo da forma correta.</p> <p>Apresente o tema e promova um debate inicial.</p> <p>Levante algumas questões como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocês sabem a importância de separar o lixo?</li> <li>• Vocês fazem a separação em casa?</li> <li>• Na escola, em seu bairro, existem lixeiras de separação de lixo?</li> <li>• Passam em sua residência coletores de lixo reciclável?</li> </ul> <p>Para que compreendam como devem separar os diferentes tipos de lixo, cada equipe deve construir uma lixeira seletiva com caixas de papelão e pintar com as cores mencionadas no anexo 8.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tinta guache e pincel</li> <li>• Caixas de papelão</li> <li>• Resíduos sólidos</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		Durante o processo de construção das lixeiras, os alunos aprenderão quais as cores utilizadas para a separação de cada tipo de material e como deve ser feita a coleta dos resíduos sólidos.		
25 minutos	Comunicar para conscientizar!	<p>Peça que cada grupo crie um cartaz ou um avatar robótico para orientar o uso de cada uma das lixeiras.</p> <p>Seria como uma “inteligência artificial” explicando para que sua lixeira serve ou a importância de reciclar.</p> <p>Caso seja possível, utilize o anexo 9 para criar um cartaz ou personagem digital para a atividade.</p>		• Anexo 9
15 minutos	Hora do jogo – Gincana da reciclagem	<p>Depois de construídas as lixeiras, todos devem separar os lixos trazidos e colocá-los nas devidas lixeiras.</p> <p>Promova a prototipagem de uma gincana para checar se as equipes têm clareza de todas as informações e se as orientações foram disponibilizadas nos cartazes.</p> <p>Testado? É hora de ir além!</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Convide alunos de outras turmas para jogar. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar todos os materiais em um único monte.</li> <li>• Solicitar que cada aluno participante os destine para as suas respectivas lixeiras.</li> <li>• O vencedor será o que conseguir colocar a maior quantidade de materiais corretos em cada lixeira em menos tempo.</li> <li>• Atenção à regra: cada material colocado errado anula um material correto.</li> </ul> <p>Vale lembrar as turmas que muitas empresas têm se preocupado com o descarte correto do lixo e, por conta disso, têm criado campanhas que envolvem os funcionários, seus familiares e a sociedade em geral.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para anotar a pontuação: caderno, papel, quadro, caneta ou giz de quadro negro ou branco</li> </ul>	
5 minutos	O que aprendemos	<p>Aproveite o tempo restante para checar o que o grupo aprendeu.</p> <p>Sinalize que na próxima aula começaremos a criar robôs.</p>		

## Separação do lixo

Lixo deve ser jogado no lixo e muitos materiais são reaproveitáveis. Com certeza você já deve ter visto em sua cidade aquelas latas coloridas, que ficam espalhadas às vezes nas praças, escolas ou, até mesmo, em empresas.

Em algumas cidades, a coleta seletiva é feita entre itens úmidos e secos, ou entre recicláveis e orgânicos. Quando o material reciclável é coletado e chega às cooperativas, ele é então separado para ser reaproveitado.

Mas há muitos locais, como espaços públicos, comércios e condomínios, que têm lixeiras coloridas e aceitam recicláveis mediante a separação prévia feita pelo consumidor. Assim, o usuário deve depositar o resíduo na lixeira de cor correspondente. De acordo com a **resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente**, existem dez cores de lixeiras para cada tipo de resíduo.

**Veja a cor de cada lixeira e o tipo de resíduo que deve ser depositado em cada uma delas:**



Cores de acordo com o padrão determinado pela resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), nº 275, de 2001.

- AZUL:** **Papel e papelão** – jornais, revistas e impressos em geral; caixas de papelão e embalagens longa-vida.
- VERMELHO:** **Plástico** – garrafas; embalagens de produtos de limpeza; potes de cremes e xampus; tubos e canos; brinquedos; sacos, sacolas e saquinhos de leite; papéis plastificados, metalizados ou parafinados, como embalagens de biscoito. Dicas: lave-os com água de reúso para que não sobre restos do produto, principalmente detergentes e xampus, que podem dificultar a triagem e o aproveitamento do material. No caso de embalagens com tampas, retire-as.
- VERDE:** **Vidro** – frascos, garrafas e vidros de conserva. Dicas: lave-os com água de reúso e retire as tampas.
- AMARELO:** **Metal** – latinhas de cerveja, refrigerante e sucos; esquadrias e molduras de quadros. Dica: latas devem ser amassadas ou prensadas para facilitar o armazenamento.
- PRETO:** madeira.
- LARANJA:** resíduos perigosos.
- BRANCO:** resíduos de hospitais e serviço de saúde.
- ROXO:** lixo radioativo.
- MARROM:** lixo orgânico.
- CINZA:** lixo não reciclável, contaminado ou cuja separação não é possível.

### Referência

ANDRADE, I. **Separação do lixo**. Disponível em: <https://www.blogdomadeira.com.br/2017/10/o-significado-das-cores-das-latas-de-lixo/>. Acesso em: 25 jul. 2020.

## Nossa agência de publicidade

### Em que consiste uma campanha digital

Vivemos em um mundo digital e, por mais que queiramos negar, mais cedo ou mais tarde precisaremos utilizar os meios tecnológicos para expressarmos nossa voz. Contudo, somos inundados por informação a todo momento, e boa parte dela é pura propaganda e publicidade. Mas qual a diferença entre as duas? De uma forma geral, a propaganda visa à disseminação de uma ideia, opinião ou até uma causa, como, por exemplo, uma campanha sobre vacinação infantil. Já a publicidade visa à promoção ou venda de um produto.

Tanto a publicidade quanto a propaganda se perdem ao longo do tempo, mas com o advento da tecnologia da informação, este fluxo tem se intensificado a cada dia. O que anteriormente necessitava de gráficas, rádio e televisão, hoje, com um simples computador ou celular, pode-se mobilizar pessoas, vender produtos e disseminar informação. Uma campanha digital nada mais é do que levar a propaganda e a publicidade do meio físico para o digital.

Para a elaboração de uma campanha, é necessário o planejamento estratégico em relação ao conhecimento do público a quem se destina, o domínio da linguagem (narrativa digital) e ferramentas que possibilitem a propagação do conteúdo que se busca divulgar.

Esta atividade tem a finalidade de utilizar ferramentas de design gráfico para desenvolver narrativas por meio da linguagem publicitária, tendo foco no desenvolvimento do pensamento crítico sobre as mídias. Ferramentas como a Crello, e muitas outras, apoiarão seus alunos durante a vida acadêmica na criação de mapas mentais, em apresentações, infográficos, etc.

### Para conceitualizar:

#### Propaganda

1. Conjunto de atos que têm por fim propagar uma ideia, opinião ou doutrina.
2. Associação que tem por fim a propagação de uma ideia ou doutrina.

**PROPAGANDA.** In: **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa** [em linha], 2008-2020. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/propaganda>. Acesso em: 29 jul. 2020.

#### Publicidade

1. Qualidade do que é público.
2. Vulgarização; divulgação.
3. Promoção de produto ou serviço através dos meios de comunicação social.
4. Mensagem que publicita esse produto.

**PUBLICIDADE.** In: **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa** [em linha], 2008-2020. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/publicidade>. Acesso em: 29 jul. 2020.

## Fluxo de criação de uma campanha publicitária

A criação de uma campanha publicitária ocorre em quatro etapas, e é importante seguir cada uma delas para que o resultado seja satisfatório e cumpra o objetivo.

- **Briefing:** a primeira é a etapa do briefing, é a hora de colher as informações necessárias para a realização da campanha, certificando-se de que não está faltando nenhuma informação relevante.
- **Pesquisa e estudo:** em seguida, vem a etapa da pesquisa e estudo. É hora de buscar referências e entender melhor o mercado no qual o cliente está inserido.
- **Incubação e iluminação:** a terceira etapa é a da incubação e iluminação. Momento em que a ideia é desenvolvida por meio de técnicas que permitem chegar a uma concepção final.
- **Transformação e criação da campanha publicitária:** por fim, vem a etapa da transformação e execução, que é o momento em que se concretiza a ideia por meio da execução das peças que irão compor a campanha. Siga essas etapas na criação de suas campanhas, pois assim você evitará falhas e potencializará o resultado.

Que tal experimentar! Não se esqueça que o resultado será uma imagem que poderá ser impressa e utilizada como divulgação da atividade anterior.

## Tutorial das funções básicas da Crello

1. Acesse o site: <https://crello.com/pt/>.



2. Registre-se com a sua conta do Google, Facebook ou por seu e-mail particular.

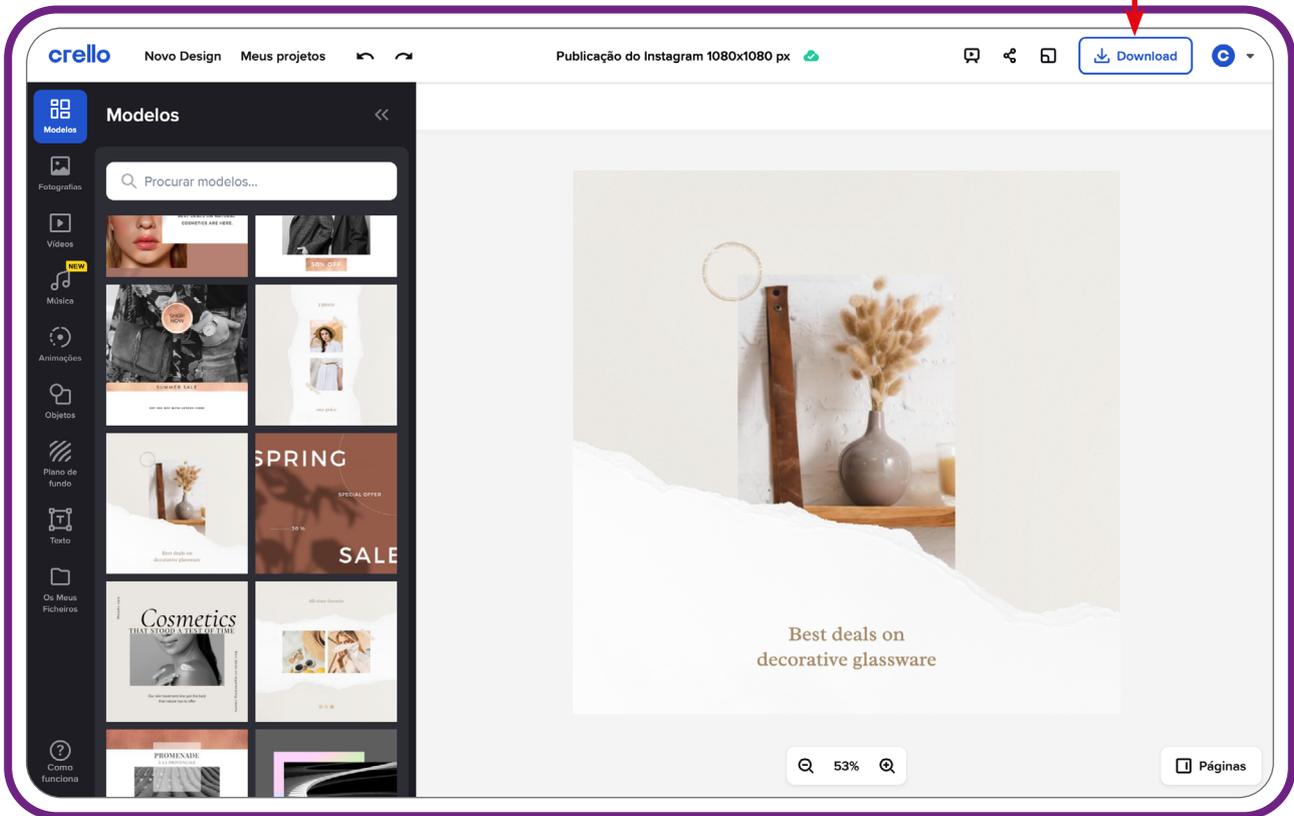


3. Escolha o design de sua preferência e abra o modelo.

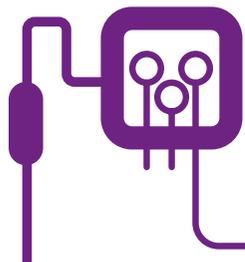
4. Ferramentas de edição:



5. Ao fim do trabalho, no canto superior direito, clique em "Download" e escolha o formato JPEG, PDF, entre outros.



Pronto para mostrar sua campanha ao mundo? Apresente a seus amigos, familiares ou, até mesmo, poste nas suas redes sociais para que todo mundo possa vê-la. Você também pode imprimir a sua propaganda e divulgar uma ideia!



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

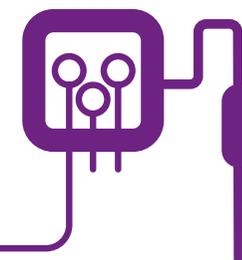
### Aula 10

Robótica  
desplugada  
com sucatas

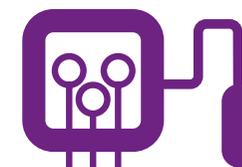
**Objetivos:** despertar nos alunos o interesse pela robótica; aprender fazendo; resolver problemas e desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação, a criatividade e a colaboração. Formalização das ideias, experimentação, reflexão e aprimoramento dos conceitos.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Conhecendo o projeto	<p>Professor(a), neste momento inicial, apresente o tema e faça um breve debate sobre robôs. Levante algumas questões como: "Já viram algum robô?"; "Que tarefas um robô pode realizar?"; "Como os robôs aprendem a realizar tarefas?".</p> <p>Em seguida, leia a primeira página do anexo 10 de forma coletiva: o texto trata sobre a importância da robótica como recurso pedagógico.</p>		• Anexo 10

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Mãos à obra	<p>Professor(a), a sequência didática que iremos utilizar nas próximas aulas foi produzida por uma professora de geografia.</p> <p>Explique sobre o projeto que irão construir: <b>“O robô que passa por um labirinto”</b> (anexo 10). A sequência didática que será trabalhada propõe a construção de um robô e um labirinto, usando sucata e reaproveitando peças de brinquedos e eletroeletrônicos obsoletos.</p> <p>Assim, a resolução de problemas, criatividade, inventividade e mão na massa incentivarão a aprendizagem do aluno, que passará por quatro fases: formalização das ideias, experimentação, reflexão e aprimoramento.</p> <p>Professor(a), neste momento, convide a turma a participar da criação de um robô de forma colaborativa, criativa e divertida.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 10 – “Sequência didática O robô que passa por um labirinto”</li> <li>• Filme da luta dos robôs: “Robot Battle – Tellurium vs Raptor”</li> </ul>

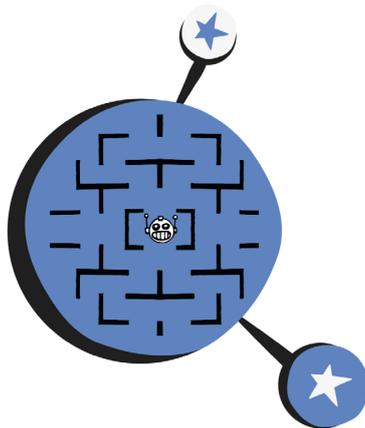


Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Divida os estudantes em grupos de cinco ou seis e solicite que cada equipe descreva em um caderno a ideia de um robô que consiga se locomover por um labirinto. Esse momento é importante para que o aluno explicita o nível de compreensão sobre os diferentes aspectos envolvidos na resolução de um problema, no caso, a construção do robô.</p> <p>Aproveite este momento para mostrar as peças necessárias para que eles consigam buscá-las entre os objetos descartados.</p>		



Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a próxima aula	Peça que cada grupo traga para a próxima aula os materiais necessários à construção do robô, que poderão ser encontrados em casa, em aparelhos eletroeletrônicos e brinquedos velhos, conforme a lista de materiais necessários nesta sequência.	<p><b>Para a construção do robô:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 motores de 1,5 volt (encontrados em carrinhos de brinquedo)</li> <li>• 2 micro <i>switches</i> (encontrados em mouses)</li> <li>• Suporte para 2 pilhas pequenas (disponível em controles remotos)</li> <li>• 2 pilhas pequenas</li> <li>• 1 chapa galvanizada</li> <li>• Pedacos de fios de cabo PP</li> <li>• 1 interruptor pequeno</li> <li>• Bolinhas plásticas com furo no meio (usadas em bijuterias)</li> <li>• Clipes de papel nº 6</li> <li>• Parafuso ou similar para servir de peso</li> </ul> <p><b>Para a construção do labirinto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 caixa grande (encontrada em supermercados) e caixas de remédio ou similares</li> </ul> <p><b>Ferramentas e materiais:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alicates, ferro de solda, pasta para solda, cola quente, fita isolante, pincéis e óculos de proteção</li> </ul>	

## Sequência didática “O robô que passa por um labirinto”



# O robô que passa por um labirinto

A Robótica é um importante recurso pedagógico que propicia ao aluno desenvolver procedimentos de observação, pesquisa, investigação e resolução de problemas.

O movimento maker ganha cada vez mais força nas escolas, afinal aprender fica muito mais fácil quando colocamos a mão na massa!

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os estudantes devem desenvolver competências e habilidades, em diferentes áreas, que lhes permitam “utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade” (BNCC, p. 475).



Despertar o interesse pela robótica, aprender fazendo, resolver problemas e desenvolver o raciocínio lógico, espírito de investigação, a criatividade e colaboração.



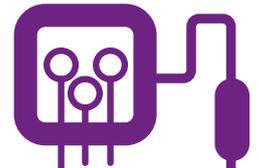
Interdisciplinar - Ensino Médio.



Tipos de energia, transformação da energia, condução de eletricidade, movimentos de deslocamento, placas, componentes eletrônicos e fios condutores de eletricidade.



6 aulas.



O robô que passa por um labirinto



Para a construção de um robô:  
2 motores de 1,5 volt (encontrados em carrinhos de brinquedo), 2 micro suites (encontrados em mouses), suporte para 2 pilhas pequenas (disponível em controles remotos), 2 pilhas pequenas, 1 chapa galvanizada, pedaços de fios de cabo PP, 1 interruptor pequeno, bolinhas plásticas com furo no meio (usadas em bijuterias), cliques de papel nº 6, parafuso ou similar para servir de peso.

Para a construção do labirinto:  
1 caixa grande (encontrada em supermercados) e caixas de remédio ou similares.

Ferramentas e materiais: alicates, ferro de solda, pasta para solda, cola quente, fita isolante, pincéis e óculos de proteção.

Partindo desses pressupostos, esta sequência didática propõe a construção de um robô e um labirinto, usando sucata e reaproveitando peças de brinquedos e eletroeletrônicos obsoletos. Assim, a resolução de problemas, criatividade, inventividade e mão na massa incentivarão a aprendizagem do aluno, que passará por quatro fases: formalização das ideias, experimentação, reflexão e aprimoramento.

## Passo a passo

### Passo 1

#### Introdução à robótica

Apresente o tema e faça um breve debate inicial sobre robôs. Levante algumas questões como:

"Já viram algum robô?"

"Que tarefas um robô pode realizar?"

"Como os robôs aprendem a realizar tarefas?"

Lembre a turma de que um robô consegue desempenhar funções específicas com precisão.

Apresente o filme da luta dos robôs (Robot Battle \_ Tellurium vs Raptor).



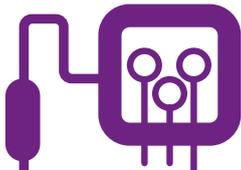
“Robot Battle”:  
<<http://abre.ai/robotbattle>>



Programaê!

205





O robô que passa por um labirinto

### ▶ Passo 3

#### Experimentação

Explique à turma que agora vocês irão vivenciar a fase da experimentação, ou seja, construir um robô de forma colaborativa em grupo, empregando todo o conhecimento prévio e podendo testar, errar, testar de novo e compartilhar os seus projetos. Exponha em um telão ou entregue impresso para cada grupo o tutorial (anexo).



#### Dica

##### O espaço é parte do processo.

Portanto, organize antecipadamente um local para cada equipe. Caso necessário, remaneje o mobiliário para tornar o ambiente acolhedor. Disponibilize as ferramentas e os materiais constantes da lista de materiais necessários aos alunos.

Fale com a turma sobre a segurança do ambiente e dos materiais a serem manuseados, como tomar cuidado ao utilizar a pistola de cola quente e usar óculos de proteção enquanto estiver soldando.

Durante a construção do protótipo do robô, passe pelos grupos orientando-os sempre que necessário. Aproveite esse momento para explicar sobre circuito aberto

e fechado, como as pilhas funcionam, as diferenças entre as pilhas de polímero de lítio (LiPo), NiMH, NiCad e alcalinas, como fazer o motor girar etc.

Quem for terminando poderá colaborar com outros grupos, caso precisem de ajuda, ou observá-los, aproveitando novas oportunidades de aprendizagem.

Explique aos grupos que eles poderão nomear o robô produzido, customizá-lo e acrescentar ou modificar coisas nele. Afinal, um robô nunca está completo, podendo sempre ser modificado e aperfeiçoado.

### ▶ Passo 4

#### Construção coletiva do labirinto

Reúna os alunos em torno de uma mesa no centro da sala e mostre um modelo de labirinto (anexo). Pergunte o que acham e se eles têm outras ideias.

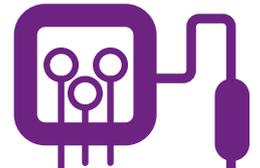
Solicite aos alunos que o(a) auxiliem na construção do labirinto, que será feito com materiais descartáveis, como uma caixa grande de biscoitos encontrada em supermercado, caixas de remédio, cola etc.



Programaê!

207





A construção do labirinto incentivar os alunos a se envolverem com a próxima etapa e, desde o início, se familiarizarem com a dinâmica proposta.

A interação deles é importante, pois possibilita o desenvolvimento do senso de colaboração e trabalho em equipe.

Solicite que cada grupo coloque seu robô para se movimentar no labirinto, um de cada vez.

Aproveite para levantar a seguinte questão aos alunos:

"Como o robô "sabe" o caminho para atravessar o labirinto?"



#### Dica

**Quando uma das antenas do robô toca em algum objeto**, ela aciona um dos micro suítes e desliga um dos motores, enquanto o outro motor continua funcionando normalmente. Isso faz com que o robô tome uma outra direção, dando a ilusão de que ele "sabe" qual caminho percorrer para passar pelo labirinto.

### Reflexão e aprimoramento

Promova uma roda de conversa com a turma para que, a partir da análise do resultado, os alunos possam refletir sobre o que foi proposto e aonde se chegou. Caso o resultado não tenha sido o que se esperava, eles deverão ter a oportunidade de aprimorar a ideia inicial a partir de novas estratégias, com a mediação do(a) professor(a).

Para aquecer a conversa, levante algumas questões, como:

"Como o robô se comportou?"

"O que funcionou?"

"O que não funcionou?"

"O que pode ser melhorado?"

"O que pode ser observado no trabalho dos outros grupos?"

"O que pode ser utilizado nos próximos trabalhos?"



#### Dica

**Promova a exposição dos robôs** em um local onde outras turmas tenham acesso e/ou realize a passagem deles pelo labirinto durante o intervalo de aula. Isso irá valorizar o trabalho dos alunos e despertar a curiosidade da comunidade escolar

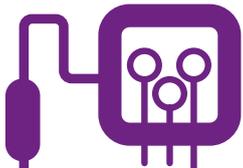


### Passo 5

208

Robótica





O robô que passa por um labirinto

**Produto Final**  
Robôs e labirinto produzido de forma colaborativa.

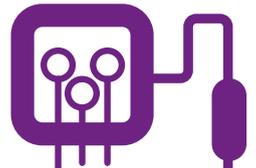
**Avaliação**  
A avaliação é processual no desenvolvimento das etapas, respeitando a individualidade e construção do conhecimento ao longo do processo pelos alunos.

**Referências**  
BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base – Versão Final**. 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 30 out. 2019.  
A4. **A luta do robô Battle Tellurium X Raptor**. 30 mar. 2015, 2m53s. Disponível <<https://www.youtube.com/watch?v=Uu9aacgJ0w>>. Acesso em 30 out. 2019.

Anotações:

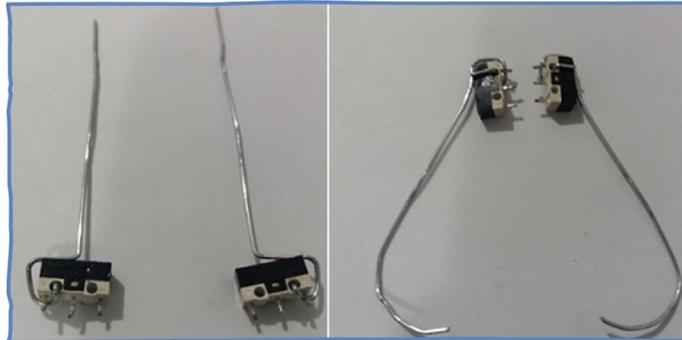
Programaê! 209



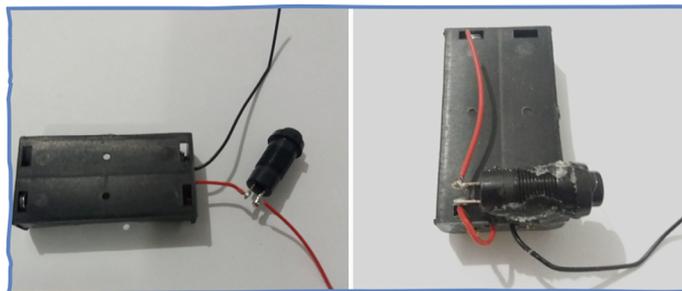


## Tutorial para construir o robô

- ▶ Em cada suíte, fixe uma antena feita de clipe de papel na parte metálica (cuidado para não comprometer seu funcionamento). Modele os cliques, que servirão como antenas do robô. Caso necessário, corte para não ficar muito grande:



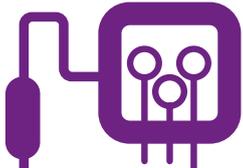
- ▶ No suporte para pilhas, ligue o interruptor no fio vermelho e cole-o no lado externo:



210

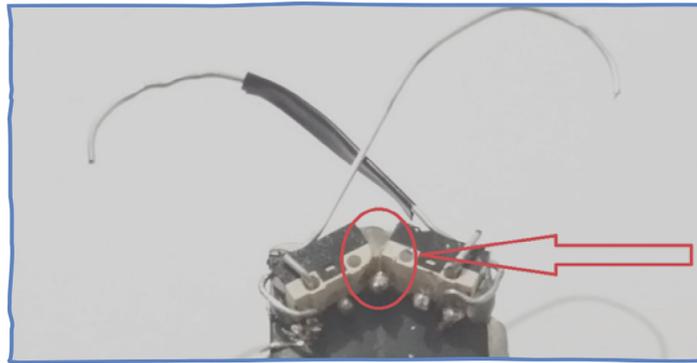
Robótica





### O robô que passa por um labirinto

- ▶ Usando cola quente, fixe os suítes no suporte para pilhas. Os primeiros contatos dos suítes devem ficar bem juntos e na posição indicada pela seta. Com um pincel, passe pasta de solda em todos os terminais elétricos dos suítes e motores. Em seguida solde os terminais dos suítes, que estão bem juntos:

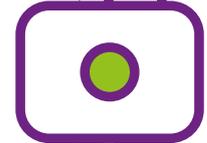


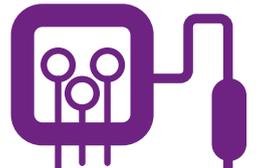
- ▶ Na placa galvanizada, prenda os dois motores nas pontas. Pode usar fita isolante ou de outro tipo para deixar os motores bem firmes e na mesma posição:



Programaê!

211

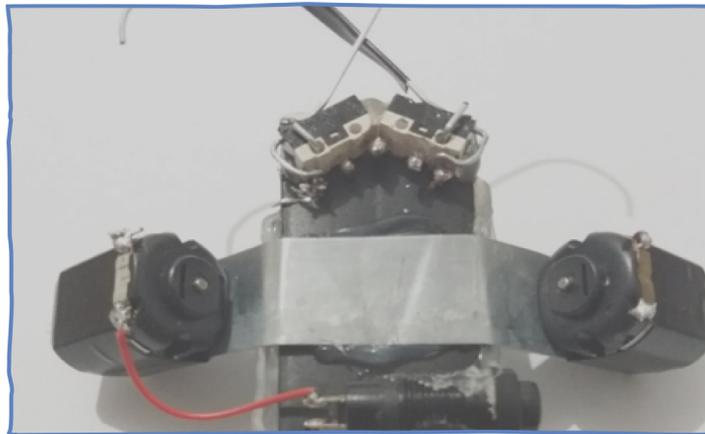




- ▶ Modele a placa galvanizada, deixando os motores nesta posição:



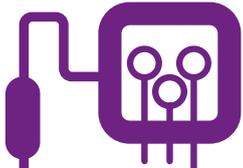
- ▶ Encaixe a placa galvanizada com os motores no suporte para a pilha. Depois, solde a ponta do fio vermelho ao motor, para uni-lo com o interruptor:



212

Robótica



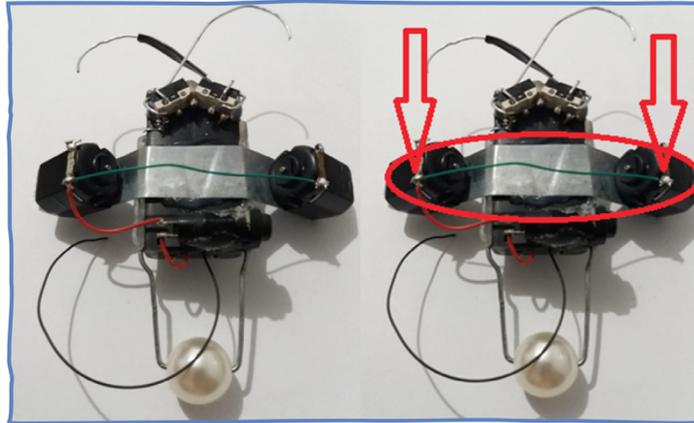


### O robô que passa por um labirinto

- ▶ Modele um clipe de papel e coloque uma bolinha plástica, que deve girar livremente. Depois cole o clipe no suporte para pilhas, do lado oposto onde estão os suítes:

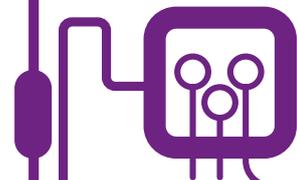


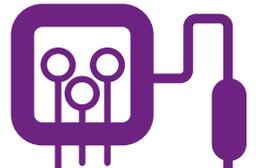
- ▶ Utilizando um fio, faça a ligação dos terminais dos dois motores:



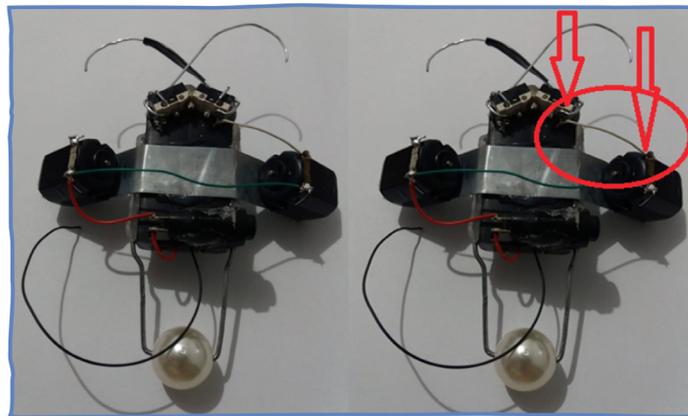
Programaê!

213

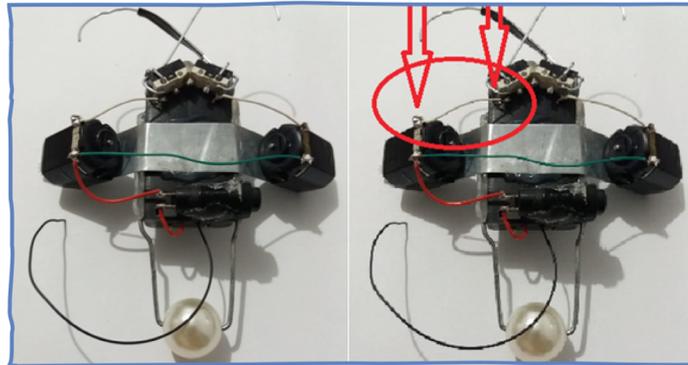


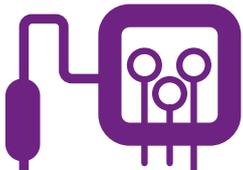


- ▶ Solde a ponta de um fio no terminal de um dos suítes e a outra ponta no terminal do motor:



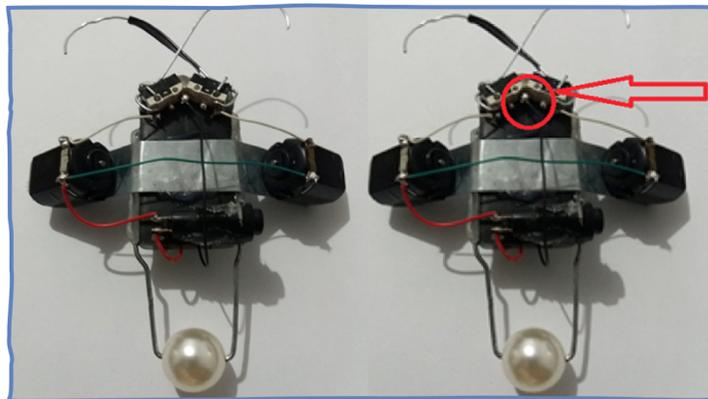
- ▶ Repita o processo do outro lado, fazendo a ligação do terminal do suíte ao do motor:



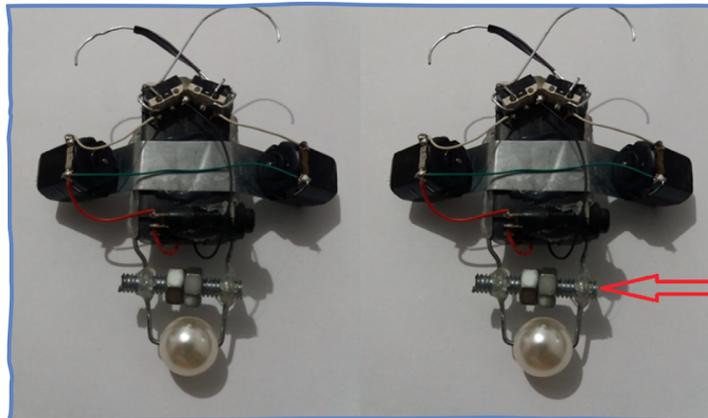


O robô que passa por um labirinto

- ▶ Solde a ponta do fio preto nos terminais dos suítes, que estão bem juntos:

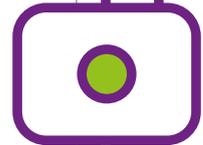


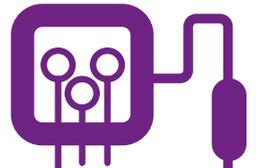
- ▶ Cole alguns pesos na parte de trás do robô para mantê-lo em equilíbrio:



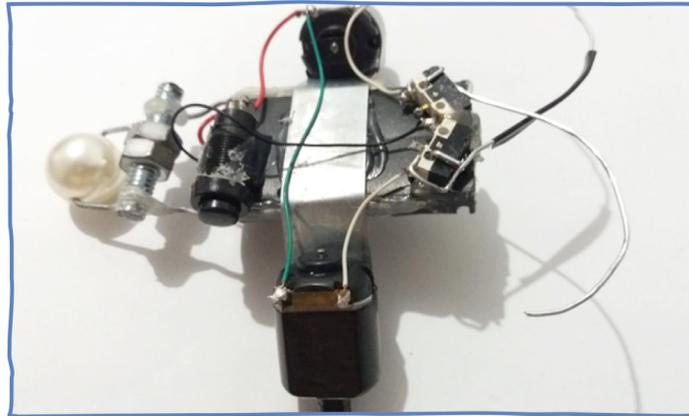
Programaê!

215





- ▶ Coloque as pilhas no suporte, ligue o interruptor e o robô sairá andando:



**Labirinto:**

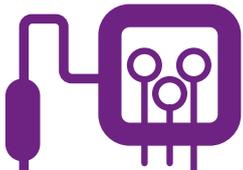
- ▶ Cole caixas de remédio no fundo da caixa, formando o labirinto. É importante que as caixas de remédio fiquem em uma altura em que as antenas do robô toquem nelas.



216

Robótica



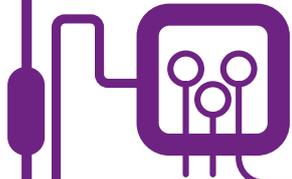


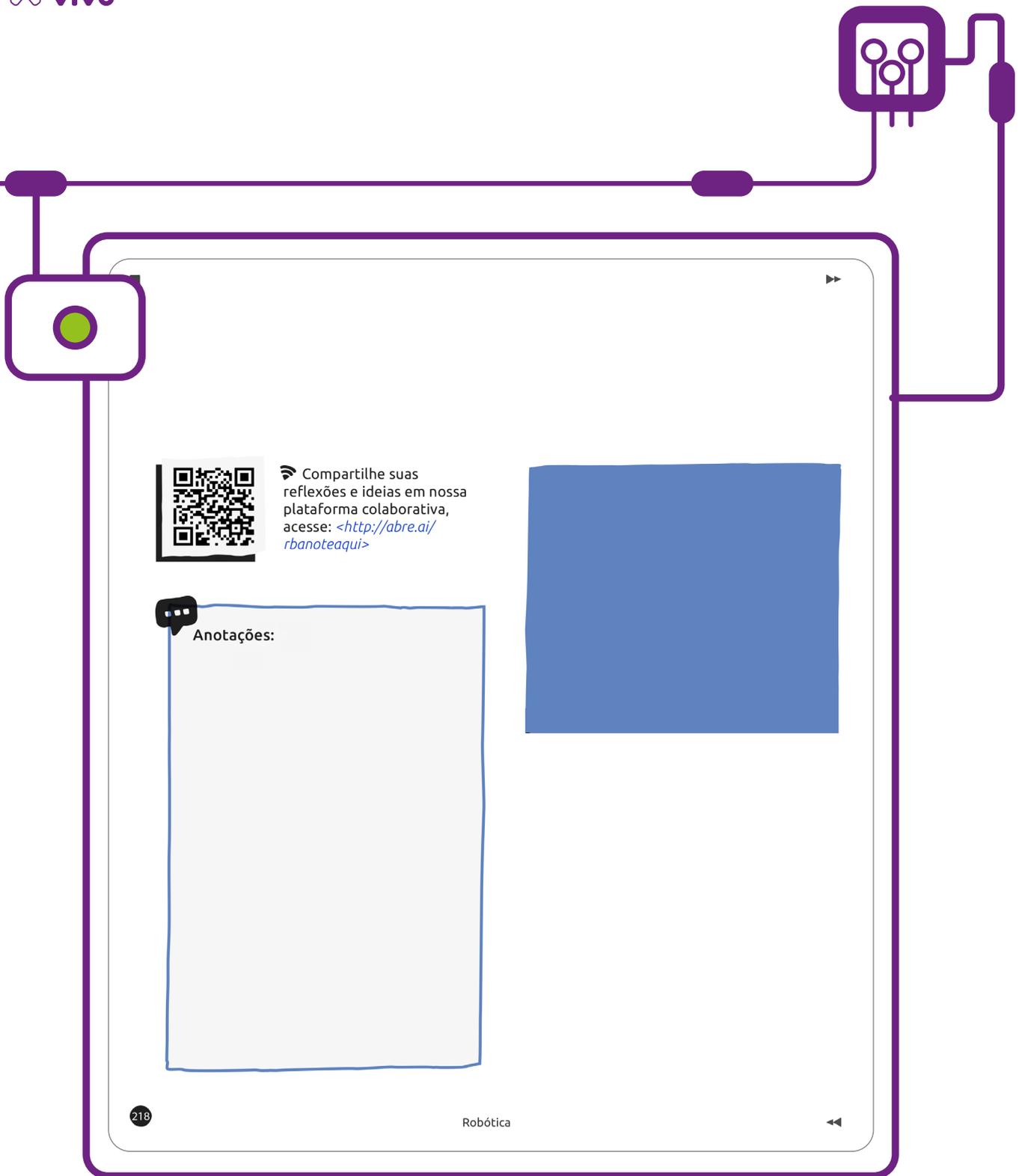
O robô que passa por um labirinto



**Saiba mais:**  
FUNDAÇÃO TELEFÔNICA; VIVO.  
**Cultura Maker:** Como os estudantes podem aprender com a mão na massa.  
<<http://abre.ai/cultura-maker>>

Programaê! 217

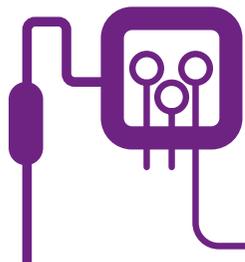




**Material de apoio:** Filme da luta dos robôs: “Robot Battle – Tellurium vs Raptor”.

### Referência

JUSTO, F. L. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

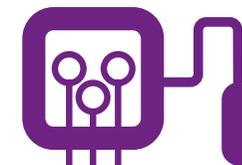
### Aula 11

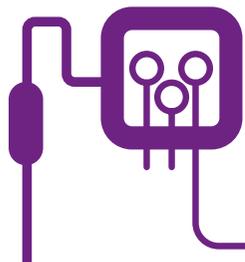
Robótica  
desplugada:  
a construção  
do robô

**Objetivos:** formalizar, experimentar, refletir e aprimorar as ideias.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Retomando a aula anterior	Professor(a), como este encontro será de continuação da sequência didática, comece retomando o que foi feito até aqui. Verifique se os alunos ficaram com alguma dúvida.		
35 minutos	Experimentação – Construção do robô	Passe as orientações das atividades que serão realizadas neste encontro. Veja se não há dúvidas e mãos à obra. Consulte a sequência didática para a construção do robô e do labirinto (anexo 10).  Se possível, consiga uma cópia do tutorial para cada uma das equipes.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 10 – “Sequência didática O robô que passa por um labirinto”</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	O que fizemos até aqui!	<p>Faça uma síntese do encontro, reforçando o que foi visto.</p> <p>Sugira que os alunos registrem suas impressões no diário de bordo.</p> <p>Solicite que registrem com fotos ou vídeos (câmera, filmadora, celular, tablet, etc.). Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		
	Para a próxima aula		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazer os mesmos materiais solicitados na aula anterior e utilizados nesta aula</li> </ul>	





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

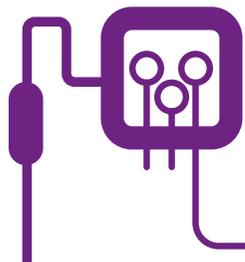
### Aula 12

Robótica  
desplugada:  
prototipando!

**Objetivo:** fazer o protótipo um robô de sucata.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Retomando a aula anterior	Professor(a), como este encontro será de continuação da sequência didática, comece retomando o que foi feito até aqui. Verifique se os alunos ficaram com alguma dúvida.		
35 minutos	Mãos à obra – Construção do labirinto	Passe as orientações das atividades que serão realizadas neste encontro. Veja se não há dúvidas e mãos à obra. Consulte a sequência didática para a construção do robô e do labirinto (anexo 10).		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 10 – “Sequência didática O robô que passa por um labirinto”</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	O que fizemos até aqui!	<p>Finalize esta aula com uma roda de conversa e peça que compartilhem suas dúvidas e sugestões.</p> <p>Atenção, professor(a), caso o resultado não tenha sido o esperado, desafie os alunos a aprimorarem a ideia inicial a partir de novas estratégias, com sua mediação.</p> <p>Sugira que registrem no diário de bordo.</p> <p>Solicite aos estudantes que registrem em câmera, filmadora, celular, tablet, etc. Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		
	Para a próxima aula		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazer os mesmos materiais solicitados na aula anterior e utilizados nesta aula</li> </ul>	



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 13

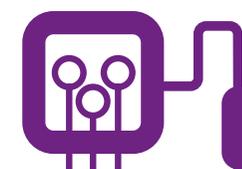
Robótica  
desplugada:  
agora vai!

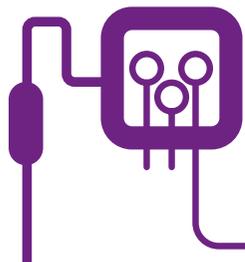
**Objetivos:** finalizar o protótipo e avaliar o processo de aprendizagem desenvolvido.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Retomando a aula anterior	Professor(a), como este encontro será de continuação da sequência didática, comece retomando o que foi feito até aqui. Verifique se os alunos ficaram com alguma dúvida.		
35 minutos	Finalizando o projeto	Oriente-os para que terminem o projeto e peça para os que já terminaram auxiliarem os que ainda têm dúvidas.  Faça uma apresentação dos protótipos.  Promova uma roda de conversa com a turma para que, a partir da análise do resultado final dos robôs construídos e da aprendizagem adquirida, os alunos possam refletir sobre o que foi proposto e aonde se chegou.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 10 – “Sequência didática O robô que passa por um labirinto”</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Levante questões a partir dos resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como o robô se comportou?</li> <li>• O que funcionou?</li> <li>• O que não funcionou?</li> <li>• O que pode ser melhorado?</li> <li>• O que pode ser observado no trabalho dos outros grupos?</li> <li>• O que pode ser utilizado nos próximos trabalhos?</li> </ul> <p>A partir desses questionamentos, peça que produzam um manual para que outras turmas da escola possam produzir esse robô. Essa atividade pode ser realizada em casa.</p>		
5 minutos		<p>Peça que registrem no diário de bordo suas impressões sobre o desenvolvimento da sequência didática como um todo.</p> <p>Sugira que os estudantes registrem em câmera, filmadora, celular, tablet, etc. Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a próxima aula	Solicite que os estudantes tragam alguns materiais para a construção de novos robôs.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Garrafas PET e tampinhas de garrafa</li><li>• Palitos de sorvete e de churrasco</li><li>• Papelão</li><li>• Cola e fita adesiva</li><li>• Espaguete de piscina (isopor)</li></ul>	





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

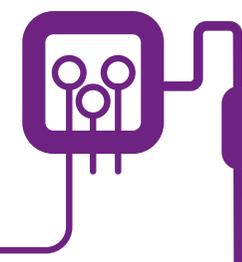
### Aula 14

Robótica educacional: novos desafios

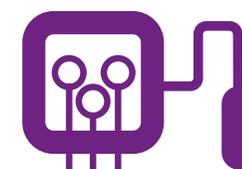
**Objetivos:** compreender o que é robótica educacional sustentável e como transformar objetos de baixo custo, ou que iriam para o lixo, em itens que podem ser utilizados de várias formas. Integrar a tecnologia com ações sustentáveis e promover a reciclagem de materiais. Adquirir noções de arte na construção de autômatos e em técnicas de bricolagem.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Revisando	<p>Professor(a), retome as aulas anteriores sobre a importância da reciclagem, da separação correta do lixo e da preservação ambiental.</p> <p>Faça uma roda de conversa sobre o uso das tecnologias e a questão social do lixo, possibilitando a participação dos alunos.</p> <p>Explique como será a construção desses novos objetos, tendo como base materiais que possivelmente seriam descartados.</p> <p>Converse sobre os materiais que irão utilizar ao longo desta sequência didática (verificar o anexo).</p> <p>Reproduza, no projetor, as fotos dos objetos a serem construídos com materiais recicláveis (anexos 14 a 14.4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projetor</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Uma nova construção a partir de sucatas	<p>Divida a turma em grupos com quatro alunos e peça que separem o material trazido para a construção do helicóptero, do carrinho ou do objeto que preferirem.</p> <p>Explique passo a passo como construir tais objetos, deixando as fotos disponíveis para que consultem (anexos).</p> <p>Após a construção, explique que na próxima aula será instalada nos objetos a parte elétrica, nesse sentido, deverão trazer o objeto construído.</p> <p>Sugira que os estudantes registrem em câmera, filmadora, celular, tablet, etc. Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garrafas PET e tampinhas de garrafa</li> <li>• Palitos de sorvete e de churrasco</li> <li>• Papelão</li> <li>• Cola e fita adesiva</li> <li>• Espaguete de piscina (isopor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exemplos de aplicação de robótica em diferentes unidades curriculares (anexo 14)</li> </ul>



Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a próxima aula	Peça para os estudantes trazerem os materiais listados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os objetos construídos com materiais recicláveis</li>   <li><b>Para as conexões:</b></li> <li>• Botão liga-desliga</li> <li>• Motor e fios (retirados de controle de games, drives leitores de CD/DVD, aparelho de DVD ou videocassete)</li> <li>• Pilhas/baterias de 9 volts ou carregador de celular sem uso e conector de bateria</li> <li>• Lâmpadas de pisca-pisca de Natal</li> <li>• Cola e fita adesiva</li> </ul>	



## Exemplos de aplicação de robótica em diferentes unidades curriculares

Unidade curricular	Exemplos de aplicações
Matemática	Aplicação da fórmula da velocidade Cálculo de proporção Raciocínio lógico
Geometria	Desenho de formas geométricas planas Noções de ângulo Formas dos componentes do robô
Física	Movimento uniforme e acelerado Velocidade e momento, linear e angular Atrito
Ciências	Conceitos de massa, peso, velocidade, distância, tempo e aceleração
Artes	Conformação dos materiais na montagem Bricolagem Desenvolvimento de habilidades de montagem Construção de autômatos
Programação	Estruturas de programação Leitura de sensores Acionamento de efetadores

Tabela disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>.  
Acesso em: 26 jul. 2020.

## Carrinho-robô de sucatas I

No primeiro passo, é preciso que o estudante lance mão da criatividade. Com base nos exemplos dos anexos ou do jeito que o aluno preferir construir os objetos com os materiais solicitados. Poderão construir diversos meios de transporte, eletrodomésticos, prédios, casas, maquetes, etc.

Neste processo, é fundamental planejar, criar, testar, refletir e aprender com o que funcionou ou não. Vale deixar que o grupo tente fazer a partir da intuição.

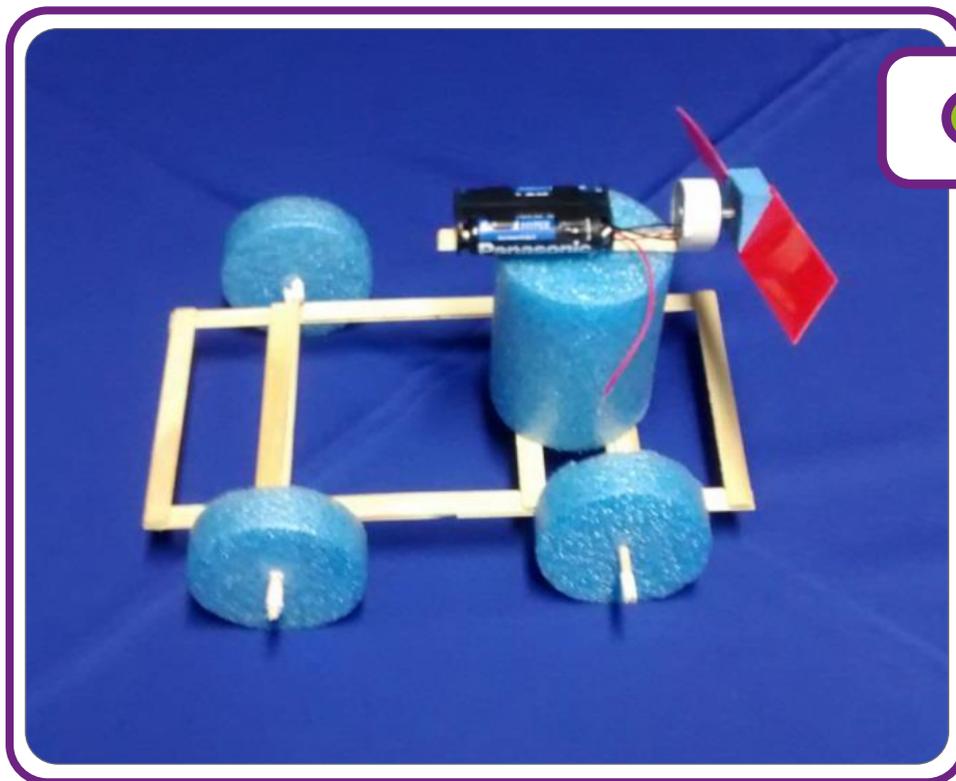


Imagem disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>.  
Acesso em: 26 jul. 2020.

Para inspirar o grupo: <https://www.youtube.com/watch?v=SimJSpdYyUg>.  
Acesso em: 10 set. 2020.

## Helicóptero sustentável

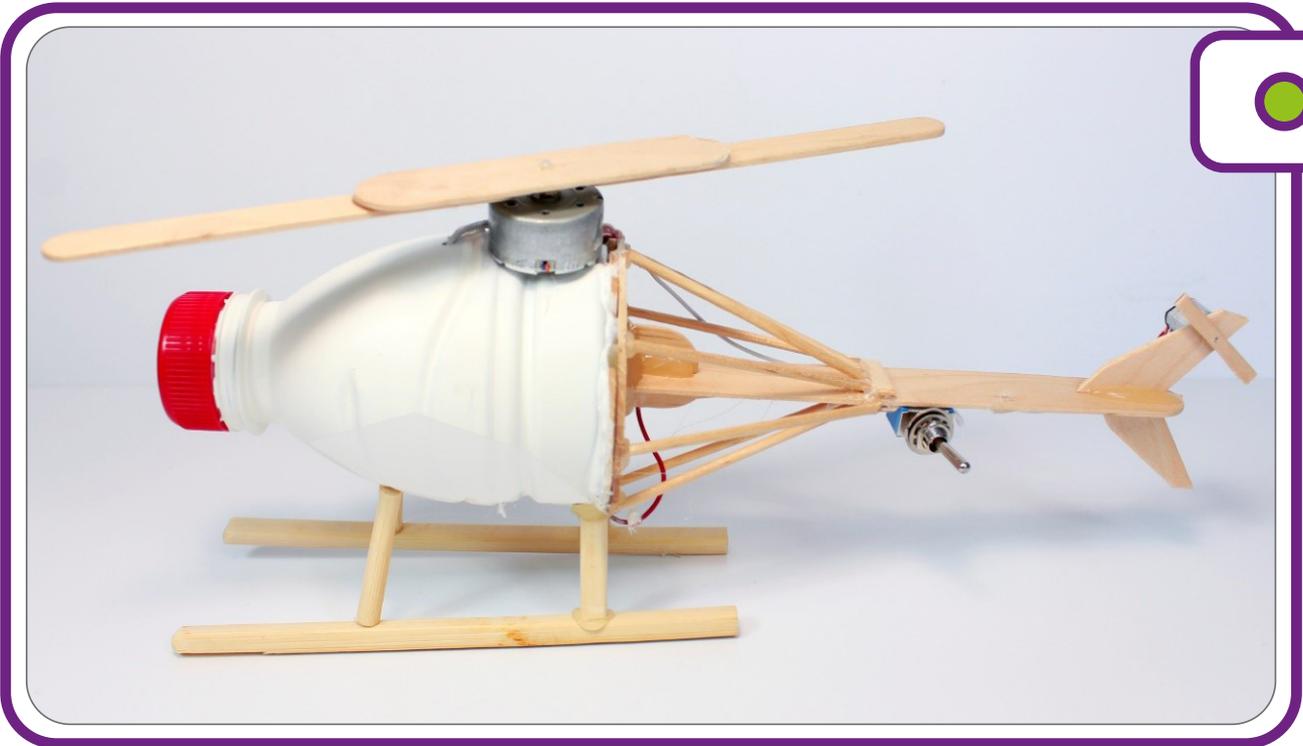


Imagem disponível em: <http://greenseeds.com.br/wp-content/uploads/2018/09/rob1.jpg>.  
Acesso em: 26 jul. 2020.

Para inspirar o grupo: <https://www.youtube.com/watch?v=pYMZ84rFTeA>.  
Acesso em: 10 set. 2020.

## Carrinho-robô de sucatas II

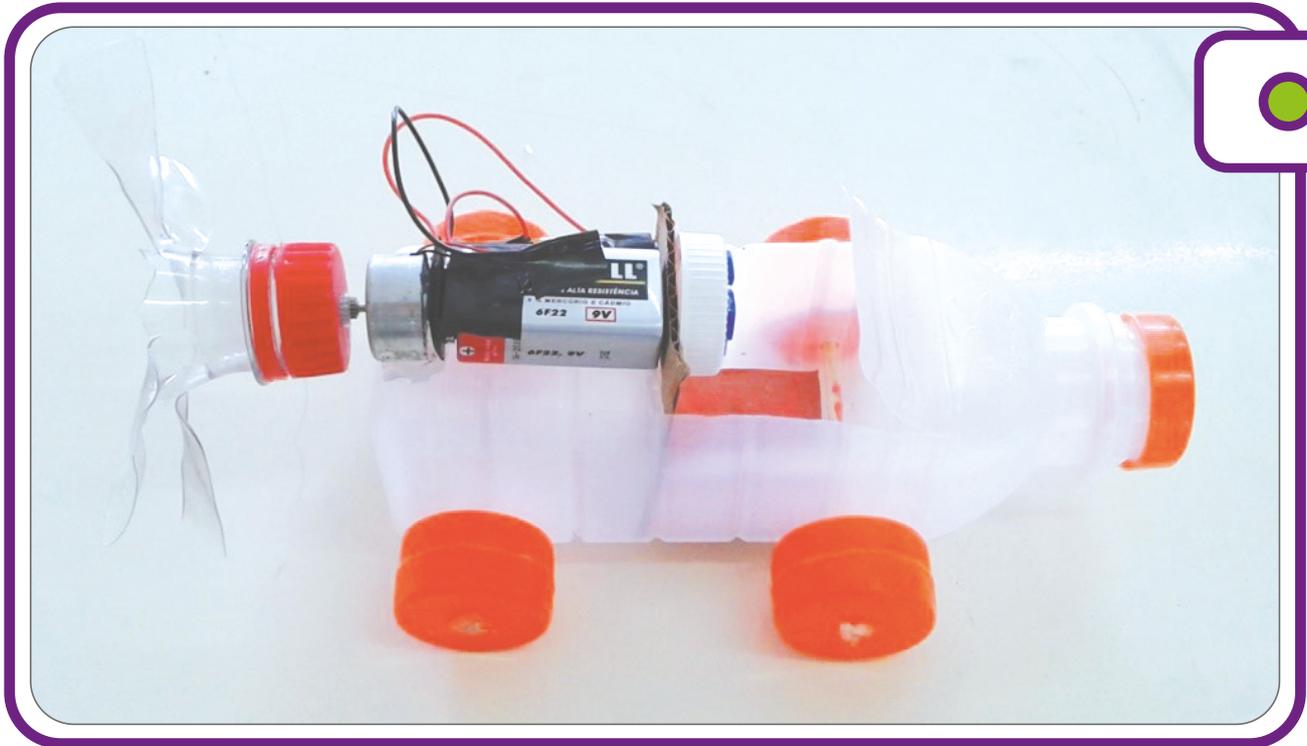


Imagem disponível em: <http://greenseeds.com.br/wp-content/uploads/2018/09/rob2.jpg>.  
Acesso em: 26 jul. 2020.

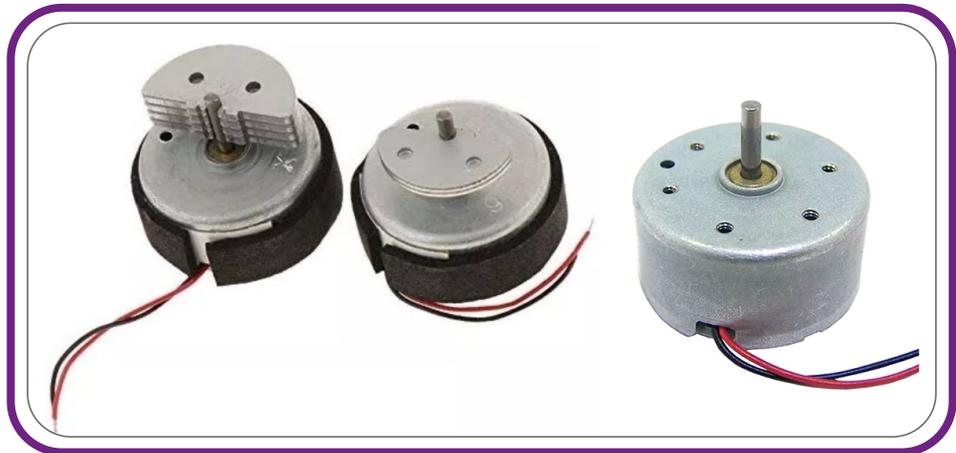
Para inspirar o grupo: <https://www.youtube.com/watch?v=NH8L000tdas&t=29s>.  
Acesso em: 10 set. 2020.

## Materiais necessários para instalar a parte elétrica no helicóptero e no carrinho com sucatas:

Botão liga-desliga e fios finos



Motor de aparelhos de CD ou DVD e de controle remoto de videogames ou videocassetes.



Bateria ou carregador de celular sem uso e conector de bateria.



**Também irão precisar de:**

- Garrafas PET;
- Lâmpadas de pisca-pisca de Natal;
- Palitos de sorvete e de churrasco;
- Tampinhas de garrafa;
- Cola e fita adesiva;
- Papelão.

## A importância da robótica sustentável na educação

Ao perceber a importância de se desenvolver na escola um assunto tão relevante como a educação ambiental e como integrá-la a outros componentes curriculares, oportuniza-se ao estudante a possibilidade de não cometer os mesmos erros dos habitantes anteriores, mediante a escolha correta, poderá vislumbrar um planeta melhor e mais saudável.

Faz-se necessário que o meio ambiente seja tema central, cuja seriedade permeie as demandas como preservação ambiental, reciclagem, reaproveitamento de seus objetos pessoais, separação do lixo e aproveitamento dos recursos naturais de forma responsável. Fazendo parte da vida do estudante de forma natural e constante, enfatizando-se que tal educação e respeito à natureza devem originar-se no âmbito familiar e se estender para o espaço educacional, onde o aluno passa a maior parte da sua vida. Dessa forma, cabe à escola proporcionar ao estudante a verdadeira consciência sustentável, instigando o gosto por questões pertinentes ao meio ambiente e sua preservação partindo da sua realidade. Medeiros e Mendonça asseveram que:

A escola é o lugar onde o aluno irá dar sequência ao seu processo de socialização, no entanto, comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no decorrer da vida escolar, com o intuito de contribuir para a formação de cidadãos responsáveis, contudo, a escola deve oferecer a seus alunos os conteúdos ambientais de forma contextualizada com sua realidade. (MEDEIROS; MENDONÇA, 2011, p. 3).

No que tange às atividades pedagógicas que abordam as questões pertinentes ao meio ambiente, há a necessidade de desenvolver o discernimento de se preservar os recursos naturais, o descarte correto dos resíduos, a reciclagem e a reutilização de materiais, privilegiando-se o consumo consciente. Salienta-se que as questões ambientais devem fazer parte do cotidiano escolar. Assim sendo, é imprescindível que a educação desenvolva tais temas em oficinas relacionadas a essa questão, nas quais o estudante possa compreender que todas as suas ações diárias podem interferir diretamente no meio ambiente.

O processo de aprendizagem como um todo, ocorre de maneira informal nas diversas instâncias sociais. Entretanto, o espaço escolar é um ambiente de apropriação de conhecimentos sistematizados de aprendizagem formal do indivíduo, possibilitando uma concepção mais elaborada de mundo. A escola, nesse contexto, deve realizar uma inovadora proposta pedagógica pautada nas demandas de preservação e transformação de princípios e valores sociais que contribuem para o desenvolvimento de atividades significativas, como a robótica sustentável, na qual o aluno aprende de maneira lúdica e desenvolve diversas competências como o hábito de pesquisa, organização, pensamento crítico, liderança, empreendedorismo, consciência ambiental, resolução de problemas e o trabalho em equipe.

Nesse sentido, desenvolver projetos como a robótica sustentável, utilizando materiais recicláveis, é de suma importância, pois o estudante aprenderá de forma lúdica e criativa sobre diversos temas relacionados às questões ambientais e outros de igual importância e, ainda, estará contribuindo com a diminuição de lixo descartado no meio ambiente. Baldow e Leão (2017, p. 2), acreditam que: "O trabalho com a robótica sustentável contribui com a diminuição do impacto ambiental, no momento que reutiliza lixos eletrônicos".

Com os materiais que seriam descartados, o discente poderá conceber novos objetos, utilizando-se das técnicas da robótica sustentável, maravilhando-se com as conexões elétricas instaladas nos brinquedos, sabendo que os produtos/brinquedos criados serão muito significativos para ele, pois foram construídos por suas próprias mãos.

Portanto, enfatiza-se a importância e a necessidade da implantação nas escolas de projetos direcionados à defesa e preservação do meio ambiente, por isso a robótica sustentável pode ser um recurso viável, pois apresenta custo reduzido, portanto, aplicável na realidade do ensino público, agregando-se à proposta que defende os princípios ambientais de sustentabilidade, essenciais para o efetivo desenvolvimento da consciência ambiental, atualmente indispensável à sobrevivência da espécie humana e do planeta.

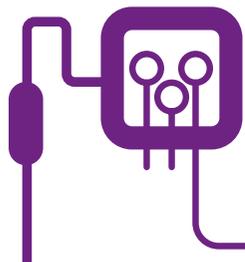
## Referências

BALDOW, R.; LEÃO, M. B. C. **Robótica sustentável e aprendizagem colaborativa: contribuições no ensino de eletricidade e hidrostática**. Disponível em: [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/7\\_robotica\\_sustentavel\\_e\\_aprendizagem\\_colaborativa.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/7_robotica_sustentavel_e_aprendizagem_colaborativa.pdf). Acesso em: 11 ago. 2019.

DANTAS, S. A. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L. **A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais**. Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2020.

MEDEIROS, L. F.; WUNSCH, L. P.; BOTTENTUIT, J. B. A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual. **Revista Cocar Edição Especial**, n. 5, p. 197-213. Belém, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 26 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

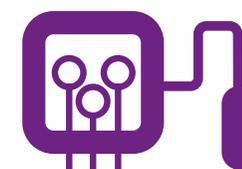
### Aula 15

Robótica educacional: instalando os circuitos

**Objetivo:** adquirir noções básicas de elétrica e eletrônica, matemática, geometria, ciências e física.

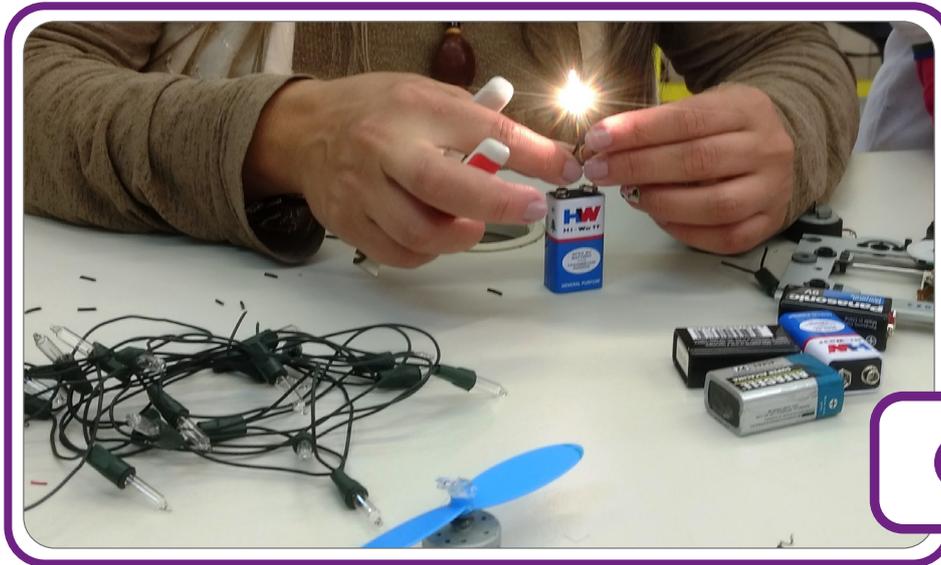
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Robótica sustentável com materiais de baixo custo ou recicláveis	Professor(a), retome o que foi construído na aula anterior.  Reproduza no projetor os exemplos das fotos dos objetos que serviram de base para as construções dos alunos na aula anterior, para que façam os últimos ajustes.	• Projetor	
35 minutos	Mãos à obra	Finalização das construções, da aula anterior, dos objetos com sucatas: instalação de motores, luzes, LEDs, baterias/pilhas ou carregadores de celular e botão liga-desliga (anexos 15, 15.1 e 15.2).		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Peça que registrem com fotos ou vídeos (câmera, filmadora, celular, tablet, etc.). Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botão liga-desliga</li> <li>• Motor e fios (retirados de controle de games, drives leitores de CD/DVD, aparelho de DVD ou videocassete)</li> <li>• Pilhas/baterias de 9 volts ou carregador de celular sem uso e conector de bateria</li> <li>• Lâmpadas de pisca-pisca de Natal</li> <li>• Cola e fita adesiva</li> </ul>	



## Como instalar a parte elétrica e qual a funcionalidade de cada material

Durante este processo, os estudantes irão instalar o sistema elétrico nos objetos construídos e testá-los.



Fonte: arquivo pessoal da autora.

### Para que serve cada material?

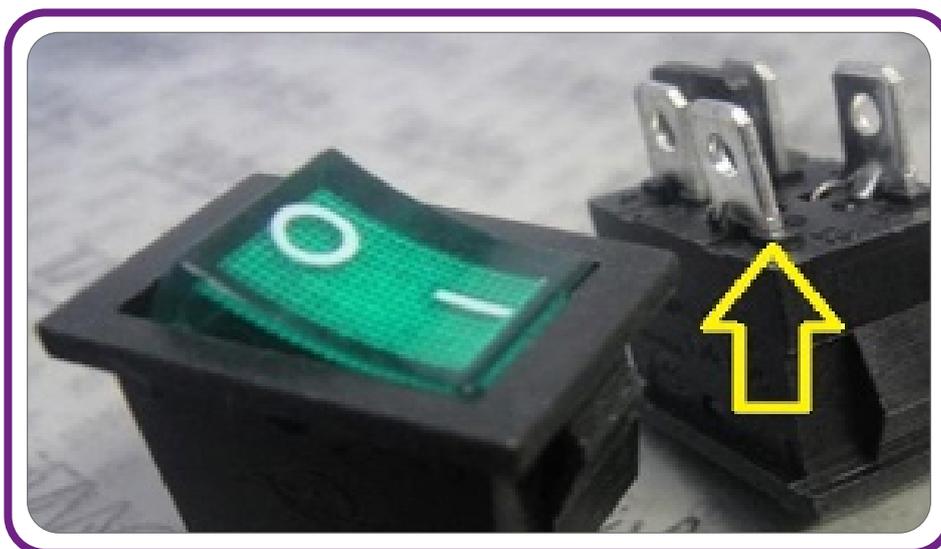
- Motor de aparelho de DVD, leitor de CD/DVD ou aparelhos em geral que possuem motor: utilizados para fazer funcionar todas as hélices ou coolers (liquidificador, prato do micro-ondas, cata-vento, helicóptero, barco e máquina de lavar roupas, etc.).
- Botão liga-desliga: utilizado para ligar os objetos.
- Baterias de 9 volts, pilhas de qualquer tamanho ou carregadores de celular sem uso: utilizados para fazer funcionar os motores, luzes, LEDs, coolers, hélices, etc.
- Luzes de LED ou de pisca-pisca: utilizadas como lanterna dos carrinhos ou helicópteros, ou ainda na parte interna do micro-ondas, do abajur, nos olhos do robô, no avião, etc.
- LEDs, luzes mais fracas: podem servir para enfeitar os objetos.
- Fios finos que encontramos dentro de aparelhos de DVD ou dentro de leitores de CD/DVD de computadores, podem ser também os mesmos fios do pisca-pisca de Natal: usados para ligar/conectar os motores, botões liga-desliga, luzes e LEDs.
- Cooler/ventoinha de computador: pode ser colocado na lavadora, no avião, no helicóptero, no liquidificador, etc., simbolizando as hélices que giram no interior desses objetos.
- Hélices de plástico: usadas nos cata-ventos, girassóis, helicópteros.
- Sucatas de tablets, celulares, relógios, mouses e similares: as baterias, fios, conectores e carcaças podem servir para construir novos objetos, como robôs, entre outros.

**Como construir o sistema elétrico?**

Conecte o motor ou a lâmpada ao botão liga-desliga – coloque o fio do motor ou da lâmpada em apenas um lado do botão liga-desliga (se for necessário, aumente os fios do motor ou da lâmpada).



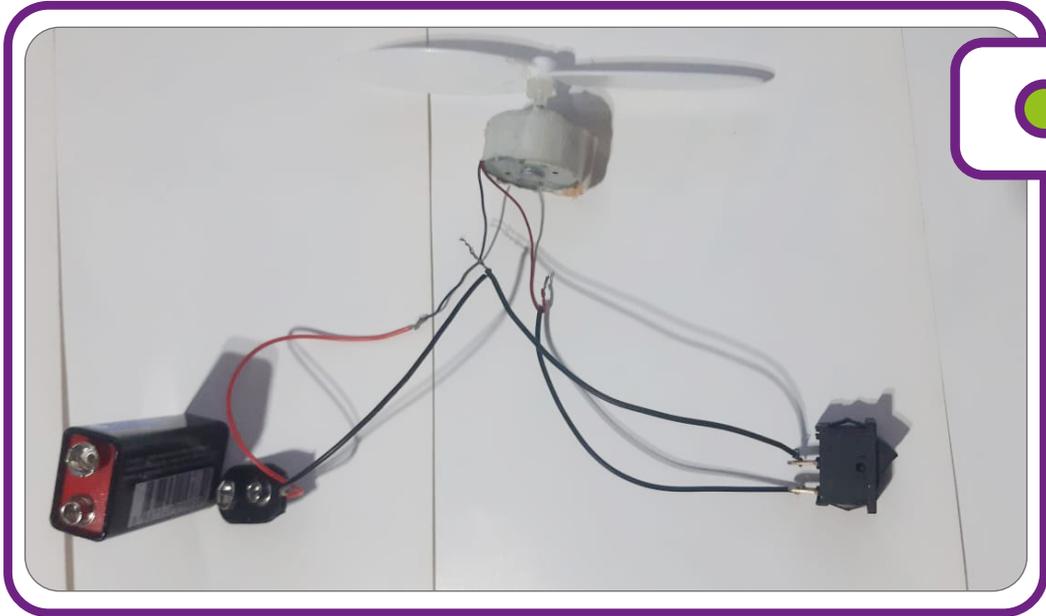
No outro lado do botão liga-desliga, coloque apenas um fio comum (fino, que encontramos em aparelhos de DVD ou em leitores de CD/DVD de computadores), podem ser também os mesmos fios do pisca-pisca de Natal usados para ligar/conectar os motores, botões liga-desliga, luzes e LEDs.



Conecte os fios do botão liga-desliga ao conector de baterias ou ao carregador de celular, caso prefira usar o objeto na tomada (descasque as pontas do carregador de celular sem uso).

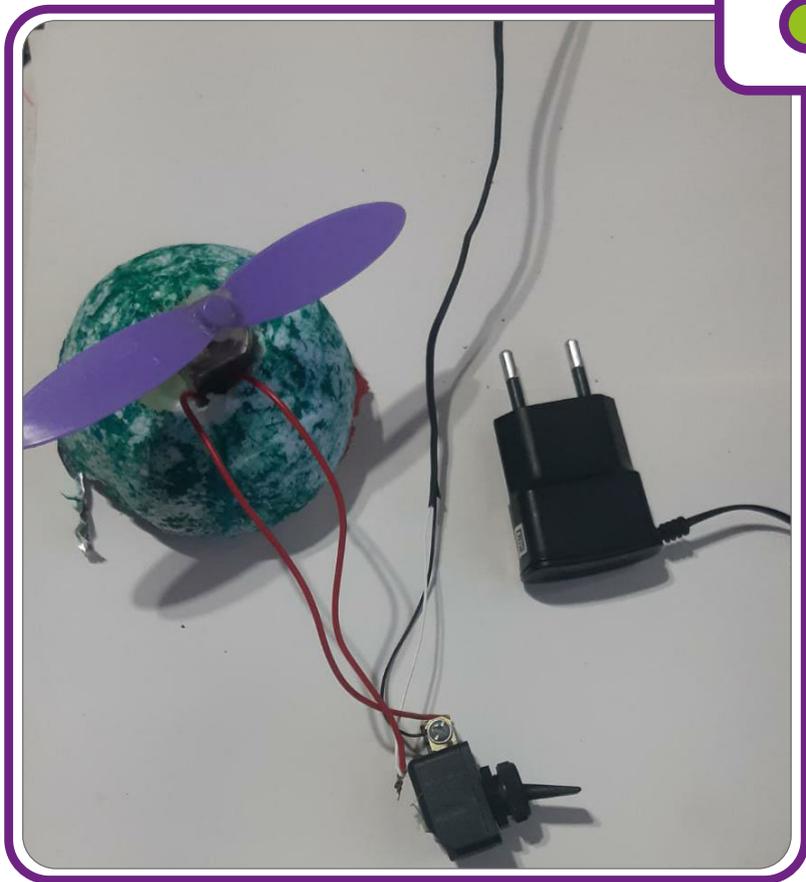


### Resultado final das conexões – 1

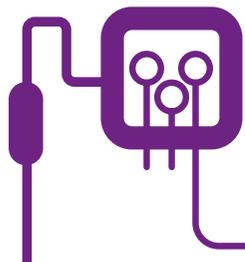


Fonte: arquivo pessoal da autora.

### Resultado final das conexões – 2



Fonte: arquivo pessoal da autora.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 16

Robótica educacional: analisando o percurso

**Objetivos:** proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico. Adquirir noções básicas de física, elétrica e eletrônica.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
25 minutos	Finalizando o processo e analisando o percurso	<p>Olá, professor(a), neste momento, os alunos devem finalizar as produções de seus objetos robóticos e organizar um texto, por equipe, expondo o que sentiram ao produzirem seus objetos.</p> <p>Vale ainda apresentar aos alunos o ciclo de invenção e pedir para que analisem a produção deles a partir desse esquema.</p> <p>Mostre que o processo de construção na Ciência é fundamental para se conseguir criar e desenvolver novas ideias, e que o mesmo acontece no mercado de trabalho.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caneta e caderno ou folhas</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Hora dos registros e apresentações dos objetos	<p>Por fim, os estudantes deverão apresentar seus textos sobre suas impressões em relação às suas criações.</p> <p>Este é o momento também de colocarem seus robôs para funcionar.</p> <p>Apresentação dos robôs: neste primeiro momento, será somente para a turma e o professor; posteriormente, a escola toda terá a oportunidade de ver todos os projetos construídos pelos alunos em uma Mostra, no fim da eletiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetos robóticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexos 16 e 16.1</li> </ul>
5 minutos	Registro final	<p>Após a finalização das produções e apresentações, peça que registrem as descobertas e aprendizagens no diário de bordo.</p> <p>Peça que registrem com fotos ou vídeos (câmera, filmadora, celular, tablet, etc.). Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		

## Fazer para aprender inclui errar!

O foguete de garrafa PET ou as próteses em 3D impressionam, claro, mas para promover o aprendizado com atividades práticas é preciso estar aberto para quebrar alguns tabus na educação, como o erro. É possível um aluno se sentir confortável diante dos colegas ao ver que fez algo errado? E quando um professor não se vê em perigo ao perder o controle de uma aula?

À primeira vista, o que parece um complicador para os objetivos pedagógicos e o cronograma, pode se tornar um enriquecedor processo de aprendizagem, tanto para o professor quanto para o aluno. O erro também pode ser uma oportunidade para novas descobertas.

Na conferência FabLearn Brasil, o **Porvir** conheceu um jogo da memória para crianças com deficiência intelectual criado pelos estudantes do segundo ano do ensino médio, Maria Gabriela da Silva, Luiz Gustavo Pinho, Jéssica dos Santos, Nicole Avallone, Gustavo Augusto da Silva e Beatriz Borghi, do Colégio FAAT, de Atibaia-SP.

A história, contada por uma das alunas engajadas no projeto, traduz como o erro faz parte de um ciclo de invenção concebido pelo **Porvir** e validado por especialistas. Maria Gabriela lembrou que tudo começou quando a professora de Física, Kelly Pascoalino, trouxe para a aula uma placa Arduino, que pode ser facilmente conectada a um computador ou usada de forma independente para controlar um robô, sensores, luzes e uma infinidade de coisas. Usando o componente e outros materiais, Maria Gabriela e seus colegas fabricaram um jogo da memória.

A primeira versão foi confeccionada com madeira e tinha um tabuleiro de quatro teclas que mostrava a imagem de um animal. A foto era então escondida e, como pista para que a criança se lembrasse de sua posição, era tocado um som, como o latido de um cachorro. Em seguida, o usuário recebia um sinal indicando erro ou acerto. Parecia simples, mas não para um grupo de alunos que, à época, ainda estava no primeiro ano do ensino médio e mal conhecia os conceitos de elétrica e eletrônica. Diferente do que ocorre no método tradicional de ensino, pelo qual os alunos aprendem a teoria antes de entender sua aplicação, na aula de Física, da professora Kelly, o aprendizado ocorreu a partir de ciclos de experimentação. Essa inversão é um dos princípios que caracterizam a educação mão na massa.

“A montagem do tabuleiro demandou que a gente fizesse coisas que nunca havíamos feito antes, como soldar e serrar. Além disso, houve a dificuldade da aplicação do projeto em uma instituição com crianças e adolescentes com deficiência intelectual”, disse Maria Gabriela.

Na ocasião, as certezas que o grupo tinha em sala de aula caíram por terra e todos conheceram de perto o que significava errar e que isso fazia parte do processo.

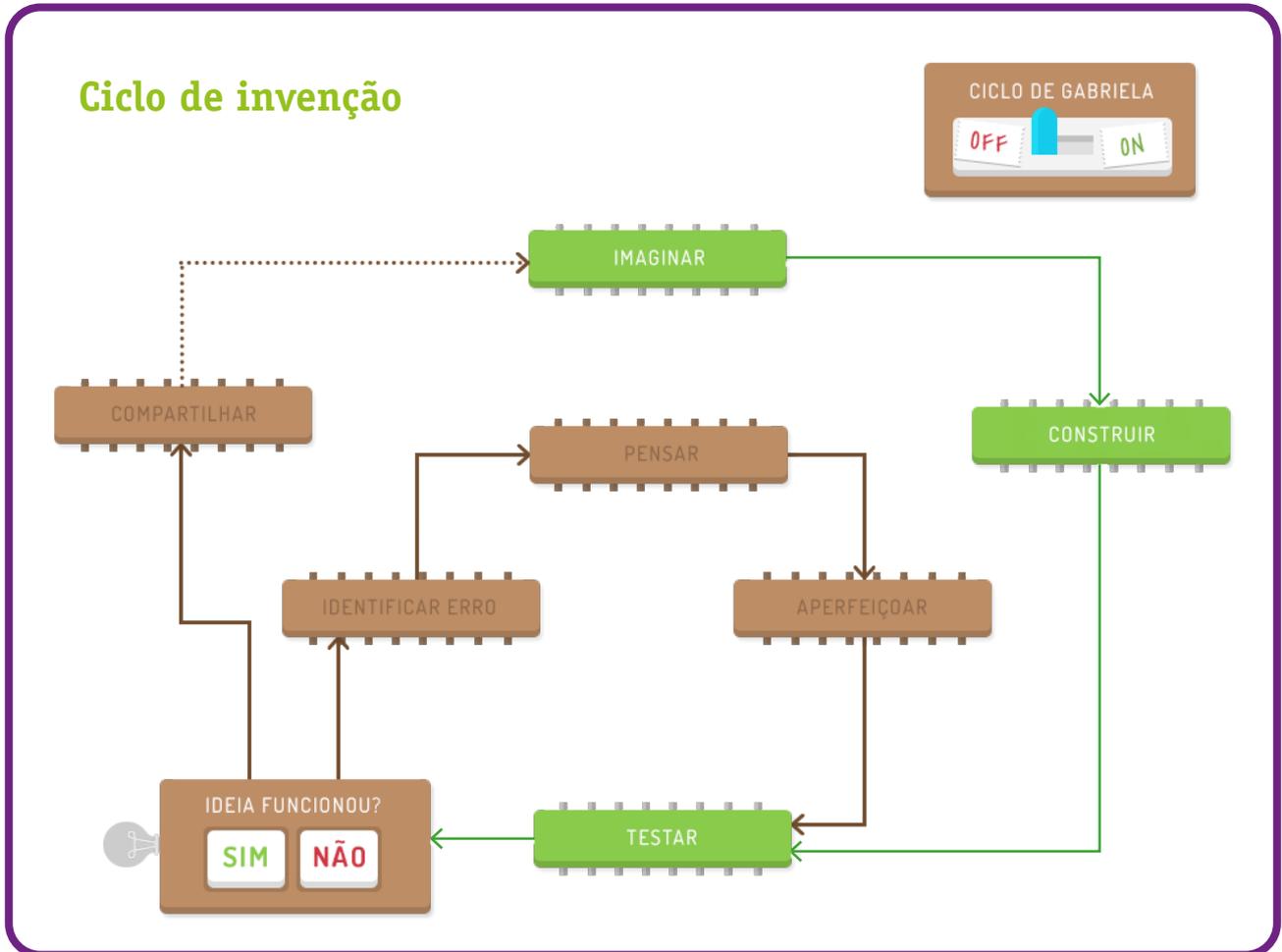
“Desde o começo, tentei avisá-los que atividade científica é assim, tentativa e erro. Nem tudo o que aprendemos funciona na prática. Disse a eles que haveria problemas, mas não acreditaram 100% até que viram na prática”, conta a professora, que também passou por um aprendizado paralelo ao dos alunos desde que comprou uma placa pela internet e resolveu descobrir sozinha como integrá-la às suas aulas.

Uma das dificuldades encontradas foi o fato de que as crianças que brincaram com o primeiro protótipo não conseguiram memorizar as figuras tão rapidamente como os alunos de Kelly esperavam. De volta à sala de aula e às reuniões que incluíam até visitas à casa da professora, em uma constante troca de conhecimentos, o grupo desenvolveu uma segunda versão, desta vez com um tabuleiro com quatro teclas grandes separadas e animais em diferentes cores para facilitar a associação.

Em momentos de dificuldades como esse, o professor deve agir como mediador para manter a perseverança do grupo e solucionar diferentes níveis de frustração, conforme analisa a designer de aprendizagem, Juliana Ragusa.

Se os alunos de Kelly tivessem desistido diante do choque de realidade e encerrado o ciclo, tudo estaria perdido. Para a satisfação da professora, não foi isso que aconteceu. “Chegamos a um resultado que está próximo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem das crianças. Vamos disponibilizar o jogo a instituições da região para que elas comecem a utilizar e nos deem um retorno. Assim, vamos voltar para o ciclo e começar de novo, mudar ou deixar que elas mesmas se sintam estimuladas a mudar”.

Veja abaixo a tabela do ciclo de invenção:

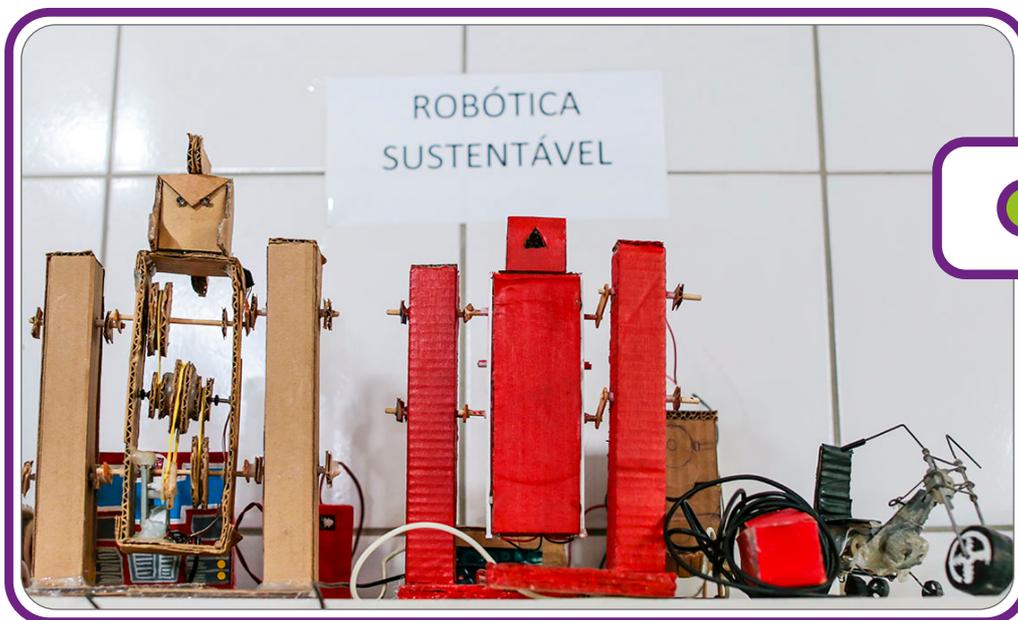
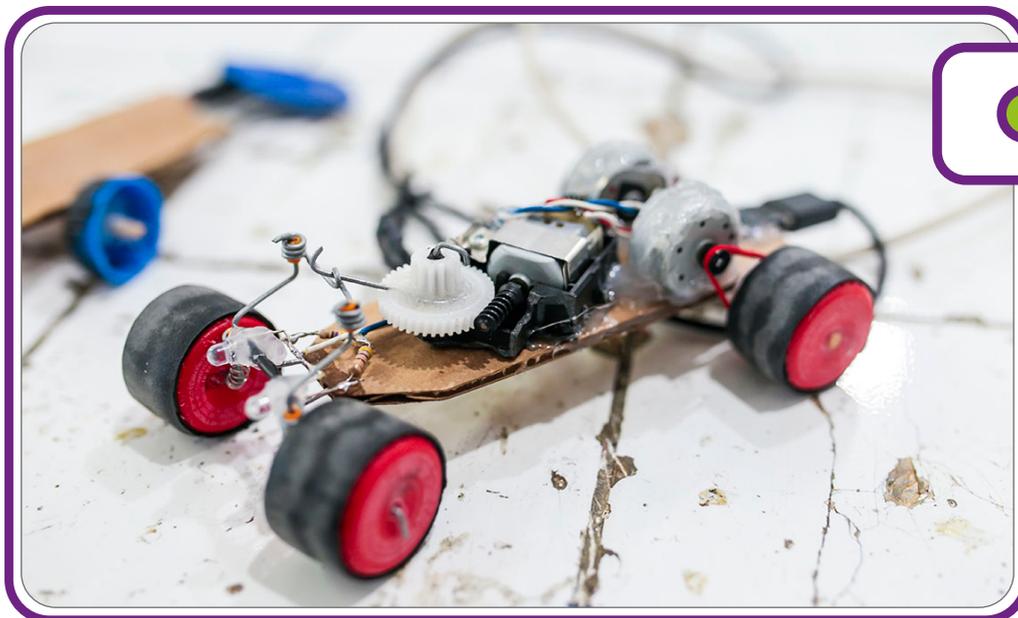


Para saber mais, acesse:

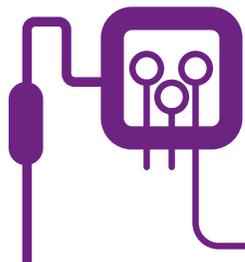
<https://maonamassa.porvir.org/#capitulo-02>.

Acesso em: 10 set. 2020.

## Outros robôs, novas ideias



Figuras disponíveis em: <https://www.somosvos.com.br/do-lixo-a-robotica-de-baixo-custo-2/>.  
Acesso em: 18 dez. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 17

Agora vamos  
criar com Arduino

**Objetivo:** criar robôs com interface de Arduino.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Iniciando a conversa!	<p>Professor(a), convide a turma para vivenciar uma atividade prática na construção de um robô baseado no folclore brasileiro: o Curupira.</p> <p>Esta atividade foi produzida por um professor de robótica e tecnologias educacionais, abordando um tema relacionado à montagem a partir de materiais recicláveis e do Arduino.</p> <p>Separe a turma em grupos de até cinco estudantes, de preferência. Deixe que pensem um pouco sobre o tema: "O que é construir robôs que utilizam placa de Arduino".</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Lembre-se: nesta atividade será fundamental que eles tenham à mão a tabela do ciclo de invenção, pois será a partir dos erros e do trabalho colaborativo que o grupo terá sucesso.</p> <p>Não deixe de fazer conexões com as equipes do mundo do trabalho.</p>		
25 minutos	Analisar e começar	<p>Faça uma breve contextualização sobre a lenda do Curupira, dê características marcantes sobre esse personagem e desperte a imaginação dos estudantes. Vídeo: "A lenda do Curupira".</p> <p>Solicite que representem o Curupira utilizando a massinha de modelar ou argila.</p> <p>Depois, promova um momento para que as equipes apresentem suas criações. Para mais informações, veja o anexo 17.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Massinha de modelar ou argila</li> <li>• Projetor e internet para o vídeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 17 – "Robótica sustentável e de baixo custo"</li> <li>• Anexo 17.1 – "Sequência didática Robô Curupira, dos Cadernos Programaê!"</li> <li>• Série: "Juro que vi – A lenda do Curupira". Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=ydlSANJYwus">https://www.youtube.com/watch?v=ydlSANJYwus</a>. Acesso em: 13 ago. 2020.</li> </ul>
5 minutos	Organizando o caos!	<p>Faça uma síntese do encontro, reforçando o que foi visto. Sugira que os alunos registrem suas impressões no diário de bordo.</p>		

## Robótica sustentável e de baixo custo

Assim como a inteligência artificial e a robótica, diversas novas tecnologias necessárias para o progresso deverão surgir nos próximos anos. Dessa forma, deve-se buscar novas fontes de energia renováveis ou novas formas para conseguir insumos para suprir as crescentes demandas do século XXI, poupando a natureza. Sabe-se que, devido ao consumo inconsequente, tais recursos se encontram cada vez mais escassos e, provavelmente, não estarão mais disponíveis em poucas décadas.

Assim sendo, faz-se necessário pensar no desenvolvimento econômico e material de forma sustentável, que não comprometa o futuro das próximas gerações, visando menos lucro, com foco maior na qualidade de vida e na preservação ambiental. Para Tablata (2008, p. 71), "A salvação ecológica do planeta depende da capacidade que encontre a humanidade para frear as intrínsecas tendências depredadoras do capitalismo em seu perene empenho por maximizar o lucro".

Nesse sentido, a robótica sustentável, na área educacional, pode ser uma ferramenta útil no processo de preservação do meio ambiente, pois é desenvolvida a partir de diversos materiais que seriam descartados, construindo novos brinquedos e objetos, tendo como base papelão, plástico, motores retirados de aparelhos, entre outros, desenvolvendo, assim, o pensamento concreto e contribuindo com as questões ambientais. Para Medeiros e Wünsch:

Sob a lente do Construcionismo, a robótica com materiais recicláveis ou reutilizáveis pode aprofundar as possibilidades no lidar com o pensamento concreto, além do oferecido pelas plataformas robóticas com robôs pré-fabricados e bem orientados ao uso. Isso é possível devido a um nível de bricolagem mais profundo, que permite maior expressão da criatividade e descoberta de conhecimento por professores e alunos. (MEDEIROS; WÜNSCH, 2019, p. 7).

No que tange à robótica de baixo custo pelo Arduino, por meio dessa ferramenta pode ser inserida no âmbito escolar uma robótica aplicável e viável financeiramente. Sendo mais uma boa opção para um ensino e aprendizagem significativos e diferenciados, utilizando a prática aliada à teoria. Sobre os benefícios do Arduino, Medeiros e Wünsch afirmam que:

Com relação à cognição e à aprendizagem, a atividade de programação com o Arduino permite, portanto, estabelecer uma ponte entre o pensamento concreto e o formal. Enquanto a montagem dos circuitos com o Arduino permite lidar com os aspectos de aprendizagem mais relacionados aos elementos físicos, pertencentes à realidade, a atividade de programação incentiva a criação de estruturas cognitivas que permitirão ao aluno lidar com as abstrações oriundas da escrita do código, em linguagem de programação. (MEDEIROS; WUNSCH, 2019, p. 9).

Conforme descrito no site do Arduino, a primeira placa de Arduino foi introduzida em 2005 com o objetivo de ajudar alguns alunos de design – que não tinham experiência anterior em eletrônica ou programação de microcontroladores – a criar protótipos robóticos funcionais que conectam o mundo físico ao mundo digital. A partir desse momento, o Arduino tornou-se a ferramenta de prototipagem eletrônica mais popular usada por engenheiros e grandes corporações. O Arduino pode ser ainda uma ferramenta muito útil na educação em STEM/STEAM. Também muito utilizada por designers, engenheiros, estudantes, desenvolvedores e fabricantes de todo o mundo. Esse grupo está usando o Arduino para inovar em música, jogos, brinquedos, casas inteligentes, agricultura, veículos autônomos e muito mais.

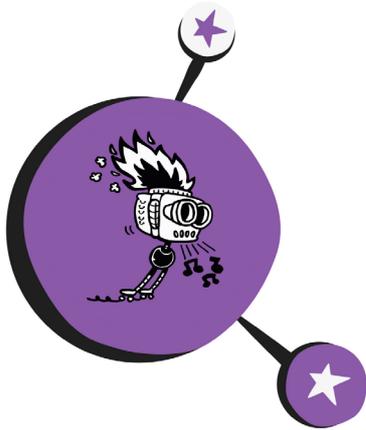
### Referências

DANTAS, S. A. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%83O_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH, L. P.; BOTTENTUIT, J. B. **A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual**. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 2 jul. 2019.

TABLATA, C. **O Marxismo de Che e o Socialismo no século XXI**. Porto Alegre: Ver de Perto, 2008.

**Sequência didática “Robô Curupira”, dos Cadernos Programaê!**



# Robô Curupira

Este conteúdo foi pensado para que qualquer educador, de qualquer área do conhecimento, possa realizar as atividades propostas. Ao longo das aulas você pode – e deve –, fazer suas contribuições. Os materiais podem ser adaptados para a sua realidade. A robótica educacional é muito encantadora, pois nos faz enxergar as coisas de todas as maneiras possíveis.

O folclore brasileiro é cheio de lendas intrigantes que mexem com a nossa imaginação. Com certeza você já deve ter escutado algumas histórias sobre um pequeno herói, guardião de nossas florestas, o Curupira.

Segundo a lenda, ele tem a estatura de um menino, com olhos e cabelos vermelhos, e pode fazer um assobio capaz de ensurdecer os caçadores que entram na floresta para fazer o mal. Esse personagem desperta a curiosidade sobre um detalhe: por que será que ele tem os pés para trás?



Apresentar aos alunos a metodologia da Robótica Educacional e seus benefícios. Incentivar as práticas STEAM e da cultura maker para resolver problemas do mundo real. Despertar a curiosidade e o interesse pela área da mecatrônica. Realizar um estudo inicial sobre linguagens de programação, microcontroladores, atuadores e sensores. Criar um protótipo de robô de baixo custo.



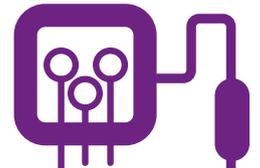
Interdisciplinar – Ensino Médio.



Cultura e folclore brasileiro, anatomia humana, estudo de medidas e figuras geométricas, lógica de programação e pensamento computacional, introdução a componentes eletrônicos e microcontroladores



8 aulas.



Robô curupira



01 Arduino Nano ou UNO;  
Jumpers fêmea/macho;  
01 servo motor de giro contínuo;  
01 buzzer;  
01 sensor ultrassônico;  
01 plug ou case conector para bateria 9V  
01 bateria 9V  
Computadores, preferencialmente com internet  
Massinha de modelar  
Papelão, cola quente, cola instantânea,  
abraçadeira nylon, tesoura, estilete, ré-  
gua, compasso, palitos de churrasco e de  
sorvete, gabarito de medidas das peças,  
enfeites e tintas.

E você, já viu um curupira? Muito provavelmente, não! Eles costumam se esconder muito bem, então é difícil ter a sorte de encontrarmos uma dessas criaturinhas por aí hoje em dia.

Como não temos o telefone ou e-mail de nenhum curupira de verdade, e com a nossa Floresta Amazônica correndo sérios perigos, proponha aos alunos que criem o Robô Curupira, uma versão robótica da nossa lenda que será capaz de patrulhar pelas florestas. Esse robô irá identificar objetos à sua frente, acender seus olhos e emitir seu poderoso assobio para assustar os caçadores. Vamos nessa?!

## Passo a passo

### Passo 1

#### O que é a robótica?

Peça aos alunos para formarem grupos de até quatro pessoas e faça uma breve introdução sobre a robótica educacional.

É importante mostrar que essa área tem o objetivo de ajudar os estudantes a aprenderem os conteúdos de sala de aula na prática. Indague:

"Qual a relação entre as disciplinas ligadas a esta aula com a robótica?"



#### Saiba mais

**Revista Educação:** O que é a robótica educacional e quais são os ganhos para o aprendizado

<http://abre.ai/rob-educacional>



Neste segundo momento, vamos colocar a mão na massa.



Programaê!

168



Faça uma breve contextualização sobre a lenda do Curupira, dê características marcantes sobre esse personagem e desperte a imaginação dos estudantes. Solicite que o representem da forma que o imaginam, utilizando a massinha de modelar. Depois, promova um momento para que as equipes apresentem suas criações.

Agora vamos falar da robótica propriamente dita, sobre seus principais conceitos e sua importância para a sociedade.

Discuta com os alunos sobre o que eles acham que é um robô e faça-os apresentarem suas ideias sobre a robótica. Depois, alinhe as definições, destacando a origem da palavra "robota".



### Saiba mais

De acordo com a American Heritage Dictionary, a robótica é a ciência ou o estudo da tecnologia associado com o projeto, a fabricação, teoria e aplicação dos robôs. A palavra robótica foi impressa primeiramente na história de ficção científica "Liar!", de Isaac Asimov (1941). Nela, o autor se refere às "três regras da robótica", que posteriormente se tornaram as "três leis da robótica" na publicação de ficção "Eu, Robô", do mesmo autor (1950).

## robô

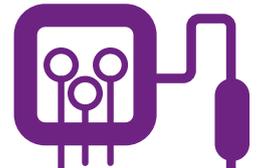
*substantivo masculino*

1. máquina, autômato de aspecto humano, capaz de se movimentar e de agir.
2. mecanismo comandado por controle automático ⇒ ver gram/uso, a seguir.
3. mecanismo automático que efetua operações repetitivas ⇒ ver gram/uso, a seguir.
4. **POR METÁFORA** indivíduo totalmente condicionado, reduzido a autômato, que não faz uso do livre-arbítrio. "ela fez dele um r., apatetado e subserviente"

### Origem

© ETIM fr. *robot* 'id.', do checo *robot*, form. de *robota*, 'trabalho forçado', t. criado por Karel Capek (1890-1938, escritor checo)

Disponível em: <[https://www.google.com/search?q=o+que+é+o+que+é+robo%3F&rlz=1C15QJL\\_pt-BRBR812BR812&oq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69157j0l2j69165l2.6744j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=o+que+é+o+que+é+robo%3F&rlz=1C15QJL_pt-BRBR812BR812&oq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69157j0l2j69165l2.6744j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)>



## Robô curupira

Apresente o livro "Os Robôs vão roubar seu emprego, mas tudo bem", de Federico Pistono. Nesse momento, é interessante contextualizar como os robôs estão fazendo parte do nosso cotidiano, executando tarefas que antes eram feitas por nós. Cite vários exemplos, como robô aspirador, robô humanoide, robôs de fábricas etc.

Demonstre como as fábricas funcionavam antigamente e como são agora, usando trechos do filme Tempos Modernos (Charlie Chaplin, 1936) e peça que os alunos o analisem.



“Linha de montagem 1”:  
<<http://abre.ai/montagem1>>



“Linha de montagem 2”:  
<<http://abre.ai/montagem2>>

Finalize com este vídeo que demonstra como a robótica está se tornando presente até na medicina:

### De que são formados os robôs?

Basicamente, robôs são máquinas formadas por peças e algoritmos. Contudo, para que uma máquina seja considerada um robô, ela deve obedecer a três processos:

1. Sentir: assim como os seres humanos, os robôs também são capazes de sentir coisas como a temperatura, luz ambiente ou distância de um objeto à sua frente e muitas outras coisas. Isso tudo acontece através de sensores.

2. Processar: o robô também precisa processar as informações que entram por meio dos sensores ou códigos de programação. Podemos dizer que o cérebro de qualquer robô é um microcontrolador – nesta atividade, utilizaremos o Arduino para isso.

3. Agir: depois de processar a programação, ela deve ser executada. Um robô executa suas ações por meio de seus atuadores (motores, LEDs, *Speakers*, entre outros).

Agora que os alunos sabem o básico sobre a robótica, peça para realizarem uma pesquisa sobre diferentes tipos de robôs.



Programaê!

170



## Passo 2

### Conhecendo nosso material

Nesta aula iremos conhecer o material que será utilizado e teremos a oportunidade de praticar os conceitos básicos de programação física, utilizando um simulador de Arduino.

### O que é o TinkerCAD?

O TinkerCAD <<https://www.tinkercad.com/>> é uma plataforma de criação online de modelos 3D em CAD e também de simulação de circuitos elétricos analógicos e digitais, desenvolvida pela Autodesk. Por ser gratuito e fácil de usar, com ele podemos ensinar programação, física etc. e testar ideias de projetos, uma vez que os alunos comumente não possuem todos os componentes utilizados na robótica em mãos.

**! Atenção:** é interessante que, antes de usar o TinkerCAD, você crie uma conta de professor na plataforma. Dessa forma, você conseguirá convidar seus alunos para suas aulas sem que eles façam um cadastro. Essa ferramenta oferece muitos recursos, mas iremos nos ater apenas aos circuitos.

Siga os vídeos que fizemos para auxiliá-lo(a) nas explicações introdutórias sobre a plataforma e conceitos básicos sobre os componentes que utilizaremos. Serão cinco aulas rápidas com o objetivo de responder às seguintes perguntas:

### O que é Arduino?

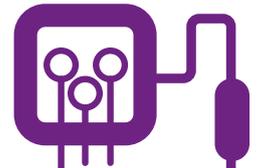
É uma placa desenvolvida para prototipação de projetos. Ela foi criada com o objetivo de ser uma CLP (Central de Lógica Programável) barata, funcional e fácil de programar, sendo acessível a estudantes e projetistas. Esta placa será o cérebro dos nossos projetos, do nosso microcontrolador.

### Como o Arduino funciona?

Para a fácil compreensão dos alunos, dizemos que o Arduino possui vários furinhos em que podemos colocar nossos componentes. Esses furinhos chamaremos de pinos. Todos eles são identificados na placa e há dois tipos diferentes: digitais e analógicos.

### O que são atuadores?

São os dispositivos que executam uma ação, como emitir um som, acender ou apagar um LED ou movimentar um motor, tudo isso atendendo a comandos no nosso cérebro (Arduino). Dizemos que eles são dispositivos de saída. Os atuadores são como nossos braços, mãos, pernas, boca, que também funcionam como nossos "dispositivos" de saída de informação.



Robô curupira

### O que são sensores?

Ao contrário dos atuadores, esses dispositivos possibilitam a entrada de informações, como a temperatura de um ambiente, intensidade da claridade, distância de um objeto ou o toque de um botão. Por meio dos sensores, o Arduino pode sentir essas informações do meio externo, assim como também sentimos por meio de nossos sentidos. Quais são eles?

Aula 01: Ligando e desligando LEDs (30min);

Aula 02: Servo Motores (30min);

Aula 03: Sensor Ultrassônico (30min);

Aula 04: Buzzer (30min);

Aula 05: Testando na Prática.



“Videoaulas”:  
<[http://abre.ai/rb-  
videoaulas](http://abre.ai/rb-videoaulas)>

### Passo 3

### Mão na massa, vamos construir nosso robô!

Nesta aula, iremos nos dedicar exclusivamente à construção do robô.

Para começar, distribua os materiais e as instruções às equipes, para elas confeccionarem o corpo do Robô Curupira.

Esta etapa pode demorar um bom tempo, mas o objetivo é fortalecer o trabalho colaborativo, a coordenação motora dos alunos, o uso correto de ferramentas para desenho (compasso, conjunto de esquadros e régua) e a interpretação e conversão de medidas.

### Passo 4

### Dando vida às coisas: vamos programar?!

Nesta atividade, vamos montar a parte eletrônica do robô e iniciar sua programação.

**! Atenção:** é muito importante que você se certifique, antes da aula, de que todos os computadores usados pelas equipes estejam com o software de programação do Arduino instalado.

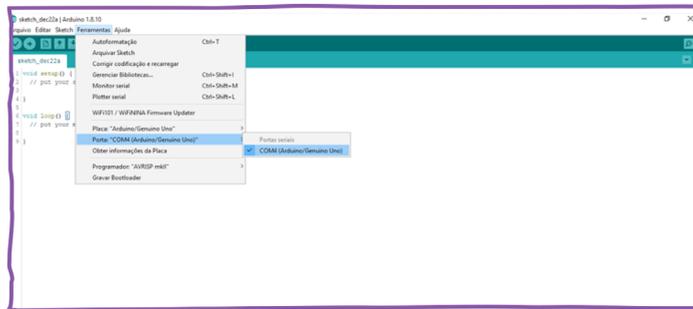


Programaê!

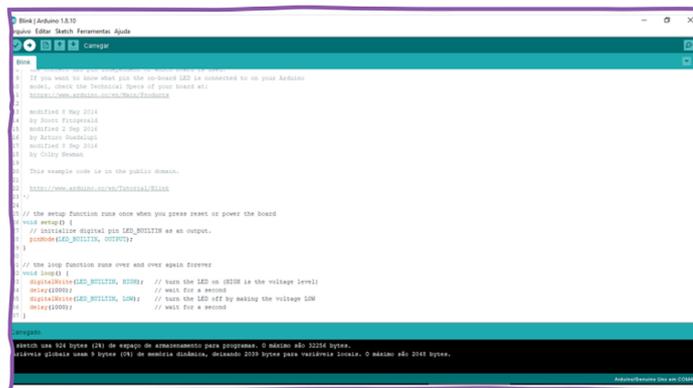
172

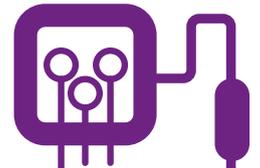


- ▶ É necessário verificar se o Arduino está sendo detectado, conforme a figura:



- ▶ Veja se a porta (COM) está selecionada. Se não estiver, selecione para ficar como na imagem. A porta COM pode variar de computador para computador (exemplo: COM 1, COM 2, COM 3).
- ▶ Depois de selecionar a porta, rode uma programação simples que você encontra no menu: ARQUIVOS > EXEMPLOS > 01.BASICS > BLINK.





Robô curupira

## ▶ Passo 5

### Aperfeiçoando o Robô Curupira

Esta aula será a de encerramento e avaliação das atividades. O objetivo deste momento é melhorar nosso robô e tirar as dúvidas que ficaram durante as aulas anteriores.

Essa programação fará com que o LED integrado do Arduino fique piscando. Caso o programa não rode, reconecte o cabo em outra porta USB e tente selecionar a porta COM novamente. A maioria dos Arduinos que utilizamos não apresenta problema e é detectada pelos computadores automaticamente, mas se isso não acontecer você terá que realizar algumas configurações adicionais – para isso, há um vídeo explicando (Como configurar o driver do Arduino) em nossa pasta de suporte.

Faça com que os alunos também aprendam e sigam essa rotina de configuração toda vez que forem iniciar um novo projeto.

Projete a programação que fará o robô funcionar e explique para os alunos as principais funções (as configurações de conexão dos pinos, as condições que fazem ele ir para frente ou para trás etc.).



Download da programação":  
<<http://abre.ai/pr-download>>

Para finalizar este momento, peça aos alunos para reproduzirem essa programação e realizarem os testes com seus robôs.

### 📄 Produto Final

Robô bípede construído com materiais de baixo custo.

### 👑 Avaliação

Avaliação em grupo, na qual cada equipe deverá apresentar seus projetos e dizer qual foi sua maior dificuldade e do que mais gostaram durante as aulas

Solicite que cada aluno crie um relatório sobre a atividade desenvolvida.

Pergunte:

1. Quantos atuadores nós utilizamos em nosso robô?
2. Para que serve o sensor ultrassônico?
3. Em que pino o buzzer estava conectado?
4. Qual a diferença entre um motor servo e um de giro contínuo?



Programaê!

174



## Referências

ANDERSON, Chris. **A nova revolução industrial: Makers**. Elsevier Brasil, 2012.

AROCA, Rafael Vidal. **Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional**. Tese (doutorado em Engenharia Elétrica e de Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/15206/1/>>

[RafaelVA\\_DISSERT.pdf](#)>. Acesso em 10 jan. 2020.

PAPERT, Seymour. **Mindstorms**: children, computers, and powerful ideas. Basic Books, Inc., 1980.

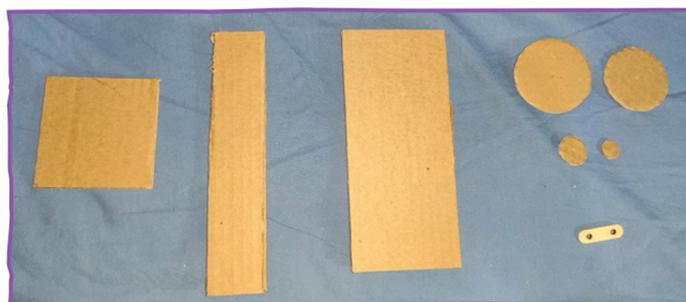
PLATT, Charles. **Eletrônica para makers**: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica. Novatec Editora: São Paulo, 2016.

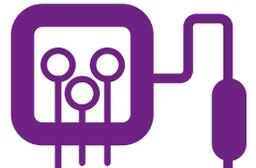
## Montagem do Robô



“Pasta de apoio”:  
<<http://abre.ai/pasta-apoio>>

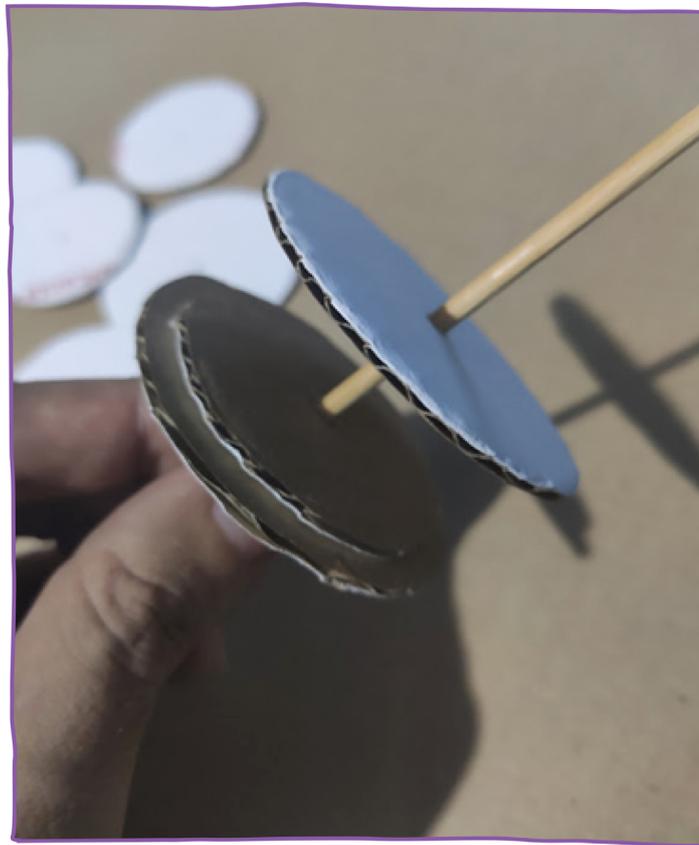
► Recorte todas as peças do robô de acordo com as medidas.





### Robô curupira

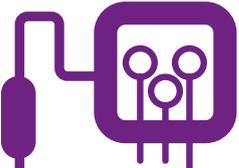
- ▶ Cole os círculos que funcionarão como as engrenagens do robô. Eles ficarão parecidos com o formato de bolachas recheadas.



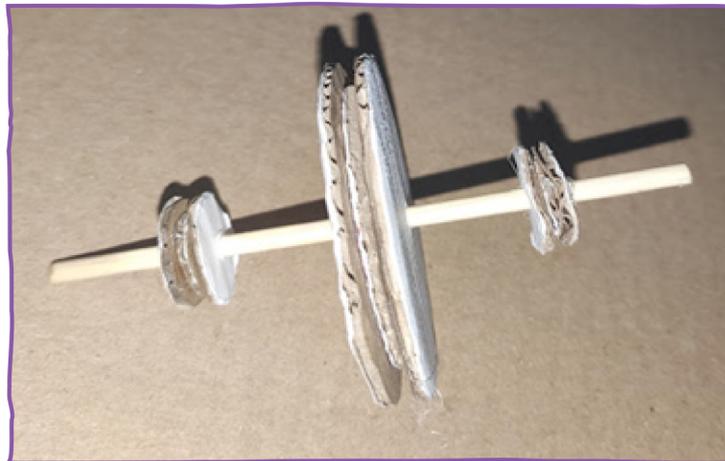
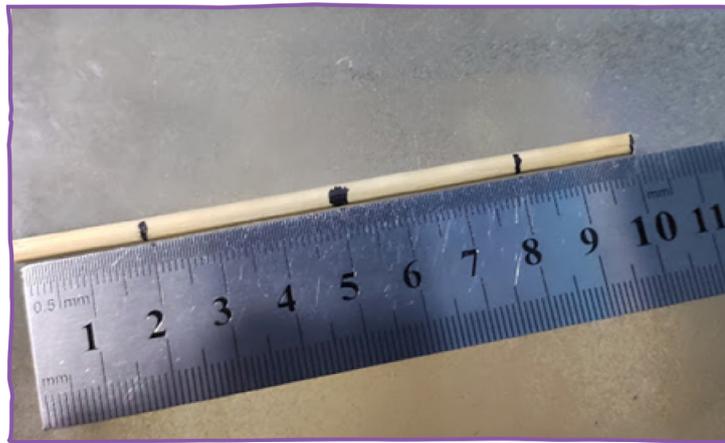
Programaê!

176



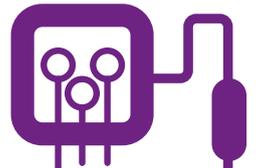


► Recorte todas as peças do robô de acordo com as medidas.



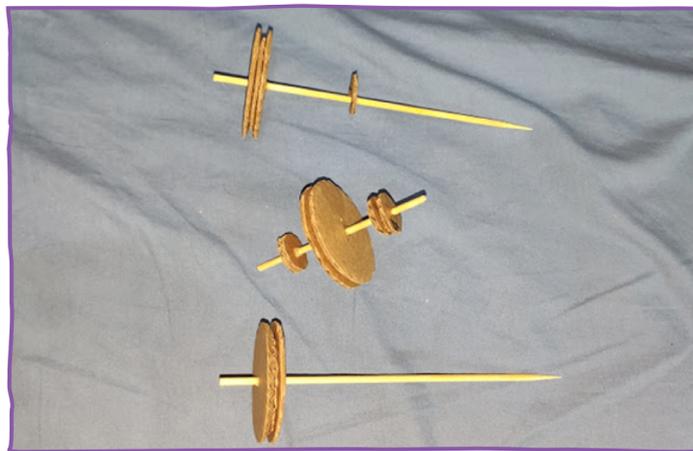
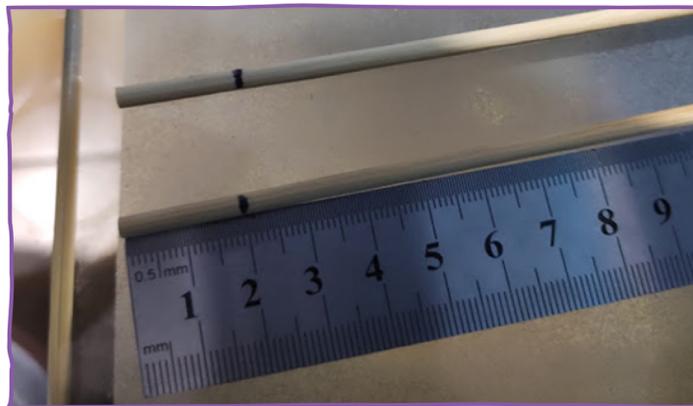
177





### Robô curupira

- ▶ Nos outros dois palitos, deixaremos um espaço de 2cm da extremidade para colocar os outros círculos.



Programaê!

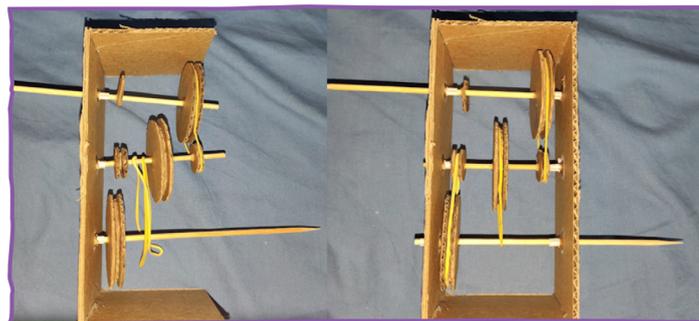
178

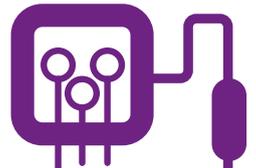


- ▶ Pegue os dois retângulos de 18x8cm e faça os furos nas marcações onde colocaremos os palitos. A distância do primeiro furo para a extremidade é de 4cm. Depois, a distância do segundo furo para o primeiro é de 5 cm. E a do terceiro furo para o segundo, também é de 5cm. Cole pedaços de canudos nos furos.



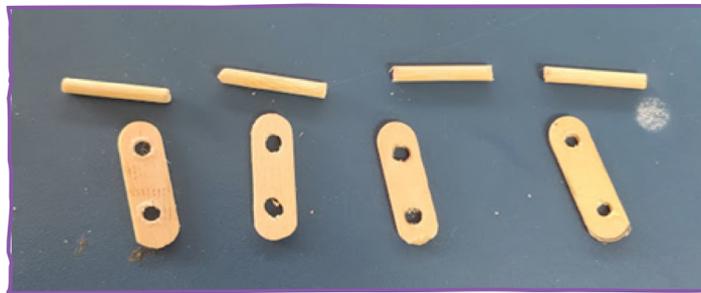
- ▶ Monte o corpo do robô com os círculos e as ligas.





### Robô curupira

► Coloque as peças feitas de palito de sorvete.



► Essas peças medem 3cm e a distância entre os furos é de 2cm.

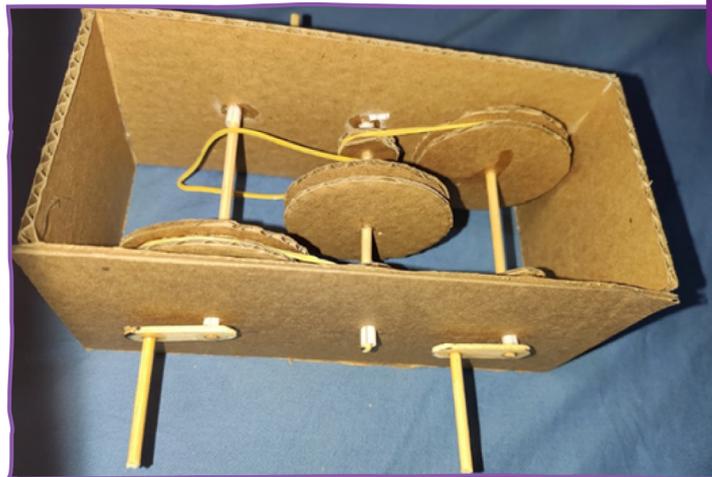
De um lado do robô elas ficarão para cima, como na imagem a seguir, e do outro, para baixo.



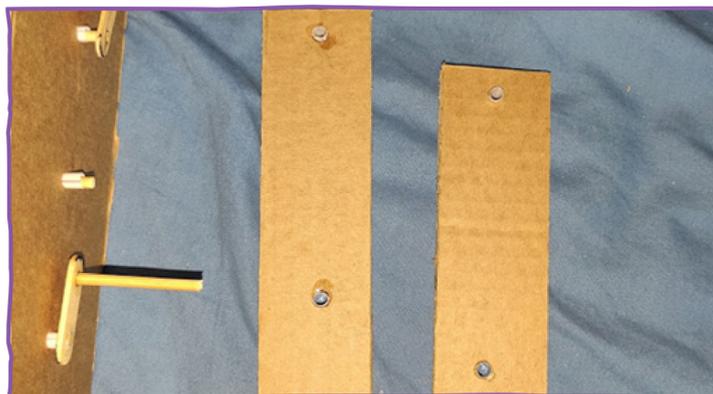
Programaê!

180



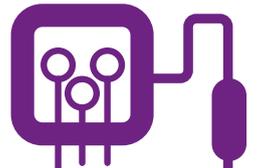


- Coloque as pernas e as prenda. Nas pernas, utilizaremos dois pedaços de papelão, de mesmas dimensões, para cada uma delas. Assim, poderemos reforçar a estrutura. Utilize canudos nesses furos também. A distância entre eles deve ser de 10cm.



181



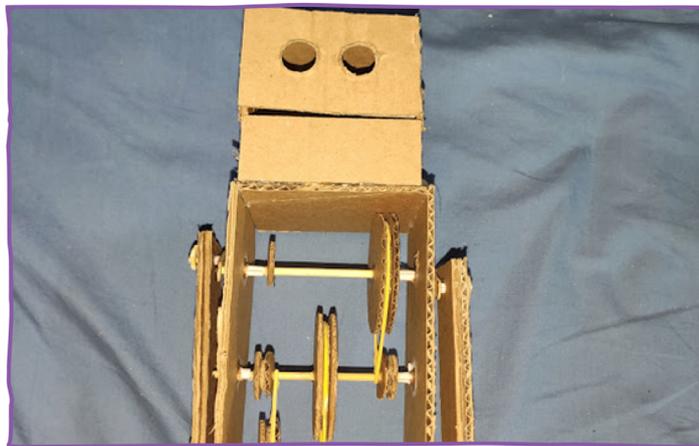


### Robô curupira

- ▶ Prenda as pernas com pedaços de palito de sorvete.



- ▶ Colando a cabeça:



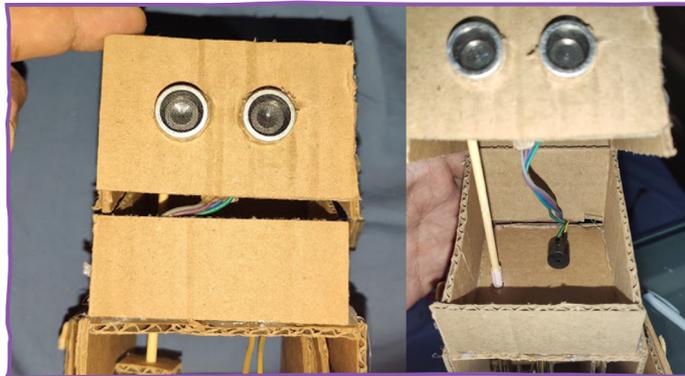
Programaê!

182

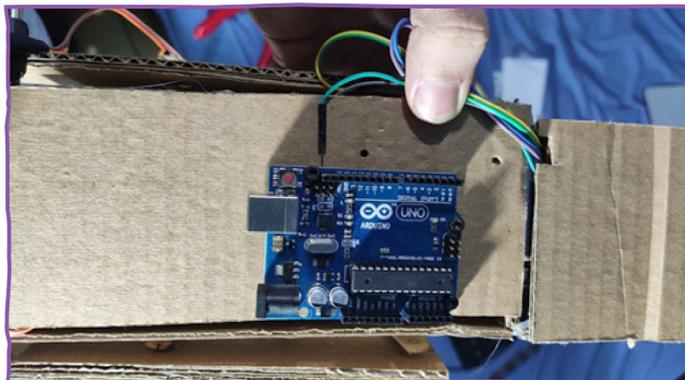


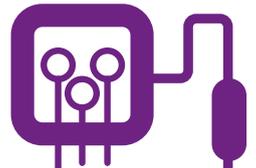
- ▶ A cabeça mede  $8\text{cm}^3$  ( $8 \times 8 \times 8\text{cm}$ ). Note que já temos os furos em que iremos colocar o sensor ultrassônico.

Note também que a cabeça tem um corte para simular uma boca que irá abrir e fechar. Dentro dela também ficará o buzzer.



- ▶ Colocando a tampa traseira do robô: Fixaremos o Arduino nesta etapa.





### Robô curupira

► Colocando servo motor e bateria:

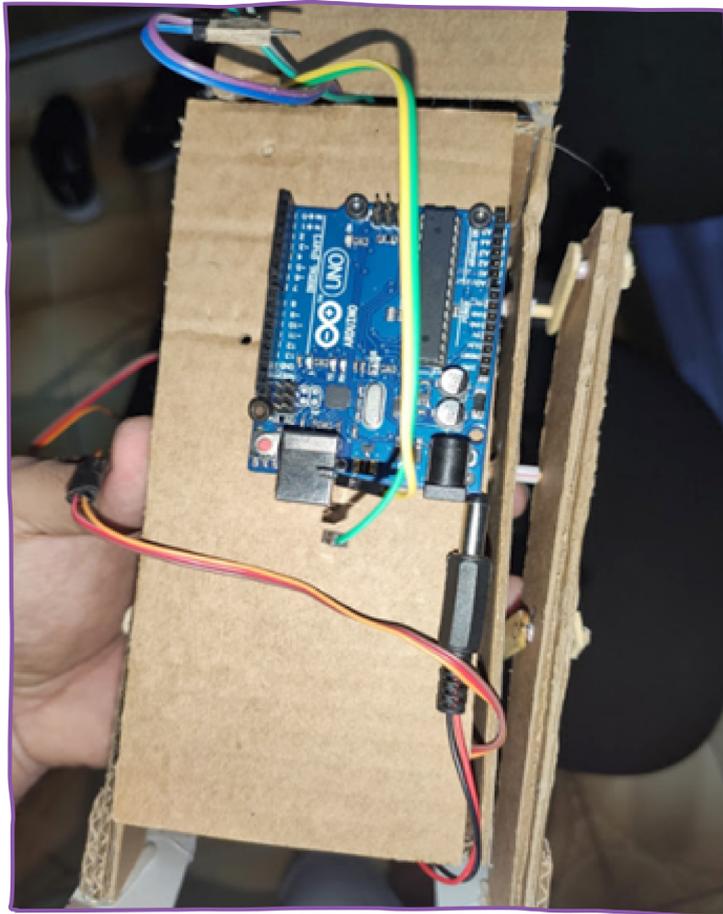


Programaê!

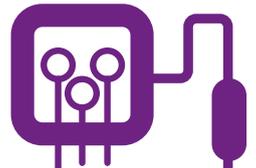
184



- Fixe a bateria e o servo motor juntos na parte inferior do robô, utilizando uma braçadeira.



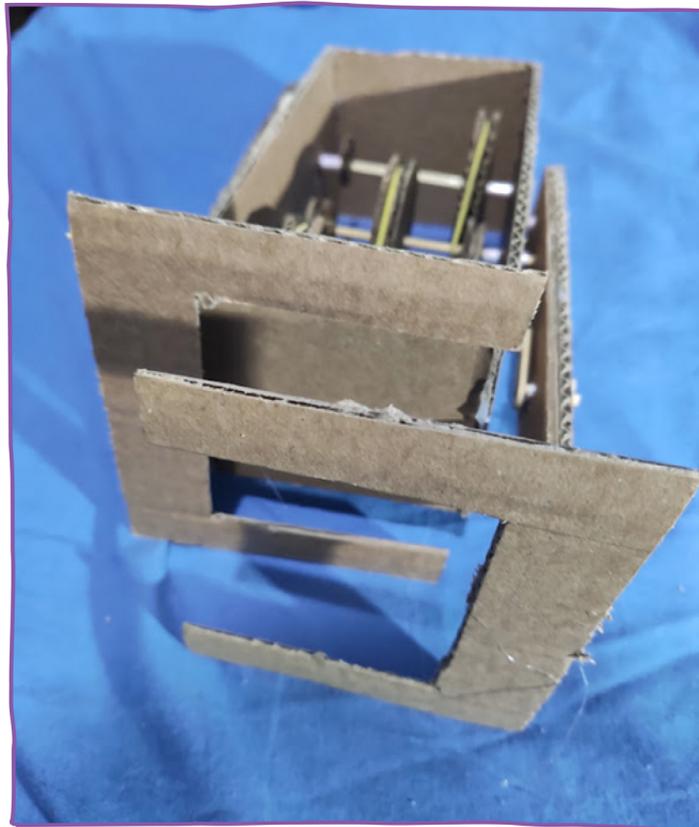
185



### Robô curupira

► Colando os pés:

O ponto mais delicado desta montagem são os pés. Eles precisam suportar o peso do robô, então, se possível, utilize um papelão mais grosso ou reforce a estrutura deles.



Programaê!

186



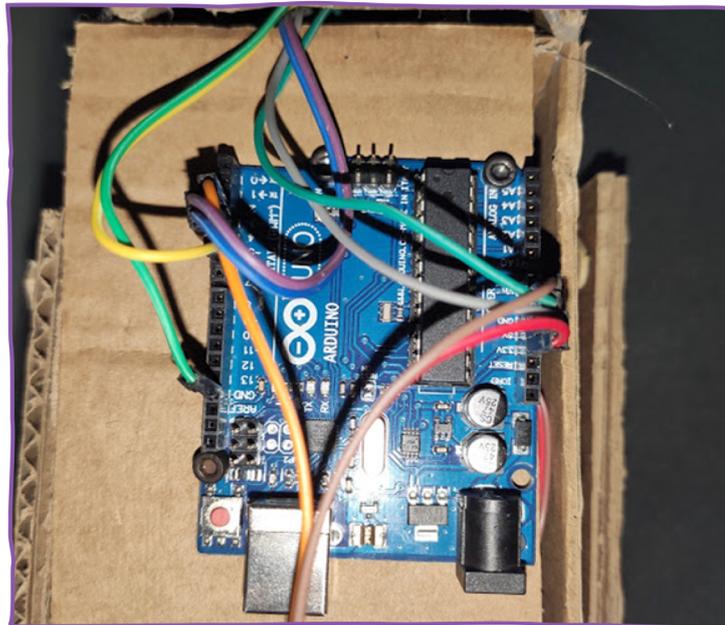


## Montagem da parte eletrônica

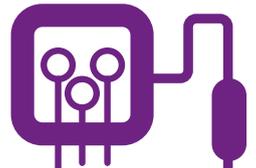


"Montagem no TinkerCAD":  
<<http://abre.ai/montagem-tinkercad>>

- ▶ Siga as instruções para conectar os jumpers nos pinos corretos do Arduino.

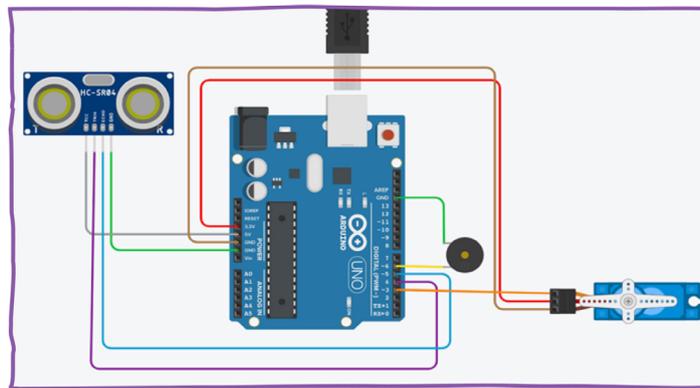


187



### Robô curupira

- ▶ **Buzzer**  
Positivo (fio amarelo) no D6;  
Negativo (fio verde) no GND.
- ▶ **Sensor Ultrassônico**  
Echo (fio azul) no D5;  
Trigger (fio roxo) no D4;  
VCC (fio cinza) no 5V;  
GND (fio verde) no GND.
- ▶ **Servo Motor**  
Negativo (fio marrom) no GND;  
Positivo (fio vermelho) no 3,3v;  
Sinal (fio laranja) no D3.



Programaê!

188



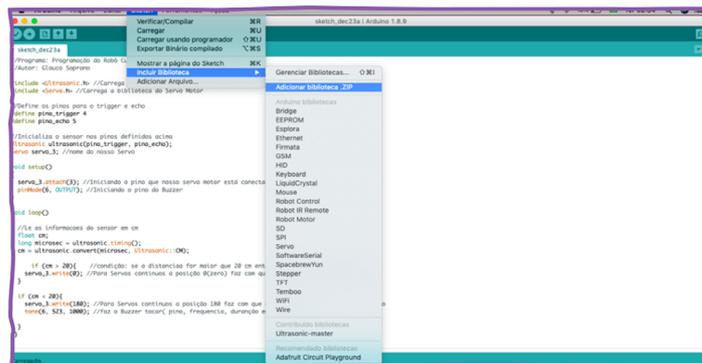
## Programação para o Robô Curupira

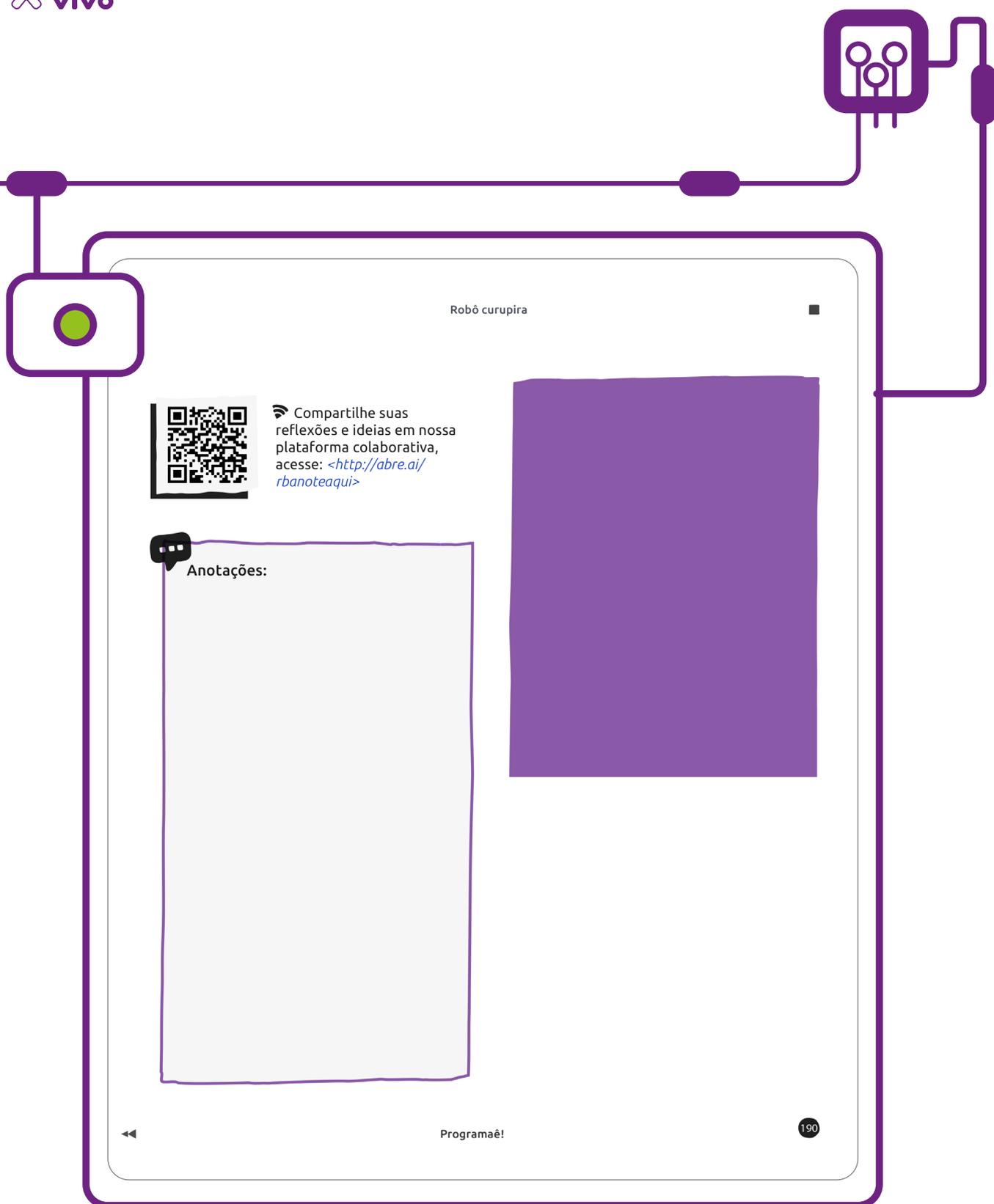
► Baixe o código fonte:



"Código fonte":  
<<http://abre.ai/pr-download>>

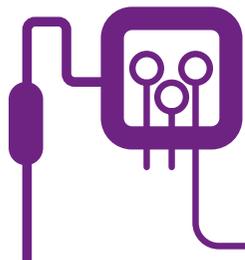
- Toda a programação está comentada (//frases). Além disso, há um vídeo explicando a programação e mostrando o funcionamento do robô em nossa pasta de suporte.
- Atenção! Caso você se depare com um erro ao compilar este código, muito provavelmente é porque a biblioteca do sensor ultrassônico não está instalada (Ultrasonic.h). Para instalá-la, baixe o arquivo do link Ultrasonic.ZIP. No software do Arduino, acesse o menu Sketch > Incluir na Biblioteca > Adicionar Biblioteca .ZIP e selecione o arquivo baixado.





## Referência

MACHADO, S. M. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ! **Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 18

O robô Curupira

**Objetivos:** despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Retomada	<p>Professor(a), este encontro será de continuação da sequência didática. Comece retomando o que foi feito até aqui. Verifique se os alunos ficaram com dúvidas.</p> <p>Retome sobre os conceitos de robótica que viram até aqui e também a tabela do ciclo de invenção.</p> <p>Aproveite para explicar o significado da palavra robô (anexo 18).</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Mãos à obra	<p>Passe as orientações das atividades que serão realizadas neste encontro. Veja se não há dúvidas e mãos à obra.</p> <p>Neste momento, é interessante contextualizar como os robôs estão fazendo parte do nosso cotidiano, executando tarefas que antes eram feitas por nós. Cite vários exemplos, como robô aspirador, robô humanoide, robôs de fábricas, etc. Mostre como as fábricas funcionavam antigamente e como são agora, usando trechos do filme “Tempos Modernos” (Charlie Chaplin, 1936) e peça que os alunos os analisem e anotem em uma folha (para mais detalhes, veja os anexos).</p> <p>Sugira ao grupo a leitura do texto do artigo do anexo 18.1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Internet e projetor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 17.1 – “Sequência didática Robô Curupira, dos Cadernos Programaê!”</li> </ul> <p>Filme: “Tempos modernos” – Charlie Chaplin. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=HAPilyrEzC4">https://www.youtube.com/watch?v=HAPilyrEzC4</a>. Acesso em: 3 ago. 2020.</p> <p>Livro: “Os robôs vão roubar seu trabalho, mas tudo bem”. Disponível em: <a href="https://docplayer.com.br/64186968-Os-robos-vao-roubar-seu-trabalho-mas-tudo-bem.html">https://docplayer.com.br/64186968-Os-robos-vao-roubar-seu-trabalho-mas-tudo-bem.html</a>. Acesso em: 3 ago. 2020.</p>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Finalizando e registrando	<p>Faça uma síntese do encontro, reforçando o que foi visto. Sugira que os alunos registrem suas impressões no diário de bordo.</p> <p>Peça para os estudantes registrarem em câmera, filmadora, celular, tablet, etc. Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		
	Para a próxima aula	Solicite aos alunos alguns materiais para a construção do robô.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papelão, cola quente, cola instantânea, abraçadeira de náilon, tesoura, estilete, régua, compasso, palitos de churrasco e de sorvete, gabarito de medidas das peças, enfeites e tintas</li> </ul>	

## Definição de robô



### robô

*substantivo masculino*

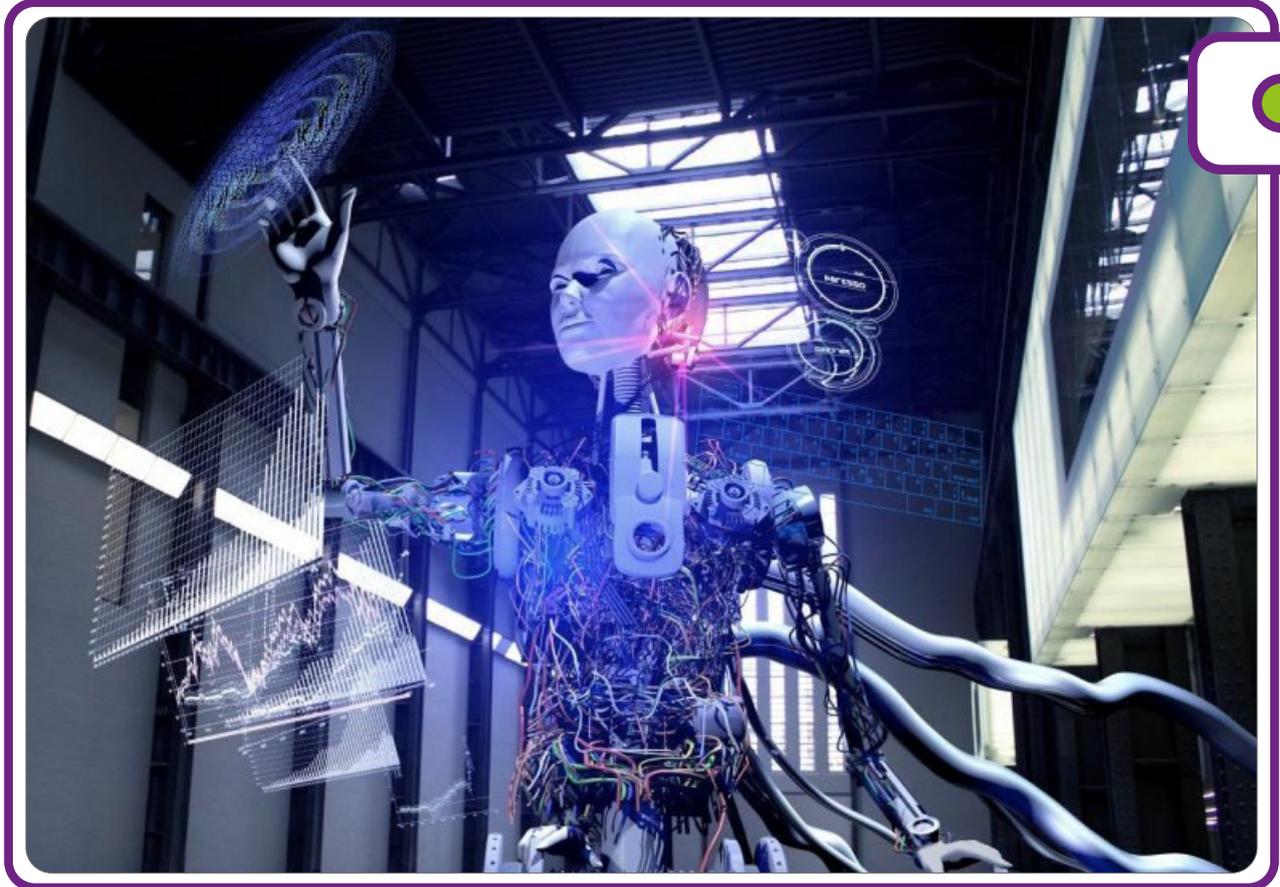
1. máquina, autômato de aspecto humano, capaz de se movimentar e de agir.
2. mecanismo comandado por controle automático  ver gram/uso, a seguir.
3. mecanismo automático que efetua operações repetitivas  ver gram/uso, a seguir.
4. **POR METÁFORA**  
indivíduo totalmente condicionado, reduzido a autômato, que não faz uso do livre-arbítrio.  
"ela fez dele um r., apatetado e subserviente"

#### Origem

○ ETIM fr. *robot* 'id.', do checo *robot*, form. de *robotá*, 'trabalho forçado', t. criado por Karel Capek (1890-1938, escritor checo)

Disponível em: <[https://www.google.com/search?q=o+que+é+o+que+é+robo%3F&rlz=1C1SQJL\\_pt-BRBR812BR812&oq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69i57j0l2j69i65l2.6744j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=o+que+é+o+que+é+robo%3F&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR812BR812&oq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69i57j0l2j69i65l2.6744j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8)>. Acesso em: 26 jul. 2020.

## Você e os robôs no mercado de trabalho do futuro



Robôs: se você não pode vencê-los, junte-se a eles... Crédito: Devrimb-iStock.

Pesquisas apontam que nos próximos anos os robôs estarão cada vez mais presentes em nossas vidas. Será que os robôs vão realmente roubar nossos empregos? Estudos afirmam que sim, mas muitos novos empregos surgirão. Já imaginou você tendo um chefe robô? E qual é a saída? Qual é a sua responsabilidade nisso? Existem realmente transformações radicais já acontecendo que estão impactando o nosso cotidiano. Vamos analisar aqui vários conceitos e fatos a respeito da entrada dos robôs no mercado de trabalho. Você vai descobrir que o seu futuro está em suas mãos.

## As evidências de que eles estão chegando

A C&S (C&S Wholesale Grocers, Inc.) é a maior distribuidora por atacado para supermercados nos Estados Unidos. No seu centro de distribuição em Newburgh, New York, mais de 100 robôs transitam livremente pelos corredores. Com 71 cm de largura, as máquinas podem trafegar por corredores muito mais estreitos que os de armazéns convencionais, permitindo a estocagem de um número maior de produtos. Os robôs, que parecem karts sem motoristas e se comunicam por sensores e redes sem fio, alcançam velocidades de 40 km/h no escuro e utilizam braços mecânicos portáteis para colocar ou retirar caixas de prateleiras a um ritmo de uma caixa por minuto, quase cinco vezes mais rápido do que os humanos costumam fazer.

Dois hospitais na Bélgica já utilizam o robô humanoide Pepper para auxiliar seus pacientes. No hospital CHR de la Citadelle, na cidade de Liège, ele está na recepção cadastrando novos pacientes, mas no AZ Damiaan, em Oostend, ele também guia os pacientes até os departamentos corretos. Os dois hospitais utilizam outro robô em suas alas pediátricas e geriátricas, é o Nao. O robô auxilia crianças e idosos em sessões de exercício e fisioterapia, e também ajuda as crianças a superar o medo de cirurgias. Em alguns casos, as crianças podem levar o Nao até a sala de operações com elas.

A área hospitalar é um grande potencial para robôs. O hospital Mount Elizabeth Novena adotou uma enfermeira automatizada para monitorar os sistemas vitais dos pacientes em sua unidade de terapia intensiva. Usando a tecnologia Watson de inteligência artificial, a enfermeira-robô combina informações de indicadores como pressão sanguínea e o batimento cardíaco e usa um algoritmo para calcular o risco de que as condições dos pacientes piorem. Até então, esse trabalho requeria integração e total interpretação humana, agora os dados analíticos ajudam a conduzir isso.

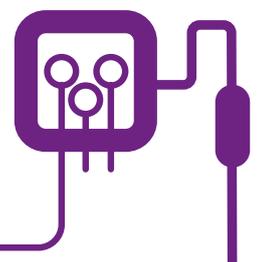
Na abertura da Olimpíada de 2016, no Rio, a atleta paralímpica Amy Purdy nos brindou com um momento emblemático ao dançar com um robô em pleno Maracanã. O que as pessoas não sabem é que esse robô é um exemplo do que existe de mais moderno em termos de robôs articulados. Por exemplo, tais máquinas podem autonomamente lidar com uma ampla variedade de tarefas nas linhas de produção das fábricas, atividades complexas e de alto risco, incluindo soldagem, pintura e montagem. Longe de ser um nome familiar, o robô que dançou nas olimpíadas é da empresa alemã KUKA, líder global na fabricação de robôs articulados.

No estado norte-americano de Virgínia, o hotel Hilton McLean Tysons Corner tem uma surpresa para os visitantes. Na recepção, os hóspedes podem interagir com o Connie, um concierge robótico com altura de 60 cm, batizado em homenagem a Conrad Hilton, o fundador da rede de hotéis. Connie usa o raciocínio cognitivo do sistema Watson para responder questões básicas, pelo menos por enquanto, sobre os serviços do hotel. Ele pode informar, por exemplo, onde fica a academia e a que horas fecha o bar.

No hotel Aloft, em Cupertino, Califórnia, os hóspedes que pedem uma escova de dentes ou um barbeador na recepção vão se deparar com o Botlr quando abrirem a porta do quarto para receber a entrega. Botlr é um atendente baixo e desprovido de expressões faciais. Nem Botlr nem Connie se importam se não receberem gorjeta.

A Toyota anunciou que vai lançar, em 2017, um robô falante de 10 cm, chamado Kirobo Mini, e que será vendido no Japão por pouco menos de 400 dólares. A empresa divulgou que esse robô terá uma inteligência equivalente à de uma criança de 5 anos e pode aprender frases e reconhecer expressões faciais graças a sensores e uma câmera integrados. Essa é a primeira incursão da Toyota no mercado de robôs para uso doméstico, sinalizando que muitas empresas enxergam o mercado doméstico para robôs como um grande potencial. Vale dizer que o Japão é o país que mais investe em robôs acompanhantes, como o Pepper, do Softbank, e o Palro, da Fujisoft, um robô compacto humanoide que canta e dança. No entanto, a procura por robôs ainda está concentrada em entusiastas de robótica e nas casas de assistência a idosos, esse, sim, é um mercado crescente.

Todos os casos citados mostram que os robôs e as tecnologias cognitivas estão invadindo o nosso cotidiano. Mas não é só isso, crescente tecnologias como realidade virtual, impressão 3D, engenharia genética, drones, novas fontes de energia, internet das coisas, big data, nanotecnologia, e as transformações serão ainda mais radicais e profundas. Evitar o inevitável é perda de tempo. Na próxima década, viveremos a maior transformação que a sociedade humana já passou.



## A pergunta fundamental

Quanto à pergunta: as máquinas estão eliminando atividades humanas, incluindo empregos? A resposta é simples: sim! Nem dá para responder diferente, mas a afirmação simplista de que os robôs destroem empregos e aniquilam o mercado de trabalho é questionável. O que dizer dos ATMs automáticos que substituem agências completas? E a reserva de voos que você faz no celular sem precisar de agências de viagem? E as vacinas de prevenção de doenças que diminuem a demanda por médicos? E os robôs superespecializados que ajudam médicos nas cirurgias de precisão eliminando auxiliares? E o carro autônomo que vem por aí que dispensará motoristas? Podemos listar uma série de perguntas que justificam a tecnologia “destruindo” trabalhos de seres humanos. Lembra do automóvel que destruiu toda a indústria de carruagens no início do século passado? Pois é.

Mas, por incrível que isso possa parecer, a discussão da tecnologia roubando empregos ainda é recorrente, até interminável, ocupando espaço constante na mídia. A verdade é que todas as tecnologias afetam a sociedade e o mercado de trabalho, mas por que hoje a discussão está tão concentrada nos robôs e na inteligência artificial?

## Criando barreiras

Recentemente, li um artigo surpreendente informando que Bill Gates sugere uma ação preventiva a respeito da chegada dos robôs no mercado de trabalho. Sua recomendação é a incidência de impostos sobre os robôs e a inteligência artificial para compensar perdas de empregos dos humanos. Chega a ser inacreditável ler uma afirmação como essa, ainda mais tendo origem em um dos mais representativos ícones de inovação das últimas décadas. Aumentar a tributação sobre esse campo da inovação não apenas inibiria o progresso, mas desestimularia o desenvolvimento de tecnologias e sistemas capazes de melhorar a vida cotidiana. Sobre essa questão, ainda teríamos uma pergunta sem resposta: que tipo de robô seria taxado? Somente aqueles com braços e pernas mecânicas ou um aplicativo cognitivo já entraria na lista?

Como afirma David Kenny em seu excelente artigo na Wired, imagine onde estaríamos hoje se os políticos, temendo o desconhecido, tivessem taxado febrilmente o software de computadores pessoais para proteger a indústria da máquina de escrever, ou aplicassem impostos sobre as câmeras digitais para preservar os empregos dos técnicos das salas escuras. Simplesmente não há provas de que a cobrança de impostos sobre a tecnologia proteja os trabalhadores. É apenas uma forma de procrastinar as mudanças.

Essa proposta do Bill Gates me fez lembrar uma situação curiosa que acontece na minha cidade. No Rio de Janeiro, existe uma lei municipal que protege determinados empregos, como frentistas e ascensoristas, que são evidentemente profissões pressionadas pelas novas tecnologias e que não existirão mais em algum momento. Será que isso faz realmente sentido? A curto prazo, talvez, mas a médio e longo prazo, os impostos e as leis restritivas são recursos inadequados.

### A relação homem-máquina

A introdução dos robôs está exigindo que as pessoas exerçam novos papéis na relação homem-máquina. Um antropólogo chamado Benjamin Shestakofsky conduziu uma pesquisa durante os 19 meses que passou dentro de uma empresa na Califórnia que usa tecnologias digitais. O objetivo de sua pesquisa era mostrar como as máquinas estavam substituindo os trabalhadores humanos.

Porém, quando ele fez a análise de dados básicos, percebeu que a empresa estava crescendo rápido, adotando sistemas mais complexos e contratando mais seres humanos e, não, robôs, para monitorar, gerenciar e interpretar os dados. Novas necessidades e novas funções surgiram, exigindo profissionais humanos mais qualificados e com conhecimento específico. No fim do estudo, o antropólogo foi surpreendido ao descobrir que a automação de software realmente pode substituir o trabalho, mas também cria novas complementaridades homem-máquina. Ou seja, as empresas estão criando novos tipos de empregos em função da introdução de novas tecnologias.

Podemos, dessa forma, entrar em outra discussão: será que essas novas associações de humanos e máquinas criarão empregos suficientes para compensar os que foram perdidos devido à automação? Essa é ainda uma pergunta sem resposta, mas válida. Mas as perguntas que mais me incomodam são outras. Quais empregos? Que conhecimento e competências serão necessários para os novos empregos que estão surgindo e ainda surgirão? Estou preparado para lidar com isso ou estou fadado a ser substituído por um robô?

## Meu colega de trabalho é um robô

Uma pesquisa conduzida pela Expert Market revelou que 70% dos gestores considerariam a possibilidade de usar um robô em sua equipe e 47% não se sentiriam culpados em substituir um funcionário humano por um autômato. Isso é um sinal de que as coisas estão realmente mudando, de que a ideia de trabalhar ao lado de um robô já não assusta tanto, pelo menos não é mais uma barreira para a adoção de tal tecnologia. Mas, essa mesma pesquisa, bem como outras já publicadas no mercado, indicam que os líderes têm a percepção de que os robôs parecem inadequados para lidar com emoção e criatividade, características intimamente conectadas a algumas profissões, como marketing e design. Em geral, a inteligência emocional é fundamental na maioria das atividades. Não é por acaso que as pessoas com alta inteligência emocional se destacam na interação interpessoal e têm mais chances de alcançar o sucesso profissional. Pelo que conhecemos hoje, os robôs mais avançados de inteligência artificial não têm empatia.

## Os robôs que pensam

Tenho a percepção de que as pessoas ainda imaginam os robôs à moda antiga. As novas máquinas não são autômatos simples e não são mais exclusividade das linhas de montagem e ambientes fabris, habitualmente tomadas por atividades repetitivas e previsíveis. São capazes de tomar decisões e estão invadindo ambientes nunca antes pensados para um robô, como a redação de um jornal, no relacionamento com o público e no atendimento a pacientes em um hospital. Já existem softwares que escrevem poemas e criam músicas. Os novos robôs mais sofisticados são formados por algoritmos e mecanismos complexos, que entendem a linguagem natural, que olham, escutam e cheiram. São máquinas baseadas em computação cognitiva, que aprendem de forma supervisionada ou autônoma, gerando hipóteses e relações. Ou seja, em um ponto extremo, as novas máquinas... pensam.

No livro "A segunda era das máquinas", de Erik Brynjolfsson, o autor cita que a ideação, criatividade à moda antiga e inovação são frequentemente descritas como "pensar fora da caixa", e essa característica é uma grande vantagem da mão de obra humana em relação à digital. Computadores e robôs continuam péssimos em fazer qualquer coisa fora do escopo de sua programação. Portanto, quando falamos que os robôs pensam e aprendem, na verdade devemos dizer que eles "pensam e aprendem" de forma limitada dentro do escopo em que foram programados.

## Robôs e humanos trabalhando juntos

Juntando todo esse cenário transformador e disruptivo, a conversa mais útil para a sociedade deveria mudar de foco. Todos nós deveríamos estimular o diálogo sobre como ajudar os seres humanos a lidar com os robôs no ambiente de trabalho. Essa é a grande questão. E essa questão pode passar por duas vertentes: esperarmos que a sociedade, o governo, a empresa onde trabalhamos, ou algum ser divino cuide de abrir o Mar Vermelho para nós passarmos, ou tratarmos, cada um de nós, individualmente, de criar o nosso caminho. É pegar o machado com as mãos e abrir a picada.

Do ponto de vista da sociedade, fica óbvio que o treinamento da força de trabalho precisa mudar, incutindo maior competência digital e acesso às novas tecnologias. Também fica evidente que existe uma transformação emergencial necessária dentro das escolas, desde a série fundamental até a universitária. Os jovens de hoje estão estudando para se tornarem profissionais cujas profissões mudarão radicalmente nos próximos anos. Ou seja, aprendemos e nos desenvolvemos, na maioria das vezes, olhando para trás e, não, para frente.

## Circunstâncias e escolhas

Essas são as circunstâncias em que vivemos: um ambiente que não está preparado para as transformações que estão acontecendo. Portanto, quando nos pegamos discutindo se as máquinas roubarão nossos empregos, estamos conversando sobre as circunstâncias. É um debate necessário, mas não essencial. A discussão não deve ser sobre as máquinas contra os humanos. O principal benefício da computação cognitiva e da inteligência artificial é a expansão do nosso poder cognitivo e não da substituição do ser humano. O importante é a autorreflexão do que cada um de nós está fazendo para trabalhar com as máquinas.

O que eu estou fazendo para me diferenciar no mercado e aprender a trabalhar ao lado das máquinas e, não, contra elas? O que estou fazendo para me reinventar? Eu estou tomando atitudes ou estou olhando as coisas acontecerem? O meu futuro profissional depende das minhas escolhas de hoje e de amanhã. Estou tendo a iniciativa de sair da minha zona de conforto encarando novos desafios? Estou desenvolvendo novas competências? A minha agenda para a transformação profissional é importante e levada a sério? As minhas escolhas diárias estão em linha com o futuro que almejo? Como me tornar indispensável?

## O profissional do futuro

Esteja certo de que a organização onde você trabalha espera que você tenha um conhecimento muito além do que aprendeu na escola. No mundo superinovador atual, as empresas precisam de mais pessoas que saibam fazer novas e interessantes perguntas, e não somente daquelas que têm respostas. A capacidade de criar ideias sempre começa pelas perguntas. Um diploma na mão não transforma você em alguém essencial no trabalho. Aceite ou não, mas a maioria das pessoas são substituíveis em seus trabalhos, independentemente dos robôs. Mas existe algo que as pessoas podem fazer a esse respeito.

Quando você pensa sobre a sua carreira ou o trabalho da sua vida, precisa considerar as suas habilidades e os seus traços de personalidade. Uma das necessidades fundamentais, para o sucesso pessoal e profissional, é a capacidade de se adaptar às mudanças tecnológicas e às novas tendências que emergem todos os dias. Não é por acaso que o meu pai, aos 83 anos de idade, é um usuário intensivo da internet. Portanto, seja flexível, seja um entusiasta das mudanças.

## As novas competências fundamentais

O artigo "How to Prepare Yourself for the Future of Work", assinado por Thomas Oppong, faz uma excepcional análise das competências fundamentais para o futuro do trabalho repleto de novas tecnologias. Não vou copiar o artigo aqui, mas incentivo você a investir seu tempo lendo o artigo com calma. Vale muito a pena estudar cada parágrafo. O autor fala em pensamento crítico, olhar criativo, colaboração intensa, excelente capacidade de comunicação, engajamento, capacidade analítica, ter pontos de vista próprios, saber trabalhar com pessoas muito diferentes de você, excelente conhecimento em ferramentas digitais e adaptabilidade total. Aliás, no mundo em que vivemos, ser adaptável parece mais importante do que ter talento.

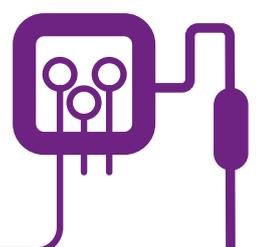
Enfim, ao pensar o quanto as novas tecnologias e máquinas afetarão a sua vida profissional, pare um pouco e olhe a sua carreira. Quando pensa no que trabalha hoje, você vê uma estrada ou um abismo à frente? Você está sendo protagonista de sua transformação ou está vendo as coisas passarem? A melhor forma de seu trabalho se tornar irrelevante é você se imaginar nos próximos anos fazendo a mesma coisa que está fazendo hoje. A sua transformação como profissional está muito mais conectada ao seu comportamento e atitude do que ao seu conhecimento técnico.

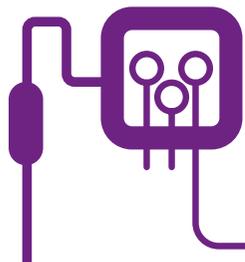
## Conclusão

Esqueça a conversa que estimula a discussão se os robôs são aliados ou inimigos. Esqueça a Skynet. Os robôs não são seres humanos, eles são máquinas programadas por seres humanos. O principal benefício da inteligência artificial é a expansão do nosso poder cognitivo e não da substituição do ser humano. A conversa não é mais dos humanos contra os robôs, mas, sim, dos humanos com os robôs. Em breve, você poderá ter um colega de trabalho robô. O que você está fazendo hoje para se tornar um profissional do futuro? O seu futuro em saber lidar e trabalhar com os robôs depende das suas escolhas e não das circunstâncias. Quer saber? Mal posso esperar para trabalhar com um robô.

Texto disponível em: <https://www.meioemensagem.com.br/home/opiniaio/2017/05/04/voce-e-os-robos-no-mercado-de-trabalho-do-futuro.html>. Acesso em: 10 set. 2020.

**Professor(a), essa é uma matéria jornalística. Aproveite este momento e incentive os alunos a pesquisarem quais mudanças ocorreram do momento dessa publicação até os dias de hoje.**





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 180 minutos - Ensino Médio

### Aulas 19, 20, 21 e 22

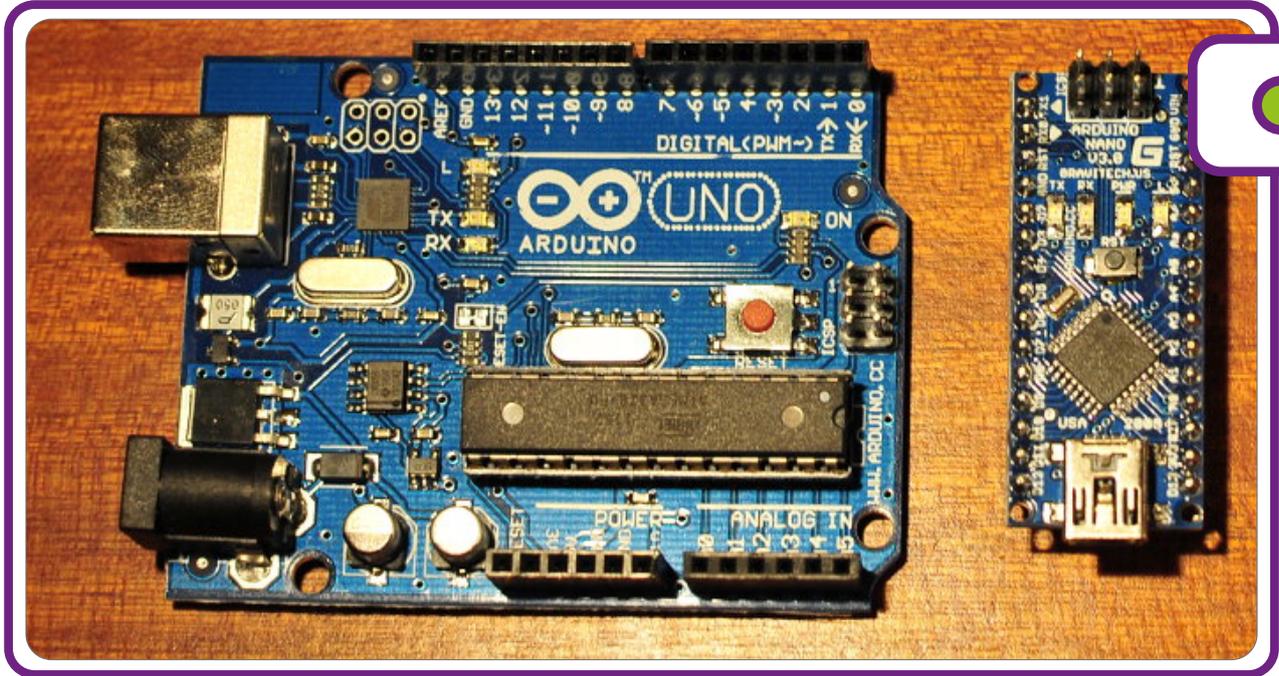
Robô Curupira:  
Arduino

**Objetivos:** despertar o gosto pela robótica. Proporcionar a investigação, compreensão e cooperação. Estimular a criatividade e o raciocínio lógico.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
20 minutos	Retomada	Professor(a), este encontro será de continuação da sequência didática. Comece retomando o que foi feito até aqui. Verifique se os alunos ficaram com dúvidas.  Explique de que são formados os robôs (anexo 19).		
130 minutos	Mãos à obra – Construindo o robô	Passe as orientações das atividades que serão realizadas neste encontro. Veja se não há dúvidas e mãos à obra.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Anexo 17.1 – “Sequência didática Robô Curupira, dos Cadernos Programaê!”</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Nesta aula, iremos conhecer o material que será utilizado e teremos a oportunidade de praticar os conceitos básicos de programação física, utilizando um simulador de Arduino: "O que é Arduino?"; "Como o Arduino funciona?"; "O que é o TinkerCAD?"; "O que são atuadores?"; "O que são sensores?". (Anexo 16).</p> <p>Mostre por meio de imagens como são os Arduinos UNO e NANO (anexo 19).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Papelão, cola quente, cola instantânea, abraçadeira de náilon, tesoura, estilete, régua, compasso, palitos de churrasco e de sorvete, gabarito de medidas das peças, enfeites e tintas</li> </ul>	
30 minutos	Finalizando e registrando	<p>Faça uma apresentação dos robôs construídos.</p> <p>Faça uma síntese do encontro, reforçando o que foi visto. Sugira que os alunos registrem suas impressões no diário de bordo.</p> <p>Solicite aos estudantes que registrem em câmera, filmadora, celular, tablet, etc. Sugira que gravem alguns vídeos do processo de construção dos robôs. Explique que esses vídeos serão utilizados posteriormente.</p>		<p>Para a próxima aula: verifique se o Arduino já foi instalado nos computadores que serão utilizados na atividade. Software Arduino disponível em: <a href="https://www.arduino.cc/en/main/software">https://www.arduino.cc/en/main/software</a></p>

## Arduinos UNO e NANO



Disponível em: <https://br-arduino.org/2014/11/arduino-nano-x-uno-repetindo-o-programa-do-semaforo-agora-no-nano.html>. Acesso em: 3 ago. 2020.

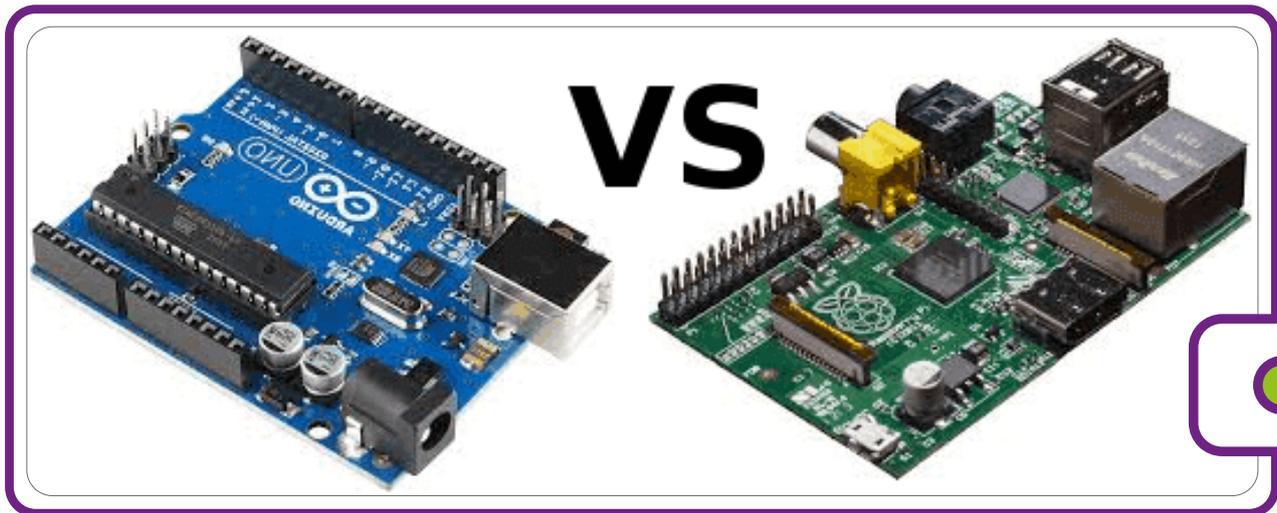
Existem kits para diversos tipos de robôs usando as plataformas Arduino e Raspberry, todos já com os códigos de programação disponíveis em suas comunidades espalhadas pela internet. O melhor desses kits prontos é que, por eles serem modulares, você pode acrescentar e remover módulos e sensores, além de modificar a programação para aprender novas habilidades. Depois de um tempo, dá para arriscar a começar seu primeiro robô independente, até mesmo sem usar o Arduino ou o Raspberry. Vale sempre ter em mente que a robótica envolve uma grande dose de ensaio e erro. Você pode compartilhar suas experiências e aprender muito criando e modificando seus primeiros robôs!

Quem vai ingressar no cenário da robótica educativa acaba sempre se deparando com um conjunto de questionamentos, e o mais comum é: **qual a melhor opção para começar, Raspberry ou Arduino?**

É fundamental ter claro que o Arduino e o Raspberry Pi são o cérebro do projeto e a melhor escolha está no planejamento do projeto, ou seja, em conhecer qual dessas duas plataformas é a melhor para o seu projeto específico. Então, para começar, vamos apresentar a diferença entre elas.

O Arduino é uma placa-mãe microcontroladora. Um microcontrolador é um computador simples que pode executar um programa de cada vez. A diferença é que o Arduino tem uma interface extremamente simples de utilizar e modular, ou seja, você pode remover e adicionar funções à placa-mãe sem muita complicação ou conhecimentos complexos de engenharia ou eletrônica. Já o Raspberry Pi é um computador de uso geral, que pode ser usado com um sistema operacional (geralmente Linux), e tem a capacidade de executar vários programas ao mesmo tempo. Essa placa possui a mesma capacidade de modularidade.

Você pode, porém, usar os dois sistemas integrados para obter o melhor de dois mundos: usar a modularidade do Arduino e do Raspberry ao mesmo tempo em que usa as funções de computação do Raspberry para efetuar tarefas mais complexas que o Arduino não conseguiria sozinho.

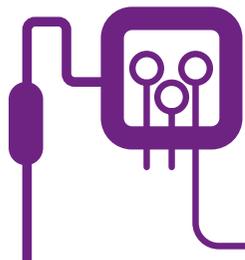


Para saber mais sobre a funcionalidade de cada uma das placas, acesse [www.embarcados.com.br](http://www.embarcados.com.br).

No que diz respeito ao uso, você vai usar o Arduino para tarefas simples e repetitivas: abrir e fechar uma porta, fazer uma leitura de temperatura, etc. Já o Raspberry Pi pode ser utilizado como um computador completo, mas compacto. Isso acontece em projetos em que várias tarefas devem ser executadas ao mesmo tempo, como aquelas que envolvem cálculos intensos.

Para decidir qual placa escolher, é necessário pensar no que você quer que seu projeto faça. Se o seu projeto tem poucas tarefas a serem executadas, um Arduino é mais do que perfeito para o trabalho, caso contrário, você vai precisar de um Raspberry Pi.

Quando falamos em robótica educativa, estudiosos da área dizem que o Arduino é a melhor escolha para iniciantes, pois é mais simples, executa menos tarefas e a solução de quaisquer problemas que ele apresentar será muito mais fácil. Como bônus, é ainda uma boa introdução para entender o funcionamento de microcontroladores, circuitos e placas-mãe para quem está começando.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

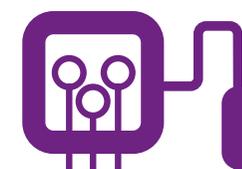
### Aula 23

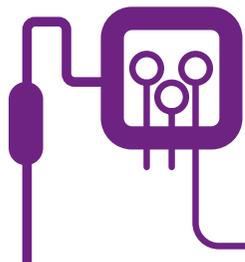
Momento de consolidar conhecimentos

**Objetivo:** conhecer uma forma diferente de aprender e compartilhar ideias.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Aquecimento	<p>Olá, professor(a), nesta etapa, os alunos consolidarão as aulas que tiveram sobre a construção dos robôs com materiais recicláveis e de baixo custo – Arduino.</p> <p>Retome de forma breve o que foi construído até aqui. Uma sugestão é deixar que o grupo compartilhe, explique o que aprendeu e o que ainda tem dúvida.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Consolidando o projeto	<p>Depois de uma breve introdução, sugira que, em grupo, escrevam em um quadro, papel Kraft ou cartolina, os conceitos aprendidos até aqui.</p> <p>Pergunte aos alunos o que acharam da atividade e instigue-os a pensar como foi cada construção e sua utilização em nosso dia a dia.</p> <p>Proponha um debate sobre o processo vivenciado e peça que registrem no diário de bordo um resumo das aulas sobre o tema proposto.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Robôs construídos</li><li>• Papel Kraft ou cartolina</li><li>• Canetão</li></ul>	





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 24

Hora de criar

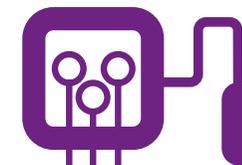
**Objetivos:** levantar problemas e traçar os objetivos do jogo.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Aquecimento	<p>Olá, professor(a), para quebrar o gelo, pergunte aos alunos o que eles conhecem sobre jogos.</p> <p>Quantas vezes vocês já jogaram em sala de aula? O que vocês aprenderam com o jogo?</p> <p>Informe-os, então, que nas próximas aulas construirão um jogo utilizando um desafio real e que ele deverá ser construído com base nos conhecimentos adquiridos utilizando um ou mais robôs construídos.</p> <p>Deixe claro que eles estarão livres para construir o jogo que quiserem sobre qualquer um dos temas trabalhados sugeridos.</p>		

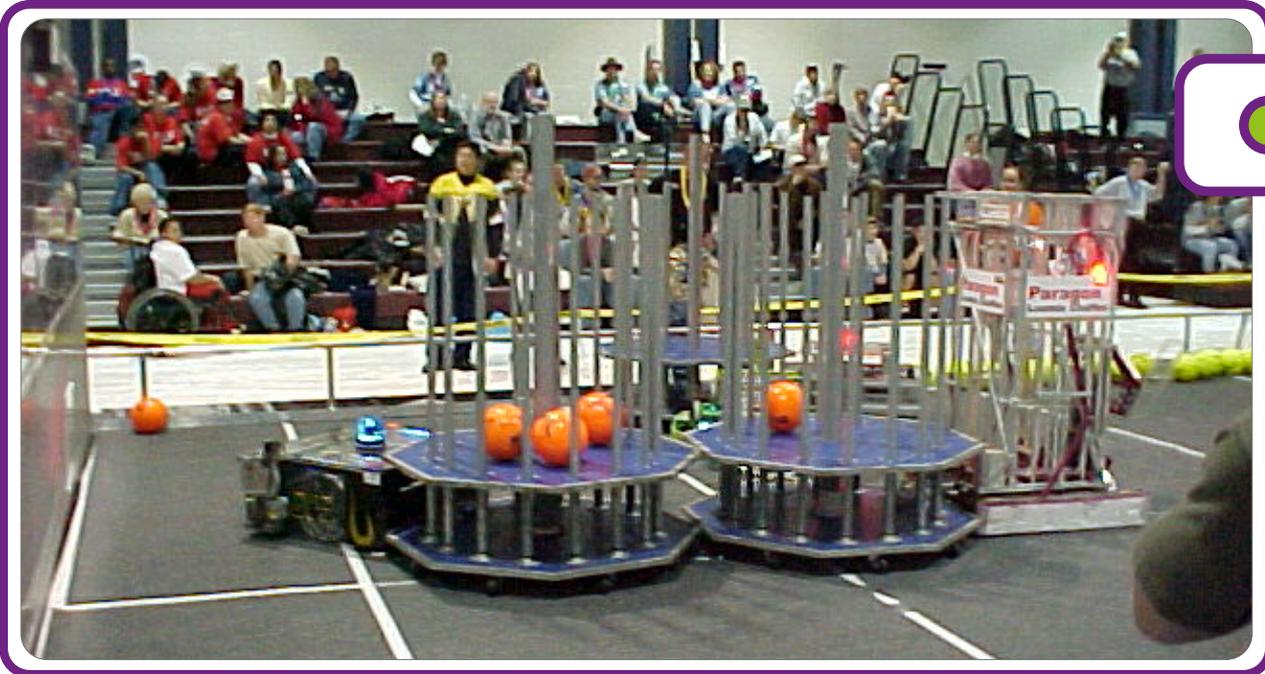
Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
35 minutos	Definir objetivos	<p>Professor(a), diga aos alunos que, para começar, não podemos esquecer que o jogo “é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana”. (HUIZINGA, 2007, p. 33).</p> <p><b>Definir o(s) objetivo(s):</b> pode se dizer que é o passo mais importante do processo – o que se pretende alcançar com o jogo. Incentive-os a pensar qual o problema querem resolver. Que tipo de jogo querem criar?</p> <p>Sugira como possíveis temas para a construção de jogos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As primeiras tecnologias inventadas pelo ser humano na pré-história;</li> <li>• Robótica sustentável com sucatas;</li> <li>• Robótica com custo reduzido com o Arduino;</li> <li>• Programação com Arduino;</li> <li>• Sustentabilidade, os 3Rs da sustentabilidade e os ODS.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anexo 24</li> <li>• Vídeo: “Competição de robôs”. Disponível em: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=AflpXaBRKVA">https://www.youtube.com/watch?v=AflpXaBRKVA</a>. Acesso em: 10 ago. 2020.</li> </ul>

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Diga aos alunos que os jogos podem ser de tabuleiro, corrida ou futebol entre robôs, campeonatos pré-históricos, jogos com reciclagem, sustentabilidade, etc., com os temas acima mencionados.</p> <p>Mas diga para não esquecerem que é fundamental que o tema olhe para o jovem e o futuro mercado de trabalho.</p>		
5 minutos	Próximos passos	<p>Professor(a), realize uma reflexão sobre quais desafios e soluções os grupos criaram.</p> <p>Lição de casa: oriente os grupos para que pensem nas seguintes questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual a quantidade mínima e máxima de jogadores?</li> <li>• Qual é o espaço físico disponível para a aplicação do jogo?</li> <li>• O jogo será <i>indoor</i> ou <i>outdoor</i> (ao ar livre ou interno)?</li> <li>• Quais são os recursos disponíveis (projektor, sistema de som, <i>flipchart</i>, lousa)? Quantas unidades do jogo serão produzidas?</li> <li>• Qual a dinâmica entre os jogadores?</li> </ul>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
	Para a próxima aula	Oriente para que tragam os materiais que utilizarão para a construção dos jogos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Papel</li><li>• Caneta</li><li>• Lápis</li><li>• Borracha</li><li>• Diferentes materiais de arte</li></ul>	



## Competição de robôs



Dean Kamen, o fundador da FIRST e da American Society of Mechanical Engineers (ASME), criou um fórum competitivo que visa inspirar nas pessoas jovens, em suas escolas e comunidades, uma apreciação pela ciência e tecnologia. A competição robótica desse grupo é uma competição multinacional onde times profissionais e pessoas jovens resolvem problemas de engenharia de forma intensa e competitiva. Em 2003, a competição atingiu mais de 20 mil estudantes em mais de 800 times em 24 competições. Esses times vieram do Canadá, Brasil, Reino Unido e Estados Unidos. Ao contrário das competições de sumô que ocorrem regularmente em alguns eventos, ou as competições *Battlebots*, na televisão, essas competições incluem o processo de criação do robô.

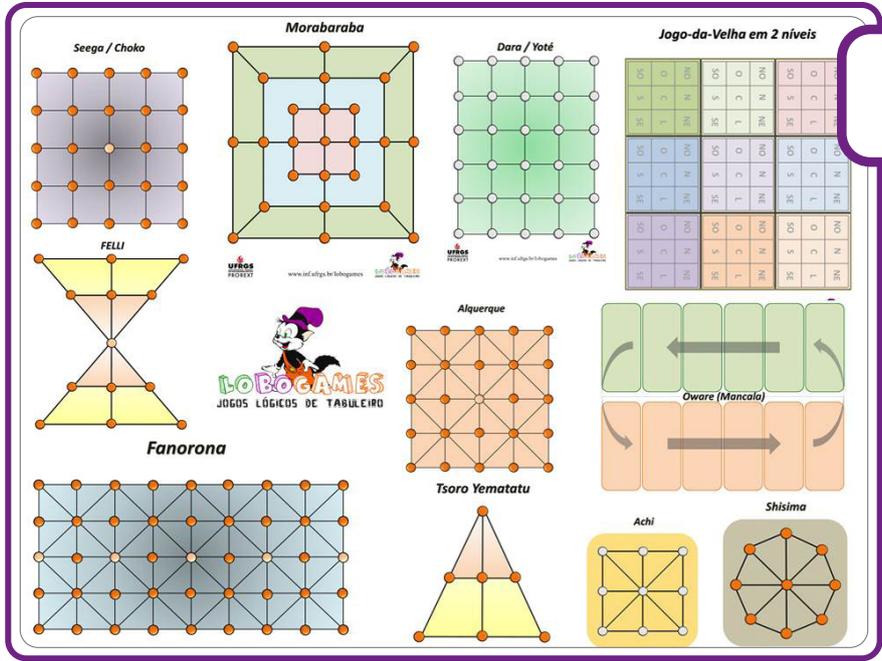
A RoboCup é uma organização competitiva dedicada ao desenvolvimento de um time de robôs humanoides totalmente autônomos que possa vencer o campeão mundial de futebol por volta do ano 2050. Existem muitas ligas para simulação para humanoides de tamanho real.

A RoboCup Jr. é similar à RoboCup. RoboCup Jr. é uma competição para qualquer pessoa com menos de 18 anos de idade e é um pouco mais fácil do que a RoboCup normal. A RoboCup Jr. inclui três competições: futebol (um campeonato de futebol), resgate (um curso de obstáculos em que um item deve ser levado de um local a outro) e dança (os robôs são julgados pela dança, criatividade e roupas). Como na RoboCup, todos os robôs devem ser construídos e programados pelo seu respectivo time, não é permitida a compra de outros robôs.

A popularidade dos programas de televisão *Robot Wars Robotica* e *Battlebots*, sobre competições de nível colegial de sumô entre robôs, o sucesso das "bombas inteligentes" e dos UCAVs em conflitos armados, os "gastrobots" comedores de grama na Flórida e a criação dos robôs de alimentação demorada na Inglaterra, sugerem que o medo de uma forma de vida artificial nociva, que entre em competição com a vida selvagem, não é uma ilusão. O Green Parties Worldwide, em 2002, pediu ao público que aumentasse sua vigilância contra tal tipo de competição, com base em preocupações de biossegurança. Assim como ocorreu com as preocupações de Aldous Huxley sobre a clonagem humana, as questões que Karel Čapek levantou anteriormente na ficção científica se tornaram debates reais.

Leia a reportagem na íntegra em: [https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Robô\\_Acesso9](https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Robô_Acesso9). Acesso em: 15 set. 2020.

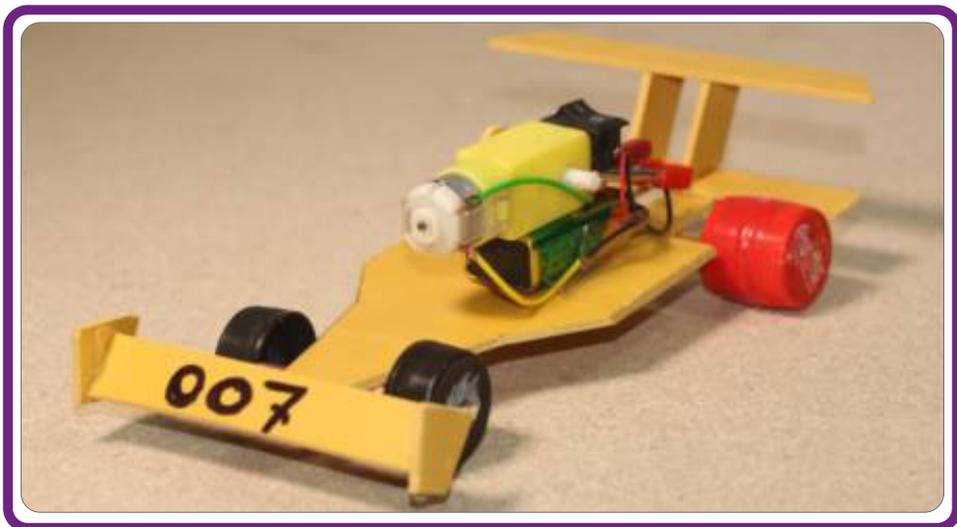
**Sugestões de jogos**



Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/lobogames/?cat=60>.



Disponível em: [https://ufsj.edu.br/noticias\\_leer.php?codigo\\_noticia=2142](https://ufsj.edu.br/noticias_leer.php?codigo_noticia=2142).





Disponível em: <https://soloinfantil.com/brinquedos/brinquedo-de-sucata/>.

## Um pouco sobre jogos e como construí-los

Pode-se afirmar que jogar é uma ação que faz parte da história da humanidade, encontramos relatos de jogos desde os homens da caverna, passando por reis e plebeus, até chegarmos às modernas competições de jogos digitais.

### Mas, então, qual é o significado da palavra jogo?

Podemos afirmar que este é um conceito **polissêmico**, ou seja, existe uma pluralidade e uma abrangência do emprego do termo “jogo” no cotidiano que reflete a complexidade do significado da palavra, que se tornou referência para uma série de atividades, com grau de importância, papel social e público distintos. Huizinga, 1980, afirma que o jogo é uma função da vida, e que as características dos jogos aparecem em diversas áreas da sociedade, misturando-se ao conceito de elementos como Arte, Poesia, Direito e Justiça, Guerra e Filosofia e, como não poderia deixar de ser, misturando-se ao próprio viver. Em síntese, ao se considerar o jogo como uma ação inerente aos seres humanos, é possível afirmar que os mecanismos dos jogos estão presentes na forma de viver e de se relacionar do ser humano desde o início da civilização podendo, inclusive, estarem relacionados à própria sobrevivência.

Chegamos então ao conceito de “gamificação” e iremos nos deparar com a mesma situação que ocorre com a definição de jogos, não há um conceito definitivo e, sim, elementos que identificam a existência desse processo.

Entre os elementos apresentados por teóricos e desenvolvedores de jogos, temos: o lançamento de desafios, cumprimento de regras, metas claras e bem definidas, efeito-surpresa, linearidade dos acontecimentos, conquista por pontos e troféus, estatísticas e gráficos com o acompanhamento da performance, superação de níveis e criação de avatares.

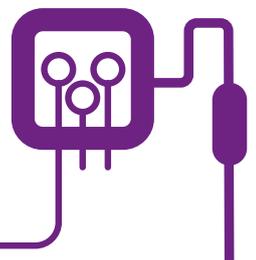
Vale ressaltar que, para que ocorra a gamificação, é necessário promover a junção de todos os fatores apresentados acima, pois só assim é possível conseguir engajamento dos envolvidos em uma determinada tarefa. Para Kapp, 2012, o pensamento baseado em estrutura e dinâmica dos jogos, é, provavelmente, o elemento mais importante da gamificação, responsável por converter uma atividade do cotidiano em uma atividade que agregue elementos de competição, cooperação e narrativa.

Vejamos como construir um processo de gamificação:

1. Para começar, não podemos esquecer que o jogo “é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana”. (HUIZINGA, 2007, p. 33).
2. **Definir o(s) objetivo(s):** pode-se dizer que é o passo mais importante do processo – o que se pretende alcançar com a gamificação.
3. **Criar o roteiro:** estabeleça o roteiro a ser cumprido, juntamente com as missões a serem desvendadas pelos estudantes. A ideia é despertar a curiosidade, aguçando e correlacionando o objeto de ensino a ser estudado.
4. **Acolhimento:** é o momento no qual são apresentadas as regras e a forma de jogar. Neste momento são também apresentadas quais serão as premiações e, por fim, é feito o pacto do jogo – todos aceitam as regras e como jogar.
5. **Criar avatar/personagem:** é o momento de criar personagens ou avatares com os alunos. É possível trazer personagens do presente e do passado e ainda entrar em mundos paralelos ou no plano da futurologia. Para desenvolver o protagonismo, é ideal que os personagens sejam criados pelos estudantes, mas há casos nos quais os professores já indicam quais serão os personagens (por exemplo, em um jogo que fale sobre a Idade Média, já teríamos o rei, vassalos, etc.).
6. **Hora de jogar:** este é o momento mais divertido, pois é a hora em que a aprendizagem se materializa.
7. **Chuva de ideias:** após a experiência de gamificação, os alunos sempre ficam curiosos, portanto, é fundamental dar um feedback de como a ação aconteceu e promover discussões com chuva de ideias na lousa, ou esquemas em papéis. Incentive-os a criar de maneira colaborativa. Com isso, eles ganharão em repertório.

#### Para saber mais:

- Dicas e exemplos para levar a gamificação para a sala de aula: <https://novaescola.org.br/conteudo/15426/dicas-e-exemplos-para-levar-a-gamificacao-para-a-sala-de-aula>.
- Gamification na escola: <https://www.fabricadejogos.net/posts/gamification-na-escola/>.
- Gamificação para coisas extraordinárias – Livro Gamificar: <https://www.youtube.com/watch?v=UI4ZhYwI9F0&t=29s>.



Um jogo pode ter mais de um objetivo pedagógico, mas, geralmente, um deles predomina sobre o outro. E tudo começa pela realização do **briefing**, ou seja, relacionar os demais elementos que irão determinar o desenvolvimento do jogo. É fundamental que nesse *briefing* sejam respondidas as seguintes questões:

- Qual é o tempo de duração do jogo?
- Qual a quantidade mínima e máxima de jogadores?
- Qual é o espaço físico disponível para a aplicação do jogo?
- O jogo será *indoor* ou *outdoor*?
- Quais são os recursos disponíveis (projetor, sistema de som, *flipchart*, lousa)?
- Quantas unidades do jogo serão produzidas?
- Qual a **dinâmica entre os jogadores**?

A dinâmica do jogo pode ser competitiva (um ganha e o outro perde), comparativo (os membros das equipes desempenham tarefas semelhantes e comparam os resultados obtidos) e **cooperativo** (o objetivo só pode ser atingido com a união de todos os participantes).

A tomada de decisão nesse caso vai depender do seu objetivo pedagógico e do seu público-alvo. O próximo passo é a criação da **mecânica do jogo** – a ordem das ações, os tipos de ações possíveis em cada momento do jogo e as regras que condicionam a realização de cada uma das ações. Vale aqui pensar em mecânicas que você conhece e que poderiam servir para o seu caso, depois misture um pouco as regras para criar novas combinações e, finalmente, trazer novas ideias.

Todo jogo acontece em um local determinado, seja ele real ou imaginário. A sugestão é construirmos um tabuleiro que represente a ideia do jogo.

Outro elemento importante quando falamos em jogos são os personagens ou **avatares**. Gerar um personagem com personalidade, boa história e carisma, é fundamental para engajar e convencer o jogador no game, pois personagens bem definidos ficam na memória dos jogadores.

Há inúmeros caminhos para se criar um avatar, então foque primeiramente o roteiro textual e depois os desenhos de nosso personagem. Um avatar precisa ter uma história: o seu passado, experiências que viveu, o nascimento, criação, ambientes que passou, para justificar o que ele é hoje.

Após a criação da história, é necessário construir a sua personalidade e caráter, pois também são frutos dessas experiências e, por fim, precisamos criar as pessoas que estão à sua volta, pois elas podem influenciar o nosso avatar.

Seguimos então para a segunda fase da criação do avatar que vai focar o aspecto físico, roupas, nacionalidade e outras características mais visuais e menos psicológicas. É importante reforçar este item com os alunos, pois muito do aspecto visual do personagem vai contar a história dele.

A seguir, algumas questões que podem auxiliar na criação do personagem:

- Quando ele nasceu?
- O que ele já fez (estudou, viajou, é casado, tem filhos, trabalha...)?
- Qual é o comportamento dele (é amigável, rabugento, vive metido em encrencas, etc.)?
- Como ele se veste?
- Qual é a sua aparência física?

Não esquecer que nesta atividade os nossos avatares são robôs!

Na sequência, vale pensar que a motivação em um jogo é um dos pontos fundamentais para envolver o jogador em cenários, problemas e ações que os leve a diferentes caminhos. A seguir, são apresentados alguns elementos que podem estar presentes em sua proposta:

## Componentes dos jogos

<b>Avatar</b>	Representação visual do personagem do jogador.
<b>Bens virtuais</b>	Itens que os jogadores podem coletar e usar de forma virtual e não real, mas que ainda têm valor para o jogador. Podem ser trocados por algum outro item.
<b>Boss</b>	Um desafio geralmente difícil no fim de um nível, que deve ser derrotado, a fim de avançar no jogo.
<b>Coleções</b>	Formadas por itens acumulados dentro do jogo. Emblemas e medalhas são frequentemente parte de coleções.
<b>Combate</b>	Disputa que ocorre para que o jogador derrote oponentes em uma luta.
<b>Conquistas</b>	Recompensas que o jogador recebe por fazer um conjunto de atividades específicas.
<b>Conteúdos desbloqueáveis</b>	Possibilidade de desbloquear e acessar certos conteúdos no jogo, se os pré-requisitos forem preenchidos. O jogador precisa fazer algo específico para isso.
<b>Emblemas e medalhas</b>	Representação visual de realizações dentro do jogo.
<b>Gráfico social</b>	Capacidade de ver amigos que também estão no jogo e ser capaz de interagir com eles. Um gráfico social torna o jogo uma extensão de sua experiência de rede social.
<b>Missão</b>	Similar a “conquistas”. É a noção que o jogador deve ter de executar algumas atividades que são especificamente definidas dentro da estrutura do jogo.
<b>Níveis</b>	Representação numérica da evolução do jogador. O nível aumenta à medida que o jogador se torna melhor no jogo.
<b>Pontos</b>	Ações no jogo que atribuem pontos. São muitas vezes ligadas a níveis.
<b>Presentes</b>	Possibilidade do jogador distribuir itens ou moeda virtual para outros jogadores.
<b>Rankings</b>	Lista dos jogadores que apresentam as maiores pontuações/conquistas/itens em um jogo.
<b>Times</b>	Possibilidade de jogar com outras pessoas com o mesmo objetivo.

Elaboração: Julci Rocha – julci@triade.me – <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/89912>.

Mas lembre-se que não é necessário criar uma experiência contendo todos os componentes. Você pode começar criando uma boa narrativa, que envolva níveis de progresso e recompensas diversas.

Estes elementos serão definidos no momento da criação do roteiro – é nele que são traçados os mecanismos do jogo, assim como as missões a serem desvendadas pelos jogadores. A ideia é despertar a curiosidade, aguçando e correlacionando o objeto de ensino a ser estudado com o mecanismo do jogo.

Para se definir quais componentes farão parte do jogo, é importante analisar o espaço onde o jogo vai ser aplicado e os recursos que estão disponíveis, por exemplo: se vamos aplicar a atividade em uma quadra de esportes ou em um pátio, podemos adicionar atividades mais expansivas, diferentemente de realizarmos a ação em uma biblioteca ou sala de aula. Outro exemplo: se temos um jogo de tabuleiro para seis pessoas, ele pode ficar em uma mesa, mas se o tabuleiro for para 20 ou mais pessoas, provavelmente terá que ficar no chão.

O visual do jogo somado à mecânica do jogo são elementos essenciais para que os jogadores se envolvam, levem a atividade a sério e percebam que aprender é algo que pode ser divertido.

Para finalizar, é preciso definir as regras que estão diretamente ligadas à mecânica do jogo. A seguir, apresentamos um passo a passo de como criar as regras do jogo.

Para começar, vale o ditado que diz “nada se perde, nada se cria, tudo se copia” e, por que não dizer, se aperfeiçoa, então, leia o manual de instruções de alguns dos seus jogos favoritos, pois independentemente do método que você vai usar, é fundamental compreender o mecanismo desse processo. Discuta com o grupo se as informações estão claras e se auxiliam as pessoas a jogar e depois faça uma lista dos itens que o grupo acredita que sejam importantes incluir nas instruções.

O primeiro item deve explicar o conceito ou o objetivo do jogo. Portanto, podemos começar com um resumo breve da história, o que vai ajudar a entender melhor o objetivo do jogo.

Depois, escreva as instruções em ordem e contextualizadas. Respeite a ordem lógica das instruções e do formato que escolheu. Explique as mecânicas das partidas, apresente o resumo do jogo, incluindo o que significa cada peça e como deve ser usada. Então, fale dos objetivos, da distribuição das peças, de como os jogadores operam e o que cada elemento do jogo faz. As instruções devem parecer uma história.

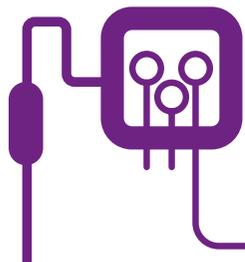
Feito isso, é hora de explicar como acontece a distribuição das peças e sobre os estilos de jogo – se as partidas são divididas por turnos ou rodadas, como se conseguem os desafios, como se utilizam os superpoderes, etc. (a complexidade das regras deve respeitar as características e o desenvolvimento do aprendizado do grupo que as estão criando). Por fim, agrupe as informações, por exemplo, coloque em um mesmo item todas as formas de ganhar pontos e prêmios.

Em outra sessão, liste e explique todos os objetos do jogo individualmente e com detalhes, pois os jogadores precisam entender o que as cartas, as peças, as unidades, entre outras coisas, representam. É possível desenhar as peças no manual de regras para facilitar a compreensão dos jogadores.

Depois de tudo feito, é hora do grupo ler as instruções e ver se ficaram claras e compreensíveis, caso contrário, corrija os problemas que surgirem. Agora é a hora de desenhar o manual, você pode utilizar programas de computador como um editor de texto ou mesmo um programa que trabalhe com lâminas de apresentação.

Pronto! Manual de regras criado, agora é hora de jogar!

Normalmente, aconselha-se a realização de um teste, que recebe o nome de “teste de aplicabilidade do jogo”, que nada mais é que o momento em que você vai avaliar, na prática, se o jogo que criou está funcionando bem.



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 180 minutos - Ensino Médio

**Aulas 25,  
26, 27 e 28**

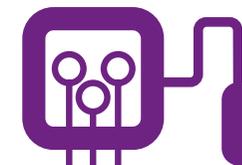
**Objetivos:** planejar e desenvolver os mecanismos dos jogos. Criar o protótipo do jogo.

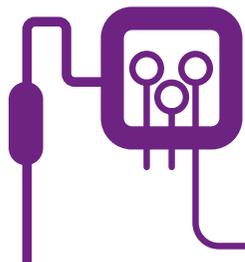
Criar é preciso!

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
15 minutos	Aquecimento	Olá, professor(a), para começar, separe os alunos em equipes. Deixe que conversem sobre seus planejamentos e ideias em relação à concepção dos jogos que pretendem construir. Conte que no encontro de hoje iremos construir o mecanismo do jogo.		• Anexo 24.2
75 minutos	Planejar a dinâmica do jogo	Professor(a), é hora da construção e definição do mecanismo do jogo. O primeiro passo é escolher um dos robôs construídos ou temas abordados durante as aulas.  Neste momento, os estudantes devem pensar como será o jogo e que ferramentas e materiais utilizarão para a sua construção.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papel</li> <li>• Caneta</li> <li>• Lápis</li> <li>• Borracha</li> <li>• Diferentes materiais de arte</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Oriente-os para que definam como será o mecanismo do jogo, o campeonato, as pontuações e premiações. Peça que organizem os itens jogo – tabuleiro, cartas, dados, regras, pistas de corrida, etc., e mãos à obra!</p> <p>Sinalize sempre que é importante que eles partam de algum jogo já existente.</p> <p>Utilize o anexo 24.2 para orientar todo o processo destas quatro aulas.</p> <p>Se possível, faça uma cópia desse anexo para cada equipe.</p>		
80 minutos	Desenvolver os elementos da dinâmica do jogo	<p>Professor(a), incentive cada grupo a apresentar sua proposta para que os demais alunos deem sugestões.</p> <p>Oriente o grupo para rever a sua proposta e, a partir das sugestões dos demais alunos, analisar o que pode ser modificado. Utilize a tabela do ciclo de invenções (anexo 16.1).</p> <p>Após a montagem do jogo, é hora de jogar – teste de projeto.</p> <p>Incentive os grupos a analisarem o que funcionou bem e o que precisa ser melhorado.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	O que eu levo no código	Professor(a), realize uma reflexão sobre quais foram os desafios e as soluções que os grupos criaram e peça que os alunos registrem em seu diário de bordo.		
	Para a próxima aula	Solicite que tragam os robôs e jogos criados por eles.		





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

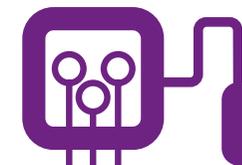
### Aula 29

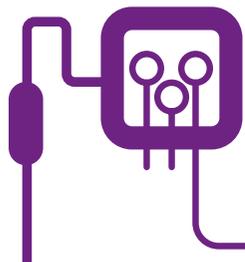
Aplicar é divertido!

**Objetivos:** aprender jogando. Aplicar o jogo criado com os pares da turma.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	Escolher	Cada grupo escolhe qual grupo irá testar a sua proposta.  A ideia é que uma parte da turma jogue nos primeiros 15 minutos e, a outra parte, nos 15 minutos restantes.		
5 minutos	Dinâmica e objetivo do jogo	Oriente os alunos para que apresentem de forma sucinta e clara a dinâmica e o objetivo do jogo.		
30 minutos	Hora do jogo	Momento de aplicação – enquanto um grupo joga, os membros do grupo que criou o jogo analisam as reações possíveis: dificuldades, processos, pontos fortes, resolução do jogo, regras, etc.		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
5 minutos	O que eu levo no código	Oriente o grupo para pensar em como resolver os <i>bugs</i> do jogo e, assim, deixá-lo melhor, com novas regras e cenários.  Instigue a criação de estratégias para solucionar os <i>bugs</i> do jogo.		
	Para a próxima aula	Informe para a turma que a próxima aula será a última. Oriente os estudantes para trazerem os materiais e produções que construíram ao longo da eletiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Robôs construídos, jogos, diário de bordo</li> </ul>	





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

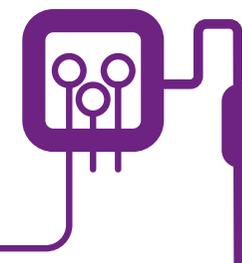
### MATERIAIS DE APOIO

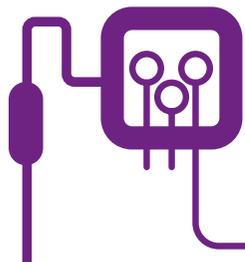
## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
<b>Aula 30</b> Culminância		<b>Objetivos:</b> apresentar e compartilhar as produções durante uma Mostra Cultural, expondo os robôs construídos e seus respectivos jogos para outras turmas da escola. Preparação para a Mostra Cultural.		
10 minutos	Preparação para a Mostra	<p>Professor(a), explique para a turma como será a apresentação na Mostra de Robôs que acontecerá na aula seguinte.</p> <p>Separe o grupo em equipes e ajude-os a definir as funções de cada um durante a apresentação da Mostra.</p>		
35 minutos	Apresentação	<p>A proposta é que, neste dia, estudantes que não participaram da eletiva venham conhecer as produções desenvolvidas pelos alunos e, assim, tenham a oportunidade de ajudar/contribuir para a construção/preparação da Mostra Cultural para os demais alunos e professores da escola.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os robôs e jogos criados pelos estudantes</li> <li>Cartazes, canetinhas e materiais de arte</li> </ul>	

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Solicite que construam cartazes explicativos sobre como construir objetos com materiais alternativos, recicláveis; como fazer simples conexões com motores, luzes, LEDs, botão liga-desliga, etc.; como é a linguagem de programação com Arduino; a história das primeiras formas de tecnologia, entre outros temas/assuntos que aprenderam ao longo da eletiva e que achem relevantes expor durante a Mostra.</p> <p>Peça que reformem, reestruturem, revisem, revejam qualquer defeito que possa aparecer nos robôs e jogos que foram construídos.</p>		
	Para a próxima aula	Solicite que tragam os robôs e jogos criados por eles.		





## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

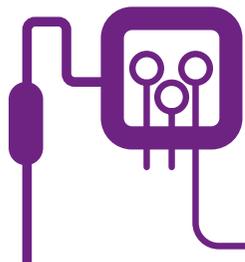
Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 31

Culminância:  
o grande dia!

**Objetivo:** Mostra Cultural. Apresentar as construções robóticas e os jogos para outras turmas da escola.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Dia da Mostra	Professor(a), oriente os estudantes para a apresentação de suas produções.  Informe que cada estudante ou grupo deverá explicar detalhadamente aos visitantes suas produções: como construíram os objetos, jogos, etc. A Mostra pode acontecer em sala de aula, no pátio da escola ou onde definirem.		
35 minutos	Apresentação	A proposta é que, neste dia, estudantes que não participaram da eletiva possam auxiliar na apresentação da Mostra.  No fim da Mostra, cada estudante deverá registrar suas experiências no diário de bordo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Os robôs, cartazes, primeiras ferramentas tecnológicas construídas e jogos criados pelos estudantes</li> </ul>	



## PLANOS DE AULA DETALHADOS

### MATERIAIS DE APOIO

## Eu, Robô!

Disciplina eletiva - 45 minutos - Ensino Médio

### Aula 32

Momento de avaliar

**Objetivo:** trabalhar o processo de feedback.

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
10 minutos	Eu e o espelho	<p>Olá, professor(a)! O grande dia chegou! Chegamos ao último dia da nossa eletiva, este é o momento de fechar a proposta da disciplina Robótica Sustentável de Baixo Custo. Aqui, vale ressaltar as boas vivências no percurso do grupo.</p> <p>Este é um momento muito importante para valorizar a produção de cada estudante. Eles realizaram grandes descobertas, adquiriram novos conhecimentos e experimentaram a construção de vínculos. Isso também é fundamental para que eles experimentem situações da vida que lhes exigirão habilidades de comunicação, controle emocional, exercício empático, trabalho individual e em equipe, etc.</p>		

Duração	Ação	Procedimento	Recursos	Material de apoio
		<p>Organize uma roda de conversa. Deixe que os alunos relatem os desafios enfrentados e os instigue a falar sobre tudo que descobriram.</p> <p>Professor(a), crie um ambiente no qual o grupo compreenda que o momento de feedback é um momento para refletirmos sobre o que é preciso melhorar.</p> <p>Abra espaço para os alunos que queiram compartilhar suas experiências individuais na eletiva.</p>		
15 minutos	Tudo junto e misturado	<p>A proposta é que cada grupo conte como foi o trabalho, do que mais gostou, o que mudaria na eletiva, o que manteria, etc. Evidencie o quanto construíram nesse percurso.</p> <p>Pergunte qual robô mais gostaram de construir? Que jogo teve a melhor dinâmica? Qual foi o robô mais interessante? A articulação mais envolvente, etc.</p>		
20 minutos	Alô, mundo!	<p>Neste momento, professor(a), é hora de você apresentar o feedback do processo. Lembre-se que, mais importante que os resultados, foram as aprendizagens conquistadas no percurso.</p>		

## Referências

ALMEIDA, L. C. F. de; SILVA, J. S. D. M. da; AMARAL, H. J. C. do. **Robótica educacional: uma possibilidade para o ensino e aprendizagem**. 2013. p. 178–184. Disponível em: <http://journals.ufrpe.br/index.php/eripe/article/view/381>. Acesso em: 4 jun. 2020.

ALVES, T. A. S. **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas: da idealização à realidade**. 2009. Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/1156/Taises%20Araujo%20-%20versao%20final%20da%20dissertacao.pdf?sequence=1>. Acesso em: 21 jul. 2020.

AROCA, R. V. **Plataforma robótica de baixíssimo custo para robótica educacional**. Tese de Doutorado, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/15206>. Acesso em: 6 ago. 2020.

AZEVEDO, G.; SERIACOPI, R. **Dos primeiros humanos ao estado moderno. História em Movimento**. 2. ed. São Paulo. Ed. Ática, 2014.

BALDOW, R.; LEÃO, M. B. C. **Robótica sustentável e aprendizagem colaborativa: contribuições no ensino de eletricidade e hidrostática**. Disponível em: [https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2017nEXTRA/7\\_robotica\\_sustentavel\\_e\\_aprendizagem\\_colaborativa.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/7_robotica_sustentavel_e_aprendizagem_colaborativa.pdf). Acesso em: 11 ago. 2019.

BARBIERI, J. C. **Avaliação de impacto ambiental na legislação brasileira**. 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a10v35n2>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. **Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições**. 2010. Disponível em: [http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590\\_s0034-75902010000200002.pdf](http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/10.1590_s0034-75902010000200002.pdf). Acesso em: 10 mar. 2018.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**, Portaria nº 331, de 5 abr. 2018. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 22 dez. 2017.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC, Documento do Conselho Nacional de Educação**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>. Acesso em: jun. 2020.

BRASIL. PDE. **Manual da educação integral em jornada ampliada para obtenção de apoio financeiro por meio do Programa Dinheiro Direto na Escola – PDDE/educação integral**, no exercício de 2011. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=8143-c-manual-pdde-2010-educacao-integral-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=8143-c-manual-pdde-2010-educacao-integral-pdf&Itemid=30192). Acesso em: 6 jun. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Meio Ambiente**. 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2020.

BRASIL. **Política Nacional do Meio Ambiente**. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=313>. Acesso em: 2 jul. 2020.

COLLINGWOOD, D. K. **O novo estado industrial**. Rio de Janeiro: Ed. Civilização Brasileira, 1989.

DANTAS, S. A. L. **Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação**. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: [https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%830\\_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf](https://www.uninter.com/mestrado/wp-content/uploads/2020/06/Vers%C3%A3o-Final-DISSERTA%C3%87%C3%830_Scheila-Aparecida-Leal-Dantas.pdf). Acesso em: 26 jul. 2020.

DINIZ, P. H. C. **Ciência e tecnologia: origem, evolução e perspectiva**. Belo Horizonte: BDMG, 2011.

FOLEY, R. **Os humanos antes da humanidade: uma perspectiva evolucionista**.

Tradução de Patrícia Zimbres. São Paulo: UNESP, 2003.

FRANCO, J. H. **A Idade Média: nascimento do ocidente** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2001. Disponível em: [http://www.letras.ufrj.br/veralima/historia\\_arte/Hilario-Franco-Jr-A-Idade-Media-PDF.pdf](http://www.letras.ufrj.br/veralima/historia_arte/Hilario-Franco-Jr-A-Idade-Media-PDF.pdf). Acesso em: 19 jul. 2020.

FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T; PROGRAMAÊ!  
**Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio**. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. [Livro eletrônico]. Disponível em: <http://fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2020.

GOMES, M. C. **Reciclagem cibernética e inclusão digital: uma experiência em informática na educação**. In: LAGO, C. (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, 2007.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

JACOBI, P. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

MATARIC, M. J. **Introdução à robótica**. 1. ed. São Paulo, SP: UNESP, 2014. Blucher, 367 p. ISBN 9788521208532.

MATOS, J. F. **As tecnologias de informação e comunicação na formação inicial de professores**. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/recentes/mpfip/pdfs/jfmatos.pdf>. Acesso em: 31 jul. 2020.

MEDEIROS, A. B.; MENDONÇA, M. J. S. L. **A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais.** Disponível em: <http://www.terrabrasil.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 7 ago. 2020.

MEDEIROS, L. F.; WÜNSCH L. P.; BOTTENTUIT, J. B. **A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual.** Disponível em: <https://paginas.uepa.br/seer/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 2 jul. 2019.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **Verbete robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira** – Educa Brasil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <https://www.educabrasil.com.br/robotica-educacional/>. Acesso em: 4 jul. 2020.

NASCIMENTO, J. B. **Os recursos da robótica educacional.** Disponível em: <http://sistemaolimpico.org/midias/uploads/42a3265f55799af6f7f12e07d201cd87.pdf>. Acesso em: 24 jun. 2020.

PAPERT, S. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAPERT, S. **Logo: computadores e educação.** Afira V. Ripper. São Paulo: Brasiliense, 1985.

**Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3Rs.** Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/3-rs-da-sustentabilidade/#>. Acesso em: 25 jul. 2020.

RIZZO, G. **Jogos inteligentes: a construção do raciocínio na Escola Natural.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

SANTOS, L. E.; NASCIMENTO, V. **Ciência e tecnologia na Idade Média.** Disponível em: [http://linux.alfamaweb.com.br/sgw/downloads/142\\_024219\\_CienciaeTecnologia.pdf](http://linux.alfamaweb.com.br/sgw/downloads/142_024219_CienciaeTecnologia.pdf). Acesso em: 7 ago. 2020.

SIMÕES, C. **Pré-história de um possível teatro de animação.** Disponível em: <http://www.mamulengopresepada.com.br/2016/04/28/pre-historia-de-um-possivel-teatro-de-animacao/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

SCHNEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (*flipped classroom*).** Lajeado: Ed. da Univates, 2018. Disponível em: [https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf\\_256.pdf](https://www.univates.br/editora-univates/media/publicacoes/256/pdf_256.pdf). Acesso em: 10 ago. 2020.

SILVA, L. G. **Google Sala de Aula: o que é e como funciona.** Disponível em: <https://vaidebolsa.com.br/google-sala-de-aula/>. Acesso em: 10 ago. 2020.

TABLATA, C. **O Marxismo de Che e o Socialismo no século XXI.** Porto Alegre: Ver de Perto, 2008.

WILLIAMS, T. I. **História das invenções: do machado de pedra às tecnologias da informação.** Belo Horizonte: Autêntica/Gutenberg, 2009.

PITTON, S. E. C. **Prejuízos ambientais do consumo sob a perspectiva geográfica.** 2009.  
Disponível em: <http://books.scielo.org/id/n9brm/pdf/ortigoza-9788579830075-05.pdf>.  
Acesso em: 7 ago. 2020.



## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Eu, Robô! [Livro eletrônico]  
Robótica sustentável de baixo custo.  
Organização Fundação Telefônica Vivo.  
-- 1. ed. -- São Paulo: Instituto Conhecimento para Todos – IK4T, 2021. --  
(Coleção de Tecnologias Digitais; 6)

**ISBN 978-65-992092-7-7**

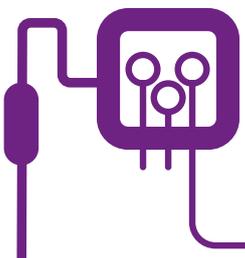
1. BNCC – Base Nacional Comum Curricular
2. Cultura digital
3. Ensino – Metodologia
4. Linguagens de programação (computadores)
5. Professores – Formação
6. Projeto de vida – Protagonismo juvenil e perspectivas
7. Robótica (Ensino Médio)
8. Robótica sustentável
9. Resolução de problemas
10. Tecnologia digital
- I. Instituto Conhecimento para Todos – IK4T.
- II. Fundação Telefônica Vivo. III. Série.

21-57041

CDD-004.07

### Índices para catálogo sistemático:

1. Tecnologia digital: Informática:  
Ensino Médio 004.07  
Maria Alice Ferreira – Bibliotecária – CRB-8/7964





FUNDAÇÃO  
TELEFÔNICA  
**vivo**

[fundacaotelefonicavivo.org.br](http://fundacaotelefonicavivo.org.br)



Acompanhe a Fundação Telefônica Vivo pelas redes sociais:

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.facebook.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@fundacaotelefonicavivo](https://www.instagram.com/fundacaotelefonicavivo)

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.youtube.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@FTelefonicaVivo](https://twitter.com/FTelefonicaVivo)

```
0001100010001  
0101010010001  
0010001000100  
1000101011001  
0010010001010
```