

EU, ROBÔ!

Robótica sustentável de baixo custo.



```
0001100010001  
0101010010001  
0010001000100  
1000101011001  
0010010001010
```

</>

+

© 2024

Fundação Telefônica Vivo

Fundação Telefônica Vivo

Diretora Presidente: Lia Glaz

Gerente Sênior de Implementação de Projetos Educacionais: Lia Roitburd

Equipe de Implementação de Projetos Educacionais: Marina Alves Queiroz Maluta e Tamires Fernandes de Oliveira

Equipe de Mobilização: Bruna Carolina Fortes Braz

Parceiro Executor do Projeto: Instituto Conhecimento para Todos – IK4T

Coordenação Editorial: Mônica Mandaji

Organização e Textos:

Mônica Mandaji

Ricardo Dualde

Vanessa Reis

Professora Fernanda Rodrigues de Oliveira

Revisão:

Dávius Sampaio

Vinicius Garcia Ribeiro Sampaio

Apoio Pedagógico: Dulce Ângela da Silva

Consultoria Técnica: Professora Fernanda Rodrigues de Oliveira

Parceiro Executor de Reeditação: Tríade Educacional

Revisão de especialista: Vanessa Paixão Cortes

Revisão pedagógica:

Aline Geraldi

Leandro Holanda

Lilian Bacich

Coordenação: Tatiane Nakasone

Revisão de linguagem: Juliana Camachi

Diagramação: Rodrigo Lamberti



Esta obra está licenciada pela Creative Commons.
Atribuição Não Comercial. Sem derivações 4.0 Internacional.

ÍNDICE

Fundação Telefônica Vivo	5
Coleção de Tecnologias Digitais	7
Introdução à robótica sustentável de baixo custo	11
Ementa	17
Aula 1 – Raízes tecnológicas: desvendando o passado inovador	18
Aula 2 – Novas maneiras de ver a tecnologia	24
Aula 3 – Desbravando desafios tecnológicos	31
Aula 4 – Desenhando o amanhã: robótica para resolução de problemas	38
Aula 5 – Robótica transformadora: inovando para solucionar desafios	44
Aula 6 – Sustentabilidade: de olho nos ODS	49
Aula 7 – Explorando os 5 Rs da sustentabilidade	54
Aula 8 – Inovação sustentável e diversidade na robótica	59
Aula 9 – EcoTech: desafios e oportunidades com resíduos eletrônicos	64
Aula 10 – Reduzindo, reutilizando e reciclando: cuidando do nosso ambiente	69
Aula 11 – Reduzindo, reutilizando e reciclando: cuidando do nosso ambiente	74
Aula 12 – Robótica desplugada com sucatas: ideação	80
Aula 13 – Robótica desplugada com sucatas: criando protótipos sustentáveis	85
Aula 14 – Robótica desplugada: prototipando!	90
Aula 15 – Avaliando juntos: o último passo na robótica desplugada	94
Aulas 16 e 17 – Robótica educacional: planejando novos desafios	99
Aula 18 – Robótica educacional: prototipando e refletindo a aplicação no mercado de trabalho	104
Aula 19 – Robótica educacional: analisando o percurso	108

Aula 20 – Análise crítica dos projetos e apresentação no Flipgrid	112
Aula 21 – Explorando o mundo com Arduino: o robô Curupira	117
Aulas 22, 23 e 24 – Vamos criar com Arduino - continuação do projeto robô Curupira	121
Aula 25 – Momento de consolidar conhecimentos do projeto Robô Curupira	126
Aulas 26, 27 e 28 – Imersão no desafio - planejando o jogo robótico	130
Aula 29 – Aplicar é divertido!	134
Aula 30 – Culminância: planejamento	138
Aula 31 – Culminância: o grande dia!	142
Aula 32 – Momento de avaliar	145
Anexos	149

Há 25 anos no Brasil, a Fundação Telefônica Vivo é parte da esfera social no conceito ESG* da Vivo, e tem como propósito “Educar para Transformar, Digitalizar para Aproximar”, confiante que a digitalização do Brasil é um importante viabilizador para uma sociedade mais justa, empática e inclusiva.

Seu foco de atuação está em apoiar secretarias de educação na ampliação de políticas e programas de adoção qualificada de tecnologia para o desenvolvimento de competências digitais de educadores e estudantes das escolas públicas de todo o país.

A Fundação oferece cursos à distância e gratuitos de formação continuada para qualificar os educadores a desenvolverem práticas pedagógicas inovadoras, alinhadas à Base Nacional Comum Curricular (BNCC), ao Ensino Médio, e também, recursos qualificados de aprendizagem.

Além disso, é integrante de movimentos e coalizões que discutem e impulsionam estratégias e agendas sistêmicas, junto ao poder público, para a inclusão das tecnologias digitais na educação.

Tudo isso partindo de uma perspectiva que coloca a equidade racial como tema transversal a todas as nossas ações e projetos. A Fundação compreende que é impossível avançar na inclusão social e digital sem reconhecer e ajudar a combater a desigualdade racial ainda presente no acesso à educação no Brasil.

A instituição trabalha também o Voluntariado Corporativo, que tem como objetivo sensibilizar e engajar colaboradores da Vivo em ações que geram impacto social, tanto no formato presencial quanto no digital.

Desenvolvimento de competências digitais

A tecnologia nos últimos trinta anos, em especial a digital, influenciou 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 e 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 cidadãos que não será composto apenas por usuários de tecnologia, mas por provedores de novas soluções para atender às demandas do século XXI, em que muitas das conexões e interações ocorrem em plataformas digitais.

* ESG é uma sigla em inglês que significa Environmental, Social and Governance, que traduzido para o português se refere à proteção ao meio ambiente, à responsabilidade social e aos métodos justos e éticos de governança em uma empresa.

Vale ressaltar que os estudantes hoje vivem no que chamam de mundo VUCA (que significa volátil, incerto, complexo 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, 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.”

No ensino de “Matemática e suas Tecnologias”, o foco é a Competência Específica nº 4, “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.”

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.

Coleção de Tecnologias Digitais

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. Inclusive de temas relacionados a equidade racial, pauta essencial para abordar na sala de aula. O que a Coleção de Tecnologias Digitais oferece:

1. Cadernos – Sete cadernos com temas da cultura digital organizados em 32 aulas conceituais e mão na massa, direcionadas aos estudantes da educação básica.
2. Formação de professores – Parceria com a plataforma Escolas Conectadas, que oferece cursos de formação para educadores nas temáticas abordadas nos cadernos da coleção com a intenção de apoiar o educador na aplicação desses conteúdos em sua prática pedagógica.

Temas que compõem a Coleção de Tecnologias Digitais

Cadernos de Recursos Digitais:

- Narrativas Digitais: narro, logo existo! Registrar meu mundo e construir histórias
- Elementar, meu caro! Dados geram mudanças

Cadernos de Pensamento Computacional:

- Pensamento Computacional: quando vemos lógica computacional na solução dos problemas do dia a dia
- Alô, Mundo!: lógica de programação e autoria

Cadernos de Cultura Maker:

- Eu, Robô!: robótica sustentável de baixo custo
- Eureka! Investigar, descobrir, conectar, criar e refletir

Caderno Introdutório:

- Tecnologias para Empoderar – Inclusão Digital para Inclusão Social

Práticas em prol da equidade racial

Os cadernos apresentam práticas para apoiar educadores no sentido da educação antirracistas no trabalho com tecnologias digitais no Ensino Médio à medida que a tecnologia se torna cada vez mais central no processo educativo, é imperativo que as estratégias pedagógicas

reflitam um compromisso com a luta contra o racismo e promovam a diversidade e inclusão. Neste sentido, os cadernos trazem a temática da educação antirracista e da equidade racial por meio de:

- autores e pensadores negros e indígenas;
- exploração de descobertas, contribuições científicas e tecnologias desenvolvidas por povos originários e afrodescendentes;
- reconhecendo das contribuições de diferentes redes e estados em relação ao tema de equidade, tanto sob a perspectiva legal quanto para casos e exemplos;
- uso de narrativas descentralizadas e fora do eixo eurocêntrico e
- foco na competência geral de repertório cultural e de autoconhecimento e autocuidado, pensando no sentimento de pertencimento de estudantes negros.

As propostas fazem parte das práticas sugeridas, dos materiais de leitura e trabalho com os estudantes em sala de aula e também por meio de referências de estudo para a formação docente sobre o tema.

Implementar práticas antirracistas na escola não é apenas uma questão de justiça social; é também uma forma de preparar os estudantes para participarem de forma ética e responsável em uma sociedade cada vez mais digitalizada e diversificada. Ao promover um ambiente educacional que valoriza a diversidade e combate o racismo, educadores podem ajudar a formar cidadãos conscientes, críticos e engajados.

Competências Digitais na Formação Docente

Os cadernos são inspirados pelas competências digitais definidas pelo Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB), que representam um conjunto fundamental de habilidades e conhecimentos que os professores empregam para responder eficazmente às demandas da integração de tecnologias digitais em sala de aula. Estas competências abrangem diversas áreas, buscando promover um ensino mais dinâmico, inclusivo e adaptado às necessidades do século XXI. Entre elas estão:

- **Literacia Digital:** Refere-se à capacidade de buscar, avaliar, utilizar e criar conteúdo digital de forma crítica e ética. Para os professores, isso implica em utilizar tecnologias digitais para preparar e apresentar conteúdos didáticos, bem como orientar os estudantes a fazerem o mesmo de forma segura e responsável.
- **Comunicação e Colaboração Online:** Esta competência envolve utilizar ferramentas digitais para comunicar e colaborar de forma efetiva com estudantes, colegas de trabalho e a comunidade escolar ampliada. Isso inclui a participação em redes de aprendizagem e o uso de plataformas de educação a distância e ferramentas de gestão de aprendizado.
- **Pensamento Crítico e Solução de Problemas:** Engloba o uso de tecnologias digitais para desenvolver o pensamento crítico e resolver problemas de forma criativa. Professores devem ser capazes de integrar tecnologias em atividades que estimulem os alunos a questionar, analisar informações e chegar a conclusões baseadas em evidências.
- **Cidadania Digital:** Inclui o entendimento de direitos digitais e responsabilidades, promovendo uma conduta ética e legal *online*. Professores devem orientar os estudantes sobre a importância da privacidade, proteção de dados e respeito mútuo nas interações online.
- **Desenvolvimento Profissional Contínuo:** Professores devem buscar continuamente atualizar suas competências digitais por meio de formação profissional e autoaprendizagem. O CIEB incentiva os educadores a participarem de comunidades de prática *online*, cursos e *workshops* que abordem o uso pedagógico das tecnologias.

Você perceberá que estes temas serão recorrentes nas indicações de leituras e por meio das práticas sugeridas ao longo deste caderno. Quer saber mais sobre as competências digitais, confira a publicação abaixo:

Guia EduTec para Educadores - CIEB

Teste suas competências digitais e conheça a matriz completa de competências desenvolvida pelo CIEB. Disponível em: <https://guiaedutec.com.br/educador>

Um olhar para a BNCC de computação

Outro documento norteador desta obra é o complemento de computação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para a educação básica, que descreve um conjunto de aprendizagens essenciais que todos os estudantes devem desenvolver ao longo das etapas da educação básica.

A inclusão explícita da computação reflete a importância crescente da tecnologia digital na sociedade e no mercado de trabalho, bem como o reconhecimento de que a alfabetização digital vai além do mero uso de ferramentas e abrange a compreensão de conceitos e práticas fundamentais na ciência da computação.

O ensino de computação na BNCC é estruturado em torno de três eixos principais:

- 1. Pensamento Computacional:** Desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, projetar sistemas e compreender o comportamento humano utilizando conceitos fundamentais da ciência da computação. Este eixo engloba habilidades como abstração, lógica, algoritmos e decomposição de problemas.
- 2. Cultura Digital:** Envolve o entendimento crítico e a utilização ética e responsável das tecnologias digitais. Este eixo aborda temas como a segurança na internet, direitos autorais, privacidade, além da produção e consumo crítico de informações *online*.
- 3. Mundo digital:** Foca no desenvolvimento de habilidades práticas no uso de ferramentas e recursos tecnológicos para a criação de projetos digitais, programação de computadores, desenvolvimento de *softwares* e aplicativos, e o entendimento de sistemas computacionais.

O complemento de computação para a educação básica visa não apenas preparar os estudantes para as demandas de uma economia baseada no conhecimento, mas também promover o desenvolvimento de competências para a participação ativa e consciente na sociedade digital. O ensino de computação conforme proposto pelo complemento à BNCC propicia uma educação integral, capacitando os jovens a compreenderem e transformarem o mundo à sua volta por meio do uso crítico e criativo das tecnologias digitais.

Ao longo das aulas, você encontrará a indicação das competências específicas de habilidades exploradas por cada proposta, e você pode também consultar documento completo do anexo de computação da BNCC em: <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>

O TRABALHO COM EQUIDADE NOS CADERNOS E EM SALA DE AULA

“Não basta não ser Racista..”

Você já deve ter ouvido essa frase, dita originalmente por Angela Davis. A intelectual e ativista estadunidense deixa evidente que em uma sociedade racista e preconceituosa, não basta apenas declarar apoio passivo à luta por equidade de raça e gênero: é necessário adotar uma postura ativa sobre o tema, com ações práticas. Por isso, sugerimos algumas atitudes pedagógicas que foram orientadoras na escrita dos Cadernos e podem ser aplicadas em sala, por professores e professoras de todas as áreas de conhecimento.



Bibliografia diversificada

Na construção dos cadernos, buscamos trazer materiais de autorias negras, indígenas e diaspóricas, a fim de promover a diversidade no que diz respeito à autoria, aos pensamentos e às teorias.



Identidade e Pertencimento

No caderno de Narrativas Digitais, por exemplo, propusemos a inclusão de Narrativas descentralizadas e fora do eixo eurocêntrico. Isso é importante para que os estudantes, professores e professoras desenvolvam identificação e pertencimento.



Contribuições Científicas

Em sala de aula, é possível abordar descobertas, contribuições científicas e tecnologias desenvolvidas por povos originários, afrodiaspóricos, mulheres e demais grupos minoritários, como apresentados nos cadernos Eureka e Pensamento Computacional, por exemplo.



Letramento Racial

Reconhecer práticas racistas nas diversas áreas – como o conceito de racismo algorítmico abordado no Caderno de Pensamento Computacional, por exemplo – é importante para entendermos e combatermos as diversas práticas de racismo no cotidiano.



Equidade para combater evasão

Dados do Censo Escolar de 2023 apontam que as modalidades educacionais com maiores índices de evasão foram a educação indígena (7,3%), seguida de educação especial (4,9%) e quilombola (4,8%). No ensino médio, estudantes pretos e pardos (6,3%) são os que mais abandonam os estudos.

Fonte:

<https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-escolar#:~:text=O%20Censo%20Escolar%20%C3%A9%20o%20principal%20instrumento%20de,todas%20as%20escolas%20p%C3%ABlicas%20e%20privadas%20do%20pa%C3%ADs>

“... É necessário ser antirracista.”

Em matéria veiculada no Plataforma Nova Escola (www.novaescola.org.br) a especialista Simone André sugere três atitudes pessoais que professores e professoras devem adotar a fim de construir escolas com menos desigualdade:



Reconheça seus preconceitos

Faça um monitoramento constante se, inconscientemente, questões raciais, de gênero ou socioeconômicas estão afetando a forma como você vê e trata cada estudante. Se costuma prover o mesmo nível de estímulo pedagógico a todos os estudantes, independente de suas características.



Seja aberto

Se desapegue de julgamentos e perceba e entenda cada indivíduo de modo profundo. Dê espaço para os/as estudantes. Não induza conclusões, realmente ouça.



Conecte-se com os/as estudantes

Se conecte com os estudantes a partir da escuta ativa. "Mesmo que não saiba o que fazer, demonstre que se interessa pelo que têm a dizer. Se colocar nesse papel mais vulnerável faz toda a diferença." Entender os anseios, necessidades e possíveis frustrações dos estudantes é o primeiro passo para estabelecer estratégias que possam ajudá-los.

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 outros recursos que acabam se transformando na extensão do próprio corpo. A tecnologia pode, no âmbito escolar, ser uma valiosa ferramenta para o ensino e aprendizagem, visando à conquista do interesse do estudante do século XXI, em que as novas tecnologias digitais auxiliam 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.

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, pensando nesse estudante 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 estudantes 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 estudantes;
- 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 estudante 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, 2009; Aroca, 2012, 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 estudantes 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 estudantes, 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 e buscando sempre atualizar sua metodologia de ensino para estar preparado para interagir com os diversos elementos que compõem a dinâmica das relações educativas. Otimiza-se, assim, o tempo da aula, deixando-a mais atrativa para o estudante e para ele próprio, reinventando-se e sendo criativo.

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 essa disciplina, 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.

Justificativa

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no Ensino Médio, destaca a importância de desenvolver competências relacionadas ao pensamento computacional, mundo digital e cultura digital, reconhecendo que os estudantes precisam não apenas utilizar a tecnologia, mas também compreender seu impacto na sociedade e no meio ambiente. Além disso, a BNCC destaca a importância de os estudantes se apropriarem das linguagens da cultura digital e dos novos letramentos. Em sintonia com esses princípios, a robótica surge como uma disciplina importante pois oferece uma oportunidade para os estudantes explorarem como a tecnologia pode ser aplicada para resolver problemas sociais e ambientais, de forma ética, responsável e sustentável.

É nesse contexto que surge a robótica sustentável, uma disciplina que busca desenvolver soluções inovadoras para os desafios contemporâneos, combinando os princípios da robótica com uma abordagem consciente do meio ambiente e da sociedade. Ao integrar conceitos de pensamento computacional com uma consciência ambiental, a robótica sustentável permite aos estudantes explorar e desenvolver soluções para problemas complexos, como a gestão de resíduos, a eficiência energética e a preservação da biodiversidade. Além disso, eles também são incentivados a comunicar suas ideias de forma eficaz, colaborar em equipe e buscar soluções para desafios complexos. Essa abordagem não apenas prepara os estudantes para os desafios do futuro, mas também os capacita a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades.

Ao longo deste caderno, exploraremos os princípios da robótica e da robótica sustentável, fornecendo aos estudantes as habilidades e ferramentas necessárias para criar um futuro mais sustentável, equitativo e inclusivo. Desde a compreensão dos fundamentos da robótica até a aplicação prática de soluções, cada bloco de conteúdos oferecerá uma oportunidade única de aprendizado e descoberta.

Com ênfase em metodologias como o *Design Thinking* e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), juntamente com utilização de rotinas do pensamento, os estudantes serão incentivados a empatizar com os desafios do mundo real, identificar oportunidades de melhoria e desenvolver soluções criativas e sustentáveis. Através de projetos práticos e mão na massa, os estudantes aprenderão a integrar os princípios dos 5 Rs da sustentabilidade - Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar - em seus projetos, promovendo uma abordagem consciente e responsável em relação aos recursos naturais. Esta jornada não se trata apenas de construir robôs, mas de capacitar os estudantes a se tornarem agentes de mudança em suas comunidades, transformando ideias em ações e construindo um futuro mais sustentável para todos.

Objetivos Gerais

Reconhecer a evolução histórica das primeiras formas de tecnologia que surgiram no planeta. 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;
- Identificar como aconteceu a evolução da tecnologia;
- Reconhecer a importância da preservação do meio ambiente e da vida no planeta por meio de ações sustentáveis;
- Analisar e compreender a evolução histórica da tecnologia, desde suas origens até as inovações contemporâneas;
- Aplicar metodologias como *Design Thinking* e Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) para identificar problemas, gerar ideias e criar soluções criativas e sustentáveis por meio da robótica;
- Valorizar o trabalho em equipe, a colaboração e a comunicação eficaz, proporcionando aos estudantes experiências práticas e *hands-on* que incentivem a resolução colaborativa de problemas;
- Desenvolver habilidades técnicas em áreas como programação e eletrônica, utilizando ferramentas e tecnologias para construir e programar robôs funcionais e sustentáveis;
- Identificar as estruturas básicas de programação através da plataforma Arduino;
- Promover a consciência ambiental e social, integrando os princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU e os 5 Rs da sustentabilidade em projetos robóticos;
- Internalizar a importância da preservação do meio ambiente e da vida no planeta, por meio de práticas sustentáveis e da conscientização;
- Valorizar a importância da equidade, diversidade e inclusão na área de robótica, na vida profissional e cotidiana;
- Cultivar uma cultura de avaliação contínua, *feedback* colaborativo e reflexão, possibilitando a avaliação de seus próprios projetos, identificando áreas de melhoria e aprendendo com suas experiências.

Metodologia

A proposta metodológica desta disciplina visa possibilitar aos jovens, por meio de atividades práticas e em concordância com o currículo escolar, compreender a importância das primeiras formas de tecnologia, o que é a robótica sustentável de baixo custo ou com sucatas, como realizar programação básica e a importância da sustentabilidade e preservação do meio ambiente com base nos ODS e nos 5 Rs da sustentabilidade. Ao longo desta trilha de aprendizagem, os estudantes serão desafiados a investigar os princípios da robótica de forma prática. Utilizando metodologias como o *Design Thinking*, eles serão incentivados a identificar problemas do mundo real e desenvolver soluções criativas. Serão utilizados materiais recicláveis, sensores, motores e programação com Arduino para criar projetos robóticos interativos e funcionais.

Partindo da premissa da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), os estudantes serão guiados por uma trilha que abrange as etapas de Ancoragem, Pesquisa, Ideação, Produção, Comunicação e Avaliação, onde irão explorar e aplicar conceitos fundamentais em robótica. Assim, sugere-se seguir a sequência delineada para as aulas, embora seja possível realizar ajustes conforme necessário, quanto à ordem ou à aplicação dos encontros, levando em consideração os objetivos educacionais, as características da turma, o estágio de aprendizagem de cada estudante ou questões específicas de recuperação ou retomada de aprendizagens. Por exemplo, algumas das aulas iniciais que abordam temas relacionados à história da tecnologia e as aulas de sustentabilidade, como as dos 5 Rs, podem ser adaptadas para diferentes contextos, alinhadas às intenções pedagógicas do educador. No entanto, as aulas que tratam do planejamento, prototipação e desenvolvimento de protótipos de robôs possuem uma sequência de etapas iterativas, que realizadas sequencialmente, permite a realização efetiva do curso.

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.
- Metodologia do *Design Thinking* aplicada a resolução de problemas, envolvendo lixo e sustentabilidade.
- Protótipos com papel, papelão, argila, massa de modelar e outros materiais diversos.
- Construindo objetos robóticos com material reciclável (papel, plástico etc.).
- Sustentabilidade: protegendo o meio ambiente.
- Equidade, diversidade e inclusão na robótica.
- O que são os ODS e os 3 Rs da sustentabilidade.
- Robótica educacional e o que é a robótica sustentável com sucatas e com custo reduzido.
- Ecotech: reciclando objetos eletrônicos, separação do lixo e reciclagem.
- Elétrica e eletrônica básica (retirando motores de outros objetos, fios, luzes e LEDs).
- 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

Em cada aula, existem evidências de aprendizagens que podem apoiar o processo avaliativo. A avaliação será a partir da análise dessas evidências e do desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC para o ensino médio, bem como pelas produções coletivas sistematizadas elaboradas pelas turmas. Os estudantes também são convidados a refletir sobre seu processo de aprendizagem, por meio de autoavaliação e fornecimento de *feedback* colaborativo aos projetos.

Referências

ALVES, T. A. S. *Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas: da idealização à realidade: estudos de casos múltiplos avaliativos realizado em escolas públicas do ensino médio do interior paraibano brasileiro*. Dissertação de mestrado, 2009. ULusófona - Centro Universitário de Lisboa. Disponível em: <https://recil.ensinolusofona.pt/jspui/handle/10437/1156>. Acesso em: 13 mar. 2024.

AROCA, R. V. *Plataforma Robótica de Baixíssimo Custo para Robótica Educacional*. 2012. 132 f. Tese (Doutorado em Automação e Sistemas; Engenharia de Computação; Telecomunicações) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/15206>. Acesso em: 13 mar. 2024.

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

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular: o ensino médio no contexto da educação básica*. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>. Acesso em: 4 mar. 2024.

DANTAS, S. A. L. *Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação*. 2019. Dissertação de mestrado. Uninter. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, março/ 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024.

MATARIC, M. J. *Introdução à robótica*. São Paulo: UNESP, 2014.

MATOS, J. F. *As tecnologias de informação e comunicação e a formação inicial de professores em Portugal: radiografia da situação em 2003*. Lisboa: Ministério da Educação, Gabinete de Informação e Avaliação do Sistema Educativo, 2004.

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: 29 fev. 2024.

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.

Eu, robô	
Tópicos	Descrição
Origens e evolução das tecnologias (aula 1)	Nesta aula introdutória, exploraremos as origens e evolução das tecnologias ao longo da história, compreendendo como esses avanços moldaram nossa sociedade e prepararam o terreno para a robótica sustentável.
Design Thinking e Robótica Pedagógica (aulas 2, 3, 4 e 5)	Neste bloco de aulas, mergulharemos no processo de <i>Design Thinking</i> , aprendendo a empatizar com os usuários, identificar desafios tecnológicos e a pensar como desenvolver soluções inovadoras e sustentáveis através da robótica pedagógica. Utilizaremos ferramentas como o mapa de empatia, entrevistas, diagrama de afinidade, <i>brainstorming</i> , ideação e prototipagem para criar soluções criativas para os problemas identificados.
Sustentabilidade e Diversidade na Robótica (aulas 6, 7 e 8)	Exploraremos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da ONU, integrando-os em nossos projetos de robótica. Abordaremos os princípios dos 5 Rs da sustentabilidade - Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar. Discutiremos também a importância da equidade racial e diversidade na robótica, visando à construção de um ambiente inclusivo e igualitário.
EcoTech e redução de resíduos (aulas 9, 10 e 11)	Investigaremos os desafios e as oportunidades relacionados aos resíduos eletrônicos, explorando como a tecnologia pode ser utilizada para enfrentar esses problemas de forma sustentável. Além disso, criaremos lixeiras com sucata e discutiremos o ciclo de vida do lixo, promovendo a redução, reutilização e reciclagem de materiais.
Robótica desplugada e prototipagem sustentável (aulas 12, 13, 14 e 15)	Exploraremos a robótica desplugada com sucata, criando ideias e protótipos de robôs sustentáveis utilizando materiais reciclados e reutilizáveis. Avaliaremos nossos projetos em conjunto e compartilharemos nossas descobertas através da criação de um <i>e-book</i> .
Planejamento e Análise de Projetos de Robótica Educacional utilizando STEAM (aulas 16, 17, 18, 19 e 20)	Planejaremos novos desafios na área de robótica educacional, explorando áreas STEAM na criação de protótipos sustentáveis. Analisaremos o percurso de nossos projetos, apresentando e avaliando criticamente nossos resultados.
Desenvolvendo o projeto: exploração e criação com Arduino (aulas 21, 22, 23, 24 e 25)	Utilizaremos o Arduino para explorar e criar o Robô Curupira, aprofundando nossos conhecimentos em programação e eletrônica. Consolidamos nossos aprendizados e experiências com o projeto do robô Curupira.
Imersão no desafio: planejamento do jogo robótico (aulas 26, 27, 28 e 29)	Planejaremos e criaremos um jogo robótico, explorando os conhecimentos e habilidades construídas até então. Aplicamos nossos conhecimentos em um contexto prático, testando nossos jogos e explorando novas maneiras de interagir com a tecnologia.
Mostra Cultural (aula 30)	Apresentar as construções robóticas e os jogos para outras turmas da escola.
Avaliação e encerramento (aulas 31 e 32)	Refletiremos sobre nossos aprendizados e resultados ao longo do curso, avaliando nossos projetos e identificando áreas de crescimento e desenvolvimento.

Raízes tecnológicas: desvendando o passado inovador

Objetivos de aprendizagem:

Identificar exemplos de tecnologias antigas e suas possíveis influências na sociedade;
Relatar as características distintas das primeiras formas de tecnologia utilizadas em cada contexto;
Descrever os principais marcos históricos nas primeiras formas de tecnologia da humanidade.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de uma linha do tempo com a evolução histórica das tecnologias.
- Participação na apresentação para a turma.

Prepare-se:

Para preparar adequadamente a aula, é importante providenciar materiais visuais, como fotos ou vídeos dos desenhos animados *Os Jetsons* e *Os Flintstones* (2021); veja exemplos na seção *Recursos*. Essas imagens podem ser utilizadas para motivar o interesse sobre as tecnologias e o resgate histórico. Além disso, é importante que o professor esteja familiarizado com as rotinas de pensamento desenvolvidas pelo Project Zero da Universidade de Harvard, como a *Vejo, Penso, Pergunto ou Imagino* (veja em *Recursos*), uma estratégia que promove a reflexão e o diálogo entre os estudantes. Durante essa atividade inicial, eles serão encorajados a refletir sobre o que estão vendo, o que os leva a pensar e quais perguntas ou imaginações surgem a partir dessas observações. O uso do Padlet (veja em *Recursos*) será essencial para a criação do mural colaborativo, no qual os estudantes mostrarão a evolução histórica das tecnologias ao longo do tempo. Portanto, é importante estar familiarizado com essa ferramenta digital e criar previamente um mural para a turma. Além disso, organize o ambiente físico da sala de aula para a realização das atividades propostas, garantindo que todos tenham acesso aos materiais necessários e espaço adequado para interagir e colaborar.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 3: Repertório Cultural – Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e compartilhar informações ideias sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas ferramentas linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente criativa crítica significativa reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Boas-vindas	<p>Neste início de aula, os estudantes serão calorosamente recebidos e introduzidos ao tema que será explorado: a história da tecnologia.</p> <p>Aproveite esse momento inicial para estabelecer uma conexão com os estudantes, enfatizando a importância do assunto e despertando sua curiosidade. Solicite que apresentem as suas expectativas com o curso. Para isso, é possível registrar na lousa palavras-chave mencionadas pelos estudantes. Considere todas as expectativas da turma e mantenha um ambiente de diálogo e respeito.</p>	<p>Se preferir, utilize a plataforma Mentimeter para o levantamento de expectativas com a turma. É possível criar uma nuvem de palavras em tempo real se os estudantes tiverem acesso à internet com seus <i>smartphones</i>.</p> <p>Confira o tutorial sobre o uso do Mentimeter.</p> <p>Se preferir, apresente a ementa do curso e compare-a, com o apoio da turma, com suas expectativas iniciais apresentando os principais objetivos das aulas.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Mentimeter. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 12 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>Mentimeter: como realizar interações <i>on-line</i>. <i>Tríade Educacional</i>, 12 ago. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=PdVaYyye-m9A&t=67s. Acesso em: 20 jan. 2024.</p>
10 min	Sensibilização	<p>Para contextualizar os estudantes sobre a relevância da compreensão da evolução tecnológica, utilize a rotina de pensamento <i>Vejo, Penso, Pergunto ou Imagino</i>. Convide a turma a explorar vídeos dos desenhos animados <i>Os Jetsons</i> e <i>Os Flintstones (2021)</i> antes de realizar as perguntas da rotina de pensamento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O que você vê? 2. O que você pensa sobre o que está vendo? 3. O que isso faz você perguntar ou imaginar? 	<p>Um tutorial sobre o uso do Padlet pode ser encontrado para auxiliar na implementação da atividade – veja a seção <i>Saiba mais</i>.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Essa abordagem estruturada permitirá que os estudantes mergulhem nas representações fictícias do futuro e do passado, refletindo sobre as visões apresentadas nessas animações. Ao observar as animações, eles serão incentivados a pensar criticamente sobre o que veem, identificando elementos tecnológicos e comparando-os com as tecnologias do presente e do passado. Além disso, serão estimulados a fazer perguntas e a imaginar cenários possíveis, promovendo uma discussão ativa e criativa em sala de aula.</p> <p>Você pode atuar como facilitador, orientando a discussão e encorajando os estudantes a compartilhar suas percepções e ideias. Essa fase inicial da aula servirá como uma base para a exploração mais aprofundada da evolução tecnológica que ocorrerá posteriormente.</p>		<p>PROJEÇÃO Os Jetsons e os Flintstones se encontram. <i>Canal_da_Bruxinha</i>, 4 mar. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=gL-LXvIhmTk. Acesso em: 14 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS Vejo, Penso, Pergunto ou Imagino. Harvard, <i>Project zero</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/See%20Think%20Wonder_4.pdf. Acesso em: 1 fev. 2024.</p>
15 min	Mão na massa	<p>Na etapa de criação do mural colaborativo, os estudantes serão organizados em grupos para explorar e registrar a evolução histórica das tecnologias ao longo do tempo. Utilizando a plataforma Padlet, terão a oportunidade de construir uma linha do tempo interativa, na qual poderão adicionar imagens representativas, datas significativas e breves descrições sobre cada marco tecnológico abordado. Se preferir, compartilhe com os estudantes os materiais encontrados no anexo 1.1 e 1.2 para apoiá-los na construção.</p>	<p>Nesta atividade, os estudantes podem utilizar o Padlet para responder perguntas sobre a evolução dos computadores, possibilitando a reflexão individual e a colaboração virtual na criação de um registro visual das ideias e inquietações da turma. Um tutorial sobre o uso do Padlet pode ser encontrado na seção <i>Saiba mais</i> para auxiliar na implementação da atividade.</p>	<p>RECURSOS DIGITAIS Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		Essa atividade visa promover a colaboração entre os estudantes, permitindo que trabalhem juntos na pesquisa, seleção e organização das informações. Além disso, ao utilizar o Padlet, os estudantes terão a possibilidade de acessar e contribuir para o mural de forma remota, o que pode facilitar a participação e o envolvimento de todos, mesmo fora do ambiente físico da sala de aula. Para realizar essa atividade, é necessário garantir que os estudantes tenham acesso a computadores ou dispositivos móveis com conexão à internet, bem como contas individuais no Padlet para cada grupo. Essa etapa proporciona uma oportunidade para os estudantes aplicarem os conhecimentos adquiridos durante a aula e consolidarem sua compreensão sobre a evolução das tecnologias ao longo da história.		RECURSOS PEDAGÓGICOS <ul style="list-style-type: none"> Anexo 1.1 – Inspire-se: como criar uma linha do tempo digital Anexo 1.2 – História da tecnologia
10 min	Sistematização	Após a criação dos murais colaborativos, os estudantes terão a oportunidade de compartilhar suas descobertas com a turma. Cada grupo poderá apresentar sua linha do tempo, destacando os marcos tecnológicos mais significativos e discutindo suas influências na sociedade ao longo do tempo. Durante essa atividade de sistematização, os estudantes terão a chance de consolidar seu entendimento sobre a evolução histórica das tecnologias, fornecer <i>feedback</i> aos colegas e refletir sobre como esses avanços moldaram e continuam a moldar o mundo em que vivemos.	Incentive a participação ativa dos estudantes, promovendo um ambiente colaborativo e estimulante para a troca de ideias e experiências.	
5 min	Fechamento	<p>Ao final desta aula, é importante ressaltar a importância da reflexão sobre a evolução das tecnologias e seu impacto na sociedade. Encoraje os estudantes a continuarem explorando esse tema em casa, incentivando-os a pesquisar mais sobre os marcos tecnológicos e suas implicações. Proponha uma atividade extraclasse para ser desenvolvida até a próxima aula. Peça que observem em suas rotinas como utilizam a tecnologia e registrem no Padlet.</p> <p>Lembre-os também da relevância de compreender o passado para projetar o futuro, destacando a importância da inovação e do desenvolvimento tecnológico responsável. Agradeça a participação de todos e reforce o compromisso com o aprendizado contínuo.</p>		

Anexos:

- 1.1 – Inspire-se: como criar uma linha do tempo digital
- 1.2 – História da tecnologia
- 1.3 – Cadernos Programaê! 3 – A origem de tudo

SAIBA MAIS:



Leia este artigo sobre as rotinas de pensamento:
Avaliação das rotinas de pensamento. *Triade Educa-
cional*, 6 ago. 2021. Disponível em: [https://www.triade.
me/2021/08/06/avaliacao-as-rotinas-de-pensamento/](https://www.triade.me/2021/08/06/avaliacao-as-rotinas-de-pensamento/).
Acesso em: 4 fev. 2024.



Assista a este vídeo sobre como usar a ferramenta Padlet:
Padlet: como criar um mural virtual colaborativo. *Triade
Educaional*, 8 abr. 2020. Disponível em: [https://www.
youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc&t=4s](https://www.youtube.com/watch?v=tfAXW8pW2vc&t=4s). Acesso em: 20
jan. 2024

Novas maneiras de ver a tecnologia

Objetivos de aprendizagem:

Relembrar os principais conceitos relacionados às primeiras formas de tecnologia e suas implicações históricas;
Esclarecer a importância da empatia no *Design Thinking* para identificar as diferentes perspectivas históricas da tecnologia;
Sintetizar informações e conceitos para criar um instrumento de entrevista para coletar informações sobre os impactos da tecnologia;
Aplicar os princípios do *Design Thinking* para resolver um problema prático relacionado à melhoria da experiência de uso de um objeto histórico.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de um instrumento de coleta de dados (exemplo no anexo 2.3).
- Aplicação de uma entrevista com instrumento de coleta de dados para a próxima aula.

Prepare-se:

Durante a atividade de exploração do *Design Thinking*, é essencial apresentar de forma nítida e acessível a definição, características e etapas do processo. Utilize exemplos concretos e situações para ilustrar cada etapa, incentivando a participação ativa dos estudantes. Veja o material de apoio sobre a metodologia, vídeos e exemplos práticos, para utilizar como preparação ou durante a aula, na seção *Saiba mais*. Na etapa seguinte, em que os estudantes estarão organizados em equipes para a realização da atividade de Empatia, é importante fornecer orientações claras sobre como conduzir uma entrevista eficaz para coletar a opinião dos participantes, que participarão da pesquisa. Além disso, busque conhecer mais sobre as rotinas de pensamento desenvolvidas pela Universidade de Harvard, as quais fornecem formas para promover a reflexão e o pensamento crítico dos estudantes. Em particular, é importante familiarizar-se com a rotina *Antes pensava que... Agora penso que...* (veja em *Recursos*), a ser utilizada nesta aula. Esta rotina permite que os estudantes expressem suas percepções iniciais sobre um determinado tema e, em seguida, reflitam sobre como suas ideias evoluíram ao longo do processo de aprendizagem. Ao entender e aplicar efetivamente essa rotina, o professor poderá facilitar discussões significativas e ajudar os estudantes a desenvolver uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados sobre a história da tecnologia.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 1: Conhecimento – Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>É importante relembrar os principais conceitos abordados na aula anterior, utilizando a rotina de pensamento <i>Antes pensava que... Agora penso que</i>.</p> <p>Peça aos estudantes que escrevam uma resposta começando com as seguintes palavras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes pensava que... • Agora penso que... <p>Segundo é explicado na rotina, durante a análise e explicação de como e por que seus pensamentos mudaram, os estudantes estão constantemente envolvidos em um processo de aprendizado contínuo, no qual identificam novas perspectivas, opiniões e crenças. Esse exercício de reflexão promove o desenvolvimento das habilidades de raciocínio, à medida que os estudantes reconhecem e exploram as relações de causa e efeito subjacentes às mudanças em seus pensamentos.</p> <p>Assim, os estudantes serão convidados a refletir individualmente sobre os conhecimentos adquiridos anteriormente, destacando os conceitos chave relacionados às primeiras formas de tecnologia e suas implicações históricas.</p> <p>Em seguida, você pode organizar os estudantes em pares para compartilhar suas reflexões e esclarecer dúvidas, promovendo uma troca colaborativa de perspectivas. Por fim, convide alguns pares para compartilhar brevemente suas conclusões com a turma, proporcionando um momento de revisão e construção coletiva do conhecimento antes de adentrar a exploração das novas maneiras de ver a tecnologia com o <i>Design Thinking</i>.</p>	<p>O professor pode utilizar recursos visuais, como Padlet ou <i>post-its</i>, para facilitar a compreensão dos conceitos e estimular a participação ativa dos estudantes.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <p>Antes pensava que... Agora penso que. HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Thinking Routine Toolbox</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Antes%20pensava%20que...%20Agora%20penso%20que...%20-%20I%20Used%20to%20Think%20-%20Now%20I%20Think.pdf. Acesso em: 26 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Construção de conceitos	<p>Nesta etapa da aula, os estudantes serão introduzidos ao conceito e prática do <i>Design Thinking</i>. O objetivo é fornecer uma compreensão básica das definições, características e etapas desse método de resolução de problemas.</p> <p>Para tornar esse conceito mais tangível, traga exemplos práticos de cada etapa do <i>Design Thinking</i>, como os disponibilizados no anexo 2.1. A utilização de exemplos concretos permitirá aos estudantes compreenderem de forma mais clara como aplicar esse método em diferentes contextos e problemas.</p> <p>Além disso, recursos como materiais de apoio sobre <i>Design Thinking</i> e exemplos práticos serão disponibilizados para enriquecer a compreensão dos estudantes sobre o tema no <i>Saiba mais</i>. Essa etapa tem duração prevista de 5 minutos e visa preparar os estudantes para a aplicação prática do <i>Design Thinking</i> na resolução de um problema relacionado à experiência de uso de um objeto histórico, como proposto na etapa anterior da aula.</p>	<p>Se quiser mostre um vídeo rápido sobre o <i>Design Thinking</i> para introduzir o conteúdo para os estudantes, facilitando a compreensão rápida de conceitos e tópicos específicos.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>PROJEÇÃO Descubra a visão da MJV sobre a metodologia! <i>MJV Technology & Innovation Brasil</i>, 11 ago. 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=4N5arlodPGw. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 2.1 – Desvendando os principais conceitos do <i>Design Thinking</i>
25 min	Mão na massa	<p>Nesta atividade, os estudantes irão realizar um instrumento para uma entrevista, que busca compreender a importância de buscar diferentes perspectivas sobre o papel da tecnologia na sociedade.</p> <p>Convide os estudantes a entrevistar indivíduos fora da sala de aula, tendo a oportunidade de ampliar seus horizontes e compreender uma variedade de visões e experiências em relação à tecnologia. Isso não apenas enriquece o processo de aprendizagem, mas também incentiva os estudantes a desenvolverem uma compreensão mais abrangente e crítica sobre como a tecnologia impacta diversos aspectos da vida cotidiana. Portanto, é essencial encorajar os estudantes, se possível, a abordarem uma variedade de pessoas, representativas de diferentes grupos sociais e contextos, para garantir uma gama de perspectivas.</p>	<p>Para auxiliar os estudantes no direcionamento das perguntas, alguns exemplos encontram-se no anexo 2.3.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 2.2 – Entrevista: uma ferramenta para compreender e conectar • Anexo 2.3 – Exemplo de perguntas de entrevista que podem ser utilizadas na aula

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Na etapa de Empatia do <i>Design Thinking</i>, os estudantes serão organizados em equipes para iniciar a compreensão profunda das necessidades dos usuários. É fundamental introduzir o conceito de entrevista como uma ferramenta para entender as experiências e perspectivas dos usuários em relação à tecnologia. Para isso, você pode compartilhar com os estudantes o anexo 2.2.</p> <p>Ofereça orientações nítidas sobre como conduzir uma entrevista eficaz, incentivando a colaboração e a criatividade durante a criação do instrumento de entrevista.</p> <p>Cada equipe, composta por cerca de cinco membros, será responsável por elaborar um esboço inicial deste instrumento, considerando questões relevantes para a compreensão do problema e das necessidades dos usuários.</p>		
5 min	Fechamento	<p>Relembre os principais conceitos abordados na aula, enfatizando a importância da empatia no <i>Design Thinking</i> e da coleta de informações sobre os impactos da tecnologia.</p> <p>Como tarefa de casa, oriente os estudantes a entrevistar indivíduos fora da sala de aula, buscando diferentes perspectivas sobre o papel da tecnologia na sociedade. Essa atividade, que será utilizada na próxima aula, visa promover a empatia e a compreensão das necessidades dos usuários, aspectos essenciais para o desenvolvimento de soluções centradas no ser humano.</p>	Você pode promover uma discussão final para compartilhar <i>insights</i> e reflexões sobre a atividade realizada, incentivando os estudantes a expressarem suas opiniões e questionamentos.	

Anexos:

2.1 – Desvendando os principais conceitos do *Design Thinking*

2.2 – Entrevista: uma ferramenta para compreender e conectar

2.3 – Exemplo de perguntas de entrevista que podem ser utilizadas na aula



SAIBA MAIS:



Design Thinking: o que é, etapas e como aplicar. *Cursos para Product Manager*, 12 nov. 2023. Disponível em: <https://www.cursospm3.com.br/blog/design-thinking-guia-o-que-e-etapas-como-aplicar/>. Acesso em: 28 fev. 2024.



FASES de Design Thinking [Playlist]. *MJV Technology & Innovation Brasil*, 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLbknaH9wcprpHetxOeT5AOnwFtOeE-JtV>. Acesso em: 28 fev. 2024.



ANDRADE, S. Como aplicar o design thinking na educação em 5 passos. TutorMundi, 16 dez. Disponível em: <https://tormundi.com/blog/design-thinking-na-educacao/>. Acesso em: 29 fev. 2024.



O que é *Design Thinking*? E quais são suas etapas fundamentais? *Blog Abri Minha Empresa*, 20 out. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=7hZMGSamsYA>. Acesso em: 4 fev. 2024.



BONINI, L. A.; ENDO, G. B. *Design thinking: uma nova abordagem para inovação*. Codecamp, 2022. Disponível em: https://codecamp.com.br/artigos_cientificos/artigo_design-thinking.pdf. Acesso em: 28 fev. 2024.



Descubra como fazer entrevista em *Design Thinking*. *MJV Team*, 16 dez. 2015. Disponível em: <https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/a-entrevista-no-processo-de-design-thinking/>. Acesso em: 29 fev. 2024.



PIOVAN, P. Como realizar entrevista semi-estruturada na etapa de Entendimento do *Design Thinking*. *Ensaio*, 3 mai. 2023. Disponível em: <https://www.ensaio.cc/post/entrevista-semi-estruturada>. Acesso em: 29 fev. 2024.



BALDISSERRA, O. Exemplos de Design Thinking. *PUCPR*, 28 jul. 2021. Disponível em: <https://posdigital.pucpr.br/blog/exemplos-de-design-thinking>. Acesso em: 29 fev. 2024.



Exemplos de Design Thinking. *Incompany Aldeia*, 2024. Disponível em: <https://incompany.aldeia.cc/news/exemplos-de-design-thinking/#:~:text=Um%20exemplo%20do%20uso%20do,mais%20atraentes%20para%20os%20clientes>. Acesso em: 29 fev. 2024.

AULA 3

Desbravando desafios tecnológicos

Objetivos de aprendizagem:

Identificar os principais temas e momentos históricos da tecnologia apresentados durante as entrevistas;
Utilizar ferramentas como o Mentimeter para criar uma nuvem de palavras que representam visualmente as conclusões das entrevistas;
Desenvolver um mapa de empatia com base nas informações coletadas;
Avaliar criticamente problemas específicos relacionados à tecnologia escolhidos pelos estudantes e justificar suas escolhas, relacionando-as às experiências coletadas nas entrevistas e à leitura complementar.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um mapa de empatia para sintetizar as informações coletadas durante as entrevistas (Anexo 3.1).
- Participação na apresentação para a turma.
- Registros da coleta de dados solicitados na aula anterior.

Prepare-se:

Antes da aula, é possível preparar uma série de materiais para garantir o bom desenvolvimento das atividades planejadas. Em termos de materiais, você pode disponibilizar papel, canetas, cartolinas ou papéis coloridos para as apresentações individuais dos estudantes, bem como materiais para elaboração da nuvem de palavras, como dispositivos com acesso à internet para utilizar o Mentimeter. Recursos tecnológicos, como computadores, *tablets ou smartphones*, serão essenciais para acessar o Mentimeter e outras ferramentas digitais necessárias para a criação do mapa de empatia. É importante que você professor/a esteja familiarizado com o funcionamento dessas ferramentas e tecnologias para orientar os estudantes de forma eficaz durante a aula (veja em *Recursos* e em *Saiba mais*). Além disso, o espaço físico deve ser organizado, de modo a promover a interação entre os estudantes e facilitar a realização das atividades propostas.

Duração:

1 aula (45 min)

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações ideias sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas ferramentas linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Sensibilização	<p>Este momento inicial da aula tem como objetivo criar um espaço para que os estudantes compartilhem uma descoberta interessante que tenha surgido durante suas investigações da aula anterior. Essas descobertas podem variar amplamente e devem refletir a diversidade de perspectivas presentes na turma. Encoraje os estudantes a serem concisos em suas apresentações, destacando os pontos mais relevantes das entrevistas.</p> <p>Além disso, este é um momento propício para reforçar a importância da escuta ativa e do respeito às opiniões dos colegas. Incentive os estudantes a demonstrarem empatia e interesse genuíno pelas descobertas compartilhadas por seus colegas, promovendo um ambiente de colaboração e aprendizado mútuo.</p>	<p>Como sugestão adicional, você pode preparar um quadro no Padlet ou apresentação de <i>slides</i> para registrar brevemente as descobertas compartilhadas, permitindo que os estudantes visualizem e reflitam sobre as diferentes perspectivas apresentadas. Isso também pode ajudar a facilitar discussões posteriores e a identificação de padrões e temas comuns nas descobertas da turma.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro • Caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) • Acesso à internet • Cronômetro para gerenciamento do tempo (opcional)
10 min	Mão na massa	<p>Organize os estudantes em pares para explorar padrões e desafios comuns identificados nas descobertas compartilhadas anteriormente. O objetivo é promover uma análise mais aprofundada das informações apresentadas, incentivando a troca de ideias e perspectivas entre os colegas.</p> <p>Cada par terá a tarefa de identificar padrões recorrentes e desafios comuns nas descobertas compartilhadas pelos colegas, buscando <i>insights</i> adicionais que possam surgir durante o diálogo. Antes do início da apresentação, certifique-se de que cada grupo esteja preparado para criar sua nuvem de palavras de forma eficaz. Oriente os estudantes sobre a importância de selecionar palavras que capturem os pontos-chave discutidos e representem adequadamente as percepções coletadas durante a atividade das entrevistas.</p>	<p>Nesta etapa, os grupos podem ter a oportunidade de registrar visualmente suas conclusões por meio de uma nuvem de palavras no Mentimeter, destacando as palavras-chave mais frequentes e significativas identificadas durante as discussões sobre as descobertas compartilhadas.</p> <p>Você pode utilizar <i>post-its</i> como uma alternativa viável para envolver os estudantes que não têm acesso a computadores em sala de aula, distribuindo pequenos pedaços de papel ou <i>post-its</i> para cada estudante. Em seguida, eles podem colocar seus <i>post-its</i> em um quadro branco ou em uma superfície designada, formando uma espécie de nuvem de palavras físicas.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro • Caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) • Acesso à internet <p>RECURSOS DIGITAIS MENTIMETER. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 12 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Como professor, você pode orientar os estudantes a utilizar a escuta ativa e questionamento reflexivo para aprofundar suas análises. Incentive-os a explorar diferentes pontos de vista e a levantar questões pertinentes que possam enriquecer a compreensão coletiva do tema.</p> <p>Durante as discussões, circule pela sala de aula para fornecer suporte individualizado conforme necessário e para garantir que todos os pares estejam engajados na atividade. Esteja disponível para esclarecer dúvidas e estimular o pensamento crítico dos estudantes, incentivando-os a considerar múltiplas perspectivas.</p>		<p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>Mentimeter: como realizar interações <i>on-line</i>. <i>Triade Educacional</i>, 12 ago. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=PdVaYyyem9A&t=67s. Acesso em: 20 jan. 2024.</p>
10 min	<i>Feedback Colaborativo</i>	<p>Durante as apresentações, reserve um tempo para cada grupo compartilhar sua nuvem de palavras com a turma, explicando brevemente o significado por trás das palavras selecionadas. Além disso, aproveite a oportunidade para promover a discussão e o debate em torno das conclusões apresentadas, incentivando os estudantes a fazerem conexões entre os diferentes pontos levantados.</p> <p>Ao final desta etapa, os estudantes terão não apenas visualizado as principais conclusões das discussões, mas também terão a oportunidade de refletir sobre a diversidade de perspectivas e percepções coletadas durante a atividade.</p>	<p>Se a turma for grande, você pode adaptar a atividade compartilhando duas nuvens de palavras e encorajando os estudantes a refletirem sobre as semelhanças e diferenças entre as nuvens de palavras apresentadas pelos diferentes grupos e fornecer <i>feedback</i>.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional)

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Mão na massa	<p>Nesta fase da aula, os estudantes serão incentivados a criar um mapa de empatia, uma ferramenta visual que ajudará a organizar e sintetizar as informações coletadas durante as entrevistas. O objetivo é destacar as percepções, necessidades, dores e ganhos identificados, proporcionando uma compreensão mais profunda das experiências dos entrevistados.</p> <p>Como professor, é importante fornecer orientações nítidas sobre o que deve ser incluído no mapa de empatia e como ele deve ser estruturado (ver anexo 3.1). Você pode oferecer modelos ou exemplos de mapas de empatia para orientar os estudantes em sua criação, destacando os elementos-chave que devem ser considerados.</p> <p>Incentive a criatividade e a expressão das diferentes perspectivas identificadas durante as entrevistas. Os estudantes podem utilizar cores, imagens e símbolos para representar visualmente as diferentes emoções, necessidades e desafios enfrentados pelos entrevistados.</p> <p>Durante esta atividade, circule pela sala de aula para oferecer suporte individualizado aos estudantes, esclarecendo dúvidas e fornecendo feedback conforme necessário. Este é um momento valioso para os estudantes consolidarem seu entendimento das experiências dos outros e desenvolverem empatia em relação às suas perspectivas.</p> <p>Ao final da atividade, reserve um tempo para os estudantes compartilharem seus mapas de empatia com a turma, explicando as escolhas e decisões que tomaram durante o processo de criação. Promova a discussão e o debate em torno das diferentes representações, incentivando os estudantes a fazerem conexões entre as experiências compartilhadas.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>APROFUNDAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 3.1 – Mapa de empatia no Design Thinking

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Fechamento	<p>Neste momento, é essencial encerrar a aula de forma reflexiva e fornecer as orientações necessárias para a tarefa de casa.</p> <p>Inicie incentivando os estudantes a refletirem sobre o mapa de empatia que criaram durante a aula. Destaque a importância de entender as diferentes perspectivas, percepções, necessidades, dores e ganhos identificados nas entrevistas e como isso pode influenciar nossa compreensão histórica da tecnologia.</p> <p>Em seguida, explique a tarefa de casa aos estudantes. Eles deverão pensar em problemas específicos relacionados à tecnologia, justificando sua escolha com base nas experiências coletadas nas entrevistas. É fundamental que os estudantes compreendam a relevância de escolher problemas desafiadores e que sejam significativos para eles.</p> <p>Além disso, incentive os estudantes a continuarem trabalhando no mapa de empatia em casa, colaborativamente com os colegas, caso desejem aprimorar ou expandir as informações coletadas durante a aula.</p>	<p>Para a tarefa de casa, pode ser utilizada uma ferramenta de compartilhamento colaborativa, como Google Docs.</p>	<p>RECURSOS DIGITAIS GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 12 fev. 2024.</p>

Anexos:

3.1 – Mapa de empatia no *Design Thinking*

SAIBA MAIS:



Mapa da empatia: o que é, pra que serve e como criá-lo? *MJV Team*, 13 ago. 2021. Disponível em: <https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/mapa-da-empatia>. Acesso em: 28 fev. 2024.



PEREIRA, D. Mapa de Empatia: o que é e como fazer um em 6 passos. *O analista de modelos de negócios*, 22 mai. 2023. Disponível em: <https://analistamodelosdenegocios.com.br/mapa-de-empatia-o-que-e/>. Acesso em: 28 fev. 2024.



CUSTÓDIO, M. Mapa da empatia: o que é e 6 passos para criar um de qualidade. *Resultados Digitais*, 19 jan. 2021. Disponível em: <https://resultadosdigitais.com.br/marketing/mapa-da-empatia/>. Acesso em: 28 fev. 2024.



DA SILVA, G. J. F.; GOMES, T. J. G. Utilizando o Mapa de Empatia do *Design Thinking* no processo de ensino-aprendizagem. Capítulo 2. *Sociedade Brasileira de Computação*, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/70/306/560-1?inline=1>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Desenhando o amanhã: robótica para resolução de problemas

Objetivos de aprendizagem:

Classificar os problemas na elaboração de um diagrama de afinidade, promovendo uma análise coletiva das interconexões e padrões emergentes;

Refletir sobre como a robótica pode oferecer soluções ou apresentar desafios adicionais em relação aos problemas identificados.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um diagrama de afinidade (anexo 4.1).
- Registros dos problemas debatidos na tarefa de casa e mapa de empatia solicitados na aula anterior.

Prepare-se:

Antes da aula, é necessário realizar algumas preparações para garantir o bom desenvolvimento das atividades planejadas. Em relação aos materiais, é importante que os estudantes tenham acesso ao documento contendo as respostas dos estudantes sobre o problema escolhido na aula anterior, bem como aos recursos necessários para a realização das atividades propostas, como papel ou *post-it*, canetas coloridas, computadores ou dispositivos móveis para pesquisa *on-line*. Além disso, o professor deve estar familiarizado com o uso de ferramentas tecnológicas, como aplicativos de criação de diagramas, pesquisa na internet e *softwares* de edição de texto, para auxiliar os estudantes durante as atividades práticas. Adicionalmente, o professor deve estar familiarizado com a rotina de pensamento *Círculos de Ação*, a fim de conduzir a atividade de reflexão inicial. Além disso, é recomendado o uso das plataformas Lucidchart, Canva ou Miro para criação de diagramas de afinidades ou quadros com *post-it*, facilitando a organização e visualização das ideias dos estudantes durante as atividades práticas. Explore os materiais sugeridos na seção *Saiba mais*.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 3: Analisar situações do mundo contemporâneo selecionando técnicas computacionais apropriadas para a solução de problemas.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Explique para os estudantes que, no início da aula, eles irão realizar uma análise sobre a escolha dos problemas da aula anterior, registrado no Google Docs. Para isso, será utilizada a rotina de pensamento <i>Círculos de Ação</i>.</p> <p>Explique aos estudantes o objetivo da atividade, que é refletir sobre o processo de escolha dos problemas e identificar possíveis ações que podem ser realizadas em diferentes âmbitos: no círculo íntimo, na comunidade e no mundo em geral. Peça para os estudantes responderem:</p> <p>Resolvendo o problema, o que posso fazer para contribuir...</p> <ul style="list-style-type: none"> No meu círculo íntimo (de amigos, família, pessoas que conheço)? Na minha comunidade (minha escola, meu bairro)? No mundo (além do meu ambiente imediato)? <p>Incentive os estudantes a pensar em maneiras específicas de contribuir em cada um dos três âmbitos propostos. É importante que os estudantes se sintam à vontade para expressar suas ideias e sugestões durante essa atividade.</p> <p>Após a reflexão individual, você pode conduzir uma discussão em sala de aula, onde os estudantes poderão compartilhar suas reflexões com toda a turma. Pode-se destacar as principais ideias levantadas e estimular o debate saudável entre os estudantes.</p>	<p>Durante a atividade, os estudantes poderão registrar suas reflexões em papel ou em dispositivos eletrônicos, conforme preferirem. O professor poderá sugerir o uso de aplicativos de notas ou ferramentas de colaboração <i>on-line</i> para facilitar o registro e compartilhamento das reflexões. Você pode sugerir que utilizem o Google Docs utilizado para descrição do problema para realizar a atividade.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro e caneta para quadro ou giz Projeter, computador e caixa de som (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 12 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS PESSOA, J. Conheça as rotinas de pensamento. <i>Professor Jonathan</i>, 24 mar. 2023. Disponível em: https://www.professorjonathan.com/post/conhe%C3%A7a-as-rotinas-de-pensamento. Acesso em: 22 mar. 2024.</p>
25 min	Mão na massa	<p>Explique o que é um diagrama de afinidade e sua finalidade na organização de ideias e informações. Caso seja sua opção, você pode mostrar aos estudantes o vídeo disponível em <i>Recursos</i> e fornecer para os estudantes cópias do anexo 4.1.</p>		

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Os estudantes devem ser divididos em grupos pequenos, de preferência com 3 a 5 integrantes. Cada grupo deve discutir os problemas identificados na etapa anterior e buscar padrões ou relações entre eles. Os estudantes podem usar <i>post-its</i> ou outras formas de notas adesivas para escrever cada problema de forma nítida e legível.</p> <p>Com as ideias organizadas em <i>post-its</i>, os grupos devem criar o diagrama de afinidade em um espaço amplo disponibilizado na sala de aula. Eles devem agrupar os problemas relacionados e identificar categorias ou temas principais.</p> <p>Ao final da atividade, os grupos apresentam o diagrama de afinidade para toda a turma. O professor facilita a discussão, incentivando os estudantes a compartilharem suas percepções e observações sobre os agrupamentos feitos pelos colegas.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional). • Quadro ou tela para apresentações. • Acesso à internet para pesquisa dos grupos. • Papel, canetas, notas adesivas (<i>post-it</i>) (Opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>LUCIDCHART. Página inicial, 2024. Disponível em: https://lucid.co/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p> <p>MIRO. Página inicial, 2024. Disponível em: https://miro.com/. Acesso em: 23 jan. 2024.</p> <p>CANVA. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/. Acesso em: 23 jan. 2024.</p> <p>HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Thinking Routine Toolbox</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/. Acesso em: 1 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
				<p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 4.1- Criando um diagrama de afinidades para categorizar problemas identificados <p>APROFUNDAMENTO Conheça o Diagrama de Afinidade - Livro Design Thinking. <i>MJV Technology & Innovation Brasil</i>, 15 fev. 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=XiOwRD7FvmU. Acesso em: 28 fev. 2024.</p>
10 min	Fechamento	<p>Ao finalizar a aula, mencione que, nas próximas aulas, eles irão trabalhar com a robótica educacional para resolução de problemas identificados. Destaque a relevância da robótica como uma forma de promover a aprendizagem interdisciplinar, o pensamento crítico e a resolução de problemas, que é fundamental para inspirar os estudantes a explorarem ainda mais esse campo de estudo e suas possíveis contribuições para o futuro. Peça para os estudantes refletirem sobre como a robótica pode oferecer soluções ou apresentar desafios adicionais em relação aos problemas identificados. Diga que essas reflexões iniciais serão utilizadas na próxima aula.</p> <p>Como tarefa de casa, você pode incentivar os estudantes a ler o texto <i>Cadernos Programaê! 3 – Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio</i>, que oferece uma visão abrangente sobre a aplicação da robótica no contexto educacional, especialmente no Ensino Médio. Esse material fornecerá aos estudantes entendimentos adicionais sobre como a robótica pode ser integrada ao currículo escolar e como pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas. Ao ler o texto, os estudantes poderão aprofundar seu entendimento sobre os benefícios da robótica educacional e refletir sobre seu potencial impacto nos problemas identificados durante a aula.</p>	<p>Você pode sugerir que os estudantes utilizem o Google Docs empregado no início da aula para anotar as suas reflexões.</p> <p>Para a próxima aula, será realizada a construção dos protótipos. Assim, você pode solicitar aos estudantes trazer alguns materiais simples e acessíveis, como papel, papelão, massa de modelar, tecidos e materiais recicláveis. Escolha os materiais que são mais adequados a sua turma e solicite previamente aos estudantes, caso necessário.</p>	<p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 4.2 – Cadernos Programaê! 3 – Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio

Anexos:

- 4.1 – Criando um diagrama de afinidades para categorizar problemas identificados
- 4.2 – Cadernos Programaê! 3 – Robótica pedagógica: um olhar no Ensino Médio

SAIBA MAIS:



Design Thinking: como criar um Diagrama de Afinidades?
MJV Innovation, 12 ago. 2021. Disponível em: <https://www.mjvinnovation.com/pt-br/blog/diagrama-de-afinidades/>.
Acesso em: 28 fev. 2024.



Diagrama de Afinidades - O que é, e como fazer um.
Universo da Gestão, 17 ago. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IW-z3cOennM>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Robótica transformadora: inovando para solucionar desafios

Objetivos de aprendizagem:

Recordar os problemas identificados na aula anterior relacionados à aplicação da robótica;
Explicar como a robótica pode oferecer soluções ou apresentar desafios adicionais em relação aos problemas identificados;
Aplicar técnicas de *brainstorming* para gerar ideias inovadoras de soluções utilizando a robótica;
Analisar as melhores ideias geradas durante o *brainstorming* para desenvolver protótipos simples.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de protótipos em grupos para solução de problemas.
- Identificação e descrição dos problemas relacionados à aplicação da robótica discutidos na aula anterior.

Prepare-se:

Antes da aula, é necessário realizar algumas preparações para garantir o bom desenvolvimento das atividades planejadas. Em relação aos materiais, é importante que se providencie uma variedade de materiais recicláveis, como tampinhas, garrafas plásticas, tecido, papel, folhas e outros, conforme solicitado como tarefa de casa para os estudantes. Além disso, você pode ter disponível materiais para prototipagem, como papel, canetas, lápis de cor, cola e tesoura. Alguns exemplos de materiais que podem ser úteis incluem:

- Papel: folhas de papel para desenhar ou criar modelos de protótipos;
- Canetas e lápis: para desenhar e detalhar os protótipos;
- Cola e fita adesiva: para fixar diferentes partes do protótipo;
- Tesoura: para cortar e dar forma aos materiais;
- Materiais recicláveis: tampinhas, garrafas plásticas, caixas de papelão, entre outros, que podem ser reaproveitados na construção dos protótipos;
- Massa de modelar ou argila: para criar protótipos tridimensionais.
- Papelão: para construir estruturas mais robustas, como maquetes ou modelos arquitetônicos;
- Tecidos: para adicionar detalhes ou revestimentos aos protótipos;
- Ferramentas de corte: como estiletes ou cortadores de papel, para trabalhar com materiais mais rígidos;
- Materiais de decoração: como adesivos, fitas coloridas e outros elementos decorativos para personalizar os protótipos.

Esses materiais permitirão aos estudantes explorar diferentes ideias e conceitos de forma prática, criando protótipos que possam ser compartilhados e discutidos em sala de aula. Além disso, dependendo da disponibilidade de recursos, os estudantes também podem optar por criar protótipos digitais usando *softwares* de *design* ou ferramentas *on-line*.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Nesta etapa, vamos realizar uma conexão dos problemas encontrados com a Robótica. Os estudantes serão convidados a refletir sobre como a robótica poderia contribuir para tratar os problemas identificados. Inicie a atividade apresentando uma pergunta reflexiva, retomando a aula anterior:</p> <p>De que maneira a robótica pode oferecer soluções para os desafios que enfrentamos?</p> <p>Peça para que os estudantes ou grupos apresentem suas ideias de forma sucinta, destacando possíveis conexões entre os problemas e a aplicação da tecnologia robótica. Em seguida, realize uma sessão de <i>brainstorming</i> coletivo, na qual os estudantes serão incentivados a gerar ideias inovadoras de soluções utilizando a robótica.</p> <p>Oriente os estudantes a pensar em como a tecnologia robótica pode abordar ou mitigar os problemas identificados, estimulando a criatividade e a colaboração entre os estudantes. Essa atividade visa promover a reflexão e o pensamento crítico dos estudantes, além de estimular a busca por soluções criativas e viáveis para os problemas apresentados.</p>	<p>Utilize recursos visuais, como apresentações de <i>slides</i> ou vídeos, para exemplificar casos práticos de aplicação da robótica em diferentes contextos, como indicado no vídeo (2015) sugerido em <i>Recursos</i>.</p> <p>Lembre os estudantes de que eles podem acessar as reflexões da aula anterior registradas no Google Docs.</p> <p>Aplique a técnica <i>brainstorming</i> em notas adesivas (<i>post-it</i>) ou em uma plataforma <i>on-line</i>, como Padlet ou Miro.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p> <p>MIRO. Página inicial, 2024. Disponível em: https://miro.com/. Acesso em: 23 jan. 2024.</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.palnet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 5.1 – Robótica educacional <p>A história da robótica: a origem dos robôs. <i>Origem das coisas</i>, 14 ago. 2015. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5lh3Ot-qkLMU. Acesso em: 28 fev. 2023.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Construção de conceitos	Após a sessão de <i>brainstorming</i> coletivo, apresente o conceito de prototipagem rápida aos estudantes. Explique que a prototipagem rápida é uma abordagem utilizada para criar versões preliminares de soluções de forma rápida e iterativa. O objetivo é testar e validar ideias de maneira prática, antes de investir tempo e recursos na implementação completa.	Destaque a importância dessa etapa no processo de <i>design thinking</i> , pois isso permite aos estudantes experimentar sobre suas ideias, refinando-as com base no <i>feedback</i> obtido.	MATERIAIS GERAIS <ul style="list-style-type: none"> • Projetor, computador e caixa de som (opcional)
20 min	Mão na massa	<p>Forme grupos de 3 a 5 estudantes. Os estudantes devem escolher uma ou duas das ideias geradas durante o <i>brainstorming</i> e criar protótipos simples. Esses protótipos podem assumir diferentes formas, como desenhos, maquetes físicas ou protótipos digitais, dependendo da natureza da solução proposta.</p> <p>Os grupos podem apresentar seus protótipos à turma, explicando como a solução proposta pode contribuir para resolver ou amenizar o problema identificado.</p> <p>Enfatize que o objetivo dos protótipos é comunicar a ideia de forma nítida e visual, facilitando a compreensão e a análise por parte dos colegas e do próprio grupo. Essa etapa da aula visa capacitar os estudantes a transformar suas ideias em conceitos tangíveis, preparando-os para a próxima fase de apresentação e discussão dos protótipos desenvolvidos.</p>		MATERIAIS GERAIS <ul style="list-style-type: none"> • Papéis, canetinhas, tampinhas, papelão e materiais recicláveis (opcional)
5 min	Fechamento	Para finalizar a aula, convide os estudantes a refletirem sobre as principais lições aprendidas ao criar os protótipos e ao receber <i>feedback</i> dos colegas. Sugira que utilizem uma ferramenta de colaboração <i>online</i> , como o Google Docs, para registrar essas lições. Disponibilize um documento compartilhado para que os estudantes, em duplas ou grupos, possam listar as principais aprendizagens obtidas durante a atividade.		RECURSOS DIGITAIS GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/ . Acesso em: 19 fev. 2024.

Anexos:

5.1 - Robótica educacional

SAIBA MAIS:



SILVA, T. S. *Ensino e robótica educacional: A dimensão didático-pedagógica da robótica educacional*. 2022, 56p. Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Goiânia, Universidade Federal de Goiás, 2022. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/717622/2/Ensino%20e%20rob%C3%B3tica%20educacional%20a%20dimens%C3%A3o%20did%C3%A1tico-pedag%C3%B3gica%20da%20rob%C3%B3tica%20educacional.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.



Como Fazer um Brainstorming do Jeito Certo. *Sabedoria Essencial para Negócios*, 10 ago. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=8IWTQX_HwvA. Acesso em: 23 jan. 2024.



Brainstorming, a Tempestade de Ideias. *Engenheirando*, 28 jul. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=_M3thqTPOaE. Acesso em: 23 jan. 2024.



GAROFALO, D. Tecnologia Robótica: como construir protótipos usando recursos de baixo custo. *Nova Escola*, 11 dez. 2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/14423/robotica-como-construir-prototipos-usando-baixos-recursos>. Acesso em: 28 fev. 2024.

AULA 6

Sustentabilidade: de olho nos ODS

Objetivos de aprendizagem:

Analisar a relação entre as ações práticas dos estudantes e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU; Desenvolver atividades interativas, como *quizzes* ou jogos de tabuleiro, para consolidar o entendimento sobre os ODS.

Evidências de aprendizagem:

- Participação ativa em atividades interativas, como *quizzes* ou jogos de tabuleiro, relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Prepare-se:

Antes da aula, é importante providenciar tabuleiros e cartas de jogo, se optar por realizar a atividade de jogo de tabuleiro. Além disso, pode ser útil imprimir ou disponibilizar digitalmente informações sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, como cartilhas ou documentos explicativos (veja materiais em *Saiba mais*). Para a atividade de *quiz*, o professor pode preparar uma apresentação de *slides* ou um *quiz* interativo no Kahoot, com as perguntas e respostas dos ODS (veja o anexo 6.2). Em termos de recursos tecnológicos, será necessário um projetor ou tela para exibir conteúdos digitais. Caso os estudantes utilizem dispositivos eletrônicos para pesquisa ou interação durante a aula, é importante garantir acesso à internet e dispositivos adequados. Quanto ao espaço físico, é necessário um ambiente amplo o suficiente para acomodar os estudantes em grupos, permitindo que participem das atividades de forma confortável e colaborativa.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Na primeira parte da aula, serão revisados os conceitos aprendidos na aula anterior, na qual os estudantes construíram protótipos utilizando materiais de baixo custo e exploraram a relação desses protótipos com a sustentabilidade. Faça uma breve reflexão sobre como os protótipos podem contribuir para a promoção da sustentabilidade.</p> <p>A seguir, convide os estudantes para participarem do <i>quiz</i> dos ODS (anexo 6.2), que discute o desenvolvimento sustentável, entre outros temas relevantes. Faça algumas perguntas focando os ODS que estão diretamente ligados aos jovens e à tecnologia. Você também pode mencionar como as soluções criadas pelos estudantes podem abordar desafios relacionados aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Encoraje os estudantes a participarem ativamente, respondendo as perguntas do <i>quiz</i> e contribuindo com suas ideias e perspectivas sobre o tema.</p> <p>Abra espaço para a discussão sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e para o esclarecimento das dúvidas.</p>	<p>Se quiser, exiba o vídeo explicativo sobre os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (anexo 6.3).</p> <p>Você também pode compartilhar com os estudantes o texto do anexo 6.1 sobre sustentabilidade.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS KAHOOT - Jogos de aprendizagem, torne o aprendizado incrível. Página inicial, 2024. Disponível em: https://kahoot.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 6.1 – A sustentabilidade • Anexo 6.2 – Vídeo dos ODS – O que é a Agenda 2030?
25 min	Mão na massa	<p>Convide os estudantes a aprofundar seus conhecimentos por meio de um jogo de tabuleiro sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Para isso, a turma será dividida em grupos de 3 a 5 estudantes. Disponibilize tabuleiros, regras e cartões de perguntas relacionadas aos ODS, seja por meio de impressões físicas ou exibição no projetor, como apresentados nos anexos 6.4.</p> <p>Cada equipe receberá os materiais e será encarregada de explorar e discutir os temas apresentados no jogo, utilizando as regras e os cards para ampliar seu entendimento sobre os ODS. A missão deste jogo é promover a conscientização sobre os Objetivos Globais da</p>	<p>Se quiser, utilize o jogo digital desenvolvido pelo INPE para os estudantes conhecerem melhor os ODS.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional). <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS Anexo 6.3 – Tabuleiro, regras e cards dos ODS</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>ONU, destacando como esses objetivos impactam nossas vidas e incentivando reflexões sobre ações que podem ser tomadas no dia a dia para contribuir com o alcance dos 17 objetivos até 2030.</p> <p>Durante a atividade, os grupos terão a oportunidade de discutir as questões apresentadas pelo jogo, trocar ideias e compartilhar conhecimentos sobre os ODS. Ao final, cada grupo terá a chance de comentar e apresentar seu jogo, proporcionando uma oportunidade de aprendizado colaborativo e enriquecedor para toda a turma.</p>		<p>Jogo dos ODS. <i>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)</i>, 2024. Disponível em: https://jogo.1.inpevcampolim-po.org.br/. Acesso em: 23 jan. 2024.</p>
5 min	Fechamento	<p>Ao encerrar a aula, os estudantes podem ser convidados a refletir sobre o que aprenderam e como planejam aplicar esse conhecimento em suas vidas cotidianas.</p> <p>Podem ser incentivados a pensar em pequenas ações que possam realizar para contribuir com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no seu ambiente familiar, escolar ou comunidade.</p> <p>Essa reflexão pode ser realizada em forma de uma breve discussão em sala de aula ou por meio de uma atividade escrita, na qual os estudantes registram suas ideias e planos de ação. Oriente-os para que registrem os conhecimentos adquiridos em um documento e também sistematizem com fotos e vídeos para utilização posterior.</p>		

Anexos:

6.1 – A sustentabilidade

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

6.3 – Tabuleiro, regras e cards dos ODS

SAIBA MAIS:



Viva os Objetivos! Brincar e construir o futuro. *Organização das Nações Unidas (ONU)*, 2024. Disponível em: <https://www.un.org/pt/rio/Campanhas/Viva%20os%20Objetivos%21%20Brincar%20e%20construir%20o%20futuro>.

Acesso em: 23 fev. 2024.



Cartilha de Perguntas e Respostas dos ODS. *Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)*, 2024. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/publications/cartilha-de-perguntas-e-respostas-dos-ods>. Acesso em: 28 fev. 2024.



Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. *IBGE Explica*, 2016. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Fev2MHAa-qq>. Acesso em: 23 fev. 2024.



BISPO, D. G. Programaê! Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4T. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Explorando os 5 Rs da sustentabilidade

Objetivos de aprendizagem:

Reconhecer os 5 Rs da sustentabilidade: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar;
Refletir sobre a importância da sustentabilidade e seu impacto nas práticas cotidianas;
Explorar como a tecnologia, incluindo a robótica, pode ser utilizada para promover práticas sustentáveis;
Criar uma história ou *storyboard* que aborde os 5 Rs da sustentabilidade.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de uma história ou *storyboard* sobre os conceitos dos 5 Rs.
- Participação na apresentação para a turma.

Prepare-se:

Antes da aula, é importante ter à disposição papel, lápis, canetas coloridas, cartolinas ou folhas de papel cartão para a criação dos storyboards ou para anotações durante a aula. Em relação aos recursos tecnológicos, é necessário ter acesso a dispositivos eletrônicos, como computadores ou tablets, caso os estudantes trabalhem com o Scratch ou outras ferramentas digitais para criar suas histórias animadas. Além disso, é útil ter acesso à internet para pesquisa e acesso a vídeos ou materiais de apoio relacionados à sustentabilidade e aos 5Rs. Quanto ao espaço físico, é importante garantir uma sala de aula espaçosa o suficiente para que os estudantes possam se movimentar livremente e trabalhar em grupo. Mesas ou mesas de trabalho também são necessárias para apoiar a criação dos *storyboards* ou para o uso dos dispositivos eletrônicos.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Retome a aula anterior sobre os ODS – abra espaço para discussão sobre as dúvidas que ficaram. O objetivo desta aula é possibilitar que os estudantes percebam a importância dos 3 Rs: reutilizar, reduzir e reciclar em sua vida diária e que cada vez mais as empresas estão se pautando por essa premissa em suas produções. Você pode fazer uma pergunta instigante: Como podemos viver de forma mais sustentável no nosso dia a dia?</p> <p>Em seguida, realize uma atividade de nuvem de palavras, na qual os estudantes contribuirão com palavras-chave associadas ao tema, ajudando a identificar conhecimentos prévios sobre sustentabilidade.</p> <p>Discuta os 5 Rs da sustentabilidade: Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar, como estratégias fundamentais para promover práticas sustentáveis. Para enriquecer a reflexão, utilize o anexo 7.2 – Os 3Rs – Jack Johnson. O anexo 7.1 – Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3 Rs também pode ser utilizado como material complementar.</p>	Para criação da nuvem de palavras, você pode utilizar o MENTIMETER.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro • Caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) • Acesso à internet <p>RECURSOS DIGITAIS MENTIMETER. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 12 fev. 2024.</p> <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 7.2 – Os 3 Rs – Jack Johnson <p>APROFUNDAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 7.1 – Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3 Rs
20 min	Mão na massa	Em seguida, os estudantes serão orientados a criar um <i>storyboard</i> ou uma história animada no <i>Scratch</i> , que aborde os 5 Rs da sustentabilidade (veja anexo 7.3). Para estudantes sem acesso a computadores, instrua a desenvolverem um <i>storyboard</i> em papel na mesma temática. Solicite aos estudantes criar uma narrativa interativa que explore os conceitos de Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar.		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor, computador e caixa de som (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS SCRATCH. Página inicial, 2024. Disponível em: https://scratchbrasil.org.br/. Acesso em: 20 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		Os estudantes, em grupos, iniciarão a produção de suas animações ou <i>storyboards</i> . Podem ser incentivados a utilizar elementos de robótica, como personagens ou temas relacionados, para fortalecer a conexão entre robótica e sustentabilidade. Busque incentivar a colaboração entre os grupos, promovendo a troca de ideias e a identificação de maneiras criativas de incorporar os 5 Rs em suas produções. Explique a proposta de desenvolvimento da história, destacando a relação com robótica, tecnologia, sustentabilidade, ODS, 3 Rs, e o papel das crianças e jovens nesse cenário.		Computadores com acesso às plataformas de programação visual, internet. APROFUNDAMENTO <ul style="list-style-type: none"> Anexo 7.3 – O que é um <i>storyboard</i>? Anexo 7.4 – Tutorial do <i>Scratch</i>
15 min	Fechamento	Ao final da aula, cada grupo apresentará sua animação ou <i>storyboard</i> ao restante da turma, proporcionando uma discussão ampla sobre diferentes abordagens e criatividade na aplicação dos 5 Rs. A aula será encerrada com uma reflexão sobre os principais aprendizados e o impacto das ações cotidianas na sustentabilidade, incentivando os estudantes a considerarem como podem contribuir para um futuro mais sustentável.		

Anexos:

7.1 – Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3 Rs

7.2 – Os 3 Rs – Jack Johnson

7.3 – O que é um *storyboard*?

7.4 – Tutorial do *Scratch*

SAIBA MAIS:



Vídeo de introdução ao Scratch. *Scratch Brasil*, 2024. Disponível em: <https://fast.wistia.net/embed/iframe/joal01i8b1>. Acesso em: 20 fev. 2024.



Tutoriais do Scratch. *Scratch Brasil*, 2020. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/recurso/tutoriais-do-scratch/>. Acesso em: 10 fev. 2024.



Introdução ao Scratch - Linguagem de Programação Visual. *Bóson Treinamentos*, 5 ago. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=HwqopjxdP7E&list=PLucm8g_ezqNqTtmGghrC2fk9rqM2lkn9O. Acesso em: 14 fev. 2024.



O que é Scratch? *Scratch Brasil*, 2020. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/o-que-e-scratch/>. Acesso em: 10 fev. 2024.



Guia do Educador. *Scratch Brasil*, 2020. Disponível em: <https://scratchbrasil.org.br/recurso/guia-do-educador-de-cartoes-de-programacao/>. Acesso em: 10 fev. 2024.

Inovação sustentável e diversidade na robótica

Objetivos de aprendizagem:

Valorizar a importância da diversidade e inclusão na inovação tecnológica;
Explorar a importância e o impacto da representatividade no nosso mundo;
Refletir sobre as oportunidades e os desafios enfrentados por pessoas negras na área da robótica;
Analisar casos de sucesso onde a diversidade contribuiu para avanços significativos na robótica e tecnologia.

Evidências de aprendizagem:

- Geração de um mural colaborativo sobre personalidades da área da diversidade, equidade e inclusão.
- Pesquisas realizadas ao longo das propostas da aula.
- Participação na apresentação para a turma.

Prepare-se:

Antes desta aula, é importante reunir materiais de apoio, como livros, artigos e vídeos relacionados à diversidade, à equidade e à inclusão, que serão utilizados durante as discussões em sala de aula (veja em *Saiba mais* e em *Recursos*). Além disso, é necessário garantir que o espaço físico esteja organizado de forma adequada para a realização das atividades, proporcionando conforto e facilitando a interação entre os estudantes. Recursos tecnológicos, como computadores, *tablets* ou dispositivos móveis com acesso à internet, podem ser úteis para pesquisas *on-line* durante a aula. Por fim, é importante que o professor esteja preparado para facilitar discussões sensíveis e promover um ambiente inclusivo e respeitoso em sala de aula.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 1: Conhecimento – Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência geral 7: Argumentação – Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Competência geral 8: Autoconhecimento e Autocuidado – Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 6: Expressar e compartilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Boas-vindas	<p>Neste momento inicial, receba os estudantes e apresente o tema da aula sobre diversidade e inclusão na inovação tecnológica. Explique brevemente o objetivo da aula, destacando a importância de considerar diferentes perspectivas e vozes na criação de soluções tecnológicas.</p> <p>Ressalte como a diversidade e inclusão são fundamentais para impulsionar a inovação e promover um ambiente mais equitativo e sustentável. Para finalizar a parte inicial da aula, mostre para os estudantes o vídeo de igualdade x equidade (Sabin, 2023).</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro, caneta para quadro ou giz Projetor e computador (opcional) <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <p>Minuto de DI – Igualdade X Equidade. <i>Sabin Diagnóstico E Saúde</i>, 17 ago. 2023. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=s-qomGAnOmEo. Acesso em: 29 fev. 2024.</p>
25 min	Mão na massa	<p>Divida os estudantes em grupos de 3 a 5 componentes. Oriente os grupos a pesquisar na internet ou nos artigos sugeridos no anexo 8.1 sobre as personalidades que se destacaram na área da diversidade, equidade e inclusão.</p> <p>Cada grupo deverá escolher uma ou duas personalidades e colocar sua escolha mural colaborativo no Padlet para apresentá-la à turma.</p> <p>Nesse mural, os estudantes deverão incluir informações sobre a pessoa escolhida, explicando por que ela é importante, quais foram suas realizações significativas e o motivo pelo qual foi selecionada como exemplo de diversidade, equidade e inclusão.</p> <p>Os estudantes terão a oportunidade de compartilhar seus murais com os colegas, promovendo a troca de conhecimentos e a reflexão sobre a importância da representatividade e do reconhecimento das contribuições de diferentes indivíduos para a sociedade.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Projetor e computador (opcional) Quadro ou tela para apresentações Acesso à internet para pesquisa dos grupos <p>IMPRESSÃO</p> <p>Anexo 8.1 – Personalidades importantes para inclusão, equidade e diversidade</p> <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Fechamento	<p>Para finalizar a aula, realize a rotina de pensamento <i>Conecto, Amplio e Desafio</i> de Harvard. Os estudantes serão convidados a refletir sobre as conexões entre as personalidades estudadas, ampliar seu entendimento sobre a importância da diversidade e inclusão na inovação tecnológica e identificar desafios futuros relacionados ao tema:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Como as observações, ideias e/ou informações estão conectadas a algo que você conhece?</i> Eles podem refletir sobre como os conceitos de diversidade, equidade e inclusão se relacionam com suas próprias vivências e percepções. 2. <i>Que novas ideias ou impressões você adquiriu que ampliam ou impulsionam seu pensamento em novas direções?</i> Eles podem destacar como essas novas perspectivas ampliaram sua compreensão sobre o tema da diversidade e inclusão. Eles podem discutir sobre como essas novas informações influenciam suas visões e pensamentos em relação ao assunto. 3. <i>O que se mostrou desafiador ou confuso? Sobre o que você quer saber mais?</i> Os estudantes terão a oportunidade de identificar aspectos da aula que acharam desafiadores ou que geraram dúvidas. 4. <i>O que você pretende se desafiar a testar ou colocar em prática?</i> Eles serão instigados a definir metas pessoais e a se comprometerem com iniciativas que contribuam para criar um ambiente mais equitativo e acolhedor para todos. <p>Para finalizar, exiba o vídeo sobre inclusão na educação a fim de promover uma reflexão com os estudantes. Você pode destacar a importância de compreender a diferença entre igualdade e equidade, além de refletir sobre como nossas atitudes podem promover um ambiente mais inclusivo e justo para todos. Além disso, destaque a importância de representar diversas vozes na criação de soluções tecnológicas, ressaltando como a inclusão de perspectivas diversas contribui para a resolução de desafios específicos.</p>	<p>Como tarefa de casa, peça para os estudantes pesquisarem casos de sucesso na área da robótica e tecnologia onde a diversidade de pensamento resultou em inovações significativas. Isso permitirá aos estudantes compreenderem de forma mais concreta como a diversidade impulsiona a inovação e como diferentes perspectivas podem levar a soluções mais eficazes e inclusivas.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor, computador e caixa de som (opcional) <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Thinking Routine Toolbox</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Conecto%2C%20Amplio%2C%20Desafio%20-%20Connect%20Extend%20Challenge.pdf. Acesso em: 1 fev. 2024.</p> <p>APROFUNDAMENTO Inclusão e educação - um vídeo impactante Paulo Henrique. <i>Cunversa do PH</i>, 26 nov. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=qVHPy7Np9rE. Acesso em: 12 mar. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		Incentive os estudantes a compartilharem suas percepções sobre o vídeo e como eles podem contribuir para a promoção da inclusão em suas próprias vidas, seja na escola, em casa ou na comunidade. Reforçar o valor da diversidade e da igualdade de oportunidades para todos é essencial para construirmos uma sociedade mais justa e inclusiva.		

Anexos:

8.1 – Personalidades importantes para inclusão, equidade e diversidade

SAIBA MAIS:



Guia de Boas Práticas de Equidade Racial. *Prefeitura Municipal de Niterói*, 3 mar. 2022. Disponível em: <https://www.fazenda.niteroi.rj.gov.br/site/wp-content/uploads/2022/03/Guia-de-Boas-Praticas-de-Equidade-Racial.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2024.



Diversidade, equidade e inclusão. *Jornal O Globo*, 24 ago. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=c3ptjOZkjBc>. Acesso em: 29 fev. 2024.

EcoTech: desafios e oportunidades com resíduos eletrônicos

Objetivos de aprendizagem:

Relatar o impacto dos resíduos eletrônicos no meio ambiente e na saúde humana;
Identificar práticas inadequadas de descarte de dispositivos eletrônicos e os perigos associados a essas práticas;
Explorar alternativas sustentáveis para o gerenciamento de resíduos eletrônicos;
Desenvolver propostas práticas para reciclagem, reutilização e conscientização sobre resíduos eletrônicos.

Evidências de aprendizagem:

- Desenvolvimento de um cartaz ou personagem digital para uma campanha de gerenciamento de lixo eletrônico.
- Participação na apresentação para a turma.

Prepare-se:

Recursos tecnológicos incluem acesso à internet para utilizar o Padlet, onde será criado um mural colaborativo, e eventualmente, acesso a computadores para realizar pesquisas sobre o tema dos resíduos eletrônicos. Quanto ao espaço físico, é importante garantir uma sala de aula espaçosa o suficiente para acomodar os estudantes em grupos para discussões e atividades práticas, além de espaço para a apresentação das propostas desenvolvidas pelos grupos. Além disso, os estudantes também precisarão utilizar a plataforma Canva para criar uma campanha de gerenciamento de lixo eletrônico.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais, utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Esta aula busca explorar a problemática dos resíduos eletrônicos e incentivar os estudantes a buscar soluções sustentáveis.</p> <p>Primeiramente, apresente o poema visual intitulado <i>Do lixo ao luxo</i>, ilustrando a jornada dos resíduos eletrônicos e destacando a importância da reciclagem e reutilização (anexo 9.1). Em seguida, solicite que os estudantes reflitam sobre o que veem e o que isso desperta em suas mentes, utilizando a rotina de pensamento <i>Vejo, Penso, Pergunto ou Imagino</i>:</p> <p>O que você vê? O que você pensa sobre o que está vendo? O que isso faz você perguntar ou imaginar? Após realizar a rotina, peça para os estudantes compartilharem ideias sobre o que poderia ser feito com equipamentos eletrônicos que não são mais utilizados, promovendo a reutilização e o <i>upcycling</i>.</p> <p>Para finalizar, explique brevemente os problemas associados ao descarte inadequado de dispositivos eletrônicos e as possíveis soluções, como programas de reciclagem e campanhas de conscientização.</p>	<p>Se desejar, realize a rotina de pensamento utilizando um recurso digital, como o Padlet ou Google Docs, recursos já sugeridos.</p>	<p>RECURSOS PEDAGÓGICOS HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Thinking Routine See Think Wonder</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/See%20Think%20Wonder_4.pdf. Acesso em: 1 fev. 2024.</p> <p>Anexo 9.1 – Poema visual <i>Do lixo ao luxo</i></p> <p>RECURSOS DIGITAIS Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.palnet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>GOOGLE Docs. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p>
30 min	Mão na massa	<p>Divida os estudantes em grupos, idealmente de 3 a 5 estudantes por grupo, de acordo com o tamanho da turma. Explique aos estudantes que eles utilizarão a plataforma Canva para criar uma campanha de gerenciamento de lixo eletrônico. Essa campanha poderia incluir um cartaz ou um avatar robótico para orientar o descarte, por exemplo. Seria como uma inteligência artificial explicando como realizar a reciclagem de lixos eletrônicos ou a importância de reciclar. Caso seja possível, utilize o anexo 9.2 para criar um cartaz ou personagem digital para a atividade.</p>	<p>Caso os estudantes não estejam familiarizados com a plataforma, forneça uma breve demonstração ou tutorial sobre como utilizar as ferramentas básicas do Canva para criar <i>designs</i>.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) • Quadro e caneta para quadro ou giz

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Incentive os grupos a realizar um <i>brainstorming</i> sobre possíveis abordagens para a campanha. Eles podem fazer pesquisas adicionais sobre programas de reciclagem existentes, estatísticas sobre resíduos eletrônicos e exemplos de campanhas de conscientização bem-sucedidas.</p> <p>Com base nas discussões e pesquisas, os grupos começarão a criar sua campanha no Canva. Eles podem criar pôsteres, panfletos, banners ou até mesmo postagens para redes sociais que transmitam sua mensagem de forma eficaz.</p> <p>Após a conclusão da criação das campanhas, cada grupo terá a oportunidade de apresentar sua proposta à turma. Eles podem explicar o conceito por trás da campanha, as estratégias utilizadas e o impacto esperado.</p>		<p>RECURSO DIGITAL CANVA. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/. Acesso em: 23 jan. 2024.</p> <p>RECURSO PEDAGÓGICO Canva: como criar info-gráficos a partir de modelos. <i>Triade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5BtMcu-67Q&list=PLx9sF4pY5cuz-drUvySTy3uWRCPj09pQ-JD&index=13. Acesso em: 9 fev. 2024.</p> <p>Anexo 9.2 – Nossa agência de publicidade</p>
5 min	Fechamento	<p>Finalize a aula com uma discussão sobre as propostas apresentadas e a importância do gerenciamento adequado de resíduos eletrônicos. Incentive os estudantes a refletirem sobre o que aprenderam e como podem aplicar esse conhecimento em suas próprias vidas e comunidades.</p> <p>Para próxima aula, peça para 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. Além disso, para a próxima aula peça para que tragam caixas de papelão, tinta guache, pincel e resíduos sólidos (pequenos itens que possam ser descartados).</p>	<p>Você pode solicitar aos estudantes jogarem <i>Wordwall</i> sobre lixos eletrônicos.</p> <p>Wordwall. Página inicial, 2024. Disponível em: https://wordwall.net/pt/resource/13915537/separe-o-lixo-eletr%C3%B4nico-do-lixo-comum. Acesso em: 12 mar. 2024.</p> <p>O mesmo pode ser feito buscando recortes de revistas que tenham fotos de computadores, eletrônicos e lixos recicláveis, para criar um mural físico na sala de aula.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS Projetor e computador (opcional)</p>

Anexos:

9.1 – Poema visual *Do lixo ao luxo*

9.2 – Nossa agência de publicidade



SAIBA MAIS:



CARDOZO, R. S.; MURAROLLI, P. L. *Tecnologia da informação verde: sustentabilidade tecnológica. O avanço da tecnologia em relação ao meio ambiente: tecnologia e sustentabilidade*. Disponível em: <https://fatece.edu.br/arquivos/arquivos-revistas/perspectiva/volume4/9.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2024.



Criar Cartaz de Campanha. CANVA, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/cartaz-campanha/. Acesso em: 23 jan. 2024.



TANNURE, F. Primeiros Passos Canva | Tutorial Canva em Português #01. *Aceleração Digital com Fernando Tannure*, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3LVBz0aM2f8>. Acesso em: 23 jan. 2024.



Descarte sustentável de produtos tecnológicos: você está fazendo isso da maneira correta? *Positivo Tecnologia*, 3 abr. 2023. Disponível em: <https://www.meupositivo.com.br/panoramapositivo/descarte-sustentavel>. Acesso em: 3 mar. 2024.



PEREIRA, I. M. et al. *Sustentabilidade: um olhar para o lixo eletrônico*. Monografia, 2015. Universidade Federal de Minas Gerais. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/48637>. Acesso em: 1 mar. 2024.



Modelos de Cartazes para Campanhas. CANVA, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/cartazes/modelos/campanhas/. Acesso em: 23 jan. 2024.



Como usar o Canva grátis: Tutorial do ZERO para iniciantes. *Pluga*, 31 ago. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=piv1q2cLrGA>. Acesso em: 23 jan. 2024.



Tudo o que você precisa saber sobre o lixo eletrônico. *Green Eletron*, 28 jul. 2020. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-lixo-eletronico/>. Acesso em: 23 jan. 2024.

Reduzindo, reutilizando e reciclando: cuidando do nosso ambiente

Objetivos de aprendizagem:

Analisar as práticas de gestão de resíduos em diferentes comunidades, destacando problemas e possíveis soluções;
Relacionar a importância da redução, reutilização e reciclagem na promoção da sustentabilidade;
Valorizar a importância da classificação adequada do lixo para a preservação do meio ambiente;
Refletir sobre o impacto das escolhas diárias no consumo e descarte de produtos;

Evidências de aprendizagem:

- Criação e decoração das lixeiras para separação do lixo.
- Registro dos compromissos individuais e coletivos para práticas mais sustentáveis no dia a dia.

Prepare-se:

Antes desta aula, é importante ter acesso ao vídeo *A história das coisas* (2011), que será utilizado como recurso educacional. Além disso, é necessário preparar um espaço físico adequado para a realização das discussões em grupo e para a confecção das lixeiras pelos estudantes. Serão necessárias caixas para cada grupo, que serão decoradas e utilizadas como lixeiras para separação de resíduos. Tinta guache, pincéis, canetas coloridas e outros materiais de artesanato podem ser úteis para essa aula. No aspecto tecnológico, é importante garantir acesso à internet e dispositivos para acessar o Padlet, onde os estudantes registrarão suas observações e compromissos. O professor deve estar preparado para orientar os estudantes durante todo o processo, fornecendo informações sobre o tema, facilitando discussões e incentivando a participação ativa dos estudantes.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 10: Responsabilidade e Cidadania – Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>O início da aula começa com um convite aos estudantes para compartilharem suas observações sobre o cuidado com o lixo em seus bairros. Os estudantes são encorajados a relatar o que perceberam em relação à gestão de resíduos, como a presença de lixeiras, coleta seletiva, separação de materiais recicláveis, entre outros aspectos relacionados ao descarte de resíduos.</p> <p>Para facilitar esse compartilhamento, o professor cria um espaço no Padlet ou em <i>post-its</i> físicos, onde os estudantes podem registrar suas descobertas e os problemas identificados. Essa etapa permite que os estudantes expressem suas observações de forma organizada e visual, contribuindo para a reflexão coletiva sobre a questão do lixo.</p> <p>Em seguida, a turma é dividida em pequenos grupos para discutir e compartilhar as observações feitas. Durante essas discussões, os estudantes são incentivados a identificar problemas específicos relacionados à gestão de resíduos em diferentes áreas, como ruas, praças, escolas, entre outros locais.</p> <p>Levante algumas questões como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vocês sabem a importância de separar o lixo? • Vocês fazem a separação em casa? • Na escola, em seu bairro, existem lixeiras de separação de lixo? • Passam em sua residência coletores de lixo reciclável? <p>Como complemento, é proposta a exibição do vídeo A história das coisas (2011) como uma introdução às cadeias de produção e consumo. Esse vídeo destaca o ciclo de vida dos produtos, desde sua fabricação até seu descarte, proporcionando uma reflexão sobre os impactos ambientais e sociais do consumo desenfreado e do descarte inadequado de produtos.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro e caneta para quadro ou giz <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS A história das coisas. <i>Michel Cunha</i>, 8 mai. 2011. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=7qFiG-MSnNjw. Acesso em: 25 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS DIGITAIS Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
30 min	Mão na massa	<p>Inicialmente, promova um debate sobre as interações entre consumo, descarte e impacto ambiental, relacionando essas questões com as observações feitas pelos estudantes em seus bairros. O objetivo é ampliar a compreensão dos estudantes sobre como suas observações se conectam aos problemas ambientais globais e locais.</p> <p>Após o debate inicial, os estudantes são divididos em pequenos grupos para realizar a atividade prática: utilizar os materiais disponíveis para criar uma lixeira para separação do lixo. Cada grupo recebe uma caixa e é incentivado a decorá-la e identificá-la de acordo com as categorias de resíduos, como papel, plástico, metal e vidro.</p> <p>Depois de confeccionadas, cada grupo deve explicar detalhadamente o propósito e a função de sua lixeira, destacando os tipos específicos de resíduos que devem ser depositados nela. Por exemplo, a lixeira azul foi designada para papel e papelão, identificada pela cor azul, enquanto a lixeira verde foi destinada ao vidro, devido à sua tonalidade característica. Os estudantes podem enfatizar a importância da separação adequada dos resíduos para facilitar o processo de reciclagem e minimizar o impacto ambiental. Além disso, cada grupo deve compartilhar suas ideias sobre como promover o uso correto das lixeiras, enfatizando a conscientização e a educação sobre a importância da reciclagem na preservação do meio ambiente.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional) Materiais como caixas, papel, papelão, tintas, canetinhas e outros materiais sustentáveis. <p>APROFUNDAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 10.1 – Separação do lixo
5 min	Fechamento	<p>Na parte final da aula, é feita uma reflexão coletiva sobre os compromissos individuais e coletivos para contribuir com práticas mais sustentáveis no dia a dia. Os estudantes são incentivados a definir ações específicas que possam realizar em suas casas, escola e comunidade para reduzir o impacto ambiental e promover o cuidado com o meio ambiente.</p>	<p>Solicitar que os estudantes tragam na próxima aula materiais que representem resíduos sólidos para separação adequada nas lixeiras, como latinhas, papéis, garrafas plásticas, galhos, folhas, cascas de frutas etc.</p>	<p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Para registrar esses compromissos, é utilizado o mesmo Padlet ou espaço virtual criado anteriormente para compartilhar as observações sobre o cuidado com o lixo. Dessa forma, os estudantes têm uma visão coletiva das ações propostas pela turma e se comprometem a colocá-las em prática.</p> <p>Por fim, reforce a importância do engajamento de cada estudante na promoção da sustentabilidade e no cuidado com o meio ambiente, destacando que pequenas ações individuais podem fazer uma grande diferença quando se trata de proteger o planeta.</p>		

Anexos:

10.1 - Separação do lixo

Reduzindo, reutilizando e reciclando: cuidando do nosso ambiente

Objetivos de aprendizagem:

Explicar o ciclo de vida da reciclagem e as diferentes partes envolvidas no processo;
Identificar os diversos atores conectados ao sistema de reciclagem;
Refletir criticamente sobre sustentabilidade, reciclagem e descarte de resíduos e justificar mudanças de pensamento ao longo do tempo;
Aplicar os conceitos aprendidos sobre a importância da separação de resíduos sólidos na prática, por meio de uma atividade lúdica e participativa.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e engajamento no jogo de classificação de resíduos sólidos.

Prepare-se:

Inicialmente, será necessário reunir os seguintes materiais: resíduos sólidos como papéis, plásticos e outros descartáveis que serão utilizados no jogo de classificação; as lixeiras criadas anteriormente pelos estudantes, garantindo que estejam limpas e em boas condições de uso; materiais para registrar as reflexões dos estudantes, como papel e canetas para a atividade de sensibilização; dispositivos eletrônicos com acesso à internet para visualização de imagens ou vídeos que serão utilizados durante a aula. Também é importante que os estudantes tragam materiais que representem resíduos sólidos para separação adequada nas lixeiras, como latinhas, papéis, garrafas plásticas, galhos, folhas, cascas de frutas etc. Além dos materiais, o professor deve preparar o espaço físico da sala de aula para a realização das atividades. Será necessário garantir espaço suficiente para que os estudantes possam se movimentar durante o jogo de classificação de resíduos e para a formação de grupos durante as discussões em grupo. Também é importante que o ambiente esteja organizado de forma a facilitar o acesso aos materiais e garantir a segurança dos estudantes durante as atividades práticas.

Em relação aos recursos tecnológicos, o professor pode utilizar ferramentas *on-line* como o Padlet para registrar as reflexões dos estudantes e promover a discussão em grupo, assim como o Canva para a criação dos cartazes sobre a correta separação de resíduos. Caso não haja acesso à internet, o professor pode optar por utilizar materiais *off-line*, como cartolina e revistas, para a confecção dos cartazes. Com todos esses materiais, recursos tecnológicos e espaço físico preparados, o professor estará pronto para conduzir a aula de forma dinâmica e envolvente, proporcionando aos estudantes uma experiência significativa de aprendizagem sobre a importância da separação de resíduos sólidos e sua contribuição para a preservação do meio ambiente.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competência geral 10: Responsabilidade e Cidadania – Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Para iniciar a aula, utilize a rotina de pensamento de Harvard: Partes, Pessoas, Interações. Peça para os estudantes olharem as imagens do anexo 11.1 e responder:</p> <ul style="list-style-type: none"> Quais são as partes desse sistema? Quem são as pessoas conectadas a esse sistema? Como essas pessoas interagem umas com as outras e com as partes do sistema em questão? Como mudar um elemento do sistema afeta as diversas partes e pessoas a ele conectadas? Quais são as partes desse sistema? <ul style="list-style-type: none"> Encoraje os estudantes a identificarem os diferentes estágios do ciclo de vida da reciclagem, como coleta, triagem, processamento, transformação e reutilização. Quem são as pessoas conectadas a esse sistema? <ul style="list-style-type: none"> Solicite aos estudantes que identifiquem os diversos atores envolvidos no processo de reciclagem, incluindo coletores, catadores, trabalhadores de usinas de reciclagem, consumidores, fabricantes e governos locais. Como essas pessoas interagem umas com as outras e com as partes do sistema em questão? <ul style="list-style-type: none"> Incentive os estudantes a refletirem sobre como esses diferentes grupos interagem entre si e com os diferentes estágios do processo de reciclagem, como a coleta seletiva realizada pelos cidadãos, a triagem feita pelos catadores, o processamento nas usinas e a comercialização dos materiais recicláveis. Como mudar um elemento do sistema afeta as diversas partes e pessoas a ele conectadas? <ul style="list-style-type: none"> Estimule os estudantes a pensarem sobre as possíveis repercussões de alterações em qualquer parte do ciclo de vida da reciclagem, destacando como mudanças em um estágio podem influenciar os demais e afetar os diferentes atores envolvidos no processo. 	<p>Se possível, imprima cópias suficientes do documento para distribuir aos estudantes, ou projete-o em um quadro interativo para visualização em sala de aula.</p> <p>Se quiser, você pode adaptar as perguntas da rotina de pensamento para que os estudantes pensem na própria comunidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> Quais são as etapas do ciclo de coleta de resíduos (lixo) em nossa comunidade ou região? Quem são os diferentes atores ou partes envolvidos nesse sistema de coleta de resíduos no nosso bairro/cidade? Como esses atores interagem entre si e com as diferentes etapas do ciclo de coleta de resíduos? Como uma mudança em uma etapa do sistema de coleta de resíduos afeta as outras etapas e as pessoas envolvidas no processo, incluindo meu bairro? 	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro e caneta para quadro ou giz <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>Partes, pessoas e interações. Traduzido por Simone Lederman, Rita Camargo e Paola Ricci - <i>Instituto Catalisador</i>. Disponível em: http://www.agencybydesign.org/sites/default/files/PARTES%2C%20PESSOAS%2C%20INTERACOES_final.pdf. Acesso em: 25 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.paladlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>APROFUNDAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 11.1 – Sistemas de coleta de lixo

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Peça aos estudantes que preencham as frases com suas próprias ideias e reflexões sobre a sustentabilidade, reciclagem e o descarte de resíduos. Encoraje-os a pensar criticamente sobre como suas percepções evoluíram ao longo do tempo e a justificar suas mudanças de pensamento, se possível. Se quiser, os estudantes podem fazer anotações sobre suas reflexões no Padlet e depois utilizá-las na etapa posterior da aula.</p> <p>Após os estudantes completarem as frases, divida a turma em grupos pequenos para compartilhar e discutir suas reflexões. Incentive-os a considerar diferentes perspectivas.</p> <p>Este momento de discussão em grupo proporciona uma oportunidade para os estudantes aprenderem uns com os outros e para você identificar conceitos-chave que podem ser explorados mais a fundo durante a aula.</p>		
25 min	Mão na massa	<p>Após essa sensibilização inicial, é hora de colocar as mãos na massa. Os estudantes serão desafiados a participar de um jogo de classificação de resíduos sólidos. Distribuindo pequenos materiais, como papéis e plásticos, eles deverão classificar esses resíduos nas lixeiras apropriadas que foram criadas em aulas anteriores. Essa atividade prática não apenas reforçará o aprendizado sobre a separação de resíduos, mas também proporcionará uma experiência tangível de como essa prática é fundamental para a preservação do meio ambiente.</p> <p>Depois de construídas as lixeiras na aula anterior, todos devem separar os lixos trazidos e colocá-los nas devidas lixeiras. Para isso, será necessário:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organizar todos os materiais em um único monte; • Solicitar que cada participante os destine para as suas respectivas lixeiras; • O vencedor será o que conseguir colocar a maior quantidade de materiais corretos em cada lixeira em menos tempo; • Atenção à regra: cada material colocado errado anula um material correto. 	<p>Se quiser, convide estudantes de outras turmas para participar do jogo de seleção de resíduos sólidos.</p> <p>Você também pode convidar os estudantes a definirem suas próprias regras do jogo, utilizando a sua criatividade!</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lixeiras construídas pelos estudantes • Resíduos sólidos para classificação nas lixeiras.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		Vale lembrar as turmas de 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.		
5 min	Fechamento	<p>Encerre a atividade reafirmando a importância da reflexão crítica e da abertura para mudanças de pensamento. Incentive os estudantes a continuarem a questionar e a reavaliar suas próprias crenças à medida que aprendem mais sobre sustentabilidade e responsabilidade ambiental.</p> <p>Como tarefa de casa, você pode orientar os estudantes a criar cartazes que visam orientar o uso correto de cada uma das lixeiras. Utilizando ferramentas como Canva ou materiais <i>off-line</i>, como cartolina e revistas, os estudantes podem destacar a importância de cada tipo de resíduo e os benefícios da sua correta separação. Essa atividade estimula a criatividade dos estudantes e os capacita a disseminar informações importantes sobre a gestão de resíduos na escola e na comunidade.</p>		

Anexos:

11.1 – Sistemas de coleta de lixo

SAIBA MAIS:



BRAVO, T. L.; PEÇANHA, A. L.; WERNER, E. T.; SANTOS, A. A. O. Educação ambiental e percepção da implantação de coleta seletiva de lixo urbano em de Alegre, ES. *Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental*, v. 7, n. 1, p. 375-396, 2018. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/6003/3586. Acesso em: 29 fev. 2024.



GUIMARÃES, D. Reciclagem e sustentabilidade: transformando resíduos em recursos. *Meio Sustentável*, 29 nov. 2023. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/reciclagem-e-sustentabilidade>. Acesso em: 4 fev. 2024.

Robótica desplugada com sucatas: ideação

Objetivos de aprendizagem:

Analisar os conceitos de lixo, sustentabilidade e geração de sucatas, relacionando-os à robótica sustentável;
Identificar as principais características de protótipos com robótica sustentáveis;
Aplicar os conceitos sobre robótica sustentável na criação de um planejamento para a construção de robôs;
Esquematizar o processo de construção de um robô sustentável em etapas, reconhecendo os princípios organizacionais envolvidos;
Planejar quais características principais o robô sustentável deve possuir e propor uma rubrica.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um fluxograma ou esquema para detalhar o planejamento e as funcionalidades do robô sustentável.
- Criação de uma rubrica de avaliação com as características principais do robô.
- Pesquisas realizadas ao longo das propostas da aula.

Prepare-se:

Antes da aula, é necessário providenciar uma variedade de sucata e materiais recicláveis, como papelão, garrafas plásticas, tampas, entre outros, que serão utilizados na construção dos protótipos de robôs sustentáveis. Além disso, será importante ter à disposição papel, lápis, canetas coloridas e outros materiais de escrita e desenho para que os estudantes possam elaborar os fluxogramas ou esquemas dos robôs antes de começar a construção física dos protótipos. Para embasamento pedagógico, você pode consultar os materiais dos anexos 12.1 e 12.4, sobre robótica educacional sustentável. No aspecto tecnológico, será fundamental garantir o acesso dos estudantes à internet, pois eles utilizarão o *site* [Instructables.com](https://www.instructables.com) para buscar inspirações e referências para seus projetos. Caso haja restrições de acesso à internet, o professor pode providenciar textos e estudos de caso impressos ou disponíveis digitalmente para que os estudantes realizem pesquisas autônomas. Será útil também ter acesso a ferramentas *on-line* como o Canva, que os estudantes utilizarão para criar fluxogramas e rubricas

para avaliar os projetos. É importante também que o professor tenha acesso a dispositivos eletrônicos, como *smartphones* ou *tablets*, para que os estudantes possam registrar o processo de construção por meio de fotos e vídeos. No que diz respeito às ferramentas, será necessário ter à disposição ferramentas básicas de artesanato, como estiletes, régua, cola, tesoura, entre outros, que serão utilizadas na construção dos protótipos físicos dos robôs. Essas ferramentas permitirão que os estudantes transformem a sucata em protótipos funcionais e criativos. Por fim, será importante contar com um espaço físico adequado para a realização das atividades práticas. Uma sala de aula espaçosa, com mesas ou bancadas de trabalho para os grupos de estudantes, permitirá que eles tenham espaço suficiente para trabalhar de forma confortável e colaborativa.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Nesta aula, daremos continuidade à exploração da robótica sustentável, utilizando a rotina de pensamento Partes, Propósitos, Complexidades para introduzir o tema de robôs ecológicos que serão desenvolvidos pelos estudantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mostre o vídeo sobre robótica sustentável (2021) e pergunte: <ul style="list-style-type: none"> • Quais são as suas partes? • Quais são suas peças ou seus componentes? • Quais são seus propósitos? • Quais são os propósitos de cada uma das partes que o compõem? • Quais são suas complexidades? • Como as partes se conectam entre si? • Como se relacionam aos propósitos desse objeto ou desse sistema? • Como essas interações acontecem? <p>Após os estudantes responderem e discutirem as perguntas propostas, é importante recapitular as principais ideias e <i>insights</i> levantados pelos estudantes durante a atividade. Encoraje-os a compartilhar suas observações, reflexões e hipóteses sobre as partes, propósitos e complexidades do robô apresentado no vídeo.</p> <p>Em seguida, você pode promover uma discussão mais ampla sobre a relevância da abordagem de robótica sustentável, destacando a importância de considerar não apenas a funcionalidade do robô, mas também seu impacto ambiental e social. Incentive os estudantes a refletirem sobre como a criação de robôs ecológicos pode contribuir para práticas mais responsáveis e sustentáveis, tanto no âmbito educacional quanto na sociedade como um todo.</p>	<p>Considere trocar a palavra <i>complexidades</i> por outras mais acessíveis, como <i>enigmas</i>, <i>conexões</i> ou <i>questões</i>.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional) • Quadro e caneta para quadro ou giz <p>PROJEÇÃO BRAVO, L. Robótica sustentável na escola! Robô jacaré com prendedor de roupa! <i>Robótica educacional</i>, 27 jul. 2021. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YDQ10IWAvPo&t=144s. Acesso em: 23 fev. 2024.</p> <p>RECURSO PEDAGÓGICO Partes, propósitos e complexidades. Traduzido por Simone Lederman, Paola Ricci e Rita Camargo - <i>Instituto Catalisador</i>. Disponível em: http://agencybydesign.org/sites/default/files/PARTES%2C%20PROPÓSITOS%2C%20COMPLEXIDADES_final.pdf. Acesso em: 28 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
30 min	Mão na massa	<p>Nesta parte da aula, os estudantes serão divididos em grupos de 3 a 5 componentes. A ideia é iniciar a criação dos robôs sustentáveis nessa aula, com o planejamento e a construção inicial de protótipos em papel. O processo de criação será desenvolvido nas aulas seguintes, proporcionando uma experiência prática e integrada ao longo do tempo.</p> <p>Iniciar pedindo aos estudantes explorar o <i>site</i> Instructables.com, para escolher um projeto que ache interessante. Fazer uma discussão em sala sobre as diferentes abordagens e características dos projetos pesquisados, propondo uma nuvem de palavras dos principais aspectos encontrados nos projetos, e conectando esses conceitos com a robótica sustentável, além dos demais conceitos trabalhados nas aulas anteriores. Se quiser, compartilhe os exemplos do anexo 12.2.</p> <p>Após a pesquisa, será iniciado o modelo de planejamento/ideação no Canva. Cada equipe deverá criar um fluxograma ou esquema do robô para representar o processo, detalhando as características e funcionalidades, para nas próximas aulas, criem o protótipo físico com sucatas. Essas características devem ser utilizadas para criação de uma rubrica de avaliação com as características principais do robô que devem ser realizadas durante as outras aulas. Um exemplo de rubrica encontra-se no anexo 12.4.</p>	<p>Para criação da nuvem de palavras, você pode utilizar o Mentimeter.</p> <p>Para embasamento pedagógico, você pode consultar os materiais do anexo 12.1 e do 12.3, sobre robótica educacional sustentável.</p> <p>Peça para os estudantes, a partir daqui, documentarem o processo de criação dos robôs por meio de textos, fotos e vídeos. Explique que isso é essencial para registrar nossas ideias, o progresso e o aprendizado ao longo do projeto de robótica sustentável. Além disso, esses registros servirão para gerar um relatório final do projeto. Para isso, eles podem continuar utilizando o Canva ou até mesmo o Padlet, ferramentas já conhecidas.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional) <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <p>Autodesk Instructables. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.instructables.com/. Acesso em: 12 mar. 2024.</p> <p>Anexo 12.1 – Exemplos de aplicação de robótica 35 minutos em diferentes unidades curriculares</p> <p>Anexo 12.3 – A importância da robótica sustentável na educação.</p> <p>Anexo 12.4 – Rubrica de avaliação de um robô sustentável</p> <p>RECURSO DIGITAL</p> <p>MENTIMETER. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR. Acesso em: 12 fev. 2024.</p> <p>Canva: como criar infográficos a partir de modelos. <i>Tríade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5BtnMCu-67Q&list=PLx9sF4pY5cuz-drUvySTy3uWRCPj09pQ-JD&index=13. Acesso em: 9 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
				<p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>APROFUNDAMENTO Anexo 12.2 – Exemplos de carrinho-robô de sucatas</p>
5 min	Fechamento	<p>Na última parte da aula, reserve alguns minutos para um breve fechamento. Conduza uma discussão em sala de aula para compartilhar as reflexões e propostas feitas pelos grupos. Destaque uma ideia criativa e viável, enfatizando a importância da colaboração e do pensamento crítico na busca por soluções sustentáveis. Diga que, na próxima aula, os estudantes terão oportunidade de apresentar seus projetos e que eles poderão continuar a etapa de ideação em casa.</p> <p>Reforce o compromisso com o desenvolvimento de projetos de robótica que atendam não apenas às necessidades técnicas, mas também aos princípios de sustentabilidade e responsabilidade ambiental. Estimule os estudantes a continuarem explorando e pensando criticamente sobre as possibilidades da robótica sustentável em suas futuras atividades de aprendizado e projetos.</p> <p>Encerre a aula reiterando os objetivos de aprendizagem e fornecendo orientações para a próxima etapa do projeto.</p>		

Anexos:

12.1 – Exemplos de aplicação de robótica em diferentes unidades curriculares

12.2 – Exemplos de carrinho-robô de sucatas

12.3 – A importância da robótica sustentável na educação

12.4 – Rubrica de avaliação de um robô sustentável

Robótica desplugada com sucatas: criando protótipos sustentáveis

Objetivos de aprendizagem:

Interpretar um modelo de robótica, suas partes e funcionalidades;
Identificar os desafios na construção de robôs sustentáveis, como limitações de materiais ou tamanho.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de protótipos rápidos e interativos utilizando materiais recicláveis.
- Desenvolvimento de quadros Kanban para organizar tarefas.

Prepare-se:

Esta aula é continuação da aula anterior. Em termos de materiais, é importante reunir uma variedade de sucata e materiais recicláveis, como papelão, garrafas plásticas, tampas, latas, entre outros, que os estudantes possam utilizar na criação de seus protótipos. Além disso, o professor pode preparar ferramentas básicas, como tesouras, cola, fita adesiva, e também materiais de escrita e desenho, como lápis, canetas e papel.

Em relação aos recursos tecnológicos, é importante ter acesso à internet para que os estudantes possam realizar pesquisas e buscar inspirações para seus projetos. No que diz respeito ao espaço físico, é importante garantir que a sala de aula esteja organizada de forma a permitir a livre movimentação dos estudantes e acomodar as atividades práticas de criação de protótipos. É recomendável dispor as mesas de forma que os grupos de estudantes possam trabalhar colaborativamente e ter fácil acesso aos materiais e ferramentas necessários. É importante também que o professor tenha acesso a dispositivos eletrônicos, como smartphones ou tablets, para que os estudantes possam registrar o processo de construção por meio de fotos e vídeos. Além das preparações mencionadas anteriormente, sugerimos que você esteja familiarizado com o uso da plataforma Trello para o gerenciamento dos projetos dos estudantes. O Trello é uma ferramenta de gestão de projetos baseada em quadros, listas e cartões, que permite organizar tarefas, atribuir responsabilidades, acompanhar o progresso e colaborar de forma eficiente em equipe.

É importante também compreender os conceitos de MVP (*Minimum Viable Product*) e de Kanban, pois esses conceitos serão úteis para orientar os estudantes durante a atividade de criação de protótipos sustentáveis. O MVP refere-se à versão mais simples e básica de um produto que ainda oferece valor aos usuários, sendo uma abordagem eficaz para testar ideias e validar conceitos rapidamente. O Kanban é uma metodologia de gestão visual de fluxo de trabalho, que utiliza quadros e cartões para representar as etapas do processo e visualizar o progresso das tarefas em tempo real. Veja mais materiais no *Saiba mais*.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 1: Conhecimento – Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Para iniciar a aula, é importante criar um ambiente propício à reflexão e à criatividade. Eles terão a oportunidade de apresentar os projetos de robô ideados na aula anterior. Esta atividade não apenas permitirá que os estudantes compartilhem suas ideias e conceitos iniciais com os colegas, mas também servirá como um ponto de partida para a discussão e aprimoramento das propostas. Após as apresentações, o professor poderá conduzir uma breve revisão dos conceitos fundamentais de robótica sustentável e do modelo de robô proposto.</p> <p>Em seguida, o professor pode iniciar uma atividade de brainstorming, onde os estudantes serão convidados a compartilhar suas ideias sobre como adaptar o modelo do robô com base na rubrica estabelecida. Durante essa atividade, é essencial encorajar a participação ativa de todos os estudantes, promovendo uma troca rica de ideias e perspectivas.</p>	<p>Lembre os estudantes de documentar o processo de criação dos robôs por meio de textos, fotos e vídeos. Explique que isso é essencial para registrar nossas ideias, o progresso e o aprendizado ao longo do projeto de robótica sustentável. Além disso, esses registros servirão para gerar um relatório final do projeto. Para isso eles podem continuar utilizando o Canva, ou até mesmo, o Padlet, ferramentas já utilizadas anteriormente.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro, caneta para quadro ou giz Projeter e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>Canva: como criar infográficos a partir de modelos. <i>Tríade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5BtnMCu-67Q&list=PLx9sF4pY-5cuzdrUvySTy3uWR-CPj09pQJD&index=13. Acesso em: 9 fev. 2024.</p>
25 min	Mão na massa	<p>Após a etapa inicial, serão estabelecidos os desafios específicos, como limitações de materiais ou tamanho, e os estudantes participarão de discussões em grupos para elaborar estratégias para superar esses desafios. Com os desafios definidos, os estudantes começarão a explorar os materiais disponíveis, sendo encorajados a criar protótipos rápidos e interativos. Isso permitirá que eles testem suas ideias na prática, identifiquem desafios e façam ajustes conforme necessário. O professor apresenta conceitos como interação, MVP (Minimum Viable Product) e a utilização de quadros Kanban para organizar as tarefas, fornecendo uma estrutura eficaz para o processo de criação. Para criar um quadro Kanban, utilize o Trello.</p>	<p>Pode-se estabelecer algumas limitações, como restrições de materiais ou tamanho, para incentivar a criatividade e a resolução de problemas, onde os estudantes serão encorajados a explorar os materiais disponíveis e a criar protótipos rápidos e interativos. Durante esse processo, atue como facilitador, fornecendo suporte individualizado conforme necessário e incentivando os estudantes a refletirem continuamente sobre suas abordagens e ajustes.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>TRELLO. Página inicial, 2024. Disponível em: https://trello.com/. Acesso em: 25 jan. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Durante todo o processo, os estudantes serão estimulados a levantar diferentes hipóteses para a construção do robô sustentável, refletindo continuamente sobre o processo de adaptação. Perguntas orientadoras, como <i>O que está funcionando bem?</i> e <i>O que podemos melhorar?</i> ajudarão os estudantes a refinar suas abordagens.</p> <p>Para documentar o projeto, os grupos podem colaborar na criação de um recurso compartilhado, como um Padlet, <i>e-book</i> ou vídeo, em que cada grupo contribuirá com informações sobre o planejamento, hipóteses, ajustes e registros visuais, como fotos e vídeos.</p>		<p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>APROFUNDAMENTO Anexo 13.1 – Maximizando a eficiência na criação de robôs educacionais sustentáveis: uma abordagem com MVP e quadros Kanban</p>
10 min	Fechamento	<p>Para encerrar a aula, é importante reservar um tempo para a reflexão e o compartilhamento das experiências. Nesta fase, os estudantes terão a oportunidade de apresentar as suas dúvidas com relação a criação dos protótipos, destacando os desafios enfrentados e as soluções encontradas.</p> <p>Você pode facilitar uma breve discussão em grupo, para os estudantes poderem compartilhar as lições aprendidas durante o processo de criação. Também vale reforçar a importância da experimentação, da colaboração e da perseverança na jornada da robótica sustentável, incentivando os estudantes a continuarem explorando e inovando em futuros projetos.</p>		

Anexos:

13.1 – Maximizando a eficiência na criação de robôs educacionais sustentáveis: uma abordagem com MVP e quadros Kanban

SAIBA MAIS:



Guia do Kanban. *Kanban University*, 2024. Disponível em: <https://resources.kanban.university/kanban-guide/>. Acesso em: 23 jan. 2024.



ROSSI, M. L.; ARAGÓN, R. Iniciação à robótica educacional com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental: um relato de experiência. *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*. SBC, 16 nov. 2022. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/22352>. Acesso em: 29 fev. 2024.



GAROFALO, D. Como montar um kit de robótica de baixo custo para usar na sua aula. *Nova Escola*, 5 fev. 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/17148/como-montar-um-kit-de-robotica-de-baixo-custo-para-usar-na-sua-aula>. Acesso em: 3 mar. 2024.



GARAFALO, D. D. dias. Robótica com sucata: uma educação criativa para todos. *Revista Brasileira de Pós-Graduação*, v. 15, n. 34, p. 1-21, 2019. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/1611>. Acesso em: 13 mar. 2024.

Robótica desplugada: prototipando!

Objetivos de aprendizagem:

Identificar pontos de melhorias nos projetos em relação à eficácia, eficiência, ética e estética;
Aprimorar o protótipo de sucata sustentável de acordo com as sugestões;
Avaliar a própria contribuição para o projeto, refletindo sobre a eficácia das ações e compromissos estabelecidos para a próxima aula.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de protótipos sustentáveis e interativos utilizando materiais recicláveis.
- Implementação de melhorias nos protótipos construídos na aula anterior.

Prepare-se:

Antes da aula, é necessário preparar os materiais e recursos necessários para a atividade prática de prototipagem de robôs sustentáveis. Isso inclui garantir que haja uma variedade de materiais recicláveis disponíveis, como garrafas plásticas, papelão, tampas de garrafa, entre outros, que serão utilizados pelos estudantes na construção dos protótipos. Além disso, o professor deve assegurar que haja ferramentas básicas disponíveis, como tesouras, cola, fita adesiva e outros materiais de fixação, para facilitar o processo de construção.

Em termos de recursos tecnológicos, é importante que o professor tenha acesso a dispositivos eletrônicos, como smartphones ou tablets, para que os estudantes possam registrar o processo de construção por meio de fotos e vídeos.

Quanto ao espaço físico, o ambiente da sala de aula deve ser organizado de forma a permitir a movimentação dos estudantes e a montagem dos protótipos. É recomendável que haja mesas ou bancadas espaçosas disponíveis para que os grupos de estudantes possam trabalhar confortavelmente em seus projetos. O professor também deve garantir que o espaço esteja bem iluminado e ventilado, proporcionando um ambiente propício para a criatividade e a colaboração.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Feedback	<p>Esta aula segue como continuação da aula anterior. A cada encontro, os estudantes estão desenvolvendo o protótipo do robô.</p> <p>Inicialmente conduza a rotina <i>Imagine se...</i>, cujo objetivo é despertar a percepção dos estudantes para as possibilidades de melhoria nos projetos em desenvolvimento.</p> <p>Os estudantes serão orientados a observar atentamente os projetos dos outros grupos, considerando diferentes aspectos, como eficácia, eficiência, ética e estética. Para isso, apresente as seguintes perguntas da rotina:</p> <p>De que maneira o projeto poderia ser feito para se tornar mais eficaz? Como poderia ser feito para se tornar mais eficiente? De que maneira poderia ser feito para se tornar mais ético? Como poderia ser feito para se tornar mais bonito?</p> <p>Os estudantes serão incentivados a refletir sobre cada pergunta e a compartilhar suas ideias em relação aos projetos observados. Isso visa estimular o pensamento crítico dos estudantes, encorajando-os a analisarem os projetos sob diferentes perspectivas e a desenvolverem habilidades de avaliação e sugestão de melhorias. Ao final desta etapa, os estudantes estarão preparados para iniciar a etapa prática da aula, onde irão aplicar as sugestões feitas durante a sensibilização na prototipagem de seus projetos.</p>	<p>Lembre os estudantes de documentar o processo de criação dos robôs por meio de textos, fotos e vídeos. Explique que isso é essencial para registrar nossas ideias, o progresso e o aprendizado ao longo do projeto de robótica sustentável. Além disso, esses registros servirão para gerar um relatório final do projeto. Para isso eles podem continuar utilizando o Canva, ou até mesmo, o Padlet, ferramentas já utilizadas anteriormente.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro • Caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) • Acesso à internet <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <p>Imagine se... Traduzido por Paola Ricci, Simone Lederman, Rita Camargo - <i>Instituto Catalisador</i>. Disponível em: http://www.agencyby-design.org/sites/default/files/IMAGINE%20SE_final.pdf. Acesso em: 29 fev. 2024.</p> <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>Canva: como criar infográficos a partir de modelos. <i>Triade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5BtnMCu-67Q&list=PLx9sF4pY-5cuzdrUvySty3uWR-CPj09pQJD&index=13. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
25 min	Mão na massa	<p>Na parte central da aula, os estudantes continuarão a trabalhar em seus protótipos, aplicando as sugestões e reflexões levantadas durante a sensibilização. Eles devem implementar as melhorias identificadas, utilizando materiais recicláveis e outras ferramentas disponíveis.</p> <p>Durante essa fase, é importante que os estudantes registrem o processo de construção por meio de fotos e vídeos, facilitando a documentação e análise posterior do trabalho realizado.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional)
5 min	Fechamento	<p>Para encerrar a aula, conduza uma breve discussão sobre a importância do registro do processo de construção e o impacto das melhorias realizadas nos protótipos. Os estudantes serão incentivados a compartilhar suas experiências e a refletir sobre os desafios enfrentados durante a atividade. Além disso, cada estudante deverá definir um compromisso individual para contribuir com o desenvolvimento do projeto até a próxima aula, promovendo o engajamento contínuo e a responsabilidade individual dos estudantes.</p>		

Avaliando juntos: o último passo na robótica desplugada

Objetivos de aprendizagem:

Avaliar os projetos de protótipos de robôs sustentáveis com *feedback* entre pares;
Aprimorar o protótipo do robô sustentável a partir do *feedback* recebido;
Desenvolver um *e-book* final do projeto, registrando-a por meio de fotos, vídeos e documentação escrita.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de um *e-book* detalhado que documenta o processo de criação do protótipo de robô sustentável.
- Envolvimento e participação no *feedback* colaborativo e nas atividades da aula.

Prepare-se:

Em relação aos materiais, é importante providenciar os protótipos dos robôs sustentáveis construídos pelos estudantes, bem como os necessários para realizar as avaliações entre pares, como folhas de avaliação, canetas e outros materiais de escrita. No que diz respeito aos recursos tecnológicos, deve-se garantir acesso a dispositivos eletrônicos, como computadores ou *tablets*, para que os estudantes possam acessar o *e-book* final do projeto e realizar pesquisas adicionais, se necessário. Além disso, pode ser útil ter acesso à internet para visualização de vídeos ou referências *on-line*.

Quanto às ferramentas, é importante ter à disposição quadros brancos ou *flip charts* (cavaletes) para anotações durante as discussões em sala de aula. Além disso, o professor pode optar por utilizar ferramentas de compartilhamento de documentos *on-line*, como o Google Docs, Padlet ou Canva, para facilitar a colaboração e a documentação do processo. Essas plataformas permitirão aos estudantes colaborarem de forma eficaz na documentação do processo de criação dos protótipos de robôs sustentáveis, incluindo a inserção de fotos, vídeos e documentação escrita. É importante que o professor verifique previamente o acesso dos estudantes a essas ferramentas e forneça orientações sobre como utilizá-las para garantir um processo de criação do *e-book* fluido e colaborativo. Em relação ao espaço físico, é importante que a sala de aula esteja organizada de forma a permitir a movimentação dos estudantes durante as atividades práticas, como a avaliação dos protótipos entre pares. Também é importante que haja espaço para a exposição dos projetos e materiais utilizados.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Para iniciar a aula, é essencial que os estudantes compreendam a importância do <i>feedback</i> na evolução do projeto.</p> <p>Os estudantes devem ser estimulados a compartilhar experiências e exemplos de como o <i>feedback</i> recebido ao longo do projeto influenciou suas decisões e ajudou a aprimorar o protótipo. Em seguida, introduza a técnica de avaliação entre pares, explicando como os grupos irão avaliar os protótipos uns dos outros usando uma rubrica predefinida na aula anterior (aula 12).</p>	Incentive uma discussão sobre como o <i>feedback</i> construtivo pode contribuir para identificar pontos fortes e áreas de melhoria em um projeto.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro, caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional)
15 min	<i>Feedback</i> colaborativo	<p>Durante esta parte da aula, os estudantes serão divididos em grupos de pares para avaliar e receber <i>feedback</i> sobre os protótipos uns dos outros. Cada grupo terá a oportunidade de apresentar seu projeto aos colegas, que fornecerão <i>feedback</i> com base na rubrica fornecida.</p> <p>Os estudantes devem utilizar o <i>feedback</i> recebido para realizar melhorias futuras em seus protótipos.</p>	O professor deve estar disponível para orientar os grupos conforme necessário e garantir que todas as avaliações sejam realizadas de maneira justa e construtiva.	
15 min	Mão na massa	<p>Nesta parte da aula, é importante que os estudantes concluam a documentação de todo o processo de criação do protótipo de robô sustentável que desenvolveram ao longo das últimas aulas. Eles devem reunir todas as informações relevantes sobre o projeto, incluindo fotos, vídeos, anotações e quaisquer outros registros que tenham feito durante o processo de construção.</p> <p>Você pode sugerir que os estudantes usem essa documentação para criar um <i>e-book</i> que servirá como uma forma de divulgação de seus projetos na escola. O <i>e-book</i> deve incluir uma reflexão sobre o processo de aprendizagem, destacando as principais lições aprendidas ao longo do caminho, os desafios enfrentados e como foram superados, bem como os momentos de sucesso e as descobertas feitas durante o desenvolvimento do protótipo.</p>	É importante que os estudantes tenham liberdade para expressar suas ideias e experiências de forma criativa no <i>e-book</i> , utilizando recursos visuais como fotos e vídeos para ilustrar o processo de criação e destacar os aspectos mais significativos do projeto. Esta também proporcionará uma oportunidade de compartilhar seus conhecimentos e experiências com a comunidade escolar.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS Acesso à internet</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
				<p>Canva: como criar infográficos a partir de modelos. <i>Triade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5BtmMCu-67Q&list=PLx9sF4pY5cuz-drUvySTy3uWRCPj09pQ-JD&index=13. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p>
5 min	Fechamento	<p>Para encerrar esta aula, é fundamental ressaltar a importância do trabalho colaborativo e do processo de avaliação entre pares para o aprimoramento contínuo dos projetos.</p> <p>Incentive os estudantes a refletirem sobre as lições aprendidas durante a avaliação dos protótipos e a documentação do processo de criação. Destaque a relevância do <i>e-book</i> como uma ferramenta de registro e divulgação dos projetos, enfatizando a importância de expressar não apenas os resultados, mas também o aprendizado adquirido ao longo do processo. Encoraje os estudantes a compartilharem suas experiências e a celebrarem os progressos alcançados até o momento.</p>		



SAIBA MAIS:



LIMA, D. S.; DA SILVEIRA, L. B. Elaboração e divulgação de e-books de guias experimentais com automatização e arduino para o ensino de física. *Revista do Professor de Física*, v. 3, n. Especial, p. 45-46, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/25871>. Acesso em: 1 mar. 2024.



PRETTO, F.; KÄFER, C. L. Práticas de extensão durante a pandemia: ações do projeto Robótica Educacional Univates. *CATAVENTOS-Revista de Extensão da Universidade de Cruz Alta*, v. 12, n. 2, p. 36-45, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Fabricio-Pretto-2/publication/348525728_PRATICAS_DE_EXTENSAO_DURANTE_A_PANDEMIA_ACOES_DO_PROJETO_ROBOTICA_EDUCACIONAL_UNIVATES/links/6004e15892851c13fe1bda09/PRATICAS-DE-EXTENSAO-DURANTE-A-PANDEMIA-ACOES-DO-PROJETO-ROBOTICA-EDUCACIONAL-UNIVATES.pdf. Acesso em: 1 mar. 2024.



Como criar e-books. *Canva*, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/criar/ebooks/. Acesso em: 1 mar. 2024.



DE OLIVEIRA, D. G. et al. Robótica pedagógica na amazônia-aprendizagem significativa e conectividade na educação 4.0. *Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciências CONASPEC*, 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conapesc/2019/TRABALHO_EV126_MD1_SA4_ID762_01082019204859.pdf. Acesso em: 1 mar. 2024.



BLANC, M. Como fazer um E-BOOK no CANVA. 25 jan. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tuMfLMEDGa8>. Acesso em: 1 mar. 2024.



Como fazer um e-book no Canva. *Olhar Digital*, 2023. Disponível em: <https://olhardigital.com.br/2023/05/03/dicas-e-tutoriais/como-fazer-um-e-book-no-canva/>. Acesso em: 1 mar. 2024.

Robótica educacional: planejando novos desafios

Objetivos de aprendizagem:

Identificar conceitos das áreas STEAM na criação de protótipos sustentáveis;
Investigar e discutir opções de materiais sustentáveis que podem ser incorporados no protótipo;
Usar tecnologia no *design* de um protótipo;
Identificação e discussão dos conceitos matemáticos que podem estar relacionados ao desenvolvimento do protótipo.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de um mapa conceitual detalhado que identifica e discute os conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM).
- Produção de protótipos sustentáveis e interativos utilizando materiais recicláveis e tecnologia.

Prepare-se:

Antes da aula, certifique-se de preparar uma variedade de materiais sustentáveis, como papel reciclado, garrafas plásticas vazias, papelão, entre outros, que serão utilizados pelos estudantes na criação de seus protótipos sustentáveis. Além disso, é fundamental conhecer previamente cada aspecto do STEAM. STEAM é uma sigla em inglês que representa as áreas de Ciência (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*), Arte (*Arts*) e Matemática (*Mathematics*). Os conhecimentos e práticas das áreas envolvidas no acrônimo são consideradas fundamentais para o desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para resolver problemas complexos, promover a inovação e impulsionar o progresso em diversas áreas da sociedade. O STEAM enfatiza a integração dessas disciplinas em abordagens interdisciplinares, promovendo uma compreensão ampla e aprofundada dos conceitos e aplicações em diversas áreas do conhecimento.

Além disso, é importante garantir que tenha acesso a materiais de prototipagem, como papelão, garrafas plásticas vazias, fios condutores, LEDs, pilhas, entre outros componentes eletrônicos. Certifique-se de que as ferramentas básicas de prototipagem estejam disponíveis, como tesouras, cola, fita adesiva, e que haja tecnologias disponíveis, como *laptops* ou *tablets* para acesso a recursos *on-line* e registro

do processo de criação. Organize o ambiente da sala de aula de forma a facilitar a colaboração entre os grupos e a movimentação dos estudantes durante as atividades práticas. Verifique se há espaço suficiente para que os estudantes possam trabalhar em seus protótipos confortavelmente e que haja acesso à eletricidade para a montagem e teste de circuitos.

Duração:

2 aulas (90 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Sensibilização	<p>Na aula, é iniciada com a rotina <i>Pensar, Inquietar, Explorar</i>, proporcionando aos estudantes um espaço para compartilhar suas percepções e conhecimentos prévios sobre a integração de tecnologia e sustentabilidade.</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que você acha que sabe sobre este tópico? • Quais questionamentos ou dúvidas surgem para você? • O que motiva você a querer explorar este tópico? <p>Durante essa fase inicial, os problemas identificados em aulas anteriores são revisados, enquanto exemplos inspiradores de como objetos reciclados podem ser transformados em itens educacionais e tecnológicos são apresentados.</p> <p>Os estudantes são encorajados a refletir sobre esses exemplos e a aplicar esse pensamento criativo em seus próprios projetos, utilizando os desafios locais como ponto de partida para seus projetos.</p> <p>Explique para os estudantes que eles irão utilizar STEAM de forma prática e significativa em seus protótipos.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro, caneta para quadro ou giz <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>Pensar, Inquietar, Explorar. HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Thinking Routine Toolbox</i>. Disponível em: https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Pensar%2C%20Inquietar%2C%20Explorar%20-%20Think%2C%20Puzzle%2C%20Explore.pdf. Acesso em: 25 jan. 2024.</p>
40 min	Mão na massa	<p>Durante a atividade prática, os estudantes são orientados a criar um mapa conceitual que represente os diferentes aspectos do STEAM presentes em seus projetos. Cada grupo será responsável por listar e discutir os conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática que estão ou estarão incorporados em seus protótipos robóticos.</p> <p>Os estudantes podem identificar elementos científicos relevantes para compreender o ambiente em que o robô será utilizado, como fenômenos físicos, químicos ou biológicos. Eles também podem explorar tecnologias específicas que serão integradas aos seus projetos, considerando sensores, atuadores ou sistemas de comunicação.</p>	Incentive os estudantes a manterem um registro contínuo de seu trabalho, destacando conquistas, desafios enfrentados e ajustes realizados ao longo do processo. Pode-se utilizar o Padlet.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivos com acesso à internet (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Na parte de Engenharia e Arte, os grupos discutem o <i>design</i> do robô, selecionando materiais adequados, planejando a estrutura e considerando a estética do projeto. Além disso, os estudantes são incentivados a resolver problemas matemáticos relacionados ao projeto, como cálculos de distância, tempo ou velocidade.</p> <p>Ao final da atividade, cada grupo compartilha seu mapa conceitual, destacando como cada aspecto do STEAM contribui para o desenvolvimento de seu projeto. Essa abordagem permite uma visão integrada e holística do processo de <i>design</i> e construção dos robôs, promovendo a reflexão e a colaboração entre os grupos.</p>		
40 min		<p>Após a fase inicial de planejamento e <i>design</i> dos protótipos sustentáveis, os estudantes agora estão prontos para dar vida às suas ideias. Nesta etapa, eles começam a criar os protótipos físicos com base nos conceitos desenvolvidos.</p> <p>Os estudantes são fornecidos com uma variedade de materiais sustentáveis, como papel reciclado, papelão, garrafas plásticas vazias e outros materiais reciclados disponíveis. Eles também têm acesso a ferramentas básicas de prototipagem, como tesouras, cola, fita adesiva, régua e lápis.</p> <p>Além disso, os estudantes têm a oportunidade de explorar o anexo sobre as partes elétricas (16.1), onde aprendem sobre os princípios básicos das partes elétricas e como eles podem ser incorporados aos seus protótipos. Com este conhecimento, eles podem planejar e implementar essas partes simples para adicionar funcionalidades eletrônicas aos seus projetos.</p> <p>À medida que os estudantes começam a construir seus protótipos, você pode fornecer orientação individualizada, ajudando-os a superar desafios e garantir que seus projetos estejam alinhados com os objetivos de aprendizagem.</p> <p>Durante este processo de construção, os estudantes são incentivados a experimentar, testar novas ideias e colaborar com seus colegas, promovendo a criatividade, a resolução de problemas e o trabalho em equipe.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiais recicláveis para construção de protótipos <p>RECURSO PEDAGÓGICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 16.1 – Como instalar a parte elétrica e qual a funcionalidade de cada material

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Fechamento	A aula termina com uma discussão coletiva sobre as descobertas dos estudantes e a importância da integração dos conceitos das áreas STEAM nos protótipos. Os estudantes são encorajados a refletir sobre como os conceitos aprendidos podem ser aplicados em seus projetos futuros e como a abordagem STEAM pode influenciar positivamente suas futuras práticas de <i>design</i> e engenharia. Explique que, na próxima aula, eles irão continuar o desenvolvimento do projeto.		

Anexos:

16.1 – Como instalar a parte elétrica e qual a funcionalidade de cada material

Robótica educacional: prototipando e refletindo a aplicação no mercado de trabalho

Objetivos de aprendizagem:

Refletir sobre o papel da robótica educacional no contexto do mercado de trabalho contemporâneo, identificando as principais aplicações e tendências dessa tecnologia em diversas áreas profissionais;
Aprimorar projetos de robótica sustentável, integrando aspectos de inovação, responsabilidade ambiental e aplicabilidade no mercado de trabalho futuro.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de protótipos sustentáveis e interativos utilizando materiais recicláveis e tecnologia.
- Registros sobre o processo de desenvolvimento dos protótipos durante a aula.

Prepare-se:

Antes da aula, o professor deve garantir que tenha acesso a materiais de prototipagem, como papelão, garrafas plásticas vazias, fios condutores, LEDs, pilhas, entre outros componentes eletrônicos. Certifique-se de que as ferramentas básicas de prototipagem estejam disponíveis, como tesouras, cola, fita adesiva, e que haja tecnologias disponíveis, como laptops ou tablets para acesso a recursos *on-line* e registro do processo de criação. Organize o ambiente da sala de aula de forma a facilitar a colaboração entre os grupos e a movimentação dos estudantes durante as atividades práticas.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Na parte inicial da aula, é importante promover uma revisão do progresso realizado pelos grupos no desenvolvimento de seus protótipos de projeto STEAM desde a última sessão. Isso permite que os estudantes compartilhem <i>insights</i>, desafios enfrentados e conquistas alcançadas, promovendo a colaboração e a troca de ideias entre eles.</p> <p>Em seguida, proponha aos estudantes que realizem a leitura compartilhada do texto <i>Você e os robôs no mercado de trabalho do futuro (2017)</i> com apoio do anexo 18.1.</p> <p>Na sequência, os estudantes podem realizar a rotina Conecto, Amplio, Desafio, na qual conectam as ideias do texto com seus projetos, ampliam seu entendimento sobre o assunto e identificam desafios ou questões a serem exploradas.</p> <p>Durante essa discussão, destaque a importância de entender a relevância da robótica no mercado de trabalho atual. No ambiente profissional, muitas indústrias, como a automotiva, aeroespacial, de manufatura, entre outras, dependem cada vez mais da automação e da tecnologia robótica para aumentar a eficiência, reduzir custos e melhorar a precisão em suas operações.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro e caneta para quadro ou giz <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS</p> <p>HARVARD - Graduate School of Education. <i>Project Zero's Connect, extend, challenge</i>. Disponível em https://pz.harvard.edu/sites/default/files/Conecto%2C%20Amplio%2C%20Desafio%20-%20Connect%20Extend%20Challenge.pdf. Acesso em 10 fev. 2024.</p> <p>PROJEÇÃO</p> <p>SEGURA, M. <i>Você e os robôs no mercado de trabalho do futuro. Meio&Mensagem</i>, 4 mai. 2017. Disponível em: https://www.meioemensagem.com.br/opiniao/voce-e-os-robos-no-mercado-de-trabalho-do-futuro. Acesso em: 13 mar. 2024.</p> <p>APROFUNDAMENTO</p> <p>Anexo 18.1 – Robôs e o mercado de trabalho do futuro</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
20 min	Mão na massa	<p>Nesta parte da aula, os estudantes continuam a desenvolver seus projetos de protótipos robóticos sustentáveis em STEAM. Eles são incentivados a trabalhar ativamente em seus protótipos, aplicando os conceitos discutidos anteriormente e experimentando com a integração de circuitos elétricos e automação.</p> <p>Enquanto trabalham, os estudantes devem documentar cuidadosamente o processo de desenvolvimento, registrando suas descobertas, desafios enfrentados e soluções encontradas.</p> <p>Para auxiliar na reflexão e autoavaliação, proponha um checkpoint, em que os estudantes são convidados a fazer uma pausa em seus projetos e refletir sobre o que aprenderam até o momento.</p> <p>Eles devem identificar áreas de melhoria em seus protótipos e ajustar suas estratégias conforme necessário para garantir o progresso contínuo do projeto. Essa atividade visa promover a metacognição dos estudantes, incentivando-os a avaliar criticamente seu próprio trabalho e a identificar oportunidades de aprendizado e aprimoramento.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional)
10 min	Fechamento	<p>No fechamento da aula, os estudantes podem compartilhar seus registros com outros grupos, permitindo uma troca construtiva de ideias e <i>feedback</i> entre eles. Incentive a colaboração e o aprendizado mútuo, destacando a importância da análise crítica e da melhoria contínua no desenvolvimento dos projetos.</p>		

Anexos:

18.1 – Robôs e o mercado de trabalho do futuro

Robótica educacional: analisando o percurso

Objetivos de aprendizagem:

Aplicar conceitos STEAM na criação de protótipos sustentáveis tecnológicos;
Analisar como os conhecimentos em STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática) influenciaram o projeto do grupo.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um ensaio reflexivo destacando os aspectos da STEAM no projeto.
- Criação de protótipos sustentáveis tecnológicos.

Prepare-se:

Antes da aula, é importante assegurar que os estudantes tenham acesso a uma variedade de recursos essenciais para a criação de seus protótipos sustentáveis tecnológicos. Isso inclui materiais de prototipagem, como papelão, garrafas plásticas vazias, papel reciclado, entre outros, além de ferramentas básicas como tesouras, cola, fita adesiva etc.

Além disso, é fundamental que os estudantes tenham acesso a tecnologias que os auxiliem no processo de documentação e compartilhamento de seu trabalho. Isso pode incluir câmeras para captura de fotos e vídeos do processo de criação, assim como *tablets* ou *laptops* para acesso ao Padlet, onde poderão registrar e compartilhar suas reflexões e progresso.

Para a criação dos textos reflexivos, você pode sugerir o uso do Google Docs, uma ferramenta amplamente acessível e de fácil uso, que permite aos estudantes escreverem e compartilharem seus textos de forma colaborativa. Essa plataforma também possibilita comentários e revisões, o que pode enriquecer ainda mais o processo de reflexão dos estudantes. É importante testar a internet e o acesso a este recurso.

Ademais, é importante organizar o ambiente da sala de aula de modo que promova a colaboração e a movimentação dos estudantes durante as atividades práticas. Isso pode envolver a disposição das mesas e cadeiras de forma que facilite o trabalho em grupo, assim como a criação de estações de trabalho bem equipadas e identificadas para cada etapa do processo de criação.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Acolhimento	Lembre que esta aula é uma continuação das anteriores, na qual os estudantes começaram desenvolver um projeto STEAM. Retome o que foi feito até o momento e veja se os grupos têm dúvidas.		
20 min	Mão na massa	<p>Incentive os estudantes a realizar uma reflexão, convidando-os a expressar suas percepções e <i>insights</i> em textos reflexivos. Sugira que eles considerem como cada aspecto da STEAM contribuiu para o projeto, destacando exemplos específicos e experiências pessoais.</p> <p>Para realizar essa atividade, forneça aos estudantes acesso aos recursos necessários, como computadores ou <i>tablets</i> com acesso ao Google Docs para a redação dos textos, além do acesso ao Padlet para compartilhamento dos trabalhos. Oriente-os a escreverem textos claros e organizados, nos quais possam articular de forma coerente os diferentes aspectos do projeto.</p> <p>Após a redação dos textos, sugira que os estudantes os compartilhem em um mural digital no Padlet. Encoraje-os a lerem os textos dos colegas e a deixarem comentários construtivos, promovendo assim a troca de ideias e o aprendizado colaborativo.</p> <p>Por fim, lembre os estudantes da importância de estabelecerem metas específicas para o projeto, orientando-os a considerar diferentes aspectos, como criatividade, funcionalidade, integração STEAM e sustentabilidade. Esta atividade ajudará os estudantes a direcionarem seu trabalho de forma mais focada e a manterem-se engajados ao longo do processo de criação do protótipo.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro, caneta para quadro ou giz <p>RECURSOS DIGITAIS Acesso à internet</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais, 2024. Página inicial. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>GOOGLE DOCS. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/docs/about/. Acesso em: 19 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Mão na massa	<p>Nesta etapa da aula, é fundamental orientar os estudantes a continuar o desenvolvimento do protótipo, garantindo que mantenham um registro contínuo de todo o trabalho realizado.</p> <p>Incentive-os a realizar checkpoints de autoavaliação ao longo do projeto, onde poderão revisar seu progresso em relação às metas estabelecidas. Aqui você pode fornecer o texto do anexo 19.1.</p> <p>É importante que os grupos documentem cada fase do processo de criação por meio de fotos e vídeos, registrando todas as etapas do desenvolvimento do protótipo.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Dispositivos com acesso à internet (opcional) ou <i>post-its</i>. <p>IMPRESSÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 19.1 – Fazer para aprender inclui errar!
5 min	Fechamento	<p>Uma discussão é realizada sobre os desafios enfrentados durante o desenvolvimento do projeto e as estratégias utilizadas para superá-los. Os estudantes são encorajados a compartilhar <i>insights</i> e lições aprendidas, consolidando sua compreensão do papel da STEAM na robótica educacional e sua capacidade de aplicar conceitos STEAM na criação de soluções sustentáveis.</p>		

Anexos:

19.1 – Fazer para aprender inclui errar!

Análise crítica dos projetos e apresentação no FlipGrid

Objetivos de aprendizagem:

Realizar uma análise crítica dos projetos desenvolvidos;
Refletir sobre os aprendizados, desafios e soluções encontradas ao longo do processo;
Criar uma apresentação em vídeo no FlipGrid para compartilhar os projetos com a turma.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um vídeo sobre o projeto desenvolvido nas aulas anteriores.

Prepare-se:

Antes da aula, é fundamental realizar algumas etapas preparatórias para garantir que os estudantes possam aproveitar a atividade de criação de vídeos no FlipGrid. Certifique-se de que todos os estudantes tenham acesso à plataforma FlipGrid e estejam familiarizados com seu funcionamento. Isso pode envolver orientações prévias sobre como acessar o FlipGrid, criar uma conta, entrar em uma sala virtual e gravar um vídeo. Verifique se os estudantes concluíram seus projetos e estão prontos para apresentá-los em formato de vídeo. Isso pode incluir a finalização dos protótipos, a preparação de materiais visuais e a prática das falas que serão incluídas na apresentação. Você também pode preparar uma lista de verificação ou rubrica para avaliar as apresentações dos estudantes. Isso pode incluir critérios como clareza na comunicação, organização do conteúdo, qualidade visual do vídeo, profundidade da análise crítica e cumprimento dos objetivos do projeto. Essa ferramenta de avaliação ajudará os estudantes a entenderem as expectativas e facilitará a análise crítica dos projetos durante e após as apresentações.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Acolhimento	<p>Para iniciar a aula, é fundamental lembrar os objetivos do projeto aos estudantes, destacando a importância da análise crítica e da reflexão sobre todo o processo de desenvolvimento. Isso ajudará a contextualizar a atividade e a fornecer uma visão geral do que será abordado.</p> <p>Em seguida, convide alguns estudantes a compartilharem brevemente suas experiências ao longo do projeto e as lições aprendidas durante o processo. Isso não apenas permite que eles expressem suas ideias e perspectivas, mas também promove a colaboração e o compartilhamento de conhecimento entre os colegas.</p> <p>Após essa introdução, é o momento ideal para apresentar a atividade principal da aula: a criação de vídeos no FlipGrid. Explique nitidamente o propósito dessa atividade, que é permitir que os estudantes apresentem seus projetos de forma dinâmica e reflexiva.</p>	<p>Forneça os requisitos básicos da apresentação, como duração do vídeo, conteúdo a ser abordado e orientações técnicas para o uso da plataforma FlipGrid. Certifique-se de que os estudantes compreendam claramente o que é esperado deles e estejam preparados para iniciar a atividade com confiança e entusiasmo.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro, caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>FLIPGRID. Página inicial, 2024. Disponível em: https://flipgrid.com. Acesso em: 25 fev. 2024.</p>
25 min	Mão na massa	<p>Durante esta parte da aula, oriente os estudantes a começarem a criar suas apresentações em vídeo no FlipGrid. Para isso, você pode sugerir que eles organizem o conteúdo que desejam abordar, incluindo uma introdução ao projeto, uma descrição do processo de desenvolvimento, os principais desafios enfrentados e as soluções encontradas.</p>	<p>Enquanto os estudantes trabalham em suas apresentações, você pode circular pela sala, oferecendo suporte individualizado, esclarecendo dúvidas e fornecendo orientações técnicas sobre o uso da plataforma FlipGrid. É importante promover a colaboração entre os estudantes, incentivando-os a trocarem <i>feedback</i> e sugestões para melhorar suas apresentações.</p>	

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Fechamento	Uma discussão é realizada sobre os desafios enfrentados durante o desenvolvimento do projeto e as estratégias utilizadas para superá-los. Os estudantes são encorajados a compartilhar <i>insights</i> e lições aprendidas, consolidando sua compreensão do papel da STEAM na robótica educacional e sua capacidade de aplicar conceitos STEAM na criação de soluções sustentáveis.		

SAIBA MAIS:



Como construir e utilizar o aplicativo flipgrid. *Secretaria de Estado da Educação, Goiás*, 2020. Disponível em: <https://site.educacao.go.gov.br/wp-content/uploads/2020/04/COMO-CONSTRUIR-E-UTILIZAR-O-APLICATIVO-FLIP-GRID.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2024.



Como utilizar o Flipgrid? *A pensar em...*, 21 set. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eAH6IFZIDyM>. Acesso em: 25 fev. 2024.



Flipgrid - Como criar uma conta de educador e organizar uma atividade. *Tríade Educacional*, 30 mar. 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O6a3q2IIRW4>. Acesso em: 29 fev. 2024.

As aulas 21 a 25 são opcionais. Disponibilizamos sugestões alternativas, especialmente para as escolas que não tem acesso ao Arduino, no anexo 21.3.

Explorando o mundo com Arduino: o robô Curupira

Objetivos de aprendizagem:

Compreender o conceito de construção de robôs utilizando a placa Arduino;
Identificar os conhecimentos necessários para realizar o desafio do robô Curupira;
Refletir sobre o planejamento do projeto por meio de uma rotina de pensamento.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento e participação no planejamento do robô Curupira e nas atividades da aula.
- Produção de uma listagem de materiais, recursos e desafios para construção do robô Curupira (anexo 21.2).
- Construção parcial do protótipo do robô Curupira (anexo 21.2).

Prepare-se:

Antes da aula, o professor deve garantir que tenha acesso aos vídeos do Manual do Mundo relacionados ao Arduino. Além disso, é importante organizar os materiais necessários para a atividade prática, como kits Arduino, componentes eletrônicos, ferramentas de montagem e material de registro. O professor também precisa estar preparado para exibir imagens da placa Arduino, do robô Curupira e dos materiais disponíveis para os estudantes (veja anexo 21.1).

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
15 min	Sensibilização	<p>Para iniciar a aula, empregue a rotina de pensamento Parts, Perspectives, Me, que irá auxiliar o conceito de construção de robôs com o Arduino. Para isso, forneça o anexo 21.1.</p> <p>Mostre uma placa de Arduino ou um objeto construído com ela, para dar contexto aos estudantes. Em seguida, faça uma breve explicação sobre o que é uma placa de Arduino, garantindo que todos tenham uma compreensão básica do dispositivo.</p> <p>Após essa introdução, você pode sugerir que os estudantes assistam alguns vídeos do Manual do Mundo que destacam projetos interessantes realizados com o Arduino. Isso ajudará a visualizar as aplicações práticas e a versatilidade dessa plataforma.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> Quadro, caneta para quadro ou giz Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS Acesso à internet</p> <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS Anexo 21.1 – Robótica sustentável e de baixo custo</p> <p>Partes, propósitos e complexidades. Traduzido por Simone Lederman, Paola Ricci e Rita Camargo - <i>Instituto Catalisdor</i>. Disponível em: http://agencybydesign.org/sites/default/files/PARTES%2C%20PROPÓSITOS%2C%20COMPLEXIDADES_final.pdf. Acesso em: 28 fev. 2024.</p> <p>Manual do Mundo. <i>Curso Manual Maker</i>, 2024. Playlist. Disponível em: https://www.youtube.com/playlist?list=PLYjrJH3e_wDNLUT-N32WittrpBxeleEqNp. Acesso em: 1 mar. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
25 min	Mão na massa	<p>Na segunda parte da aula, apresente o desafio de construir o robô Curupira. Para estimular a imaginação dos estudantes, exiba uma foto do robô, dando a eles uma ideia visual do que estão prestes a criar. No anexo 22.2, você encontra todo o detalhamento da atividade. Você pode entregar para cada grupo uma cópia das alterações de códigos que constam no anexo. Isso tende a dar mais autonomia de trabalho aos grupos. Em seguida, faça algumas perguntas para reflexão, como:</p> <p>O que é necessário para construir esse robô? Quais desafios podemos enfrentar?</p> <p>Essas perguntas incentivam os estudantes a pensar criticamente sobre o projeto, considerando os recursos, habilidades e possíveis obstáculos envolvidos.</p> <p>Depois disso, divida a turma em grupos de 3 a 5 estudantes para discutir estratégias e ideias iniciais para o projeto. Cada grupo terá a oportunidade de compartilhar suas reflexões e planos com a turma, promovendo a colaboração e o compartilhamento de ideias.</p> <p>Finalmente, faça a distribuição dos <i>kits</i> Arduino e outros materiais necessários para o projeto do robô Curupira. Com os materiais em mãos, os estudantes poderão começar a esboçar suas ideias e planos para o projeto, dando início à fase prática da aula.</p>		<p>PROJEÇÃO</p> <ul style="list-style-type: none"> Anexo 21.2 – Robô Curupira
5 min	Fechamento	<p>Para encerrar esta aula, lembre que o trabalho está apenas começando e que eles têm todo o apoio e recursos necessários para ter sucesso. Encoraje-os a continuar explorando suas ideias, testando novas abordagens e colaborando com os colegas de equipe.</p> <p>Reforce a importância da persistência, da criatividade e da resolução de problemas ao longo do processo de construção do robô.</p>		

Anexos:

21.1 – Robótica sustentável e de baixo custo

21.2 – Robô Curupira

21.3 – Aula alternativa para o Robô Curupira

As aulas 21 a 25 são opcionais. Disponibilizamos sugestões alternativas, especialmente para as escolas que não tem acesso ao Arduino, no anexo 21.3.

Vamos criar com Arduino - continuação do projeto robô Curupira

Objetivos de aprendizagem:

Praticar habilidades de programação com Arduino, trabalho em equipe e resolução de problemas no projeto do robô Curupira; Explorar diferentes materiais e recursos que podem enriquecer o debate sobre a evolução da robótica.

Evidências de aprendizagem:

- Construção do protótipo do robô Curupira (anexo 21.2).
- Envolvimento e participação no *feedback* colaborativo e atividades da aula.

Prepare-se:

Antes da aula, é importante garantir que todos os materiais e recursos necessários para a continuação do projeto do robô Curupira estejam prontos e disponíveis. Isso inclui kits Arduino, componentes eletrônicos, ferramentas de montagem, material de registro e acesso à plataforma de programação Arduino. Além disso, o professor pode preparar uma seleção de materiais complementares sobre a evolução da robótica e os avanços tecnológicos nessa área, como artigos, vídeos, infográficos ou apresentações. Esses materiais podem ser organizados em estações de aprendizagem ou em uma atividade de webquest para enriquecer o debate durante a aula. Veja mais no Saiba mais. Certifique-se de estar familiarizado com o conteúdo dos materiais selecionados e preparado para orientar os estudantes durante as atividades práticas e discussões.

Duração:

3 aulas (135 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Acolhimento	<p>Retome o que foi feito até o momento e veja se os grupos têm dúvidas. Revise os progressos feitos até o momento no projeto do robô Curupira, destacando os desafios enfrentados e os avanços alcançados pelos estudantes.</p> <p>Apresente o objetivo do dia, que é avançar no projeto utilizando a placa Arduino, e motive os estudantes a se dedicarem às próximas etapas com entusiasmo e determinação.</p> <p>Introduza a dinâmica da aula, explicando que os estudantes terão a oportunidade de explorar diferentes materiais e recursos relacionados à evolução da robótica por meio de uma rotação por estações ou <i>webquest</i>.</p>		
45 min	Mão na massa	<p>Divida os estudantes nos grupos e oriente-os a continuarem o desenvolvimento do robô Curupira, aplicando os conhecimentos de programação com Arduino adquiridos nas aulas anteriores.</p> <p>Nessa parte do projeto, os estudantes podem ser organizados em estações de aprendizagem (veja <i>Saiba mais</i>). Certifique-se de que cada estação aborda um aspecto importante do projeto, incentivando os estudantes a refletirem e discutirem sobre o tema. Por exemplo, uma das estações pode fazer a leitura do material do anexo 22.1 - Arduinos UNO e NANO e discutir como isso é importante na implementação do seu projeto, enquanto outro grupo pode pesquisar tutoriais sobre arduino.</p> <p>Circule pela sala para oferecer suporte aos grupos conforme necessário, esclarecendo dúvidas e estimulando o debate sobre os materiais explorados.</p>	Você pode verificar as principais dúvidas dos estudantes da aula anterior e utilizar suas inquietações para sugerir as estações.	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro, caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) <p>RECURSOS PEDAGÓGICOS Anexo 22.1 – Arduinos UNO e NANO</p>
30 min	<i>Feedback</i> colaborativo	<p>Durante esta parte da aula, os estudantes terão a oportunidade de compartilhar seus projetos em andamento do Robô Curupira com seus colegas e receber <i>feedback</i> construtivo.</p> <p>Oriente os estudantes a apresentarem seus progressos, destacando os desafios encontrados, as soluções implementadas e as áreas que ainda precisam de aprimoramento. Os colegas de equipe e o professor também podem oferecer sugestões e críticas construtivas para ajudar os estudantes a identificar áreas de melhoria e implementar melhorias em seus projetos.</p> <p>Este processo de <i>feedback</i> e interação é fundamental para promover o aprendizado contínuo, o trabalho em equipe e o desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas. Ao final da sessão de <i>feedback</i>, os estudantes devem continuar implementando seu projeto.</p>		

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
40 min	Mão na massa	Continuação da implementação com base no <i>feedback</i> recebido.		
10 min	Fechamento	Para encerrar a aula, faça um breve resumo das atividades realizadas e destaque os principais aprendizados do dia. Será uma oportunidade para reforçar a importância da prática na consolidação dos conhecimentos e para motivar os estudantes para as próximas etapas do projeto. Você poderá fornecer orientações sobre as tarefas a serem realizadas até a próxima aula.		

Anexos:

22.1 – Arduinos UNO e NANO

SAIBA MAIS:



Metodologia de Rotação. *Sebrae*, 2020. Disponível em: <https://cer.sebrae.com.br/blog/metodologia-de-rotacao/>. Acesso em: 29 fev. 2024.



Rotação por Estações: como Implementar na Sua Aula. *TutorMundi*, 2024. Disponível em: <https://tutormundi.com/blog/rotacao-por-estacoes/>. Acesso em: 29 fev. 2024.



Arduino Brasil. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://br-arduino.org/>. Acesso em: 14 mar. 2024.



Rotação por estações de aprendizagem: como aplicar nas aulas remotas? *Sebrae*, 2020. Disponível em: <https://cer.sebrae.com.br/blog/rotacao-por-estacoes-de-aprendizagem-como-aplicar-nas-aulas-remotas/>. Acesso em: 29 fev. 2024.



CHAVIER, L. F. Programação para Arduino: Primeiros Passos. *Circuitar*, 2024. Disponível em: <https://www.circuitar.com.br/tutoriais/programacao-para-arduino-primeiros-passos/>. Acesso em: 29 fev. 2024.

As aulas 21 a 25 são opcionais. Disponibilizamos sugestões alternativas, especialmente para as escolas que não tem acesso ao Arduino, no anexo 21.3.

Momento de consolidar conhecimentos do projeto Robô Curupira

Objetivos de aprendizagem:

Realizar uma síntese do processo de criação do robô Curupira utilizando recursos digitais, como o Canva;
Refletir sobre o aprendizado, desafios e superações durante o projeto;
Aplicar rubricas para avaliação do desempenho individual e do grupo.

Evidências de aprendizagem:

- Produção de um quadro de reflexão que documente as Expectativas, a Realidade, as Conexões e o Futuro do projeto do robô Curupira.

Prepare-se:

Antes da aula, certifique os estudantes tenham acesso ao Canva, uma plataforma *on-line* para criação de apresentações visuais, e que estejam familiarizados com sua utilização. Além disso, você pode preparar rubricas detalhadas para avaliar tanto o desempenho individual dos estudantes quanto o desempenho dos grupos. Essas rubricas podem incluir critérios como nitidez na apresentação, criatividade, profundidade de reflexão, entre outros, de acordo com os objetivos de aprendizagem da atividade. Por fim, é importante organizar os recursos audiovisuais necessários para projetar os quadros de reflexão em tela durante a aula, garantindo que todos os estudantes possam visualizar e participar das discussões de forma eficaz.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Acolhimento	Inicie a primeira parte da aula explicando aos estudantes a atividade proposta de criar uma apresentação visual utilizando a plataforma Canva para documentar o projeto do Robô Curupira. Destaque a relevância de utilizar recursos visuais como imagens, gráficos e textos de forma concisa para destacar os aspectos mais importantes do projeto. Enfatize que a apresentação visual será uma oportunidade para os estudantes sintetizarem e comunicarem efetivamente os aprendizados, desafios e soluções encontradas durante o desenvolvimento do projeto. Além disso, ressalte que a apresentação visual no Canva proporcionará uma maneira organizada e atraente de compartilhar suas experiências e resultados com os colegas e demais interessados.		
35 min	Mão na massa	<p>Nesta etapa, a aula é dividida em quatro partes distintas, cada uma correspondendo a um quadro de reflexão. Esses quadros são chamados de Expectativas, Realidade, Conexões e Futuro. Cada parte da aula será dedicada à exploração e discussão de um desses aspectos específicos do projeto robô Curupira.</p> <p>Quadro de Expectativas: os estudantes são orientados a compartilhar suas expectativas iniciais em relação ao projeto. Eles podem expressar o que esperavam aprender, os desafios antecipados e suas primeiras impressões sobre o projeto. Este momento permite que os estudantes reflitam sobre suas expectativas e as comparem com a experiência real ao longo do projeto.</p> <p>Quadro de Realidade: nesta parte, os estudantes descrevem, por meio de desenhos ou palavras, como foi sua experiência real durante o desenvolvimento do projeto robô Curupira. Eles têm a oportunidade de destacar os desafios enfrentados, as conquistas alcançadas e os aspectos surpreendentes que surgiram ao longo do caminho. Isso permite uma reflexão sobre a jornada real do projeto e como ela se comparou às expectativas iniciais.</p> <p>Quadro de Conexões: aqui, os estudantes são incentivados a fazer conexões entre o projeto robô Curupira e outras áreas do conhecimento ou experiências pessoais. Eles são convidados a explorar como o que aprenderam no projeto pode ser aplicado em diferentes situações ou disciplinas. Essa parte da aula estimula uma reflexão mais ampla sobre a relevância e as aplicações práticas do projeto.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais, 2024. Página inicial. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p> <p>Canva: como criar infográficos a partir de modelos. <i>Tríade Educacional</i>, 11 mai. 2020. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=a5Bt-nMCu67Q&list=PLx9sF4pY-5cuzdrUvySTy3uWRCPj09pQ-JD&index=13. Acesso em: 22 mar. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		<p>Quadro de Futuro: na última parte, os estudantes focam em suas expectativas futuras em relação ao aprendizado adquirido com o projeto robô Curupira. Eles são questionados sobre como planejam utilizar as habilidades desenvolvidas no futuro e como esperam que essas experiências impactem suas trajetórias pessoais e profissionais. Isso encoraja os estudantes a pensar no aprendizado como uma jornada contínua e a considerar seu potencial impacto a longo prazo.</p> <p>Nesse processo, é importante orientar os estudantes a preencherem cada quadro com suas reflexões individuais e em grupo, utilizando rubricas como guia para avaliar seu desempenho e a profundidade de suas reflexões. Isso ajuda a garantir que os estudantes estejam engajados de forma significativa na atividade e que suas contribuições sejam avaliadas de maneira consistente e objetiva.</p>		
5 min	Fechamento	Encerre a aula revisitando brevemente as principais reflexões compartilhadas pelos estudantes durante a atividade. Incentive-os a continuarem a desenvolver suas habilidades e a aplicar os conhecimentos adquiridos no projeto robô Curupira em futuras atividades.		

Imersão no desafio - planejando o jogo robótico

Objetivos de aprendizagem:

Ilustrar a distribuição de tarefas dentro da equipe, indicando como cada membro contribuirá para o desenvolvimento do jogo;
Explicar os objetivos definidos para o jogo, destacando desafios, recompensas e aprendizados que esperam proporcionar aos usuários;
Desenvolver a mecânica do jogo, considerando a interação dos robôs, a lógica de funcionamento, as ações dos jogadores e as possíveis estratégias a serem empregadas;
Elaborar um planejamento detalhado para o jogo robótico, incluindo a definição do tema, objetivos, regras, desafios e a integração dos robôs.

Evidências de aprendizagem:

- Criação de um planejamento detalhado para o jogo robótico.
- Construção e definição de um mecanismo de jogo robótico.

Prepare-se:

Antes da aula, é necessário verificar se os estudantes têm disponíveis os seus projetos de robôs construídos. É importante preparar um cenário fictício ou real que proporcione contexto ao desafio do projeto e uma lista de possíveis temas para os jogos robóticos (veja os anexos da aula). Recomenda-se também preparar um roteiro inicial para orientar as equipes na criação do plano de jogo e atribuir papéis específicos aos integrantes das equipes, como *designer*, programador e roteirista. Certifique-se de ter um espaço adequado para as atividades em grupo e materiais de registro disponíveis, como papel e canetas.

Duração:

3 aulas (135 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 1: Compreender as possibilidades e os limites da Computação para resolver problemas tanto em termos de viabilidade quanto de eficiência propondo e analisando soluções computacionais para diversos domínios do conhecimento considerando diferentes aspectos.

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Acolhimento	<p>Para quebrar o gelo, pergunte aos estudantes 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. Deixe claro que eles estarão livres para construir o jogo que quiserem sobre qualquer um dos temas trabalhados sugeridos.</p>		
45 min	Mão na massa	<p>Promova uma sessão de <i>brainstorming</i> para ideias iniciais dos jogos, incentivando os estudantes a definirem objetivos claros para cada jogo, considerando desafios, recompensas e possíveis aprendizados.</p> <p>Incentive as equipes a registrar o planejamento inicial em um documento compartilhado, utilizando ferramentas como o Kanban para otimizar a organização e distribuição de tarefas.</p> <p>Diga aos estudantes 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>Definir o(s) objetivo(s): 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"> • As primeiras tecnologias inventadas pelo ser humano na pré-história; • Robótica sustentável com sucatas; • Robótica com custo reduzido com o Arduino; • Programação com Arduino; • Sustentabilidade, os 3 Rs da sustentabilidade e os ODS. <p>Diga aos estudantes 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. Mas diga para não esquecerem que é fundamental que o tema considere o jovem e o futuro mercado de trabalho.</p>	<p>Entre uma aula e outra, oriente os estudantes para que tragam os materiais que utilizarão para a construção dos jogos.</p>	<p>RECURSOS DIGITAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acesso à internet <p>APROFUNDAMENTO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anexo 26.1 – Criando jogos com Robôs: uma abordagem prática, criativa e divertida • Anexo 26.2 – Competição de robôs <p>HUIZINGA, J. <i>Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura</i>. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
80 min		<p>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.</p> <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. Utilize o anexo 26.3 para orientar todo o processo destas quatro aulas. Se possível, faça uma cópia deste anexo para cada equipe.</p>		<p>RECURSO PEDAGÓGICO Anexo 26.1 – Criando jogos com Robôs: uma abordagem prática, criativa e divertida</p>
5 min	Fechamento	<p>Recapitule os principais pontos discutidos durante a aula e reforce a importância da colaboração e do planejamento detalhado para o sucesso do projeto. Destaque a próxima etapa do projeto e encoraje os estudantes a continuarem desenvolvendo suas ideias e planos para os jogos robóticos fora da sala de aula. Solicite que tragam os robôs e jogos criados por eles na próxima aula.</p>		

Anexos:

26.1 – Criando jogos com Robôs: uma abordagem prática, criativa e divertida

26.2 – Competições de jogos com robôs

AULA 29

Aplicar é divertido!

Objetivos de aprendizagem:

Aplicar as habilidades de resolução de problemas na jogabilidade dos jogos desenvolvidos;
Demonstrar o funcionamento dos jogos criados;
Avaliar criticamente os jogos produzidos no projeto.

Evidências de aprendizagem:

- Envolvimento e participação durante os jogos realizados durante a aula.
- Registro das observações e *feedback* em relação a cada jogo testado.

Prepare-se:

Antes da aula, o professor deve verificar se os estudantes têm disponíveis os seus projetos de robôs construídos. É importante preparar um cenário fictício ou real que proporcione contexto ao desafio do projeto e uma lista de possíveis temas para os jogos robóticos. Recomenda-se também preparar um roteiro inicial para orientar as equipes na criação do plano de jogo e atribuir papéis específicos aos integrantes das equipes, como *designer*, programador e roteirista. Certifique-se de ter um espaço adequado para as atividades em grupo e materiais de registro disponíveis, como papel e canetas.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competência geral 9: Empatia e Cooperação – Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Acolhimento	<p>Nesta aula, os estudantes terão a oportunidade de testar os jogos que criaram ao longo do projeto. Eles irão jogar uns aos outros os jogos desenvolvidos, identificar possíveis melhorias e fornecer <i>feedback</i> construtivo para seus colegas. O objetivo é participar de forma lúdica e divertida, avaliando critérios como a jogabilidade, a usabilidade e a eficácia dos jogos, além de promover a colaboração e o aprimoramento contínuo dos projetos.</p> <p>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. Oriente os estudantes para que apresentem de forma sucinta e clara a dinâmica e o objetivo do jogo.</p>		
35 min	Mão na massa	<p>Neste momento da atividade, enquanto um grupo está jogando, os membros do grupo responsável pela criação do jogo observam atentamente as reações dos jogadores. Eles devem estar atentos às dificuldades encontradas, aos processos de jogo, aos pontos fortes percebidos pelos jogadores e à forma como as regras estão sendo aplicadas e compreendidas.</p> <p>Você pode orientar o grupo criador do jogo a pensar em como resolver eventuais problemas encontrados durante a partida. Isso pode envolver ajustes nas regras, melhorias na jogabilidade ou até mesmo a introdução de novos elementos no jogo para torná-lo mais interessante e desafiador.</p> <p>Estimule a criação de estratégias para solucionar os problemas identificados, promovendo o pensamento crítico e a criatividade dos estudantes, além de contribuir para a melhoria contínua do jogo.</p>	<p>Você pode fornecer uma lista de verificação ou rubrica para orientar a avaliação, incentivando os estudantes a analisar aspectos como a jogabilidade, a usabilidade da interface, a criatividade do <i>design</i> e a eficácia da integração robótica.</p> <p>Os grupos devem registrar suas observações e <i>feedback</i> em relação a cada jogo testado.</p>	
5 min	Fechamento	<p>Informe para a turma que as próximas aulas serão as últimas. Oriente os estudantes para trazerem os materiais e produções que construíram ao longo dos projetos.</p>		

SAIBA MAIS:



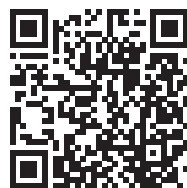
NETO, J. F. B.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino da matemática. *RE-NOTE*, v. 11, n. 1, 2013. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/5334>. Acesso em: 1 mar. 2024.



SILVA, V. M. S. Aplicação de jogos no ensino básico: avaliação do desempenho através do método de rubrica. *Editora Realize*, 2021. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2021/ebook1/TRABALHO_EV150_MD7_SA100_ID1269_07102021223337.pdf. Acesso em: 1 mar. 2024.



AKIRA de SÁ, D. D.; NOTARGIACOMO, P. C. S. A construção de rubricas para o desenvolvimento de jogos digitais como mediadores da aprendizagem significativa dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030. *SBC - Proceedings of SBGames 2021*, 2021. Disponível em: <https://www.sbgames.org/proceedings2021/Tutoriais/210980.pdf>. Acesso em: 1 mar. 2024.



SILVA, M. A. A. et al. Método de avaliação de jogos educacionais digitais através de heurística. *AHJED*, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19015>. Acesso em: 1 mar. 2024.



GRÜBEL, J. M.; BEZ, M. R. Jogos educativos. *RENOTE*, v. 4, n. 2, 2006. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br//renote/article/view/14270>. Acesso em: 1 mar. 2024.



COUTINHO, I. D. J. *Avaliação da qualidade de jogos digitais educativos: trajetórias no desenvolvimento de um instrumento avaliativo*. 2017. Disponível em: <https://saberaberto.homologacao.uneb.br/items/7bf0bf9b-b73e-49eb-81a9-fc9401cd24b6>. Acesso em: 1 mar. 2024.

Culminância: planejamento

Objetivos de aprendizagem:

Planejar a apresentação dos projetos desenvolvidos para os colegas da sua turma;
Discutir os diferentes papéis e responsabilidades entre os integrantes do grupo durante a apresentação.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e engajamento no planejamento do evento de culminância.
- Elaboração de materiais explicativos, cartazes ou *slides* para o evento de culminância.

Prepare-se:

Antes da aula, o professor deve revisar o calendário escolar para alinhar o planejamento da apresentação dos projetos com os eventos da escola. Certifique-se de ter acesso aos materiais dos projetos desenvolvidos pelos estudantes e prepare-se para fornecer orientações sobre a estrutura e conteúdo da apresentação. Organize uma lista de verificação ou roteiro para ajudar os estudantes a planejar suas apresentações. Garanta que haja acesso a recursos tecnológicos, como projetores ou telas, para exibir apresentações de slides, se necessário. Além disso, providencie materiais de escrita e papel para atividades de brainstorming e planejamento durante a aula.

Também sugere-se testar e garantir que os recursos de apresentação, como o PowerPoint, Canva, o Google Apresentações ou qualquer outra ferramenta escolhida para criar apresentações dinâmicas, estejam funcionando corretamente antes da aula.

É importante que se verifique com antecedência o espaço físico disponível na escola para realizar a mostra dos trabalhos. Isso inclui verificar a disponibilidade de salas ou áreas adequadas para as apresentações dos estudantes, a participação de outras turmas e comunidade escolar, bem como garantir que haja equipamentos audiovisuais disponíveis, como projetores e telas. Além disso, o professor também deve definir a data e o horário mais adequados para o evento, levando em consideração a disponibilidade dos estudantes e outros compromissos escolares.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 5: Desenvolver projetos para investigar desafios do mundo contemporâneo, construir soluções e tomar decisões éticas democráticas e socialmente responsáveis articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprias da Computação preferencialmente de maneira colaborativa.

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>Nesta parte da aula, vamos começar com uma breve atividade de reflexão individual, utilizando a técnica One Word. Essa abordagem busca permitir que os estudantes expressem seus sentimentos e percepções em relação ao projeto em que estão trabalhando até agora.</p> <p>Cada estudante será solicitado a escolher uma única palavra que melhor representa seus sentimentos sobre os projetos robóticos e o jogo desenvolvido e escrevê-la em um pedaço de papel. Essa palavra deve refletir suas experiências pessoais e sua perspectiva individual sobre o progresso e o envolvimento no projeto. A atividade tem como objetivo criar um momento de autorreflexão e conscientização sobre o processo de aprendizagem, preparando o terreno para discussões mais profundas e colaborativas durante a aula.</p>	<p>Para essa atividade você pode usar o Mentimeter, ferramenta já explicada anteriormente. A ferramenta oferece a criação de uma nuvem de palavras de emoji.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quadro • Caneta para quadro ou giz • Projetor e computador (opcional) • Acesso à internet <p>RECURSOS DIGITAIS Mentimeter. Emoji Word Cloud, 2024. Disponível em: https://www.mentimeter.com/pt-BR/templates/p/emoji-word-cloud. Acesso em: 11 fev. 2024.</p>
30 min	Mão na massa	<p>Neste momento, os estudantes terão a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos durante o desenvolvimento do projeto para organizar e preparar a culminância do trabalho realizado. Isso envolve o planejamento de apresentações curtas e envolventes que destaquem os principais aspectos dos projetos de robótica e os jogos desenvolvidos, bem como a discussão de estratégias para envolver e cativar o público durante o evento.</p> <p>Os estudantes também podem explorar opções de documentação do evento, como fotos e vídeos, para registrar e compartilhar os momentos importantes da culminância dos projetos. Este momento prático permite que os estudantes desenvolvam habilidades de organização, planejamento e comunicação, além de promover o trabalho em equipe e a colaboração mútua.</p> <p>Você pode solicitar também que os estudantes construam cartazes ou slides 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 do tempo e que achem relevantes expor durante a Mostra. Peça que reformem, reestruturem, revisem, revejam qualquer defeito que possa aparecer nos robôs e jogos que foram construídos.</p>	<p>Utilize exemplos de apresentações ou vídeos para ilustrar o formato e o conteúdo esperado.</p> <p>Você pode reservar um tempo para os estudantes ajustarem e praticarem suas apresentações em pequenos grupos, oferecendo <i>feedback</i> construtivo uns aos outros. Divida a turma em grupos pequenos e atribua a cada grupo um período para praticar suas apresentações.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional). • Acesso à internet para pesquisa dos grupos. <p>RECURSOS DIGITAIS GOOGLE SLIDES. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR/slides/about/. Acesso em: 20 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Fechamento	Encerre a aula destacando a importância da mostra como uma oportunidade para celebrar o aprendizado e compartilhar conhecimentos com os colegas. Incentive os estudantes a participarem ativamente e a apoiarem uns aos outros durante o evento.		

SAIBA MAIS:



Como produzir vídeos didáticos com o Powtoon. *Triade Educacional*, 16 jul. 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=RowCWII-Er4&list=PLx9sF4pY5cuzdrU-vySTy3uWRCPj09pQJD&index=22>. Acesso em: 11 fev. 2024.



Como Criar SLIDES e APRESENTAÇÕES no CANVA. *Nespol*, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=NxyMqGd64p8>. Acesso em: 11 fev. 2024.



TUTORIAL COMPLETO GOOGLE APRESENTAÇÕES [Atualizado 2022]. *Professor Eldo*, 8 ago. 2022. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=22nflpyevA4>. Acesso em: 11 fev. 2024.

Culminância: o grande dia!

Objetivos de aprendizagem:

Compartilhar o projeto por meio de uma apresentação para sua turma;
Desenvolver respostas a perguntas e desafios do público, evidenciando o entendimento do projeto;
Utilizar recursos visuais de forma eficaz para apresentação de projetos.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e engajamento na execução do evento de culminância.

Prepare-se:

Antes da aula de culminância, é necessário garantir que todos os materiais e recursos estejam prontos para proporcionar uma experiência de apresentação eficaz e organizada. Isso inclui preparar o espaço físico, certificando-se de que haja um ambiente adequado para as apresentações, com assentos para o público e uma área designada para os estudantes apresentarem seus projetos.

Também se deve verificar a disponibilidade e o funcionamento de equipamentos tecnológicos, como projetores, telas ou monitores, necessários para exibir as apresentações digitais dos estudantes. Além disso, é importante ter acesso à internet estável, caso os estudantes optem por fazer apresentações *on-line* ou utilizar recursos da web durante as apresentações.

Veja se é necessário preparar materiais de apoio, como roteiros de apresentação, fichas de avaliação para o público e qualquer outro material impresso necessário. Por fim, você deve estar pronto para fornecer suporte e orientação aos estudantes conforme eles finalizam seus projetos e se preparam para a culminância.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 5: Cultura Digital – Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais:

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
5 min	Acolhimento	<p>Explique para a turma como será a apresentação na Mostra de Robôs. Separe o grupo em equipes e ajude-os a definir as funções de cada um durante a apresentação da Mostra.</p> <p>De preferência, organizem-se para deixar tudo pronto no dia anterior à realização do evento. Organize a visitação dentro do horário da sua aula. A mostra pode ser aberta a outras turmas da escola, isso será muito interessante e rico, pois os estudantes poderão ampliar seu repertório e compartilhar com mais pessoas suas experiências e seus projetos.</p> <p>A proposta é que, neste dia, estudantes de outras turmas venham conhecer as produções desenvolvidas pelos estudantes e, assim, tenham a oportunidade de ajudar/ contribuir para a construção/preparação da Mostra Cultural para os demais estudantes e professores da escola.</p> <p>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.</p>		
35 min	Mão na massa	<p>A proposta é que, neste dia, estudantes que não participaram do projeto possam auxiliar na apresentação da Mostra.</p> <p>A utilização eficaz de recursos visuais é incentivada, visando melhorar a compreensão e o impacto das apresentações. Além disso, a aula promove uma atmosfera de colaboração e engajamento, encorajando os estudantes a apoiarem uns aos outros durante as apresentações, proporcionando um ambiente de aprendizado positivo e estimulante.</p> <p>Dê início às apresentações dos projetos robóticos, seguindo uma ordem previamente estabelecida. Cada grupo terá um tempo específico para apresentar seu projeto, que pode incluir uma introdução sobre o problema abordado, o processo de desenvolvimento do robô ou do jogo, as principais funcionalidades e características, e os aprendizados adquiridos ao longo do projeto.</p> <p>Durante as apresentações, encoraje a interação da plateia através de perguntas e comentários, promovendo um ambiente de colaboração e troca de experiências.</p> <p>Garanta que cada grupo tenha acesso aos recursos audiovisuais necessários para complementar sua apresentação, como <i>slides</i>, vídeos ou demonstrações ao vivo.</p>		<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor e computador (opcional). <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Acesso à internet.</p> <p>GOOGLE SLIDES. Página inicial, 2024. Disponível em: https://www.google.com/intl/pt-BR/slides/about/. Acesso em: 20 fev. 2024.</p>
5 min	Fechamento	<p>Feche com um comentário sobre toda a trajetória vivida. Destaque os pontos fortes do processo e convide todos para participar do encontro de fechamento da disciplina.</p>		

Momento de avaliar

Objetivos de aprendizagem:

Realizar a autoavaliação sobre seu desempenho e o desempenho do seu grupo durante o processo de desenvolvimento dos projetos robóticos, por meio da reflexão sobre os aprendizados adquiridos, os desafios enfrentados e as áreas de melhoria identificadas.

Evidências de aprendizagem:

- Participação e registros individuais e coletivos no processo de avaliação.

Prepare-se:

Antes da aula, o professor precisa preparar uma série de recursos e materiais para garantir o bom andamento da atividade. Em termos de materiais, é importante ter disponíveis fichas de autoavaliação e fichas de avaliação do professor, que serão utilizadas durante a atividade de reflexão e compartilhamento. Além disso, o professor pode preparar folhas de papel e canetas para os estudantes que preferirem fazer anotações durante a discussão.

No que tange ao ambiente físico, é crucial garantir que a sala de aula esteja configurada de maneira apropriada para facilitar as discussões em grupo. A disposição das mesas e cadeiras deve permitir que todos os estudantes possam se ver e interagir facilmente durante as atividades. Se viável, criar um ambiente acolhedor e confortável, com espaço suficiente para que os estudantes possam se movimentar livremente e participar ativamente das discussões, é altamente recomendável.

Duração:

1 aula (45 min)

Competências gerais da BNCC:

Competência geral 2: Pensamento Científico, Crítico e Criativo – Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

Competência geral 4: Comunicação – Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Competência geral 6: Trabalho e Projeto de Vida – Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.

Competências de computação da BNCC:

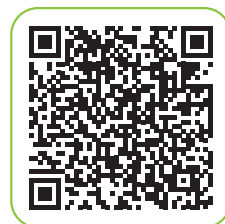
Competência específica 4: Construir conhecimento usando técnicas e tecnologias computacionais produzindo conteúdos e artefatos de forma criativa com respeito às questões éticas e legais que proporcionem experiências para si e os demais:

Competência específica 6: Expressar e partilhar informações, ideias, sentimentos e soluções computacionais utilizando diferentes plataformas, ferramentas, linguagens e tecnologias da Computação de forma fluente, criativa, crítica, significativa, reflexiva e ética.

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
10 min	Sensibilização	<p>O grande dia do projeto chegou! 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> <p>Organize uma roda de conversa. Deixe que os estudantes relatem os desafios enfrentados e os instigue a falar sobre tudo que descobriram. Crie um ambiente no qual o grupo compreenda que o momento de <i>feedback</i> é um momento para refletirmos sobre o que é preciso melhorar. Abra espaço para os estudantes que queiram compartilhar suas experiências individuais ao longo das aulas.</p>		
30 min	Mão na massa	<p>Durante esta etapa, os estudantes serão incentivados a utilizar ferramentas de avaliação formativa para compartilhar <i>feedback</i> rápido sobre sua experiência no projeto. Isso pode ser feito de várias maneiras, incluindo a criação de perguntas rápidas em um formulário digital ou postagens no Padlet, onde podem expressar suas reflexões, destacar pontos positivos e identificar áreas para melhoria.</p> <p>A proposta é que cada grupo conte como foi o trabalho, do que mais gostou, o que mudaria no percurso, o que manteria etc. Por exemplo:</p> <p>Solicite para que cada estudante compartilhe suas reflexões sobre o projeto, respondendo a perguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O que aprendeu ao longo do projeto? • Quais foram os maiores desafios enfrentados? • Como a experiência contribuiu para seu desenvolvimento pessoal e acadêmico? <p>Além disso, evidencie o quanto construíram nesse percurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Qual robô mais gostaram de construir? • Que jogo teve a melhor dinâmica? • Qual foi o robô mais interessante? • A articulação mais envolvente? 	<p>Se preferir, pode utilizar o Padlet ou formulário digital para que os estudantes respondam as questões e realizem a reflexão.</p>	<p>MATERIAIS GERAIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projetor (opcional) <p>RECURSOS DIGITAIS</p> <p>Acesso à internet</p> <p>Padlet: Ferramenta de criação colaborativa de murais virtuais. Página inicial, 2024. Disponível em: https://pt-br.padlet.com/. Acesso em: 4 fev. 2024.</p>

Duração	Momento	Descrição	Sugestão	Recursos
		Ao utilizar essas ferramentas, os estudantes terão a oportunidade de refletir sobre seu próprio progresso, identificar desafios encontrados e compartilhar o que aprenderam ao longo do projeto. Além disso, o <i>feedback</i> coletado fornecerá a você informações valiosas para ajustar e adaptar sua prática pedagógica, bem como para fornecer suporte adicional aos estudantes, conforme necessário.		
5 min	Fechamento	Neste momento, é hora de você apresentar o <i>feedback</i> do processo. Lembre-se de que, mais importante que os resultados, foram as aprendizagens conquistadas no percurso. Enfatize aos estudantes a importância de continuarem seu aprendizado de forma autônoma, mesmo após o término do projeto, encoraje os estudantes a explorar novas oportunidades de aprendizado e aplicar as habilidades e conhecimentos adquiridos em contextos diversos. Isso promoverá o desenvolvimento de uma mentalidade de aprendizagem contínua e sustentável, preparando os estudantes para enfrentar os desafios futuros com confiança e autonomia.		

SAIBA MAIS:



Avaliação Linguística. O uso de rubricas na avaliação de desempenho. *Sabeletras*, 17 dez. 2022. Disponível em: <https://www.avaliacaolinguistica.com.br/post/o-uso-de-rubricas-na-avalia%C3%A7%C3%A3o-de-desempenho>. Acesso em: 23 fev. 2024.



GOBBI, M. Avaliação por rubrica: como esse instrumento pode ajudar na avaliação durante o período de Educação Remota? *Scaffold Education*, 11 set. 2020. Disponível em: <https://scaffoldeducation.com.br/avaliacao-por-rubrica-como-esse-instrumento-pode-ajudar-na-avaliacao-durante-o-periodo-de-educacao-remota/>. Acesso em: 23 fev. 2024.



PADILHA, R. T. *Uso das rubricas na autoavaliação e na avaliação por pares: contribuições e desafios*. 2021. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação: Formação de Formadores) - Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação: Formação de Formadores, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/23627>. Acesso em: 29 fev. 2024.

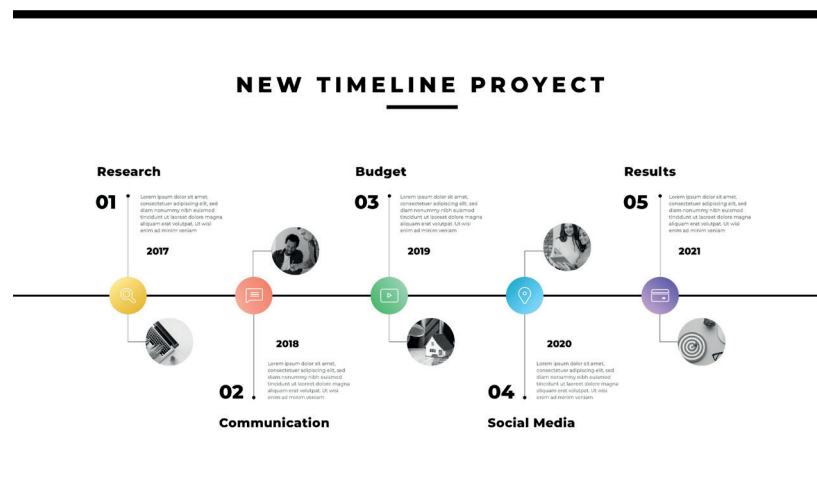
Inspire-se: como criar uma linha do tempo digital

Olá, professor/a!

Para sistematizar a história da tecnologia, sugerimos a construção de uma linha do tempo, para que a turma registre o processo de evolução tecnológica até o século XXI. Partimos dessa ideia porque ela serve para ressaltar a importância de eventos históricos, sua evolução, e para construir uma história comum para a cultura que a produz. Além de ser considerada uma ciência, a História é também uma narrativa, produção cultural, forma de organizar e sistematizar o tempo. Uma linha do tempo oferece uma representação visual dos eventos que ajudam a entender melhor a História, uma história ou, ainda, as histórias e processos específicos. A seguir, sugerimos um roteiro com os passos para sua orientação e apoio nesta construção.

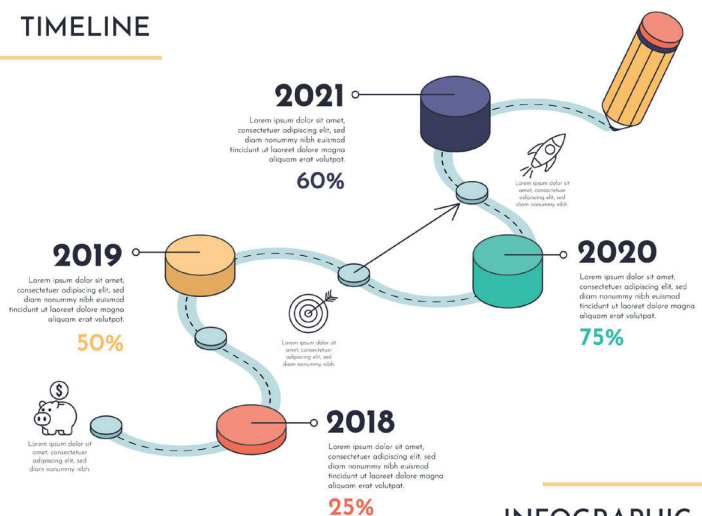
Para começar, a pesquisa!

1. Momento de reunir as informações: é importante ler e anotar os dados e tentar organizar por ordem cronológica os eventos que foram descobrindo. Vale pesquisar na internet, ler livros, artigos em periódicos e até mesmo assistir a documentários e vídeos. O objetivo é ter, pelo menos, três fontes de informação.
2. Elabore uma lista com os eventos que serão incluídos. Para deixar a linha do tempo mais instigante, procure curiosidades, eventos marcantes e de impacto para a proposta que você está desenvolvendo. As linhas do tempo são também uma forma de contar histórias.
3. Se você não tem ideia de como criar uma linha do tempo, pesquise exemplos na internet.



Modelo de infográfico de cronograma de gradiente. Infográfico. *Freepik*, 2024. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-gratis/modelo-de-infografico-de-cronograma-de-gradiente_13398521.htm#fromView=search&page=1&position=2&uuid=b6a38f09-0d4d-4f65-8f41-ad52851dc5fc. Acesso em: 27 fev. 2024.

TIMELINE



INFOGRAPHIC

Modelo de infográfico de cronograma isométrico. Infográfico. *Freepik*, 2024. Disponível em: https://br.freepik.com/vetores-gratis/modelo-de-infografico-de-cronograma-isometrico_13379263.htm#fromView=search&page=1&position=7&uuid=b6a38f09-Od4-d-4f65-8f41-ad52851dc5fc. Acesso em: 27 fev. 2024.

Caso não tenha computador disponível, é possível fazer a linha do tempo usando régua, canetinhas ou lápis de cor.



4. Escolha um ponto de partida e outro de término. Será necessário colocar divisórias na linha. Nesse caso, para que o tema possa ser explorado por você por essas divisórias, faça com que a distância entre o começo e o fim tenha espaço suficiente para dar conta de todos os eventos. Crie uma narrativa maior apresentando eventos menores. Reflita sobre o tema e o limite selecionando corretamente o início e o fim.
5. Chegou a hora, então, de decidir quais eventos você vai relatar na sua linha. Há várias formas de fazer isso, mas depende do que você prefere. Será preciso criar diversas entradas, uma para cada evento, e todas elas terão que se encaixar na linha do tempo.
6. Coloque as datas mais importantes e escreva uma breve descrição de cada uma. Organize as datas em sequência. Os eventos precisam estar em ordem cronológica e, não, de importância ou interesse. Exemplo: os eventos listados ao longo de um ano devem começar em janeiro e terminar em dezembro.
7. Adicione detalhes e informações importantes em cada evento. Escreva em cada entrada uma breve explicação sobre o que aconteceu, incluindo fatos (quem estava envolvido, o impacto do evento...). Coloque detalhes que ajudem a contar a narrativa da sua linha do tempo em um todo.
8. Adicione imagens. Você pode dar um toque visual à sua linha do tempo colocando imagens próximas aos eventos.

Referências

Linha do Tempo. *Lucidchart*, 2024. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/linha-do-tempo>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Como fazer uma linha do tempo. *WikiHow*, 2024. Disponível em: <https://pt.wikihow.com/Fazer-uma-Linha-do-Tempo>. Acesso em: 28 fev. 2024.

História da tecnologia

O surgimento da tecnologia está intimamente ligado ao instinto de sobrevivência. No esforço de se manterem vivos, os ancestrais humanos transformam os recursos encontrados na natureza em elementos úteis à sobrevivência e, para isso, tinham que superar suas barreiras biológicas e genéticas. 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 ela 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 a 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 e 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.

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.

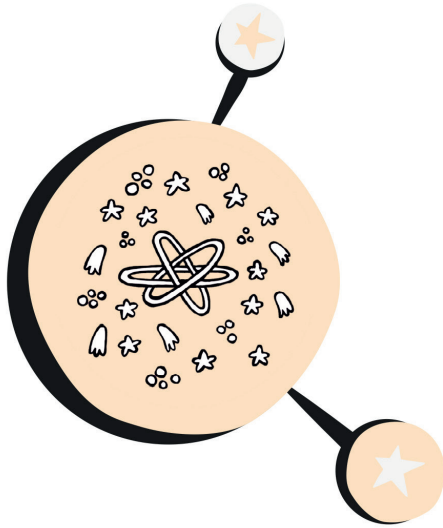
DANTAS, S. L. *Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação*. 2019. Dissertação de mestrado. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 28 fev. 2024.

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.

SANTOS, L. E.; NASCIMENTO, V. *Ciência e tecnologia na Idade Média*. Disponível em: https://docplayer.com.br/30340491-Ciencia-e-tecnologia-na-idade-media-palavras-chave-sociedade-era-pensar-e-criar-ciencia-evolucao-tecnologia.html#google_vignette. Acesso em: 28 fev. 2024.

Cadernos Programaê! – 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.

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.

Experimentar e interagir	Baixo	Médio	Alto-Elevado
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.
Aprendeu 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>. Acesso em 21 out. 2019.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. **Geocentrismo e Heliocentrismo**. Brasil Escola. [S. d.]. Disponível em <<https://brasilescola.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"

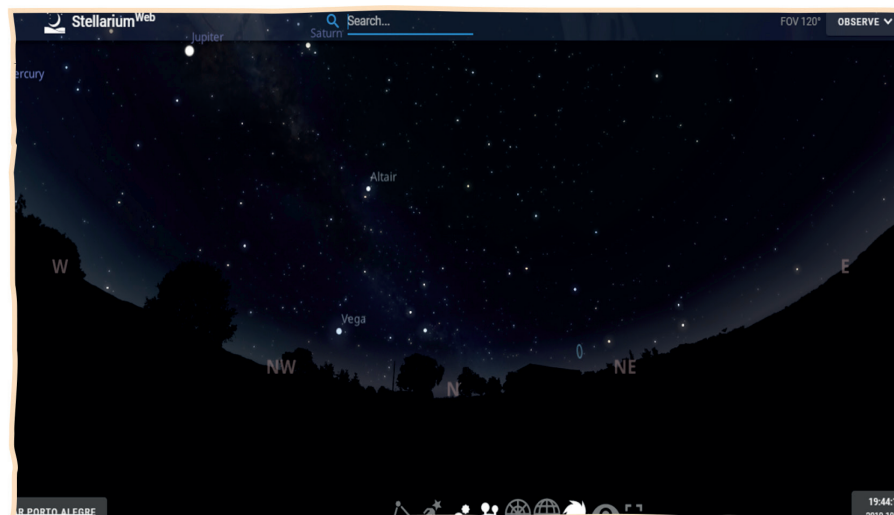


📶 "Stellarium":
<<http://abre.ai/stellarium>>

A origem de tudo



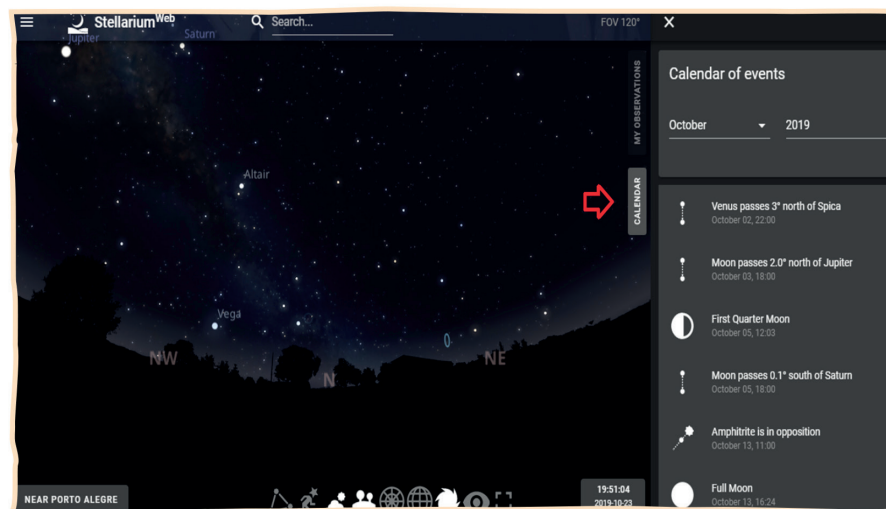
- ▶ Abrirá uma nova aba. Espere carregar e, caso apareça uma mensagem perguntando se pode usar a sua localização, responda que sim (para que o céu da sua região seja mostrado no programa). Observe que, na linha do horizonte, as letras W, NW, N, NE e E referem-se aos pontos cardeais em inglês (West [oeste], 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.



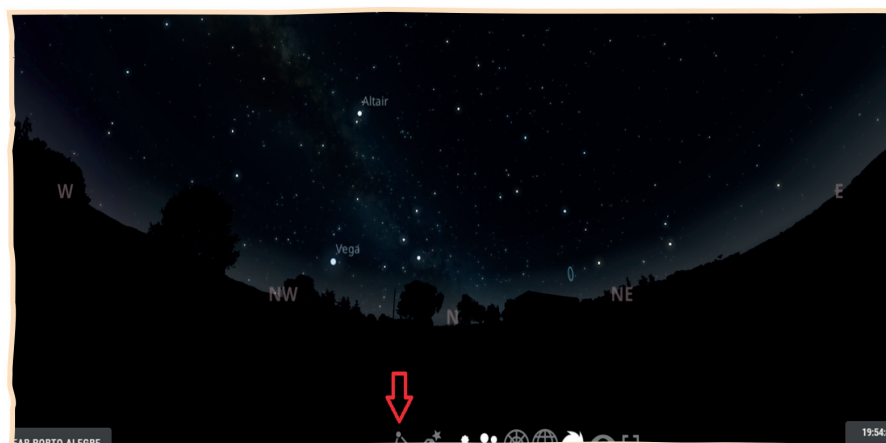
Programaê!

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.



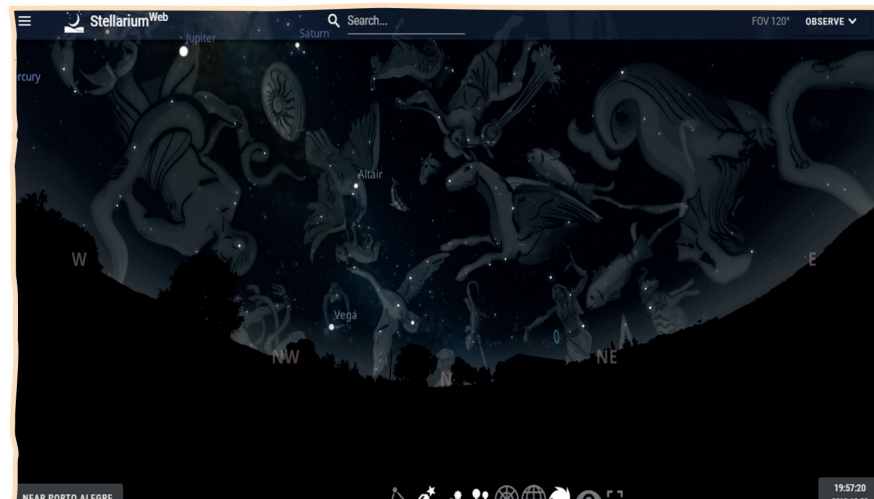
- ▶ Feche a seção “CALENDAR OF EVENTS” e explore o programa. O primeiro ícone no canto inferior central refere-se às constelações. Clique nele e a tela ficará como na figura abaixo (para voltar à imagem sem as constelações desenhadas, clique novamente no ícone “Constellations”):



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

Referências

PROGRAMAÊ! *Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio*. Livro eletrônico. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicaativo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programaee.3.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Desvendando os principais conceitos do *Design Thinking*

O que é *Design Thinking*?

Em essência, o *Design Thinking* é uma **abordagem colaborativa para solucionar problemas complexos**, priorizando as necessidades e experiências das pessoas envolvidas. Ao invés de focar exclusivamente em soluções técnicas, o ***design thinking*** busca entender profundamente os usuários e seus contextos, permitindo a criação de soluções verdadeiramente inovadoras e centradas no ser humano. Segundo VIANNA et al. (2012), p. 13 e 14:

... o Design Thinking se refere à maneira do designer de pensar, que utiliza um tipo de raciocínio pouco convencional no meio empresarial, o pensamento abduutivo. Nesse tipo de pensamento, busca-se formular questionamentos através da apreensão ou compreensão dos fenômenos, ou seja, são formuladas perguntas a serem respondidas a partir das informações coletadas durante a observação do universo que permeia o problema... Embora os designers tenham mantido esse tipo de pensamento ativo em sua profissão - o que lhes confere uma certa aura criativa - seres humanos são Design Thinkers por natureza. Foi o pensamento abduutivo que permitiu a evolução de artefatos em nossa civilização, desde civilizações primitivas, passando pelo design vernacular e artesanato tradicional. Observar o mundo e gerar novas soluções abdutivamente é uma habilidade coletiva humana...

Os principais conceitos do *Design Thinking*

- **Empatizar:** o primeiro passo do *Design Thinking* é **compreender profundamente os usuários e suas necessidades**. Isso requer **empatia**, a capacidade de se colocar no lugar do outro e entender suas perspectivas, desafios e aspirações. Ao desenvolver empatia, podemos identificar *insights* valiosos que guiarão todo o processo de *design*.
- **Definir:** após compreender as necessidades dos usuários, é essencial definir nitidamente o problema a ser resolvido. Isso envolve **analisar os *insights* coletados** durante a fase de empatia e identificar os pontos-chave que precisam ser abordados.
- **Idear:** com o problema claramente definido, é hora de gerar ideias. Nesta etapa, não há julgamento, pois todas as ideias são bem-vindas. O objetivo é explorar uma ampla gama de soluções possíveis, incentivando a **criatividade** e o **pensamento fora da caixa**.
- **Prototipar:** uma vez que as ideias tenham sido geradas, é hora de transformá-las em **protótipos tangíveis**. Esses protótipos podem variar de esboços simples a simulações interativas, permitindo testar e refinar as soluções de forma rápida e econômica.
- **Testar:** o último passo do *Design Thinking* envolve testar os protótipos com os usuários para obter **feedback**. Esse *feedback* é crucial para iterar e aprimorar as soluções, garantindo que atendam efetivamente às necessidades dos usuários.



PARA PENSAR

Uma das revoluções que o iPhone trouxe, quando foi anunciado em 2007 por Steve Jobs, está relacionada ao seu design inovador. Embora o iPhone sempre tenha sido um produto visualmente agradável, será que foi somente esse fator que o levou a ser adotado em massa?

Pense sobre as novas formas de interação que esse dispositivo trouxe, aliado a uma interface mais intuitiva e a possibilidade de ser complementado com aplicativos, sem contar a tela multitoque. Outras empresas já haviam tentado realizar produtos com recursos semelhantes ao iPhone, mas sem sucesso.

Nos dias de hoje, ele continua a ser uma referência em design. Pense sobre as facilidades que o iPhone tem, que o faz ser tão desejado pelas pessoas, gerando consumidores fiéis, e relacione esses aspectos com a definição de design apresentada anteriormente.

Fonte: Retirado do livro de PAGANI, T. *Design thinking*. Senac, 2018.

Referências

BROWN, T. *Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias*. Edição comemorativa de 10 anos. Alta Books, 2017.

VIANNA, M. et al. *Design Thinking: Inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

PAGANI, T. *Design thinking*. Senac, 2018.

Entrevista: uma ferramenta poderosa para compreender e conectar

A entrevista é uma ferramenta fundamental no processo de comunicação e compreensão mútua entre duas ou mais pessoas. Essa prática, comumente associada à obtenção de informações ou à condução de investigações, desempenha um papel crucial em diversas áreas, desde a pesquisa acadêmica até o desenvolvimento de produtos e serviços. Elas são um dos métodos mais comuns de pesquisa primária (direta) com os usuários e seu foco também é obter dados qualitativos sobre as pessoas, seus desejos e necessidades (PAGANI, 1018).

Em sua essência, uma entrevista envolve um diálogo estruturado entre um entrevistador e um ou mais entrevistados, com o objetivo de explorar um determinado tema, questão ou experiência. Durante esse processo, o entrevistador formula perguntas pertinentes e os entrevistados respondem com base em suas percepções, conhecimentos e experiências pessoais. O quadro a seguir, de autoria de VIANNA et al. (2012), p. 38, define o que é, quando usar e como aplicar as entrevistas:

ENTREVISTAS

O QUE É?	A entrevista é um método que procura, em uma conversa com o entrevistado, obter informações através de perguntas, cartões de evocação cultural, dentre outras técnicas. As informações buscadas permeiam o assunto pesquisado e os temas centrais da vida dos entrevistados.
QUANDO USAR?	Entrevistas são particularmente úteis para obter a história por trás das experiências de vida do entrevistado. O entrevistador deve estimular o participante a explicar os porquês desses relatos para que consiga compreender o significado do que está sendo dito. Através das entrevistas, é possível expandir o entendimento sobre comportamentos sociais, descobrir as exceções à regra, mapear casos extremos, suas origens e consequências.
COMO APLICAR?	O pesquisador geralmente vai ao encontro do pesquisado em sua casa, trabalho ou outro ambiente relacionado ao tema do projeto, e conversa sobre assuntos relevantes seguindo um protocolo predeterminado que pode ser flexibilizado em função da conversa. Ao mergulhar no ponto de vista de cada pessoa, percebe-se as perspectivas diferentes de um todo, sendo possível identificar polaridades que auxiliarão no desenvolvimento de Personas, fornecendo, assim, insumos para a geração de ideias na fase de Ideação.

Fonte: VIANNA et al. (2012), p. 38.

Existem diversos tipos de entrevistas, cada uma com seus propósitos e formatos específicos. Por exemplo, entrevistas estruturadas seguem um roteiro pré-definido de perguntas, enquanto entrevistas semiestruturadas permitem uma maior flexibilidade na abordagem dos tópicos. Já as entrevistas abertas proporcionam um espaço amplo para os entrevistados compartilharem suas experiências de forma livre, enquanto as entrevistas fechadas buscam respostas específicas a partir de perguntas diretas.

Além de ser uma ferramenta eficaz para coletar informações e dados, a entrevista também desempenha um papel importante na construção de relacionamentos e na criação de empatia entre as partes envolvidas. Ao estabelecer uma conexão genuína com os entrevistados, o entrevistador pode obter compreensões mais profundas e significativas, contribuindo para um entendimento mais abrangente do tema em questão.

No contexto do *Design Thinking*, por exemplo, a entrevista é frequentemente utilizada na etapa de Empatia para compreender as necessidades, desafios e aspirações dos usuários. Ao conduzir entrevistas empáticas, os *designers* podem capturar *insights* valiosos que os ajudarão a criar soluções verdadeiramente centradas no ser humano.

Em suma, a entrevista é muito mais do que uma simples troca de perguntas e respostas: é uma oportunidade de conexão, compreensão e descoberta mútua. Ao dominar a arte da entrevista, podemos não apenas obter informações relevantes, mas também cultivar relacionamentos significativos e promover uma compreensão mais profunda do mundo que nos cerca.

Entrevistas são diferentes de questionários. Os questionários são conjuntos de perguntas distribuídos para uma grande quantidade de pessoas, nos quais elas respondem às perguntas por conta própria. O foco dos questionários é obter um grande volume de respostas e, na maioria dos casos, dados quantitativos.

As entrevistas sempre são conduzidas entre um entrevistador e um ou mais entrevistados. O entrevistador é responsável por fazer as perguntas, anotar as respostas e direcionar a conversa nas entrevistas semiestruturadas. O foco das entrevistas é obter dados quantitativos e geralmente é feito com um número menor de pessoas.

Pagani, 2018

Referências

VIANNA, M et al. *Design Thinking: Inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

PAGANI, T. *Design thinking*. Senac, 2018.

Exemplo de perguntas de entrevista estruturada que podem ser utilizadas na aula

Professor/a, deixe os estudantes livres para criarem suas próprias perguntas. Você pode utilizar o roteiro abaixo para orientá-los, se necessário, pedindo para eles escolherem algumas delas, conforme seus objetivos de pesquisa. Se os estudantes optarem por uma entrevista semiestruturada, diga que as perguntas podem ser mais flexíveis, as perguntas podem ser adaptadas conforme o andamento da entrevista e a resposta de uma pode ser utilizada como entrada para outra.

Questionário de Entrevista Estruturada	
Exemplo 1	Exemplo 2
1. Como você percebe o papel da tecnologia na sociedade atualmente?	1. Em sua opinião, qual é a importância da tecnologia no contexto social?
2. Quais são os principais desafios enfrentados pelas pessoas em relação ao uso da tecnologia?	2. Quais são as principais vantagens e desvantagens do avanço tecnológico na sociedade?
3. Como a tecnologia impacta a vida das pessoas em diferentes aspectos, como trabalho, educação, saúde e lazer?	3. Quais mudanças você observou na sociedade devido ao avanço da tecnologia?
4. Você acredita que a tecnologia pode contribuir para reduzir desigualdades sociais? Em caso afirmativo, como?	4. Como a tecnologia pode ser melhor utilizada para resolver problemas sociais?
5. Quais são suas preocupações em relação ao uso excessivo da tecnologia?	5. Quais são os principais obstáculos para a adoção de novas tecnologias pela sociedade?
6. Como você imagina que a tecnologia irá influenciar a sociedade no futuro?	6. Quais são as expectativas da população em relação ao desenvolvimento tecnológico?
7. Quais são as suas experiências pessoais com tecnologia e como elas moldam sua percepção sobre seu papel na sociedade?	7. Como você vê o papel da educação na preparação das pessoas para lidar com as transformações tecnológicas?
8. Você tem alguma sugestão ou ideia sobre como a tecnologia pode ser melhor utilizada para resolver problemas sociais?	8. Qual é a sua opinião sobre a regulamentação do uso da tecnologia na sociedade?
9. Como você acha que a tecnologia pode promover a inclusão social e digital?	9. Quais são as principais responsabilidades das empresas de tecnologia em relação ao impacto social de suas inovações?
10. Você vê alguma oportunidade para o uso da tecnologia na melhoria da qualidade de vida das pessoas?	10. Qual é o papel do governo na promoção do uso responsável e ético da tecnologia?

Mapa de empatia no *Design Thinking*

O *Design Thinking* é uma abordagem centrada no ser humano, que visa entender profundamente as necessidades, desejos e experiências dos usuários para criar soluções inovadoras e eficazes. Uma das ferramentas utilizadas nesse processo é o mapa de empatia, que ajuda a visualizar e compreender as características, motivações e emoções dos usuários. Segundo DA SILVA e GOMES (2020), o mapa de empatia é uma ferramenta fundamental no *Design Thinking*, especialmente nos estágios iniciais do processo, pois ele é utilizado para identificar as características do público-alvo, também conhecido como persona.

O que é um mapa de empatia?

O mapa de empatia é uma representação visual das percepções e *insights* (elucidações) obtidos sobre os usuários durante o processo de pesquisa e entrevistas. Ele é dividido em seções que abordam diferentes aspectos da experiência do usuário, como o que ele pensa e sente, o que vê e ouve, o que diz e faz, e quais são suas dores e ganhos.

Como os estudantes podem aplicar o mapa de empatia?

Em um contexto educacional, os estudantes podem aplicar o mapa de empatia para entender as diferentes perspectivas e experiências relacionadas à história da tecnologia. Após conduzirem entrevistas e pesquisas sobre o tema, os estudantes podem utilizar as informações coletadas para preencher cada seção do mapa de empatia.

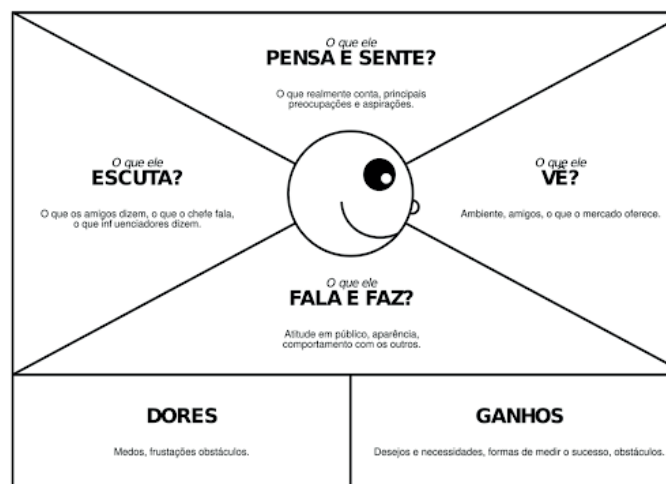


Imagem retirada de: DA SILVA e GOMES (2020).

O que o usuário pensa e sente?

Nesta seção, os estudantes podem registrar as reflexões e emoções dos entrevistados em relação à história da tecnologia. Eles podem identificar quais são os sentimentos mais comuns associados a determinadas tecnologias, como curiosidade, fascínio, medo ou nostalgia.

O que o usuário vê e ouve?

Aqui, os estudantes podem descrever os estímulos visuais e auditivos que os entrevistados associam à tecnologia. Isso pode incluir experiências visuais, como o uso de dispositivos antigos, e sons característicos de determinadas épocas ou tecnologias.

O que o usuário diz e faz?

Nesta seção, os estudantes podem registrar as falas e ações dos entrevistados em relação à tecnologia. Eles podem identificar quais são os discursos e comportamentos mais comuns observados durante as entrevistas, bem como as práticas e hábitos relacionados ao uso da tecnologia.

Quais são as dores e ganhos do usuário?

Neste último ponto de reflexão, os estudantes podem identificar as principais dores e ganhos relatados pelos entrevistados em relação à história da tecnologia. Eles podem mapear os desafios e dificuldades enfrentados, assim como os benefícios e aprendizados obtidos com o uso da tecnologia ao longo do tempo.

Por fim, recomendamos um mapa de empatia, que pode ser baixado da internet, para trabalhar com os estudantes. Acesse o link indicado a seguir:

Modelo gratuito de mapa de empatia

Mapa de Empatia em PDF e PPT. Arquivo para download. *O analista de modelos de negócios*, 2024. Disponível em: <https://analistamodelosenegocios.com.br/downloads/mapa-de-empatia-em-pdf-em-ppt/>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Referências

VIANNA, M. et al. *Design Thinking: Inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

DA SILVA, G. J. F.; GOMES, T. J. G. Utilizando o Mapa de Empatia do *Design Thinking* no processo de ensino-aprendizagem. Capítulo 2. Sociedade Brasileira de Computação, 2020. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/download/70/306/560-1?inline=1>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Criando um diagrama de afinidades para categorizar problemas identificados

Na última aula, exploramos a criação de mapas de empatia e pensamos em um problema específico relacionado à tecnologia, justificando sua escolha com base nas experiências coletadas nas entrevistas. Agora, vamos aprofundar nossa análise categorizando esses problemas usando um diagrama de afinidades.

O que é um diagrama de afinidades?

Um diagrama de afinidades é uma ferramenta visual usada para organizar e agrupar ideias ou informações relacionadas. Ele nos ajuda a identificar padrões, relações e conexões entre diferentes elementos, facilitando a compreensão e a tomada de decisões. No contexto de nossa aula, o diagrama de afinidades nos ajudará a categorizar os problemas identificados e a visualizar suas inter-relações.

Como fazer um diagrama de afinidades?

- **Preparação:** reúna os problemas identificados na aula anterior, seja em formato de notas, cartões ou em uma lista escrita.
- **Criação do espaço do diagrama:** reserve um espaço amplo na sala de aula, como um quadro branco ou uma parede, onde você possa fixar os problemas ou escolha uma ferramenta digital, como o Lucidchart, Canva ou o Miro para criar o diagrama.
- **Agrupamento inicial:** comece fixando um problema central no centro do espaço designado. Em seguida, coloque os outros problemas ao redor, formando um círculo ao redor do problema central.
- **Identificação de relações:** peça para os estudantes identificarem conexões entre os problemas e agrupá-los de acordo com suas relações. Por exemplo, problemas relacionados à sustentabilidade podem ser agrupados juntos, enquanto questões éticas podem formar outro grupo.
- **Discussão e refinamento:** estimule os estudantes a discutirem as conexões identificadas e a refinar os agrupamentos conforme necessário. Eles podem mover os problemas e organizá-los conforme discutem e compreendem melhor as relações entre eles.
- **Registro e análise:** conforme os agrupamentos são definidos, faça um registro visual das categorias formadas no diagrama de afinidades. Isso pode ser feito desenhando linhas ou utilizando cores para destacar os grupos.

Ao seguir esses passos simples, os estudantes poderão criar um diagrama de afinidades eficaz para categorizar e visualizar os problemas identificados em nossa aula anterior. Isso nos ajudará a entender melhor as inter-relações entre esses problemas e a explorar possíveis soluções de forma mais estruturada e organizada.

Exemplo de categorias para utilizar no diagrama de afinidades:

Foram criados alguns exemplos de problemas fictícios que poderiam ser identificados em um diagrama de afinidade. As falas dos participantes representam problemas que foram agrupados em três categorias principais: **Automação Industrial, Ética na Tecnologia e Impacto Social.**

Automação residencial

“Cada vez mais dispositivos controlam minha casa.”

“Sinto-me perdido com tantas opções de automação residencial.”

“A dependência de dispositivos inteligentes está aumentando.”

Ética na utilização de redes sociais

“Preocupo-me com a privacidade dos meus dados *on-line*.”

“Vejo a inteligência artificial sendo usada de maneira injusta.”

“Discriminação algorítmica afeta minha confiança nos sistemas automatizados.”

Impacto social

“O desemprego é uma preocupação com a automação no mercado de trabalho.”

“Noto a desigualdade de acesso à tecnologia em minha comunidade.”

“A dependência excessiva da tecnologia.”

Essas falas poderiam estar relacionadas aos seguintes problemas da tecnologia:

Automação residencial:

- Dificuldade em configurar e operar dispositivos domésticos inteligentes;
- Segurança e privacidade das informações pessoais coletadas por dispositivos conectados à internet;
- Custos adicionais associados à compra e manutenção de tecnologia doméstica inteligente.

Ética na utilização de redes sociais:

- Exposição excessiva à publicidade direcionada e ao rastreamento de dados;
- Comportamentos inadequados *on-line*, como *bullying* e assédio virtual;
- Preocupações com a dependência excessiva de redes sociais e seus efeitos na saúde mental.

Impacto da tecnologia na educação:

- Desigualdades de acesso a dispositivos e conectividade para fins educacionais;
- Questões relacionadas à autenticidade e confiabilidade das informações encontradas *on-line* para pesquisa acadêmica;
- Impacto da tecnologia na interação social e no desenvolvimento de habilidades interpessoais.

Mercado de trabalho:

- Substituição de mão de obra por máquinas;

- Riscos de acidentes no ambiente de trabalho devido à automação;
- Impacto na qualidade do produto devido à dependência excessiva de máquinas.

Ética na tecnologia:

- Questões de privacidade relacionadas à coleta de dados por sistemas automatizados;
- Uso inadequado de inteligência artificial em decisões importantes;
- Discriminação algorítmica em processos de seleção e tomada de decisão.

Impacto social:

- Desemprego decorrente da automação e robotização de processos;
- Desigualdade de acesso à tecnologia e seus benefícios;
- Dependência excessiva da tecnologia em detrimento das habilidades humanas.

Por que criar um diagrama de afinidades é importante?

Sabe quando a gente tem muitos problemas diferentes pra resolver, mas não sabe por onde começar? Então, o diagrama de afinidades é tipo um mapa que ajuda a organizar esses problemas. É como se a gente colocasse todos os problemas parecidos juntos, assim fica mais fácil entender o que está acontecendo.

Por exemplo, se a gente está falando de automação em casa, existem uns problemas que são parecidos, como dificuldade em lidar com a tecnologia ou preocupações com a privacidade, né? Então, a gente coloca todos esses problemas relacionados em um lugar só no diagrama. Isso ajuda a ver tudo de uma vez e pensar em soluções que possam resolver vários problemas ao mesmo tempo.

Por isso, o diagrama de afinidades é tipo um mapa que nos guia na hora de resolver problemas. Ele organiza as coisas de um jeito que fica mais fácil entender e encontrar soluções que funcionem para todo mundo. Legal, né?



Ilustração plana de pessoa dando de ombros. *Freepik*, 2024. Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores-gratis/ilustracao-plana-de-pessoa-dando-de-ombros>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Modelos de diagramas para utilizar:

Diagrama de afinidade Apresentação de Brainstorm. Apresentação (16:9) 1920 px × 1080 px. *Canva Creative Studio*, 2024. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/modelos/EAEVxUv7yGI-diagrama-de-afinidade-apresentacao-de-brainstorm/. Acesso em: 28 fev. 2024.

Exemplo de Diagrama de Afinidades. *Lucidchart*, 2024. Disponível em: <https://www.lucidchart.com/pages/pt/exemplos/diagrama-de-afinidades>. Acesso em: 25 jan. 2024.

Diagrama de Afinidades. *Miro*, 2024. Disponível em: <https://miro.com/pt/modelos/diagrama-afinidades/>. Acesso em: 28 fev. 2024.

Referências

VIANNA, M. et al. *Design Thinking: Inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

TORNISIELO, J. Analisando informações usando o diagrama de afinidades. *Hub de Design TOTVS*, 2021. Disponível em: <https://medium.com/ux-strategy/analizando-informa%C3%A7%C3%B5es-usando-o-diagrama-de-afinidades-8e3b6114ba0f>. Acesso em: 28 fev. 2024.

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:

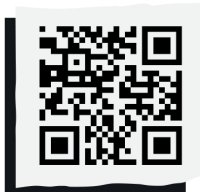
Papert advoga a tecnologia nas escolas não como uma maneira de aperfeiçoar a instrução tradicional, mas como um conjunto de ferramentas emancipadoras que coloca nas mãos das crianças os materiais de construção mais poderosos. A adaptabilidade camaleônica da tecnologia permite o reconhecimento e a adoção 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/>>.

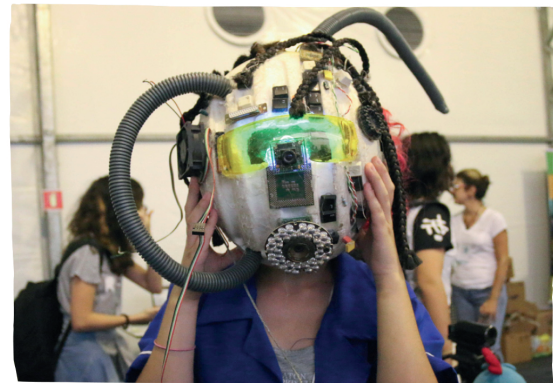
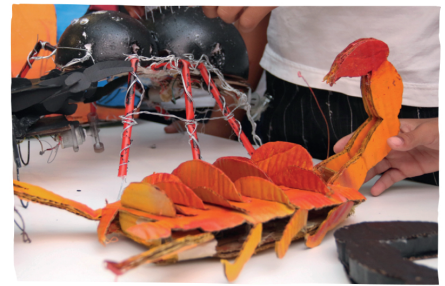
No site é possível acessar as 100 profissões e “encontrar” a sua ocupação do futuro a partir de um rápido teste. Para traduzir a página, basta ter uma extensão de tradutor instalada no navegador.



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

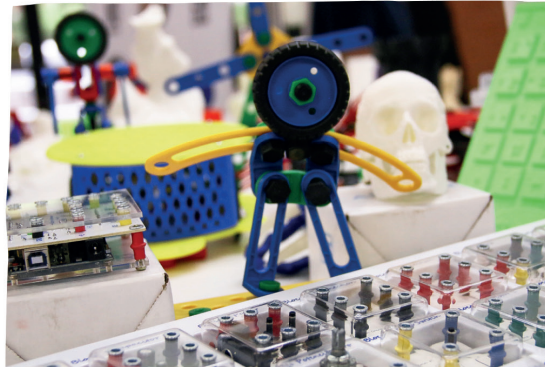


36



³⁶ 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>>



37 A robótica pedagógica instiga o jovem a buscar soluções tecnológicas para problemas reais.

Programaê!



38



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.

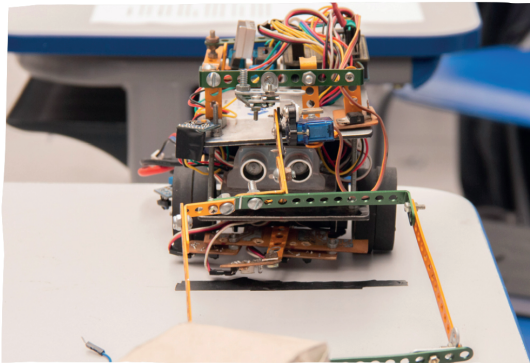
O projeto se chama Programa de Materiais Manipuláveis e começa na creche, para crianças a partir dos 2 anos, que iniciam o programa se familiarizando com peças grandes de montar e encaixar (tipo Lego). No 2º ano, os alunos conhecem recursos de mecânica e engrenagem. Nos 3º e 4º anos, as crianças começam 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



39

“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.

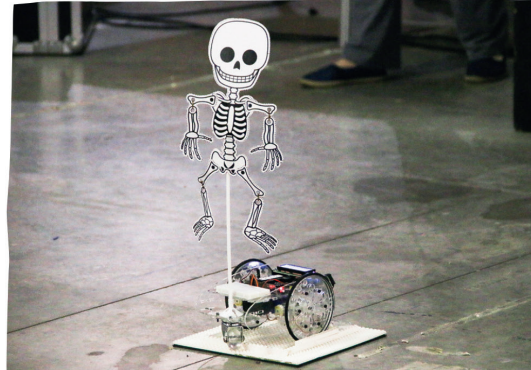
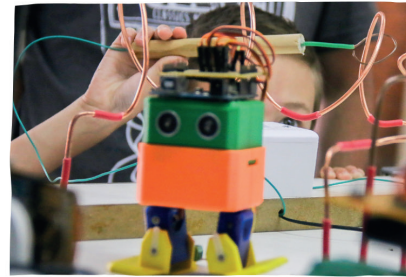
Programaê!

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

MELO, D. Programaê! Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio. Livro eletrônico. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO; INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonicavivo.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

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, 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 estudantes, 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 estudante. 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 estudante. Segundo Nascimento:

A robótica educacional visa levar o estudante 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 estudante, 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. Acesso em: 29 fev. 2024.

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://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 29 fev. 2024.

MELO, D. Programaê! Práticas pedagógicas: a cultura digital na resolução de problemas – Ensino Médio. Livro eletrônico. FUNDAÇÃO TELEFÔNICA VIVO;

INSTITUTO CONHECIMENTO PARA TODOS – IK4. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2020. Disponível em: <https://www.fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/Cadernos.Programae.3.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. Verbetes robótica educacional. Dicionário Interativo da Educação Brasileira – Educa Brasil. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <https://educabrasil.com.br/robotica-educacional/>. Acesso em: 28 fev. 2024.

NASCIMENTO, J. B. *Os recursos da robótica educacional*. Disponível em: <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/42a3265f55799af6f7f12e07d-201cd87.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2024.

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

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 produção 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). Afirma, ainda, que mediante a essa legislação, estabeleceu-se a necessidade da apresentação de relatórios conhecidos como (*Environmental Impact Statement*) no qual deve conter: “[...] informações sobre o que se pretende realizar, a metodologia de avaliação utilizada e as principais conclusões da AIA” (BARBIERI, 1995, p. 79).

Enquanto isso, no Brasil, a Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é o primeiro grande avanço para a 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, tornam-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. *Revista de Administração de Empresas*, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 78-85, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a10v35n2>. Acesso em: 29 fev. 2024.

BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições. *RAE*, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/yfSJ69NTb8jcHSYr3R9bztJ/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – Meio Ambiente. 1997. Disponível em: <https://cptstatic.s3.amazonaws.com/pdf/cpt/pcn/volume-10-4-temas-transversais-meio-ambiente.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024.

BRASIL. Política Nacional do Meio Ambiente. *Lei nº 6.938*, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 29 fev. 2024.

DANTAS, S. A. L. *Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação*. 2019. Dissertação de mestrado. Uninter. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 29 fev. 2024.

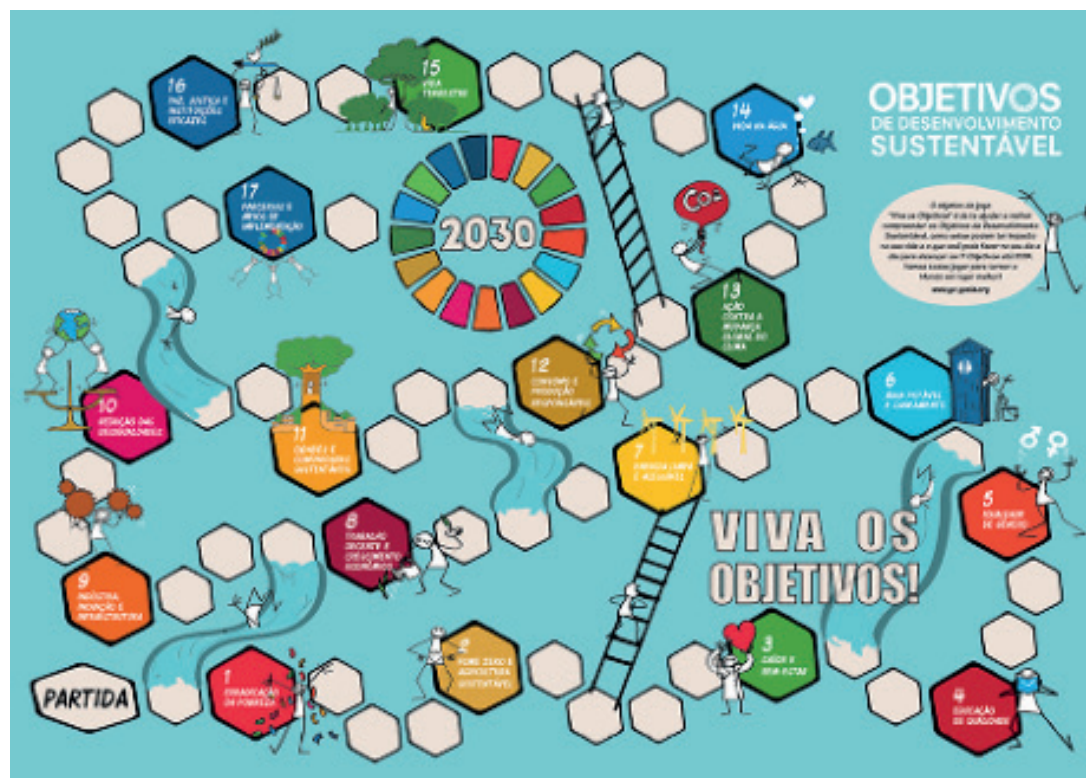
PITTON, S. E. C. Prejuízos ambientais do consumo sob a perspectiva geográfica. *Scielo Books*, 2009. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/n9brm/pdf/ortigoza-9788579830075-05.pdf>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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: 28 fev. 2024.

Tabuleiro, regras e cards dos ODS



Tabuleiro ODS. Nações Unidas Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.un.org/pt/rio/Campanhas/Viva%20os%20Objetivos%21%20Brincar%20e%20construir%20o%20futuro>. Acesso em: 20 fev. 2024.

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 ECONÔMICO

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

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



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. Nações Unidas Brasil, 2024. Disponível em: <https://nacoesunidas486780792.wpcomstaging.com/wp-content/uploads/2018/10/SDG-Game-cards-ptbr.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

Como jogar:

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



VIVA OS OBJETIVOS!

Brincar e construir o futuro
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-las.

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 cone conectada 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 peões
2. Dê-lhe as cores e seu peão
3. Cole os lados do dado e dos peões

PEÕES PARA CADA JOGADOR



OBRIGADO POR JOGAR CONOSCO!

Continue em contato e se envolva nesta causa:

- Registre-se no site www.go-goals.org para atualizações, versões em outros idiomas e muito mais.
- Envie-nos sugestões para info@go-goals.org. Conte-nos como tem utilizado o jogo, o que pensam as crianças e como poderamos melhorar.
- Envie-nos perguntas para o jogo.
- Compartilhe nas redes sociais, usando #300Game (compartilhe e se identifique, 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 AttKaci (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 do 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.

Como jogar. *Nações Unidas Brasil*, 2024. Disponível em: <https://nacoesunidas486780792.wpcomstaging.com/wp-content/uploads/2018/10/GameBrochure-ptbr.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2024.

Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3 Rs

Os 3 Rs 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 3 Rs da sustentabilidade

A política dos 3 Rs 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 utilizamos 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 consequente 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.

Referência

Reduzir, reutilizar e reciclar: conhecendo os 3 Rs. *Piramidal*, 21 jan. 2020. Disponível em: <https://www.piramidal.com.br/blog/economia-circular/3-rs-da-sustentabilidade/#>. Acesso em: 25 fev. 2024.

Os 3 Rs – 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 3 Rs* é uma canção autoral na qual ele apresenta de forma bastante simples e lúdica a importância dos 3 Rs da sustentabilidade.

Os 3Rs – Jack Johnson - tradução

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 tem 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

Jack Johnson - The 3 R 's (Live). Vídeo da música: "Os 3Rs". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=U6IbRSRe8MQ>. Acesso em: 25 fev. 2024.

O que é um *storyboard*?

Storyboard: contar uma história quadro a quadro

Pode-se dizer que *storyboard* é um protótipo visual que conta uma história. Nele, deve aparecer o que a história envolve, tela a tela, de forma que todas as pessoas envolvidas na sua produção consigam compreender como a história está encadeada, quais recursos estarão envolvidos etc. Para criar um *storyboard* eficiente, é importante observar as informações necessárias a uma comunicação nítida e objetiva com toda a equipe. Por esse motivo, os grupos de trabalho podem utilizar quantas telas julgarem necessárias para a produção. Pode-se dizer que um *storyboard* oferece a pré-visualização das cenas de como a narrativa vai se desenrolar na sequência de quadros, podendo-se ajustar o que for preciso para chegar à melhor mecânica possível.

Como montar um *storyboard*

O primeiro passo é mapear o roteiro da sua história, lembrando que o *storyboard* apresentará os pontos principais. Depois, faça uma descrição das cenas e/ou etapas da história. Use todas as informações necessárias para entender a sequência, como o tempo, as ações das personagens, quem aparece em qual momento, os objetos utilizados etc.

Para desenhar o *storyboard*, é possível usar papel ou *softwares* específicos. Para realizar a produção, tem-se algumas etapas a seguir:

- Crie um esboço;
- Adicione outras informações relevantes;
- Finalize, verificando se os principais pontos foram contemplados;
- Revise com o grupo a produção.

O mais importante no fim da produção é verificar se, ao olhar para o *storyboard*, é possível compreender a mensagem que você quer passar.

Para saber mais:






A seguir, são apresentadas algumas ferramentas que auxiliam na criação de *storyboards*:

Pixton: ferramenta *on-line* para criação de histórias em quadrinhos, com um sistema simplificado que permite arrastar e mover personagens e objetos. Disponível em: <https://www.pixton.com/welcome>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Canva: plataforma para criação de *layouts*. Disponível em: https://www.canva.com/pt_br/. Acesso em: 11 mar. 2024.

Storyboard That: ótima opção para contar histórias digitais. A ferramenta é voltada para a criação de *storyboards* para uso pessoal, profissional e na área da educação. Disponível em: <https://www.storyboardthat.com/pt/>. Acesso em: 11 mar. 2024

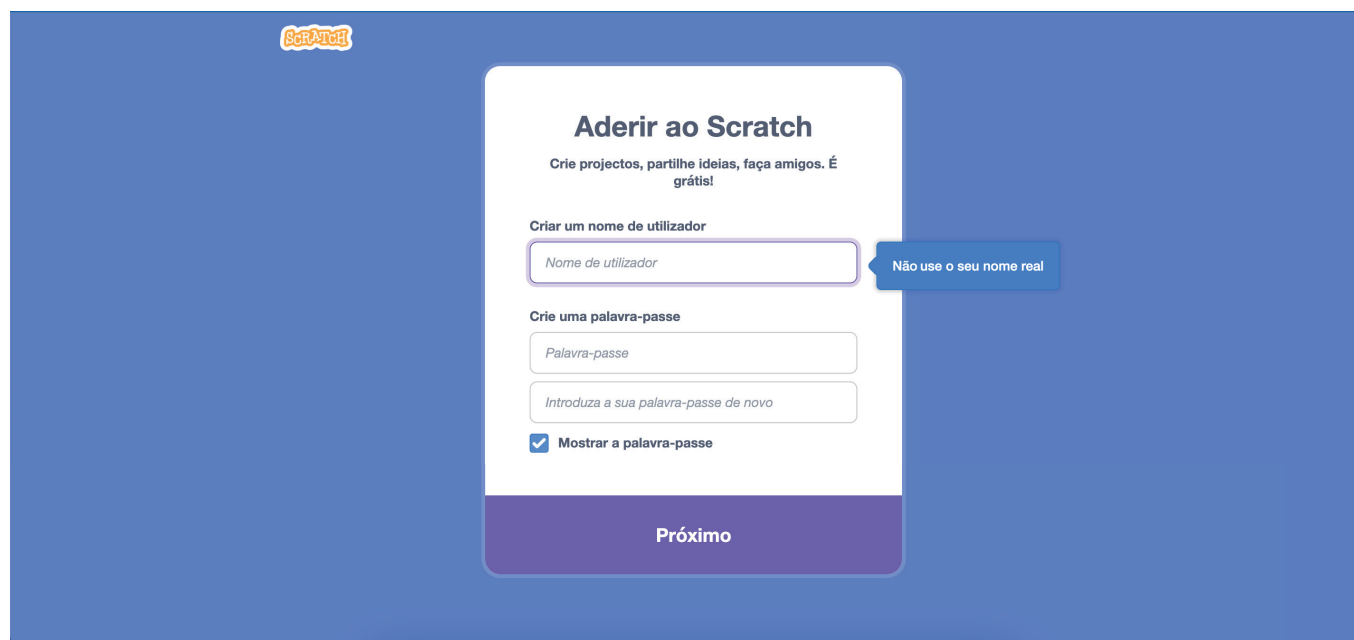
Para montar o *storyboard*.

Nome:		Data
		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
		
<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>

Tutorial do Scratch

Inscriva-se

Para guardar seus projetos e poder ter seu estúdio.

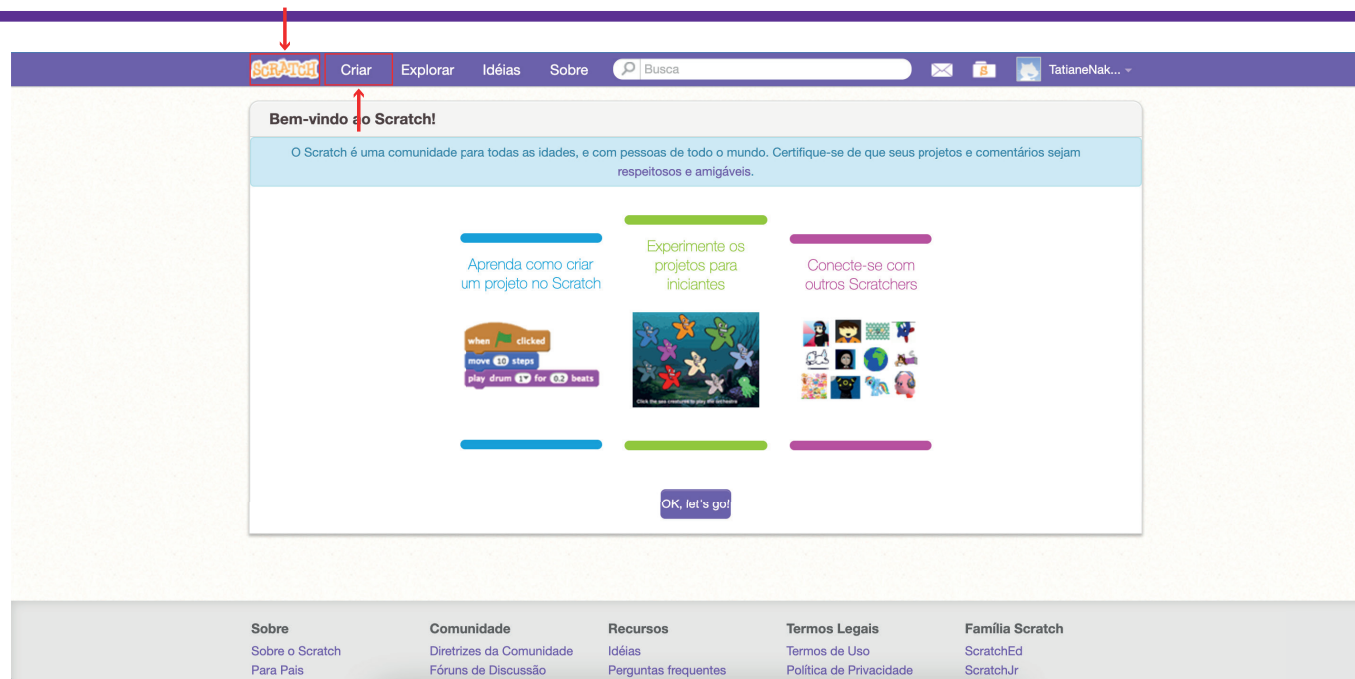


The screenshot shows the Scratch registration page. At the top left is the Scratch logo. The main heading is "Aderir ao Scratch" (Join Scratch). Below it, the text says "Crie projectos, partilhe ideias, faça amigos. É grátis!" (Create projects, share ideas, make friends. It's free!). The registration form includes:

- A field for "Nome de utilizador" (Username) with a placeholder "Nome de utilizador". A blue callout box points to this field with the text "Não use o seu nome real" (Do not use your real name).
- A field for "Palavra-passe" (Password) with a placeholder "Palavra-passe".
- A second field for "Introduza a sua palavra-passe de novo" (Re-enter your password).
- A checkbox labeled "Mostrar a palavra-passe" (Show password) which is checked.
- A purple button at the bottom labeled "Próximo" (Next).

Página inicial no endereço <http://scratch.mit.edu>. Acesso em: 11 mar. 2024.

Note que a página conta com muita colaboração e mostra o Scratch globalmente. O *Scratch* é uma plataforma de programação em blocos que permite a criação de animações e jogos.

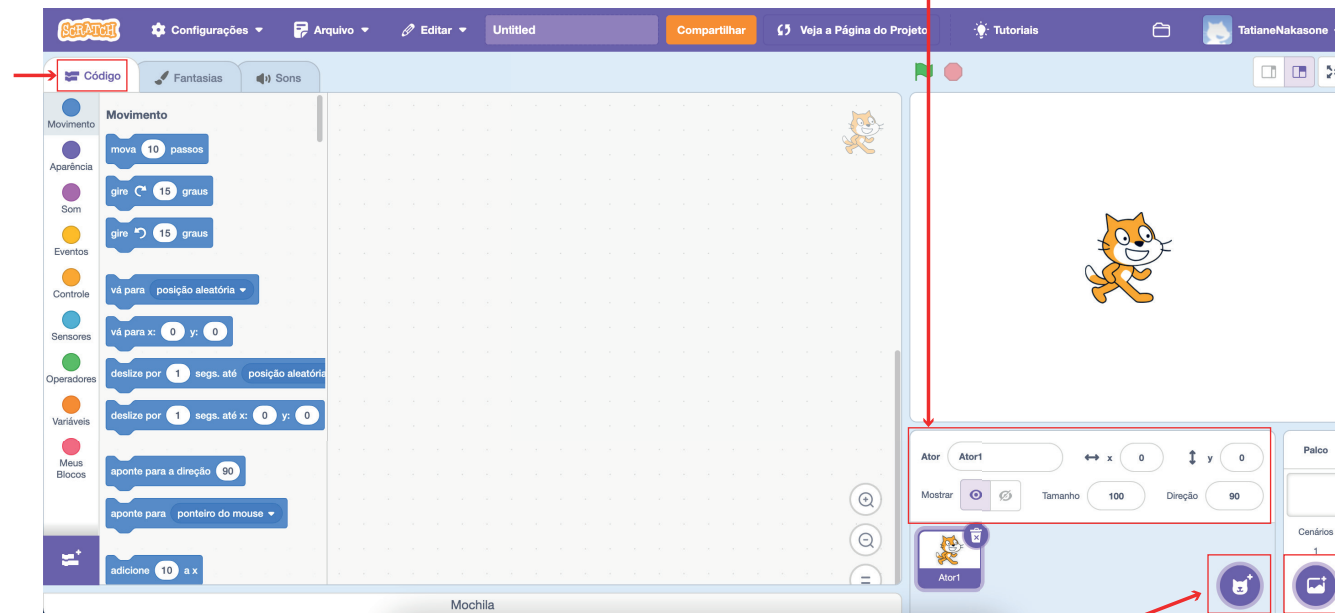


Criar nos leva para o local de criação dos projetos. Lembre-se de logar para não perder sua criação. É possível criar sem *login*.

Em **código** observe comandos com cores/nomes diferentes e bloquinhos com diferentes dizeres e formatos que permitem encaixe de formas iguais. É possível programar com esses bloquinhos encaixando-os em ordem lógica.

Aqui, conseguimos ver todas as **informações dos nossos personagens** (tamanho, se os deixamos visíveis ou ocultos, posição na tela – eixo X e Y).

Aqui, conseguimos ver todas as informações dos nossos personagens (tamanho, se os deixamos visíveis ou ocultos, posição na tela - eixo X e Y).



Aqui, adicionamos personagens enviando, aleatório, desenhando ou selecionando na galeria do Scratch. O mesmo acontece para sons e cenários.

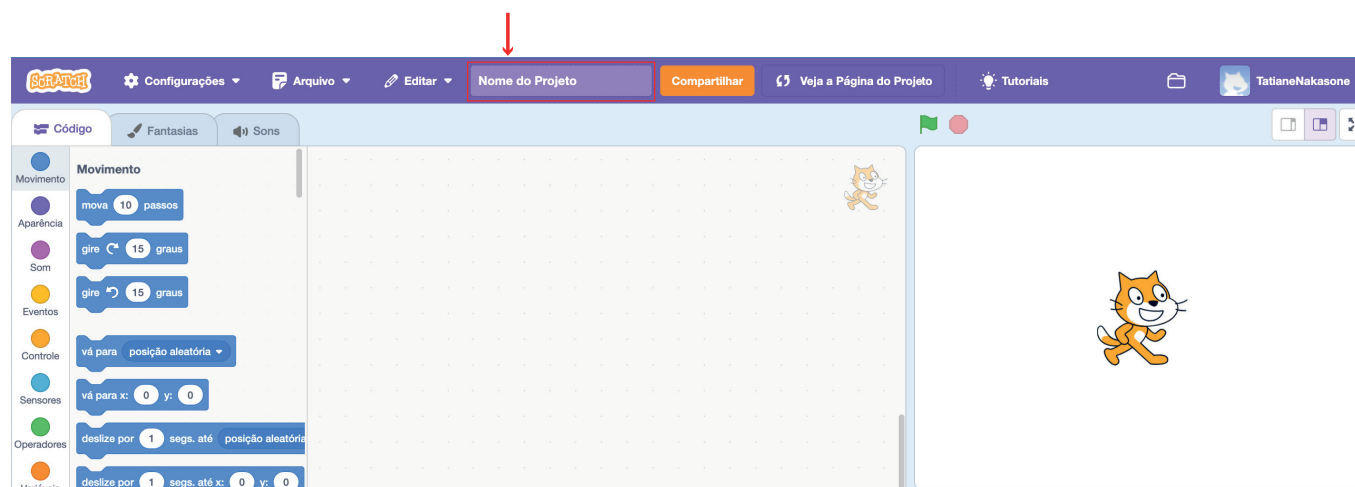
Inserir diferentes palcos para criar diferentes cenas.

Criar nos leva para o local de criação dos projetos. Lembre-se de logar para não perder sua criação. É possível criar sem *login*.

Em **código** observe comandos com cores/nomes diferentes e bloquinhos com diferentes dizeres e formatos que permitem encaixe de formas iguais. É possível programar com esses bloquinhos encaixando-os em ordem lógica.

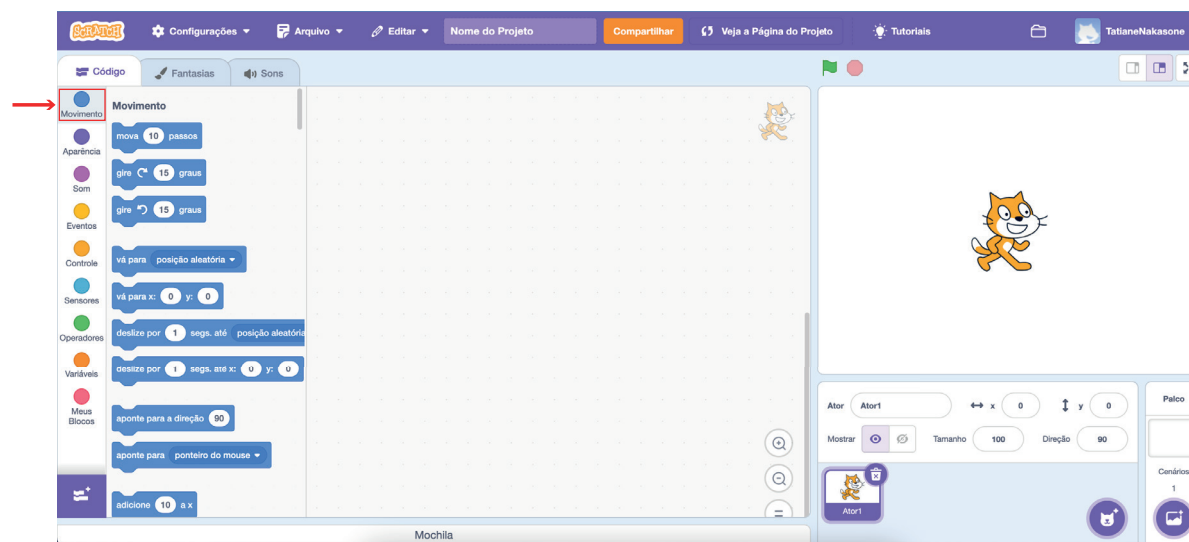
Aqui, conseguimos ver todas as **informações dos nossos personagens** (tamanho, se os deixamos visíveis ou ocultos, posição na tela - eixo X e Y).

Dê um nome para seu projeto.



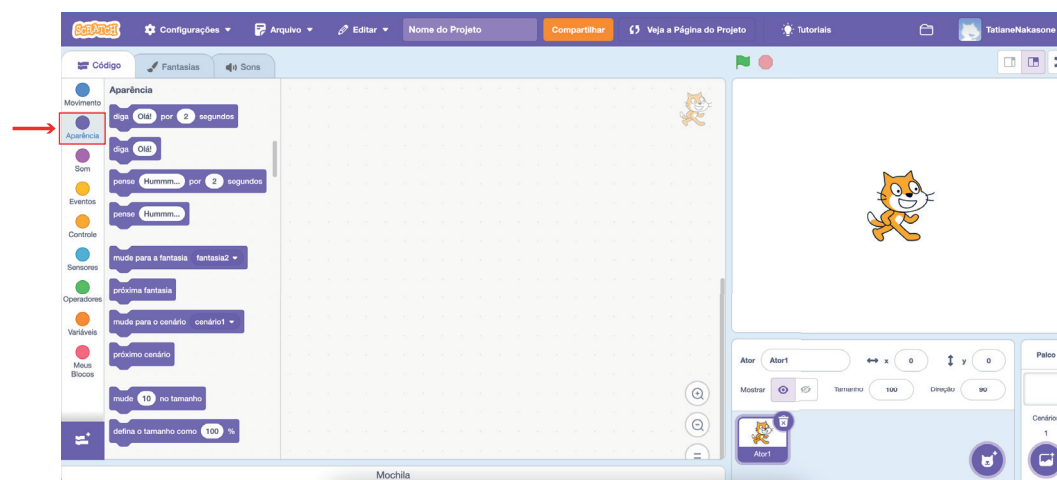
Comandos de movimento

Movem seu personagem no cenário. É possível girar, deslizar, seguir o mouse e muito mais!



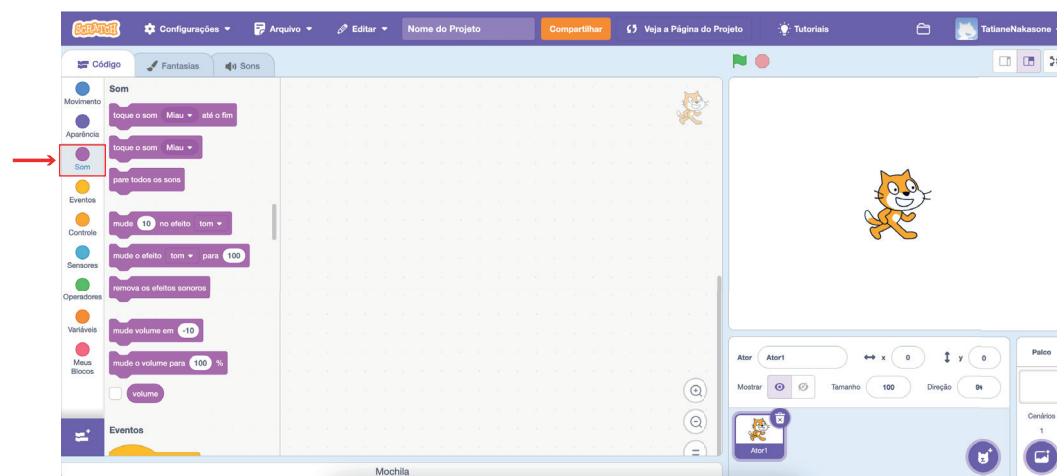
Comandos de aparência

Seu personagem pode ter um balãozinho de fala ou pensamento, pode mudar de tamanho, ser ocultado ou, até mesmo, mudar de aparência.



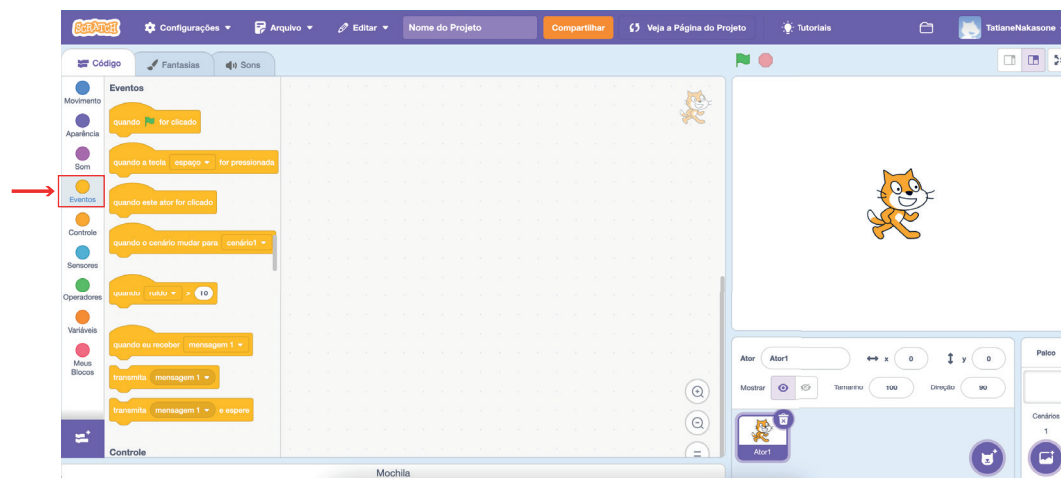
Comandos de som

É possível adicionar sons e narração ao seu projeto.



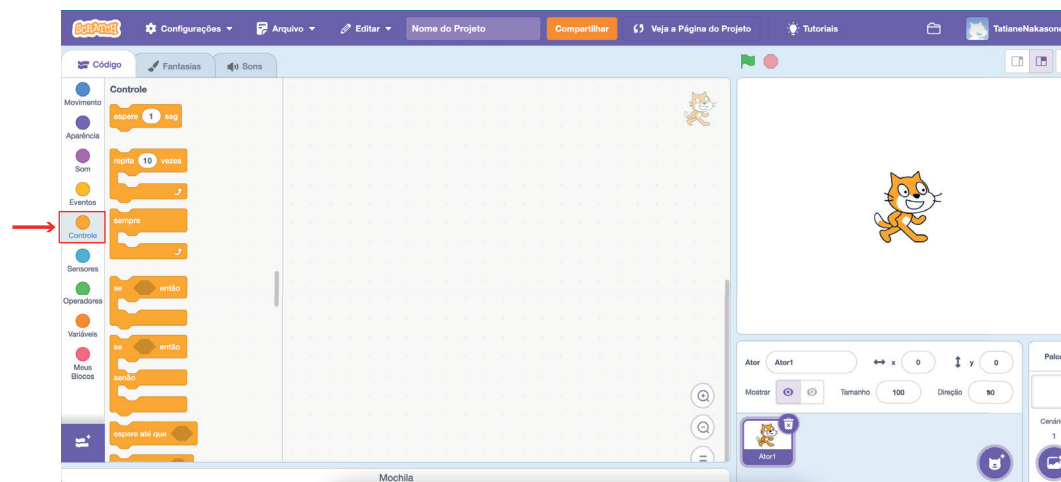
Comandos de eventos

Quando acionados, iniciam alguma ação com um comando ou situação específica.



Comandos de controle

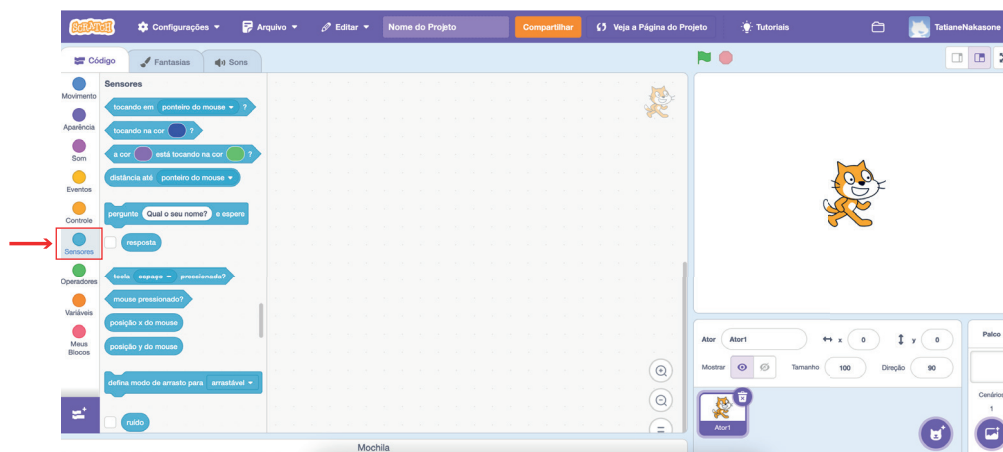
São nossas condicionais e permitem que as ações se repitam, parem, esperem um tempo ou algo para acontecer. Esses comandos ainda colocam opções para que uma situação possa dar início a outra de acordo com a condição escolhida.



Comandos de sensores

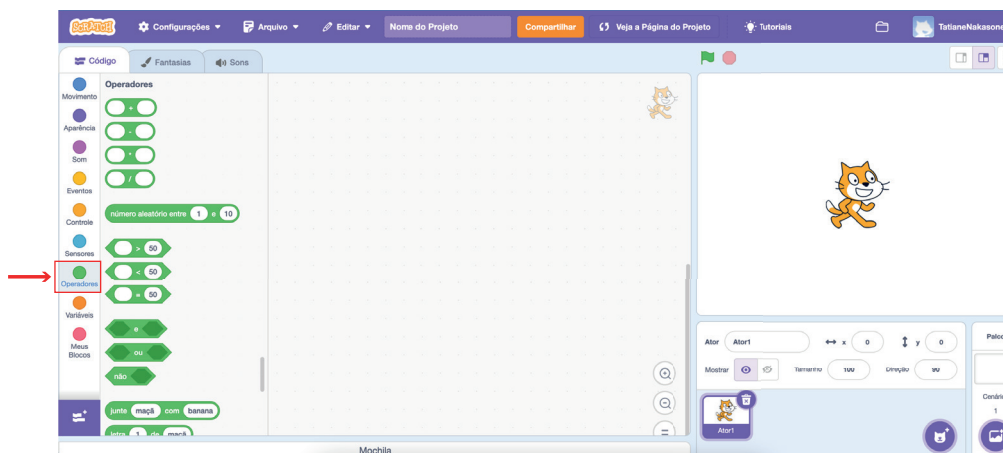
Permite que o nosso Scratch possa sentir o toque, ouvir sons e ver mensagens como se tivesse órgãos de sentido.

Aqui, podemos dar comandos para serem executados quando algo tocar o mouse e a borda da tela, ou quando ouvirmos um ruído, e ainda podemos receber uma mensagem de alguém do computador e interagir!



Comandos de operadores

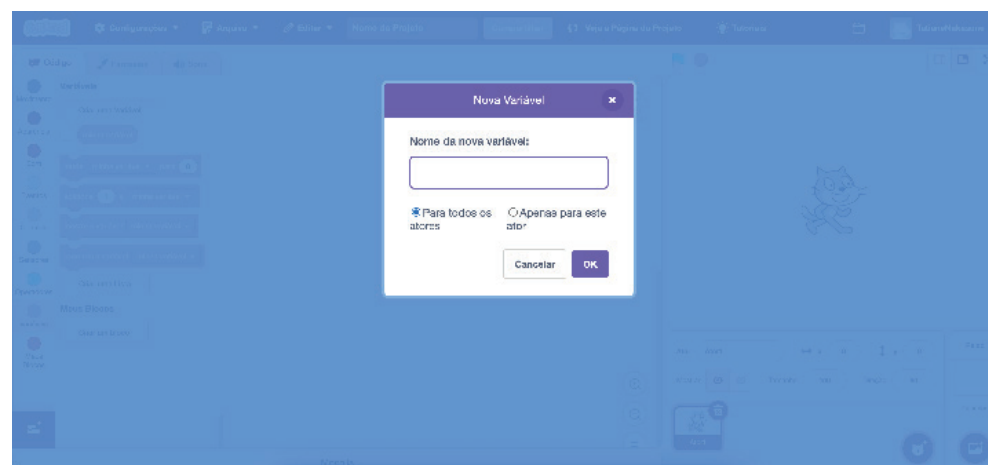
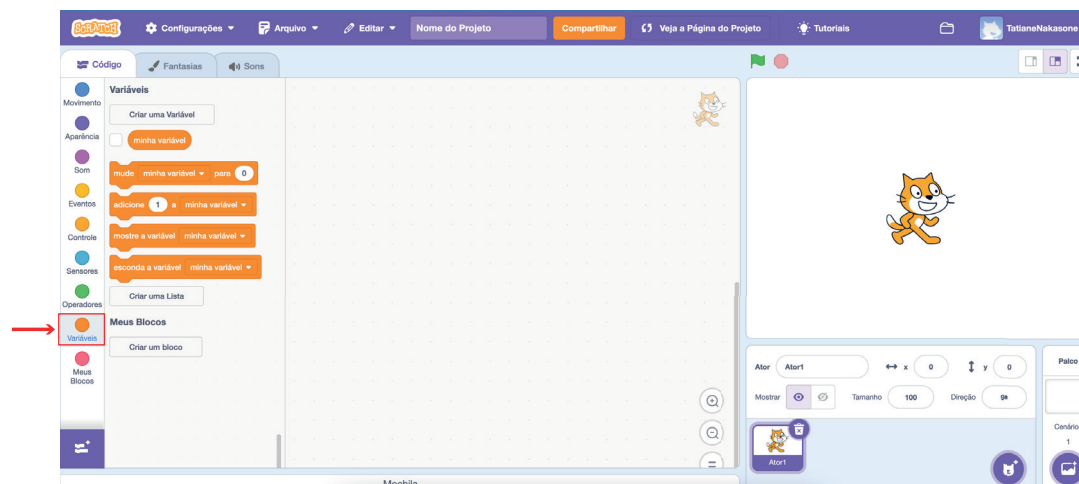
Elementos e operações matemáticas conseguem ser usados em jogos, cálculos e combinações. Temos as quatro operações matemáticas, conjuntos e operadores lógicos.



Variáveis

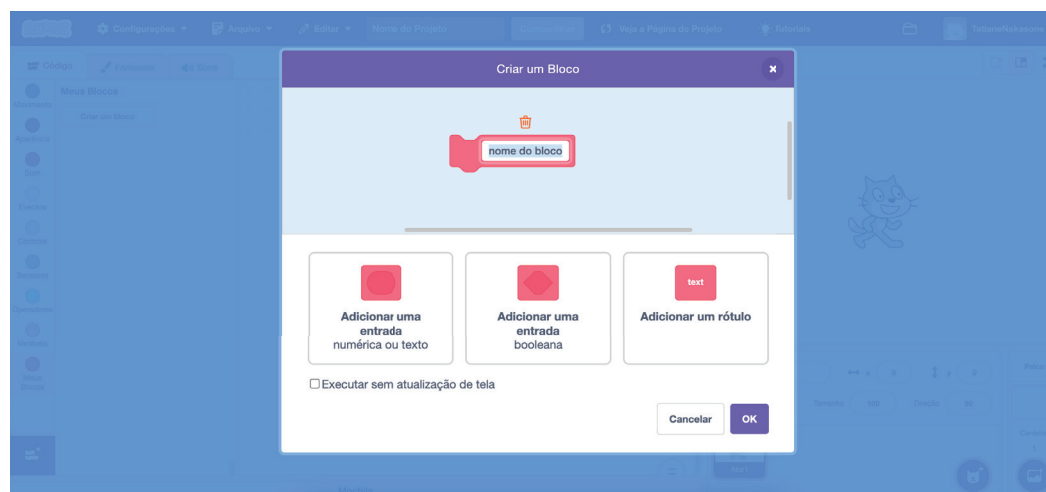
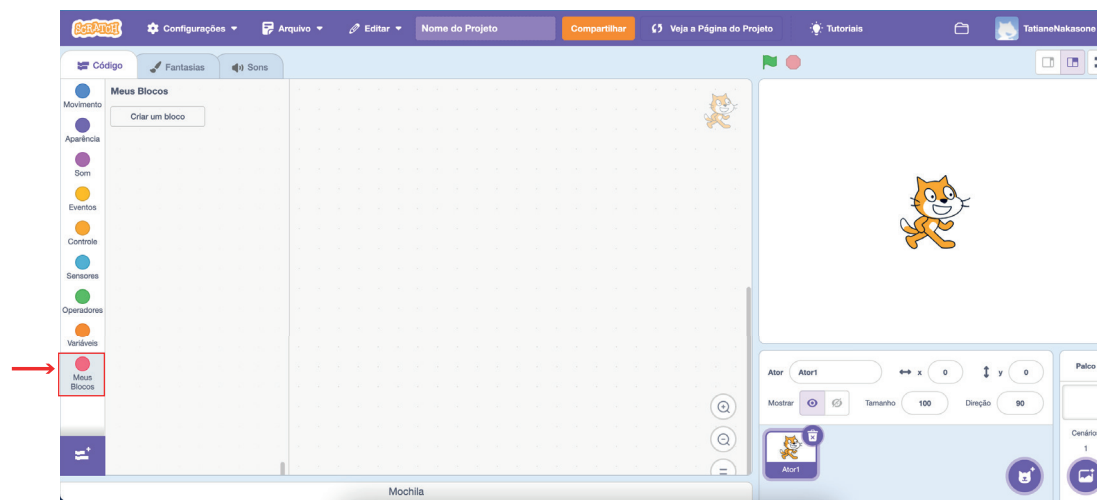
As variáveis são usadas para armazenar números e palavras. Cada variável possui um nome e esse nome deve ser único. O nome da variável é usado para acessar (lembrar) o valor armazenado pelo programa.

“Pontos”, por exemplo, pode mostrar que a pontuação inicial é zero e estamos interessados em aumentar a pontuação do jogador em um ponto quando joga, por exemplo.



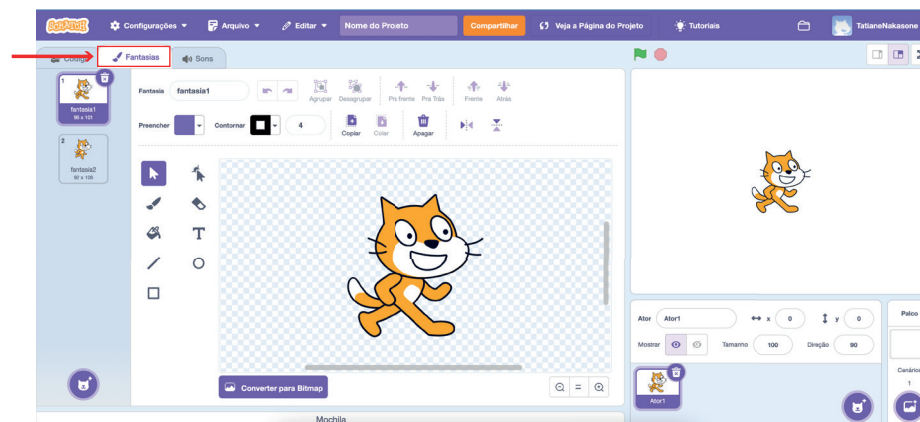
Meus blocos

É no centro da página que seu código, ou seja, sua sequência de bloquinhos, aparece. Caso ele fique muito extenso e tenha um trecho específico para uma ação específica que não existe neste menu do *Scratch*, você mesmo pode criar! Por exemplo, uma sequência de comandos que faça **pular**.



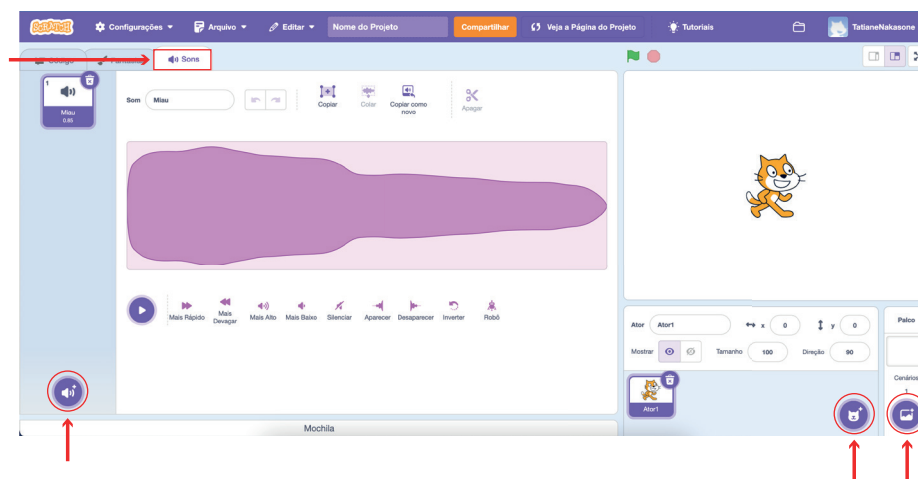
Fantasia

Imagem do nosso ator! Podemos mudar as cores, tamanho, o lado e girar.



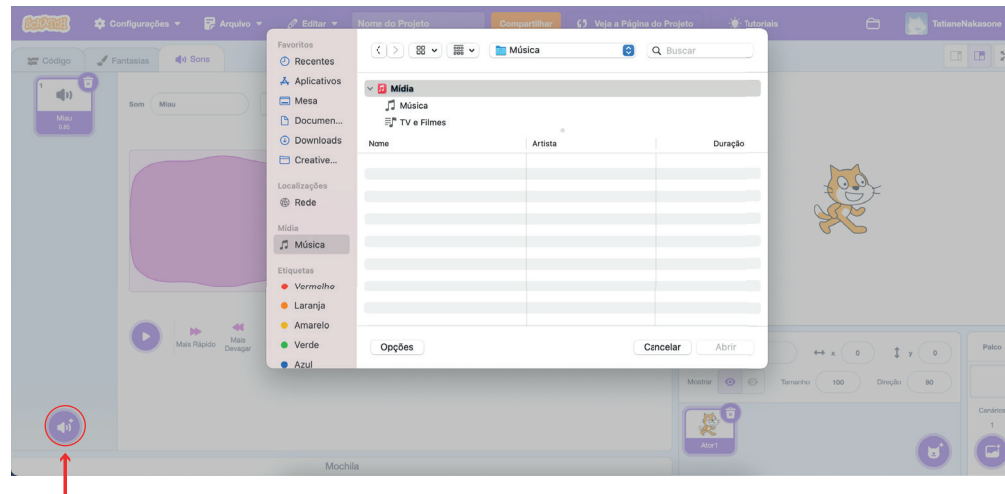
Sons

Podemos enviar, acelerar, pausar e até deixar com timbre robótico. É possível também gravar uma narração.



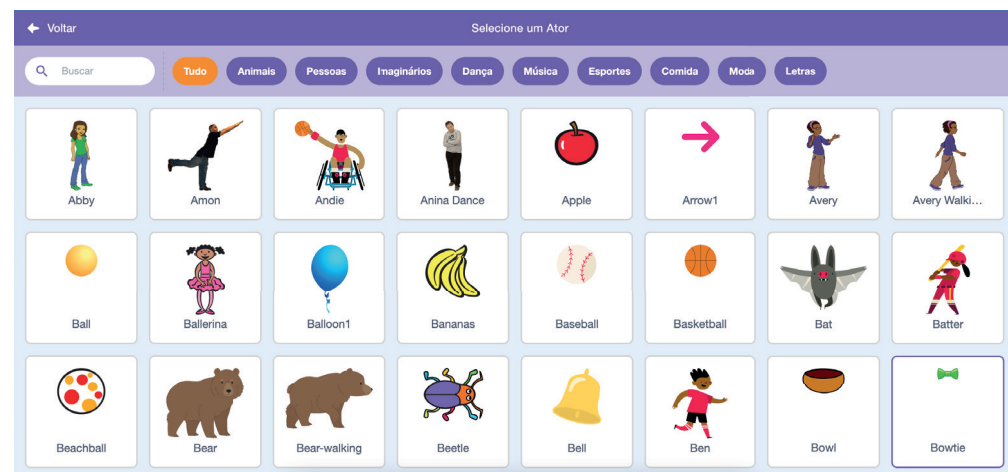
Inserir

Podemos inserir da mesma forma sons, personagens e cenários, tanto na galeria do Scratch como fazendo upload de seus arquivos.



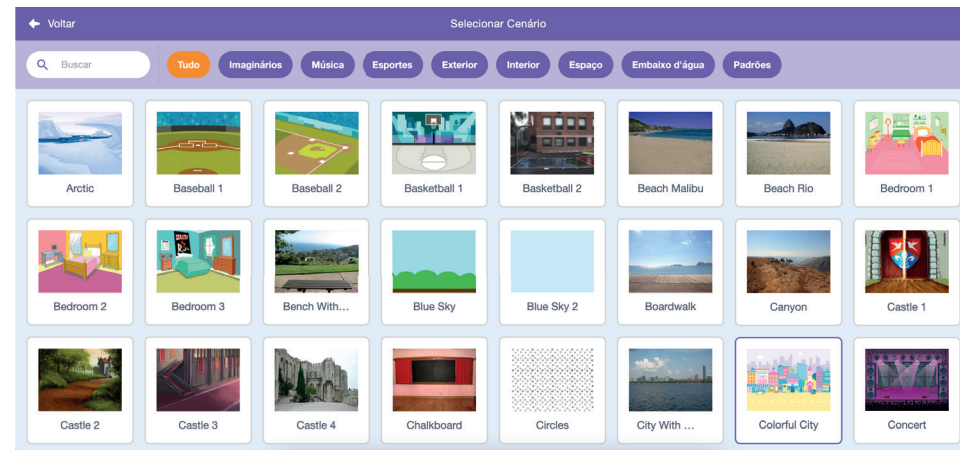
Inserir ator

Note que muitos possuem mais de uma fantasia e podem simular movimentos.



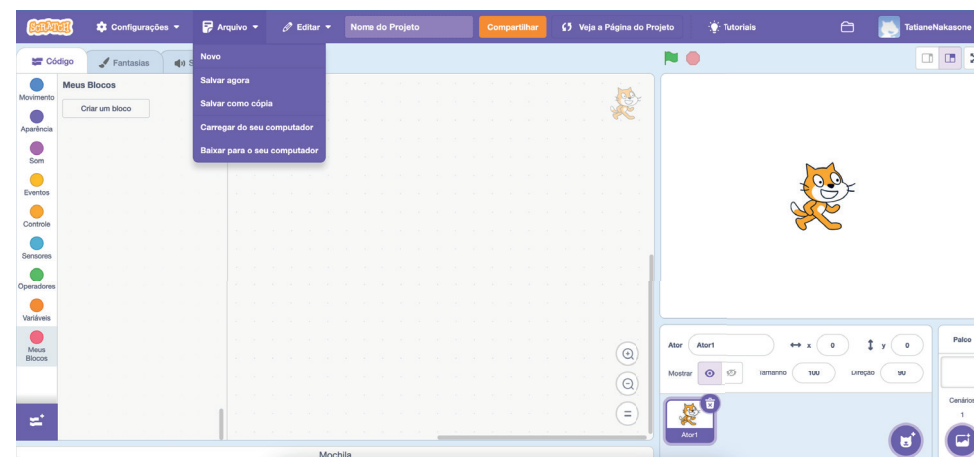
Inserir cenário

Os cenários podem ser editados e podem ter comandos para alternar entre cenas.

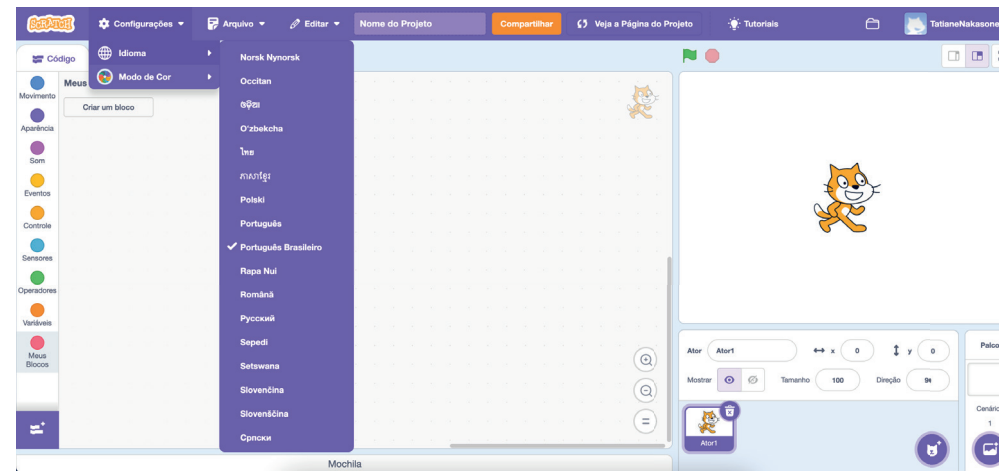


Arquivo

Salve, faça upload ou baixe seu projeto.



Idiomas



Personalidades importantes para inclusão, equidade e diversidade

6 personalidades LGBTQIA+ que mudaram o rumo da ciência. *Tecmundo*, 5 jun. 2021. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/218623-6-personalidades-lgbtqia-mudaram-rumo-ciencia.htm>. Acesso em: 29 fev. 2024.

VERA, G. 11 incríveis personalidades com deficiência. *Deficiente Ciente*, 5 mar. 2012. Disponível em: <https://www.deficienteciente.com.br/10-incriveis-pessoas-com-deficiencia.html>. Acesso em: 12 mar. 2024.

4 personalidades com Deficiência que Fizeram a Diferença. *OrtoPonto*, 2024. Disponível em: <https://www.ortoponto.com.br/m/blog/5ffc199a-09456d9833ec6c/4-personalidades-com-deficiencia-que-fizeram-a-diferenca>. Acesso em: 29 fev. 2024.

BORGES, G. 21 personalidades negras que marcaram a história. *eBiografia*, 2024. Disponível em: https://www.ebiografia.com/biografia_personalidades_negras_importantes_historia/. Acesso em: 29 fev. 2024.

Preta Cientista: conheça mulheres negras que fizeram história na ciência. *Espaço Ciência*, 25 jul. 2023. Disponível em: <https://www.espacociencia.pe.gov.br/preta-cientista-conheca-mulheres-negras-que-fizeram-historia-na-ciencia/>. Acesso em: 29 fev. 2024.

PINHEIRO, T.; CALIXTO, T. Mulheres importantes e conquistas femininas para inspirar suas aulas. *NOVA ESCOLA*, 2 mar. 2023. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/16047/as-principais-conquistas-das-mulheres-na-historia>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Poema visual *Do lixo ao luxo*

Poema retirado de: Santos, E. B. M. Plano de aula: resíduos tecnológicos do luxo ao lixo. *Nova escola*, 2024. Disponível em: <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/5ano/ciencias/residuos-tecnologicos-do-luxo-ao-lixo/1993>. Acesso em: 23 jan. 2024.

Leia o poema visual

LUXO	LUXO	LUXO	LUXO	LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO	LUXO	LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXOXO		LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXO		LUXO LUXO
LUXO	LUXO	LUXOXO		LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO
LUXO LUXO	LUXO	LUXO LUXO		LUXO LUXO LUXO

Augusto de Campos — 1965

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 à 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 estudantes 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. Verbetes. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2008-2020. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/propaganda>. Acesso em: 23 jan. 2024.

Publicidade

1. Qualidade do que é público.
2. Vulgarização; divulgação.

- Promoção de produto ou serviço através dos meios de comunicação social.
- Mensagem que publicita esse produto.

PUBLICIDADE. Verbete. *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa*, 2008-2020. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/publicidade>. Acesso em: 23 jan. 2024.

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 evitará falhas e potencializará o resultado.

Que tal experimentar? Não se esqueça de que o resultado será uma imagem que poderá ser impressa e utilizada como divulgação na sua escola. 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!

Separação do lixo

Lixo deve ser jogado no lixo e muitos materiais são reaproveitados. 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.

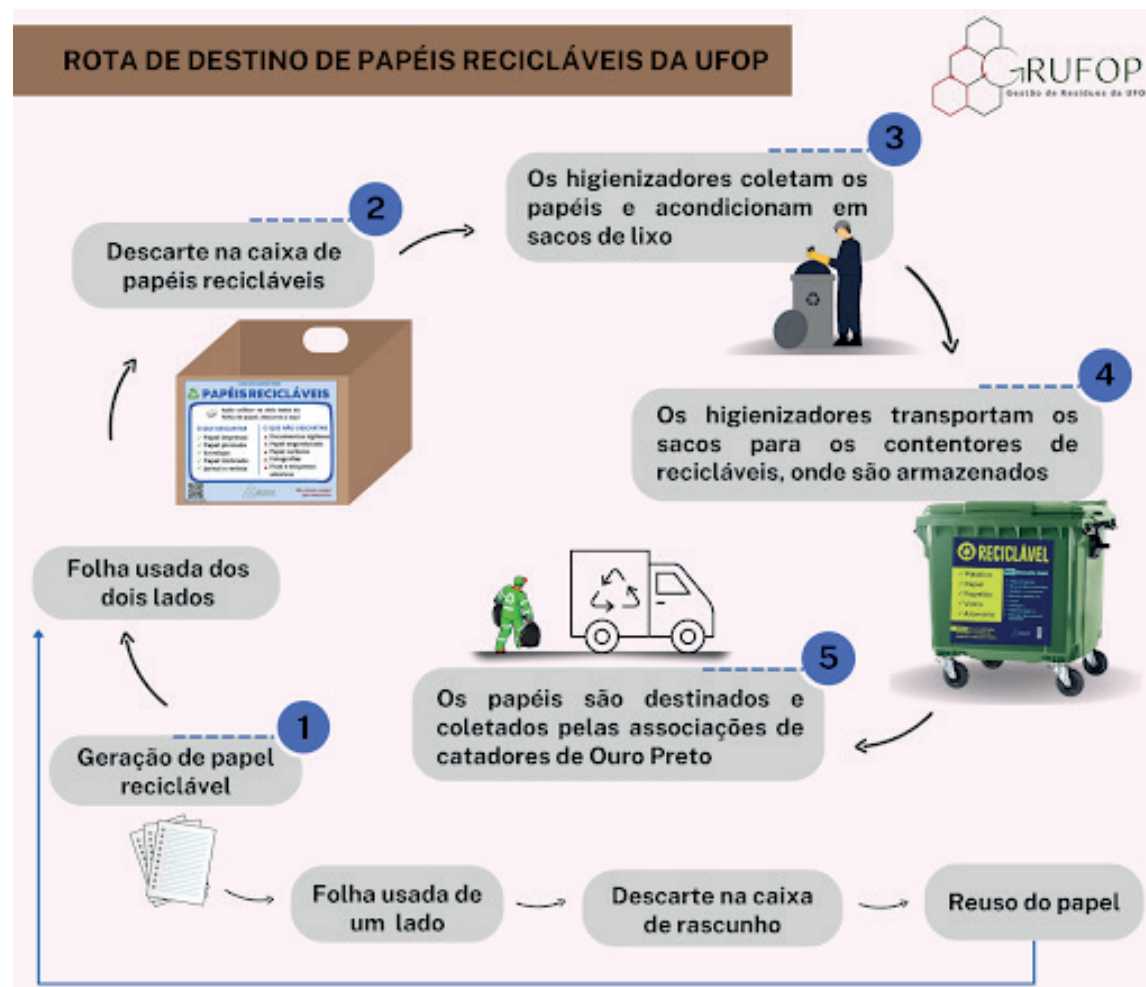
CINZA: lixo não reciclável, contaminado ou cuja separação não é possível.

Referência

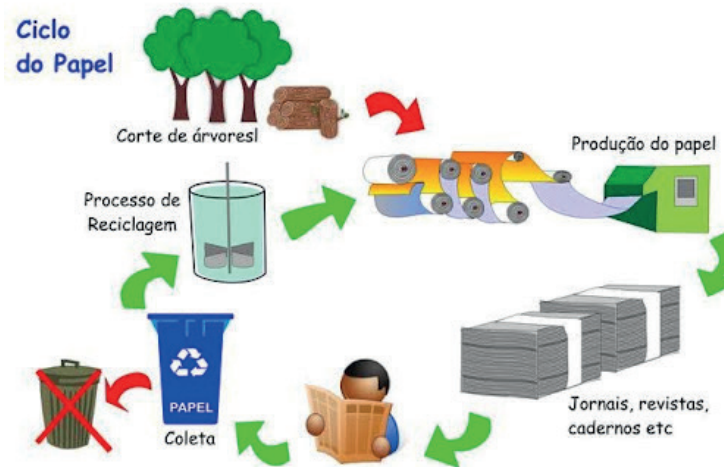
ANDRADE, I. O significado das cores das latas de lixo. *Blog do Madeira*, 31 out. 2017. Disponível em: <https://acervo.blogdomadeira.com.br/2017/10/31/o-significado-das-cores-das-latas-de-lixo/>. Acesso em: 25 fev. 2024.

Sistemas de coleta de lixo

Coleta de papel



Ciclo do papel



Coleta seletiva

ROTA DE DESTINO DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DA UFOP



1 Geração de resíduos recicláveis



Ciclo do metal



Ciclo do vidro



Referências:

O QUE É RECICLAGEM? Prefeitura de Alagoas. Disponível em: <http://www.residuossolidos.al.gov.br/>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Prefeitura de Alagoas. Ciclo do papel. http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/imagens/173_ext_arquivo.jpg. Acesso em: 29 fev. 2024.

Prefeitura de Alagoas. Ciclo do vidro. http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/imagens/172_ext_arquivo.gif. Acesso em: 29 fev. 2024.

GRUPO DE PESQUISA E ESTUDO EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (GRUFOP). Coleta de papel. Universidade Federal de Ouro Preto, 2024. Disponível em: <https://grufop.ufop.br/coleta-de-papel>. Acesso em: 29 fev. 2024.

GRUPO DE PESQUISA E ESTUDO EM GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS (GRUFOP). Coleta seletiva. Universidade Federal de Ouro Preto, 2024. Disponível em: <https://grufop.ufop.br/coleta-seletiva>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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 movimento, 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

Referência

MEDEIROS, L. F.; WUNSCH, L. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual. *Revista Cocar*, n. 5, p. 197–213, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Exemplos de carrinho-robô de sucatas

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 estudante 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.]

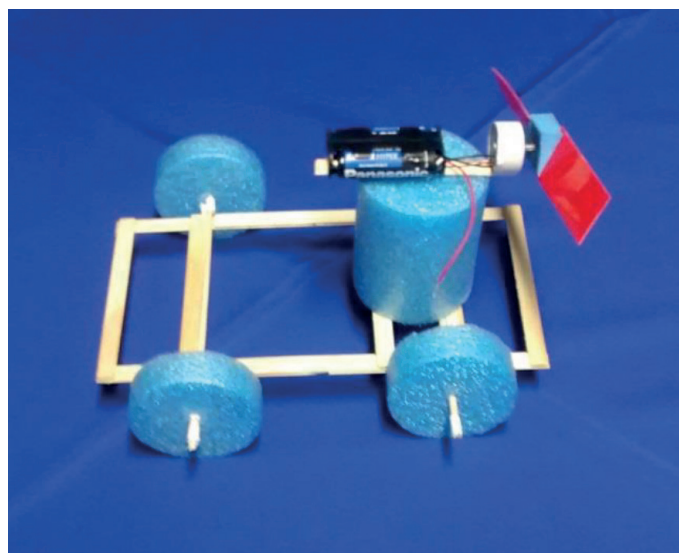
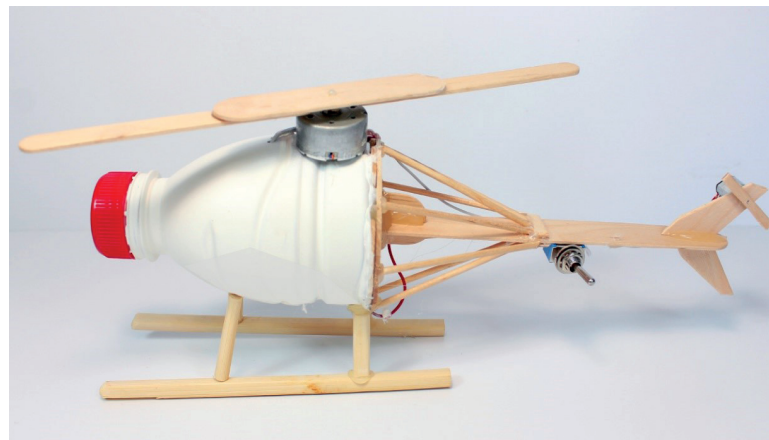


Imagem disponível em: MEDEIROS, L. F.; WUNSCH, L. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual. *Revista Cocar*, n. 5, p. 197–213, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Para inspirar o grupo: Carrinho elétrico caseiro. *Eder Cachoeira*, 6 dez. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=SimJSpdYyUg>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Helicóptero sustentável



Portal do Holanda. Disponível em: <https://www.portaldoholanda.com.br/robotica-sustentavel>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Para inspirar o grupo: Como fazer um helicóptero elétrico com garrafas PET. *Tubalato*, 7 out. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pYMZ84rFTeA>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Carrinho-robô de sucatas II

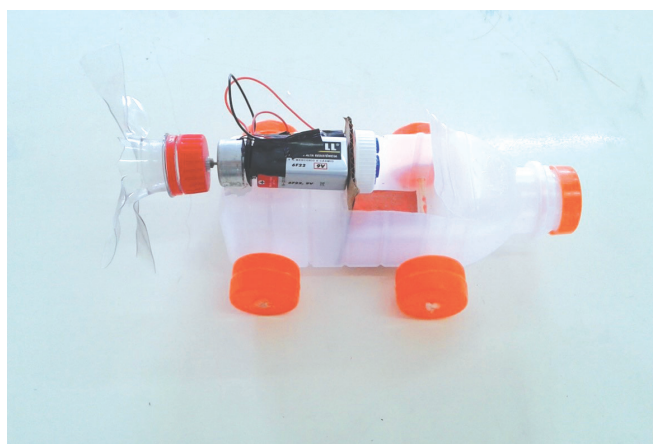


Imagem disponível em: <https://i.pinimg.com/originals/fa/a4/09/faa409ee8da5f1ad5cb2984c5a6155ed.jpg>. Acesso em: 29 fev. 2024.

Para inspirar o grupo: COMO fazer um carrinho de garrafa PET. *Tubalato*, 7 out. 2015. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-NH8L000tdas&list=PLU4EEkPtg6JU3-ZdRcDuoVrcYDJQrUNw>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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 permeia as demandas como preservação ambiental, reciclagem, reaproveitamento de seus objetos pessoais, separação do lixo e aproveitamento dos recursos naturais de forma responsável. Faz 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 estudante 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.

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, 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 estudante 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. 700), 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://www.researchgate.net/publication/337183218_ROBOTICA_SUSTENTAVEL_E_APRENDIZAGEM_COLABORATIVA_CONTRIBUICOES_NO_ENSINO_DE_ELETRICIDADE_E_HIDROSTATICA. Acesso em: 29 fev. 2024.

DANTAS, S. A. L. *Robótica de baixo custo como objeto de aprendizagem para estudantes com altas habilidades ou superdotação*. 2019. Dissertação de mestrado. UNINTER. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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: 29 fev. 2024.

Rubrica de avaliação de um robô sustentável

Critérios	Descrição
1. Criatividade e Inovação	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto demonstra uma abordagem criativa e inovadora para a utilização de materiais recicláveis ou sustentáveis? • O robô possui características únicas que o tornam original e diferenciado?
2. Sustentabilidade Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto utiliza materiais recicláveis ou reaproveitados de forma eficaz? • O robô foi projetado levando em consideração princípios de redução, reutilização e reciclagem?
3. Funcionalidade e Desempenho	<ul style="list-style-type: none"> • O robô cumpre sua função principal de maneira eficiente? • Ele demonstra capacidade de executar as tarefas para as quais foi projetado de forma satisfatória?
4. Qualidade da Construção	<ul style="list-style-type: none"> • A construção do robô é sólida e bem elaborada? • Os componentes estão bem fixados e o robô apresenta boa estabilidade estrutural?
5. Integração de Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto incorpora tecnologia de forma eficaz para melhorar o desempenho ou funcionalidades do robô? • A integração de tecnologia contribui para a sustentabilidade do projeto?
6. Colaboração e Trabalho em Equipe	<ul style="list-style-type: none"> • Os membros da equipe colaboraram de forma eficaz na concepção e construção do robô? • Houve uma distribuição equitativa de tarefas e responsabilidades entre os membros da equipe?
7. Apresentação e Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • A equipe apresentou o projeto de forma clara e organizada? • As informações sobre o robô e seu processo de construção foram comunicadas de maneira eficaz?
8. Impacto Social e Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto demonstra consciência sobre questões sociais e ambientais relacionadas à sustentabilidade? • O robô contribui para a conscientização ecológica na comunidade escolar ou local?
9. Originalidade e Estética	<ul style="list-style-type: none"> • O projeto apresenta um <i>design</i> estético e atraente? • Há elementos de originalidade no conceito e na aparência do robô?
10. Documentação do Processo	<ul style="list-style-type: none"> • A equipe documentou adequadamente o processo de concepção, <i>design</i> e construção do robô? • As etapas do projeto foram registradas de forma nítida e detalhada?

Maximizando a eficiência na criação de robôs educacionais sustentáveis: uma abordagem com MVP e quadros Kanban

No campo da educação em tecnologia, a integração de conceitos de sustentabilidade e inovação é essencial para preparar os estudantes para os desafios do futuro. O desenvolvimento de robôs educacionais sustentáveis não apenas promove o aprendizado de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), mas também incute nos estudantes valores de responsabilidade ambiental e consciência social. Neste texto, exploraremos como a aplicação dos conceitos de MVP (Minimum Viable Product) e de quadros Kanban pode otimizar o processo de desenvolvimento de projetos de robôs educacionais sustentáveis.

O Conceito de MVP

O MVP, ou Produto Mínimo Viável, é uma abordagem que visa desenvolver e lançar uma versão inicial e simplificada de um produto que ainda ofereça valor aos usuários. No contexto da robótica educacional sustentável, o MVP pode ser aplicado na criação de protótipos básicos de robôs que demonstrem funcionalidades essenciais relacionadas à sustentabilidade, como o uso de materiais reciclados.

Aplicação de Quadros Kanban:

Os quadros Kanban são uma ferramenta de gestão visual de projetos que organiza o fluxo de trabalho em etapas distintas, representadas por colunas, e utiliza cartões para representar tarefas individuais. Na criação de robôs educacionais sustentáveis, um quadro Kanban pode ser utilizado para acompanhar o progresso do projeto, desde o planejamento até a implementação, dividindo as atividades em etapas como *design*, prototipagem, teste e refinamento.

Benefícios da Abordagem Integrada:

A combinação do MVP com quadros Kanban oferece uma série de benefícios para o desenvolvimento de robôs educacionais sustentáveis. Ao criar um MVP inicial, os estudantes podem rapidamente testar suas ideias, validar conceitos e identificar áreas de melhoria, reduzindo o tempo e os recursos necessários para o desenvolvimento do projeto. Além disso, o uso de quadros Kanban permite uma visão clara do progresso do projeto, facilitando a colaboração em equipe e o gerenciamento eficiente das tarefas.

Estudo de Caso:

Exemplo de MVP (Minimum Viable Product) para um projeto de robô educativo utilizando materiais recicláveis:

Nome do Projeto: Robô EcoBot

Descrição do MVP: o Robô EcoBot é um projeto educacional que visa ensinar conceitos básicos de robótica e sustentabilidade para estudantes do ensino médio. O MVP consiste em um robô simples, construído principalmente com materiais recicláveis, como garrafas PET, tampas de garrafa, palitos de sorvete e papelão.

Funcionalidades do MVP:

1. Movimento Básico: o Robô EcoBot será capaz de se locomover para frente e para trás, utilizando motores simples e rodas feitas de tampas de garrafa PET.
2. Sensores Simples: serão adicionados sensores de proximidade feitos com LEDs infravermelhos e fototransistores para detectar obstáculos próximos.
3. Componente Ecológico: o robô incluirá uma seção de coleta de lixo, pela qual poderá recolher pequenos resíduos, como pedaços de papel ou tampas de garrafa PET, utilizando uma garra feita de palitos de sorvete.

Objetivos do MVP:

1. Demonstrar os princípios básicos de movimento e sensores na robótica;
2. Promover a conscientização sobre a importância da reciclagem e da reutilização de materiais;
3. Incentivar a criatividade dos estudantes na construção de soluções sustentáveis.

Evolução do MVP:

Para evoluir o MVP “Robô EcoBot”, considerando que os estudantes já tenham construído e testado com sucesso a versão inicial, algumas melhorias e adições podem ser implementadas para o próximo passo:

- Aumento da Capacidade de Armazenamento: ampliar o compartimento de armazenamento de resíduos do robô, seja aumentando o tamanho do recipiente ou otimizando o *design* para acomodar uma maior quantidade de materiais recicláveis. Isso permitirá que o robô colete e transporte uma quantidade ainda maior de lixo, contribuindo para a eficácia de suas operações de limpeza.
- Refinamento da Estrutura e Mecanismos de Movimento: Realizar ajustes na estrutura física do robô e em seus mecanismos de movimento para melhorar a estabilidade, durabilidade e eficiência operacional. Isso pode envolver a otimização do chassi, a adição de rodas de maior aderência ou a introdução de sistemas de suspensão para lidar com terrenos irregulares de forma mais eficaz. Essas melhorias garantirão que o Robô EcoBot possa operar de maneira mais eficiente em diferentes ambientes e condições.
- Melhoria da Mobilidade: adicionar mais funcionalidades de movimento, como rotação precisa e capacidade de girar em diferentes direções, utilizando motores adicionais.
- Aprimoramento dos Sensores: introduzir sensores mais avançados, como sensores de ultrassom para detecção de obstáculos com maior precisão e sensores de linha para seguir trilhas pré-determinadas.
- Introdução de Componentes Eletrônicos: integrar componentes eletrônicos básicos, como placas microcontroladoras Arduino ou Raspberry Pi, para permitir programação mais avançada e controle do robô por meio de *software*.
- Implementação de Funcionalidades Autônomas: desenvolver algoritmos simples de controle e comportamento para permitir que o robô execute tarefas autônomas, como navegar em um labirinto ou seguir uma linha.
- Ampliação da Capacidade de Coleta: aumentar a capacidade da seção de coleta de lixo do robô, permitindo que ele recolha e transporte uma quantidade maior e mais variada de resíduos.

Referências

CUNHA, G. Kanban no ensino: Como usar e engajar estudantes com um método ágil simplificado. *Aula incrível*, 17 jan. 2020. Disponível em: <https://aulaincrivel.com/kanban/>. Acesso em: 13 mar. 2024.

NUNES, J. K. et al. ROBOT: Múltiplos olhares da arte criativa e da robótica sustentável. *Mostra Nacional de Robótica*. Disponível em: <http://sistemaolimpo.org/midias/uploads/b651fb027bcc97cc12f5a904fbab2705.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.

Cinco Conceitos sobre MVP. Nova Educa, *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/clube-do-empendedorismo/cinco-conceitos-sobre-mvp.htm>. Acesso em: 23 jan. 2024.

COUTINHO, T. MVP: Minimum Viable Product. *Voitto*, 28 out. 2020. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/mvp-minimum-viable-product>. Acesso em: 23 jan. 2024.

ALVES, L.; PEREIRA, J. V.; FARIA, A. C. Análise da viabilidade técnica de um jogo educacional para auxiliar crianças no ensino de lógica de programação (sistemas de informação). *Repositório Institucional*, v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <http://revistas.icesp.br/index.php/Real/article/view/4410>. Acesso em: 23 jan. 2024.

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.



Construção de sistema elétrico (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 e 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 ou conectar os motores, botões liga-desliga, luzes e LEDs.

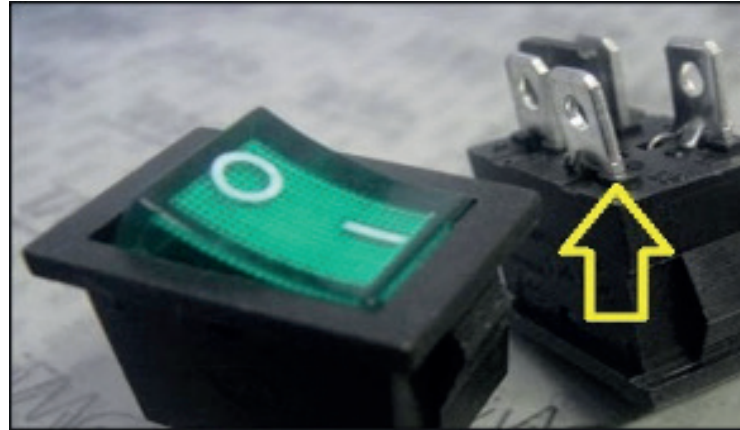
- *Cooler*/ventoinha de computador: pode ser colocado na lavadora, no avião, no helicóptero, no liquidificador etc., simbolizando as hélices que giram no interior desses objetos.
- Hélices de plástico: usadas nos cata-ventos, girassóis, helicópteros.
- Sucatas de *tablets*, celulares, relógios, mouse e similares: 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.



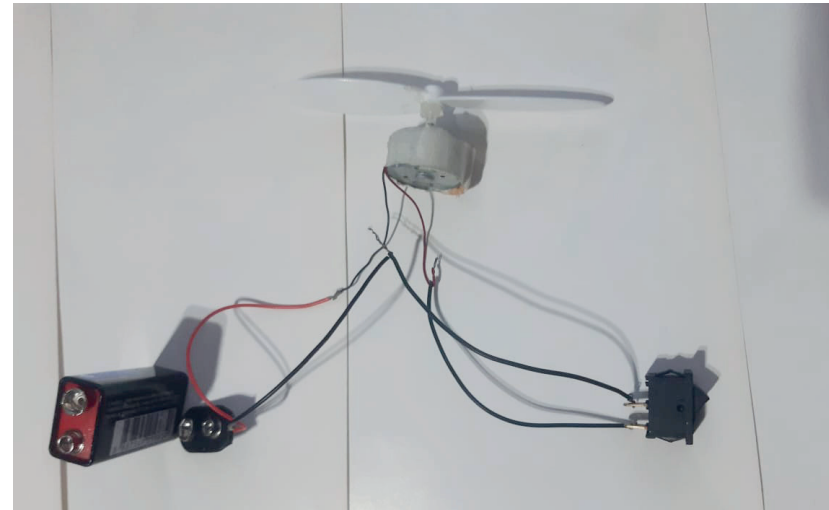
No outro lado do botão liga-desliga, coloque apenas um fio comum (fino, que encontramos em aparelhos de DVD ou em leitores de CD/DVD de computadores), podem ser também os mesmos fios do pisca-pisca de Natal usados para ligar/conectar os motores, botões liga-desliga, luzes e LEDs.



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.

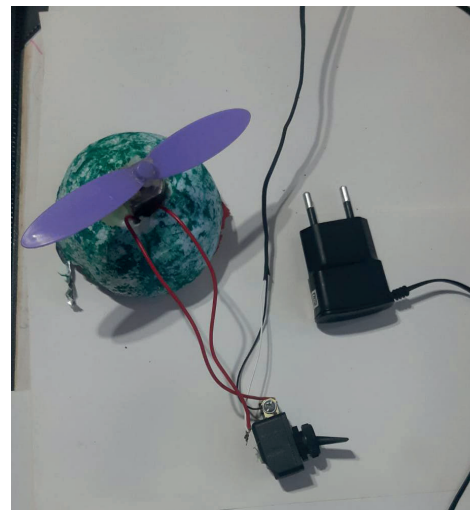


Resultado final das conexões - 1



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Resultado final das conexões - 2



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Robôs e o mercado de trabalho do futuro

Professor/a, trabalhe a matéria jornalística indicada em Recursos. Aproveite este momento para incentivar os estudantes a pesquisarem quais mudanças ocorreram do momento desta publicação até os dias atuais. Converse também sobre a definição de robô.

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&oeq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69i57j0l2j69i65l2.6744j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em: 26 jul. 2020.

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 estudante 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 estudante. 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 estudantes 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 estudantes 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 estudantes 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.

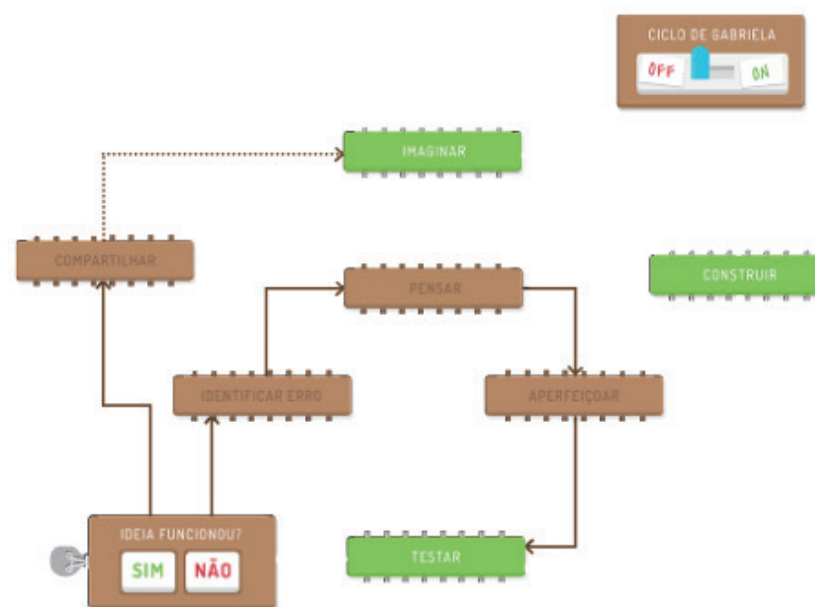
“Desde o começo, tentei avisá-los que atividade científica é assim, tentativa e erro. Nem tudo o que aprendemos funciona na prática. Disse a eles que haveria problemas, mas não acreditaram 100% até que viram na prática”, conta a professora, que também passou por um aprendizado paralelo ao dos estudantes 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 estudantes 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 estudantes 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:



Ciclo de invenção

Para saber mais, acesse:

Fazer para aprender inclui errar. Especial Educação Mão na Massa. *Porvir*, 2024. Disponível em: <https://maonamassa.porvir.org/#capitulo-02>. Acesso em: 13 mar. 2024.

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 estudantes (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 estudante 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 estudantes 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 é 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

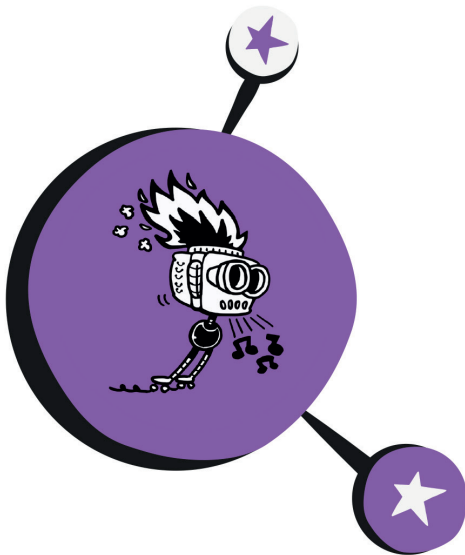
ARDUINO. Página inicial, 2024. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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://repositorio.uninter.com/handle/1/474>. Acesso em: 28 fev. 2024.

MEDEIROS, L. F.; WUNSCH, L. P.; BOTTENTUIT JUNIOR, J. B. A robótica sustentável na educação: sucata e materiais elétricos como suporte para a formação do docente atual. *Revista Cocar*, n. 5, p. 197–213, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/2355>. Acesso em: 29 fev. 2024.

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

Robô Curupira



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, régua, 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

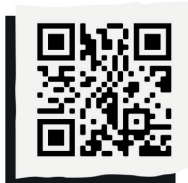
© ETIM fr. *robot* 'id.', do checo *robot*, form. de *robota*, 'trabalho forçado', t. criado por Karel Capek (1890-1938, escritor checo)

Disponível em: <https://www.google.com/search?q=o+que+é+o+que+é+robo%3F&rlz=1C1SQJL_pt-BRBR812BR812&oq=o+que+é+o+que+é+robo%3F&aqs=chrome..69i57j0l2j69i65l2.6744j0j7&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.

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 pelo meio de nossos sentidos. Quais são eles?

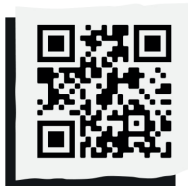
Aula 01: Ligando e desligando LEDs (30min);

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>>

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.

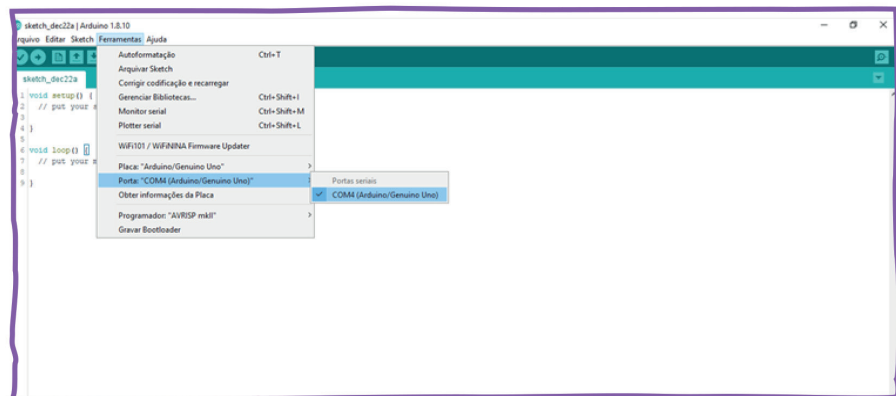
Passo 4

Dando vida às coisas: vamos programar?!

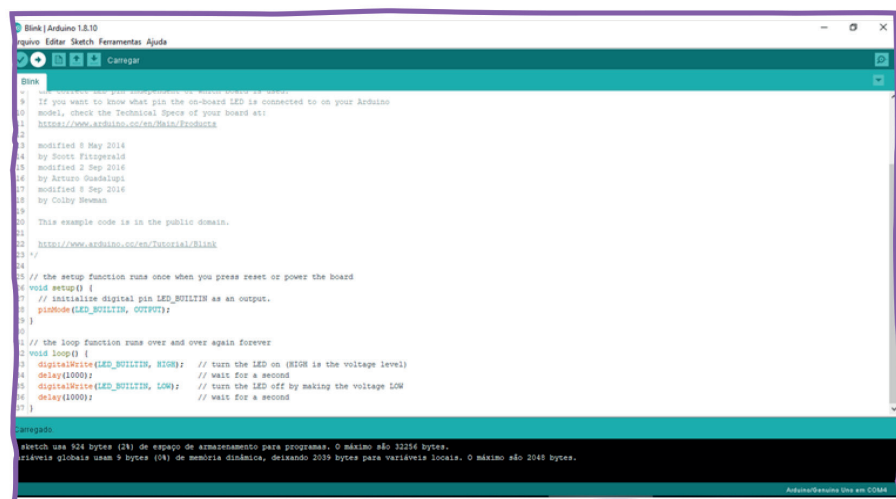
Nesta atividade, vamos montar a parte eletrônica do robô e iniciar sua programação.

! 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.

- ▶ 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.

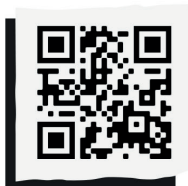


Robô curupira

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.

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.

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.

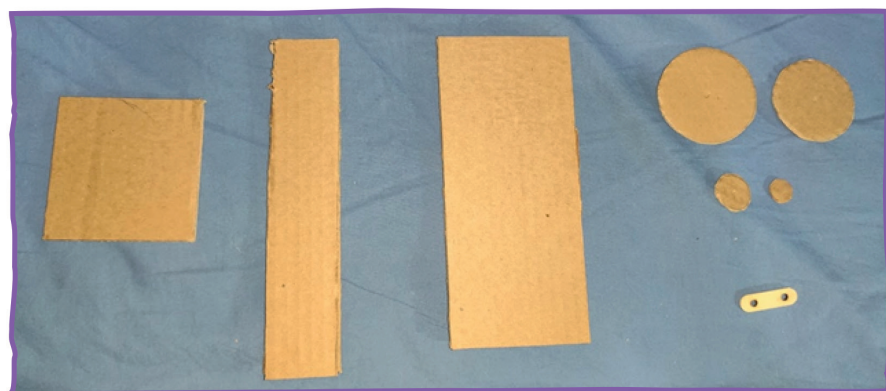
PLATT, Charles. **Eletrônica para makers**: um manual prático para o novo entusiasta de eletrônica. Novatec Editora: São Paulo, 2016.

Montagem do Robô



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

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



Robô curupira

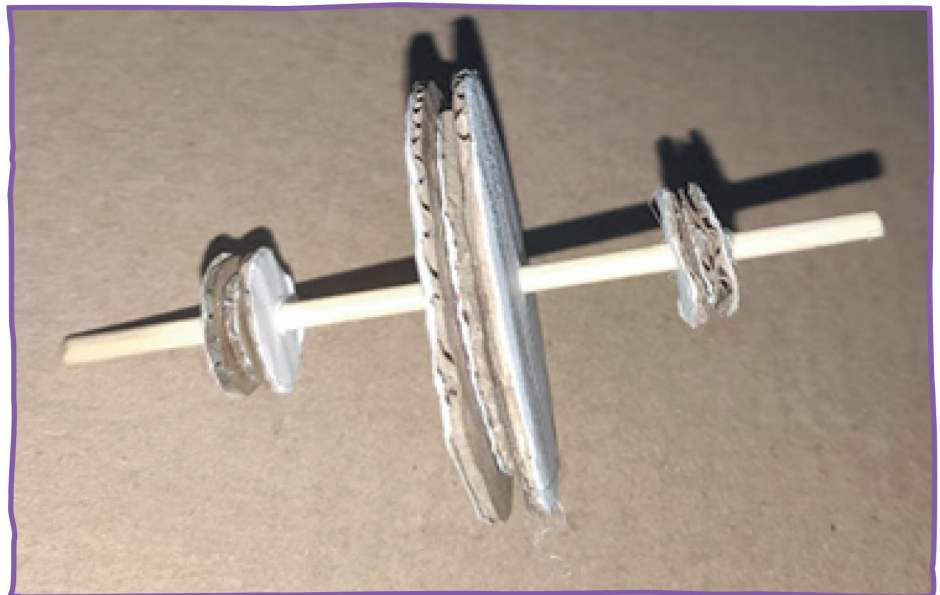
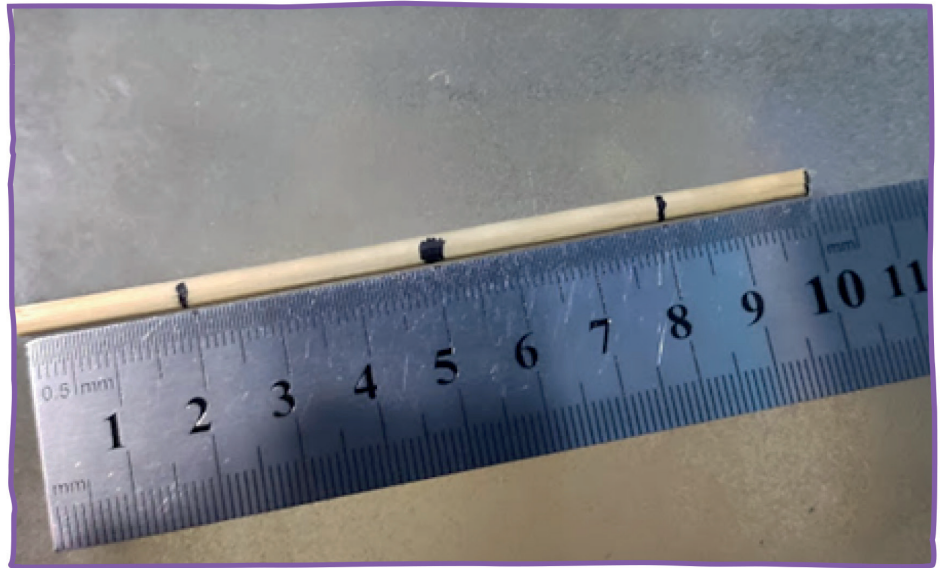
- ▶ Cole os círculos que funcionarão como as engrenagens do robô. Eles ficarão parecidos com o formato de bolachas recheadas.



Programaê!

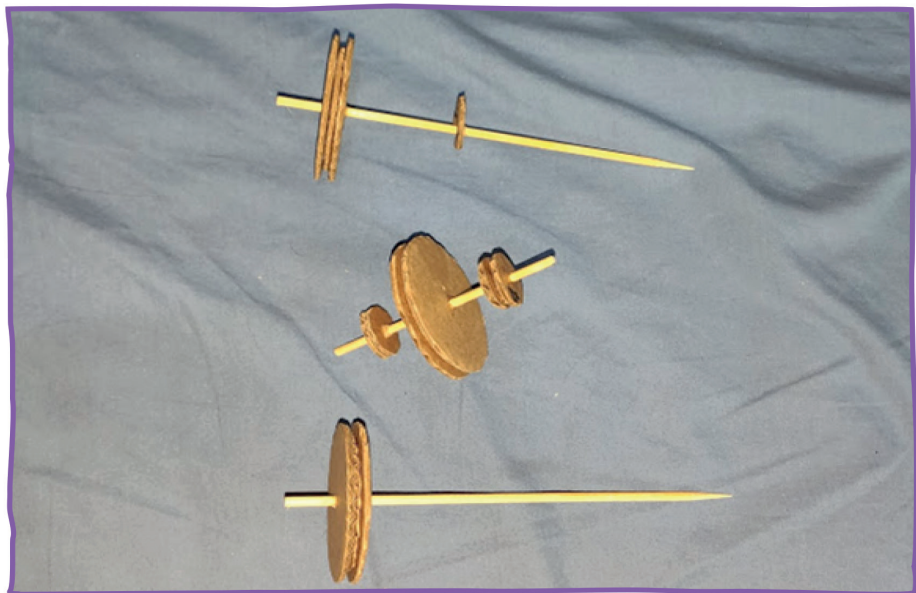
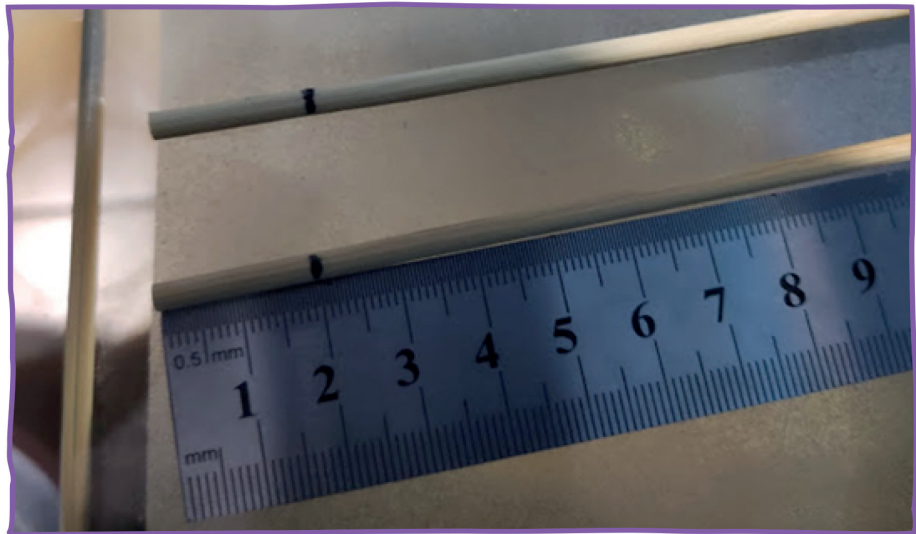
176

- ▶ Recorte todas as peças do robô de acordo com as medidas.



Robô curupira

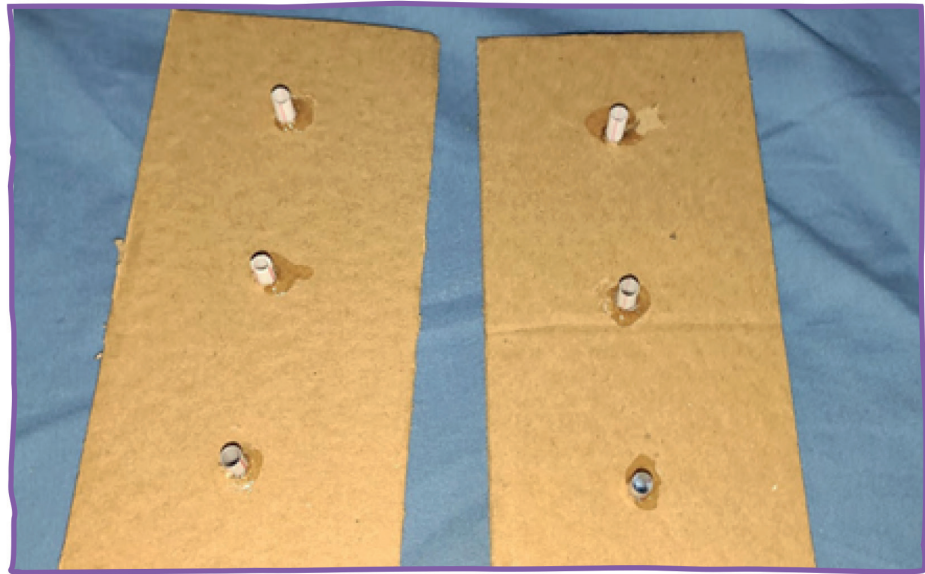
- ▶ Nos outros dois palitos, deixaremos um espaço de 2cm da extremidade para colocar os outros círculos.



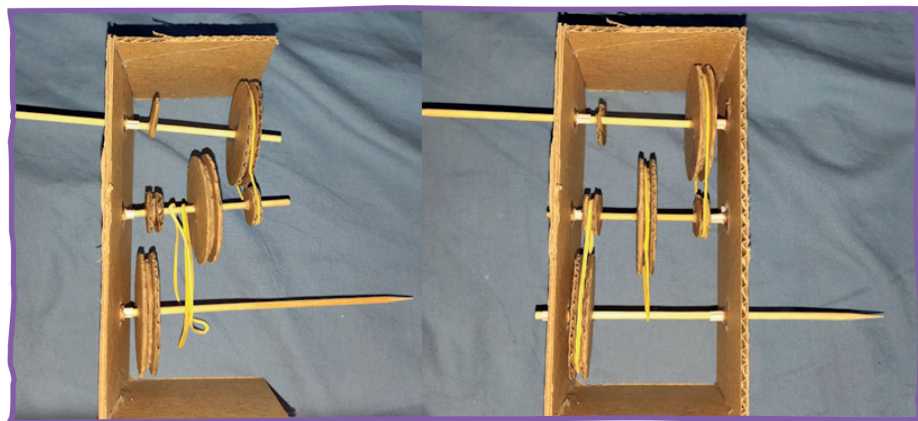
Programaê!

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.

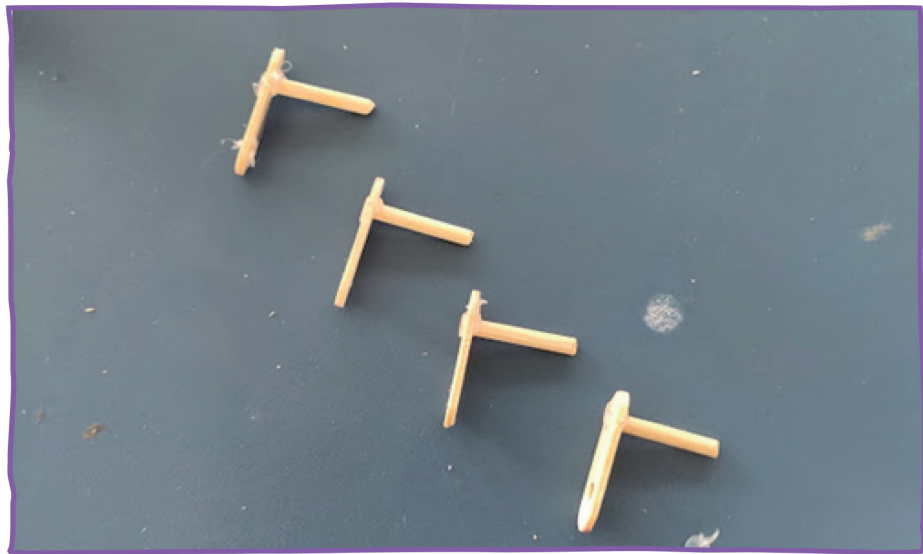


- ▶ Monte o corpo do robô com os círculos e as ligas.



Robô curupira

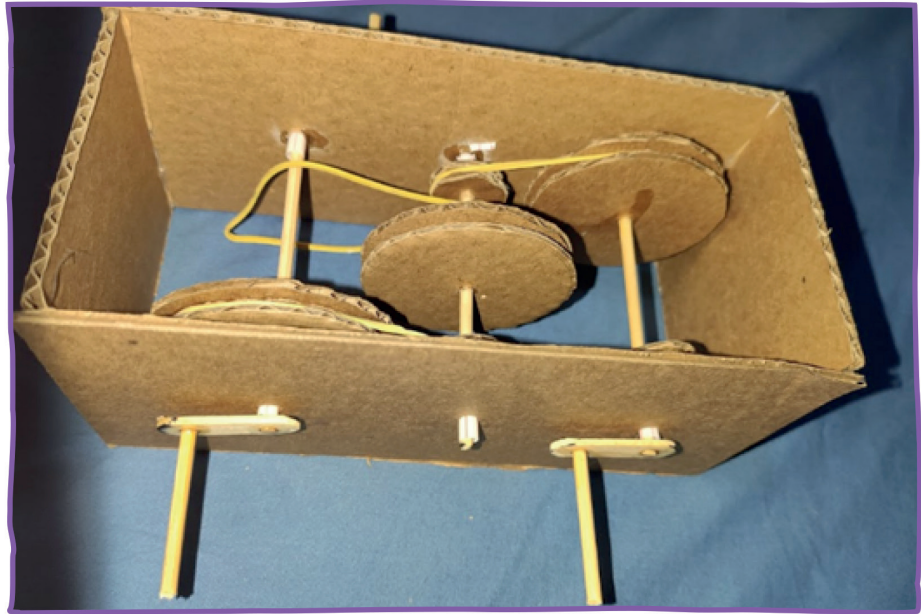
- ▶ Coloque as peças feitas de palito de sorvete.



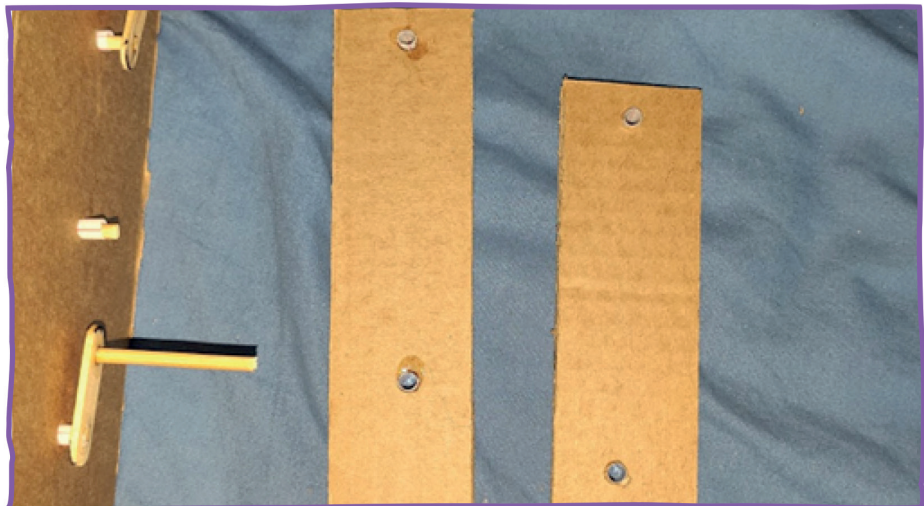
- ▶ Essas peças medem 3cm e a distância entre os furos é de 2cm.
De um lado do robô elas ficarão para cima, como na imagem a seguir, e do outro, para baixo.

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.

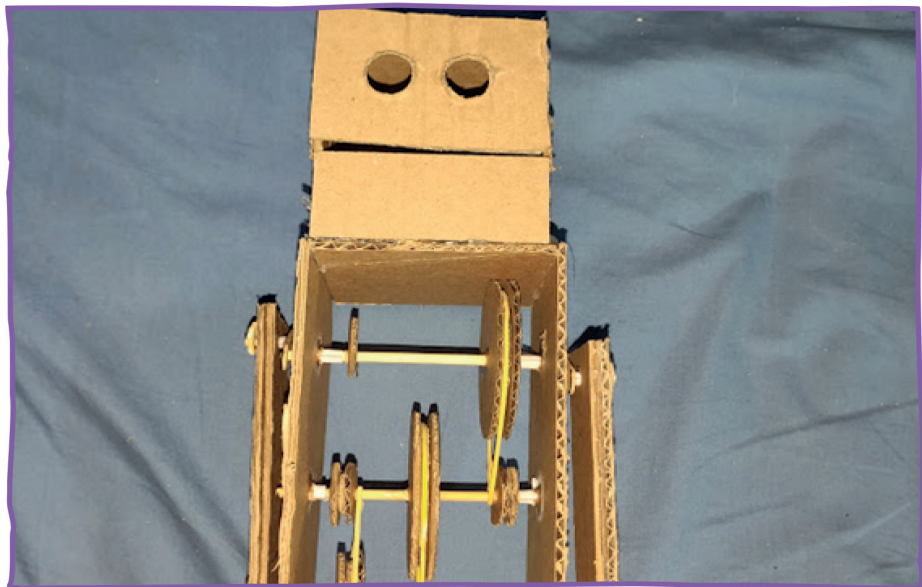


Robô curupira

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



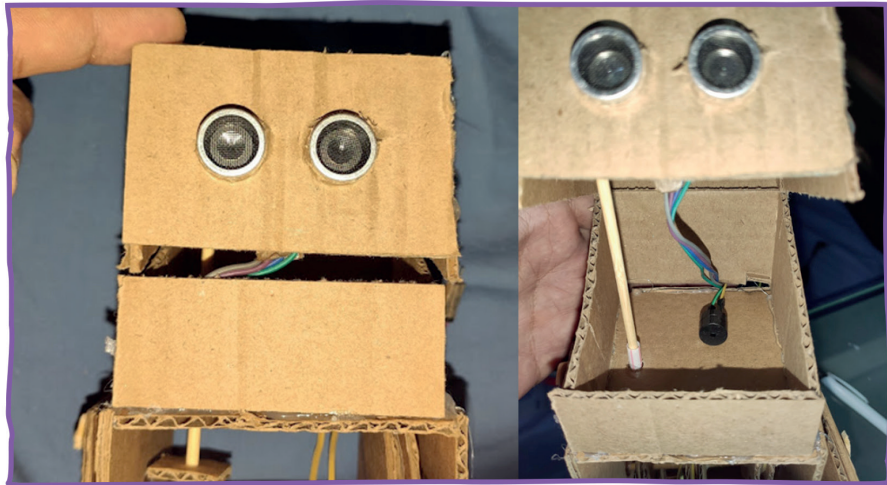
- ▶ Colando a cabeça:



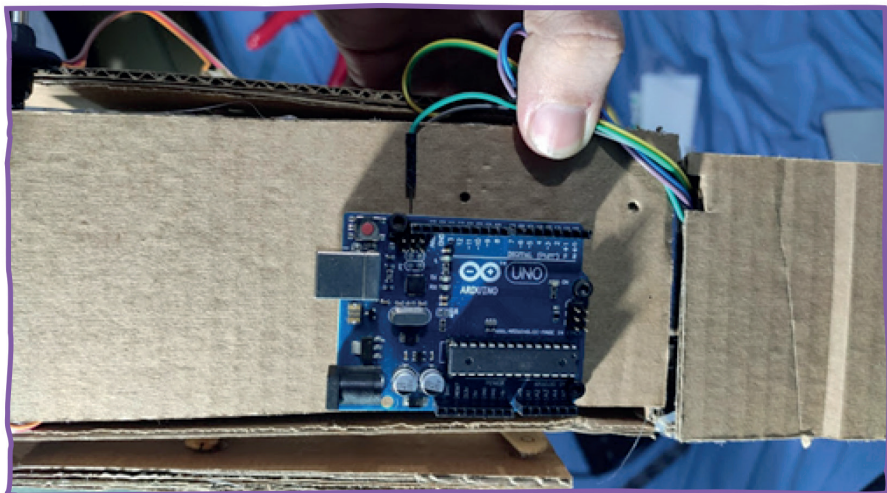
Programaê!

- ▶ A cabeça mede 8cm^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.

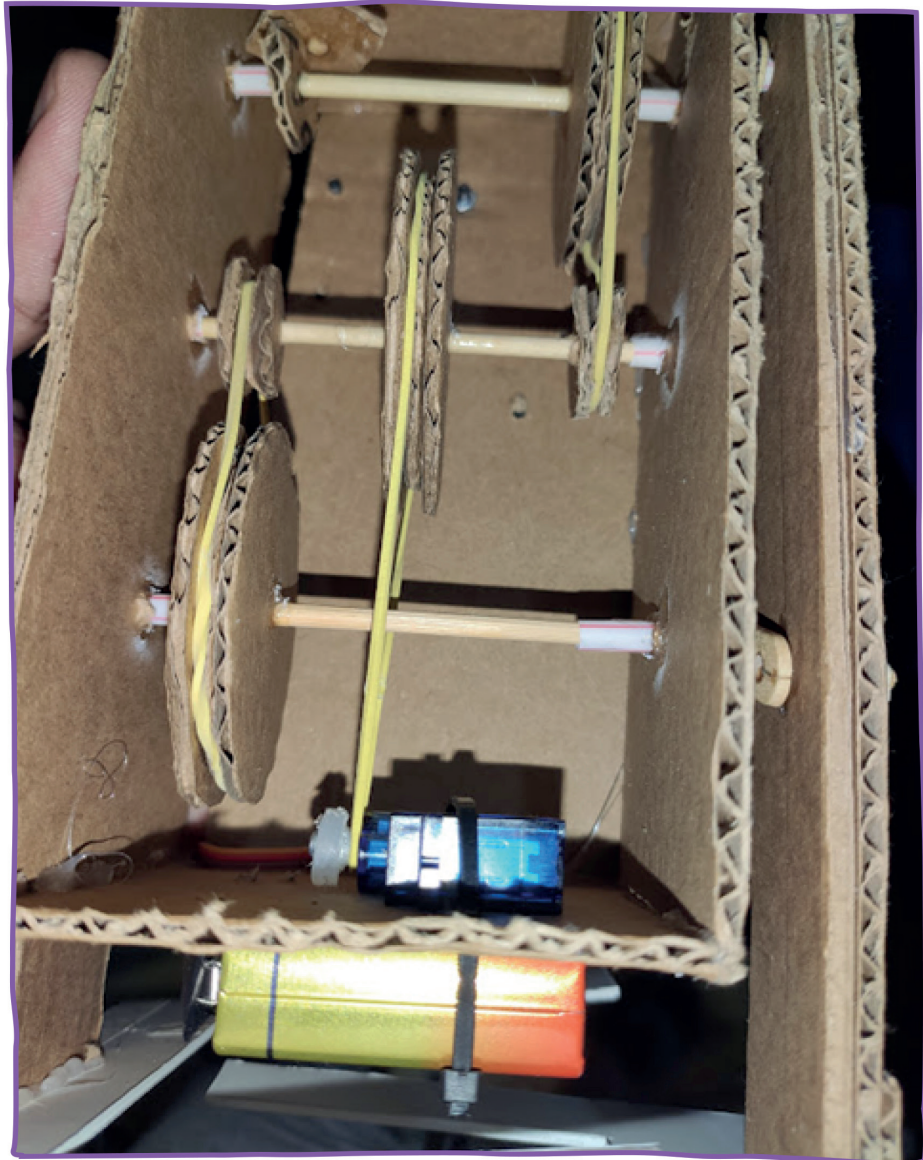


- ▶ Colocando a tampa traseira do robô: Fixaremos o Arduino nesta etapa.



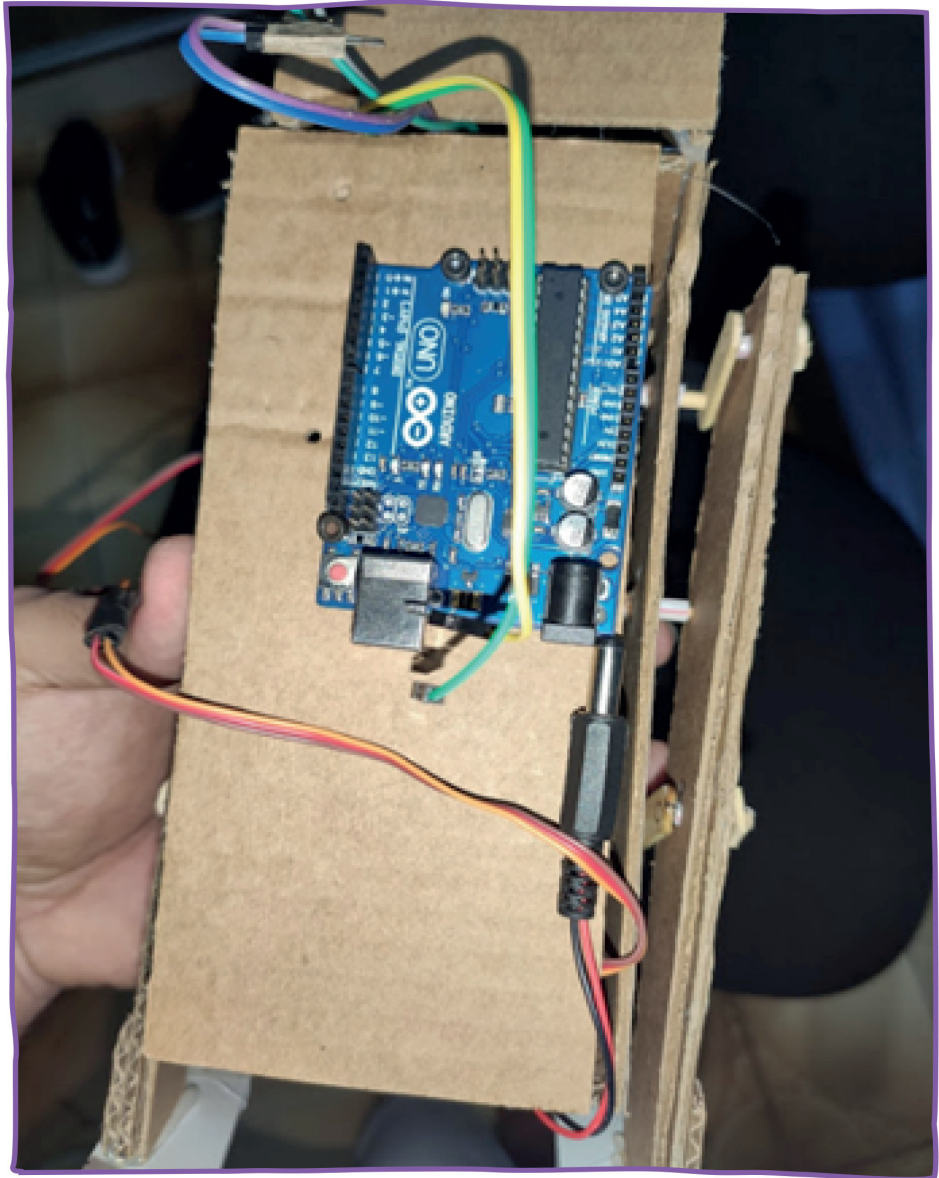
Robô curupira

► Colocando servo motor e bateria:



Programaê!

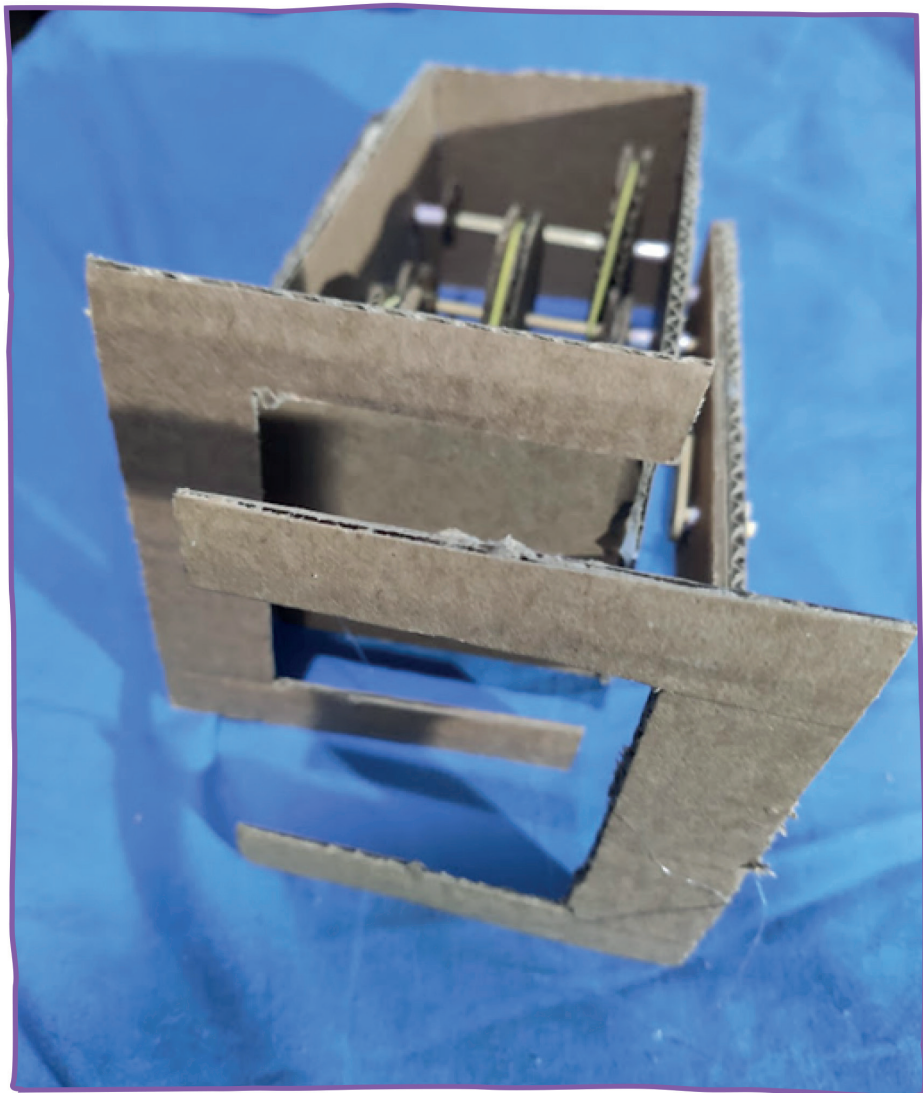
- ▶ Fixe a bateria e o servo motor juntos na parte inferior do robô, utilizando uma braçadeira.



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

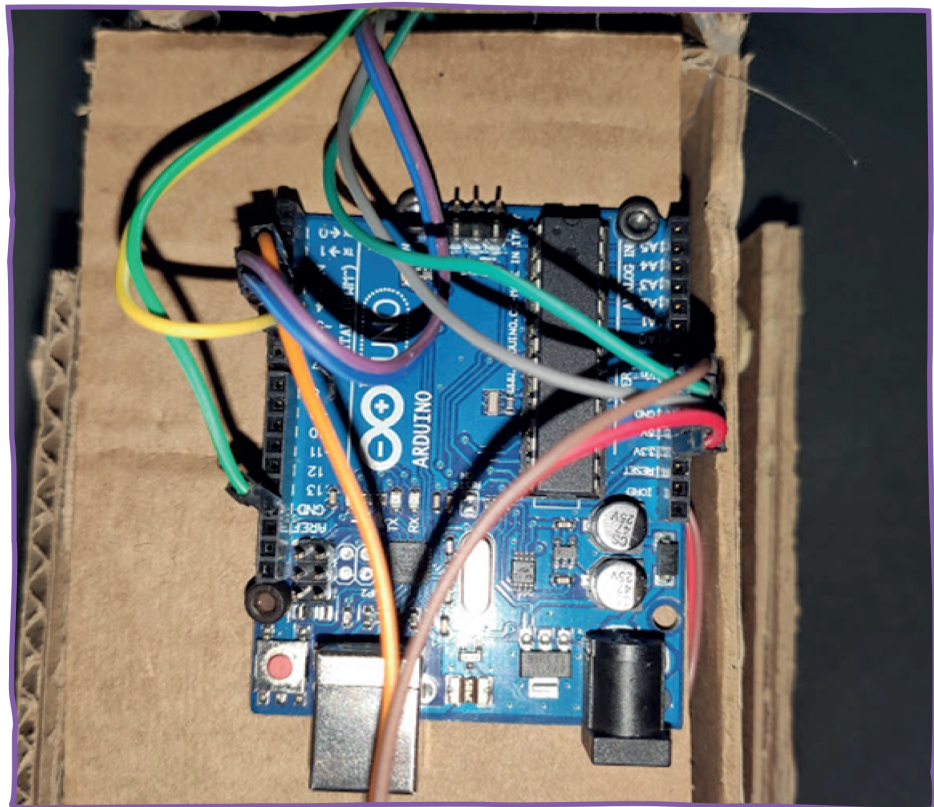


Montagem da parte eletrônica



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

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



Robô curupira

▶ Buzzer

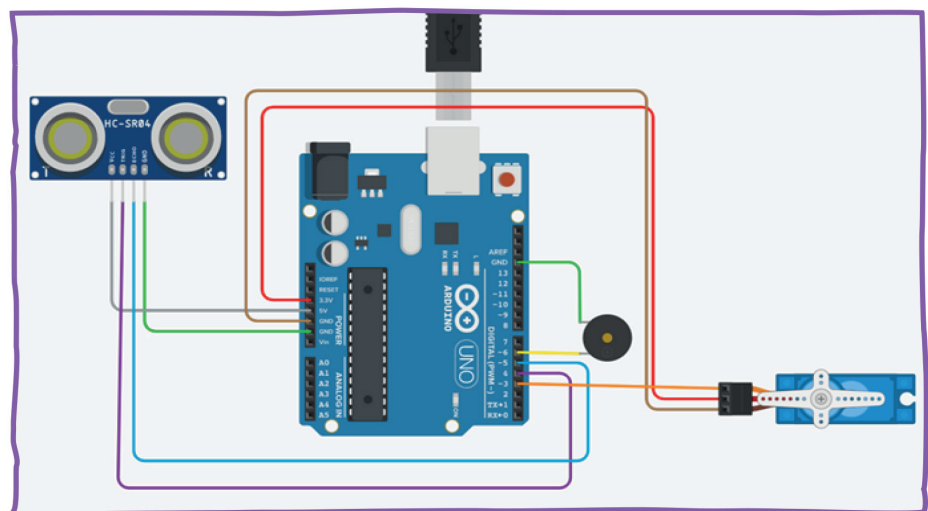
Positivo (fio amarelo) no D6;
Negativo (fio verde) no GND.

▶ 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



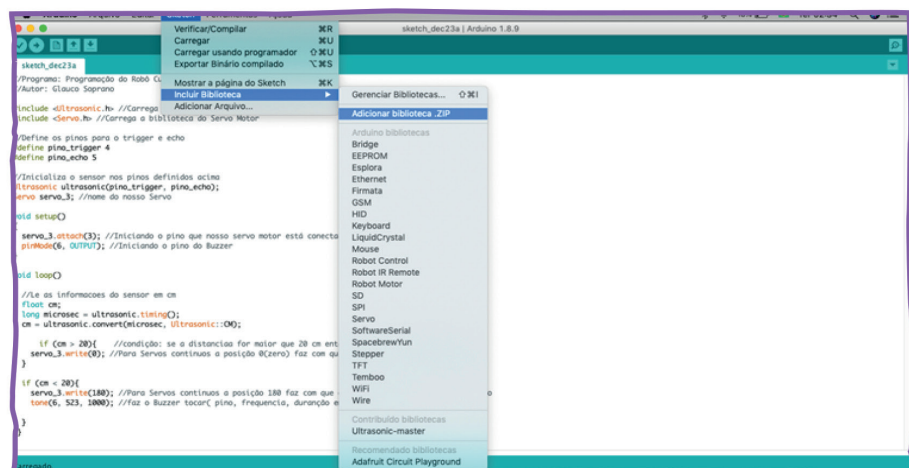
Programação para o Robô Curupira

- ▶ 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 Biblioteca > Adicionar Biblioteca .ZIP e selecione o arquivo baixado.



Robô curupira

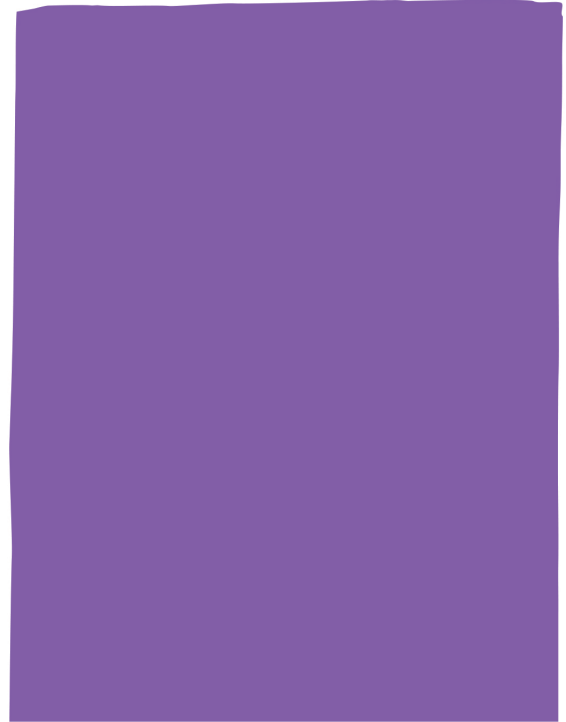


Compartilhe suas reflexões e ideias em nossa plataforma colaborativa, acesse: <http://abre.ai/rbanoteaqui>



Anotações:

Area for taking notes, currently blank.



Programaê!

190

Referência

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

Aula alternativa para o Robô Currupira

Olá, professor/a! Como alternativa à atividade do Robô Curupira, especialmente para escolas que não trabalham com Arduino, sugerimos duas opções:

- Utilizar o tempo adicional das aulas 21 a 25 para aprofundar o trabalho nos projetos de robótica propostos nas aulas de 16 a 20.
- Explorar uma atividade com circuitos de papel, sendo uma opção acessível e de baixo custo. A abordagem de se trabalhar com circuitos de papel oferece uma oportunidade para os estudantes entenderem os fundamentos da eletrônica de forma prática e criativa. Os circuitos de papel são uma excelente maneira de demonstrar conceitos como condução elétrica, resistência e conexões.

O que são circuitos de papel e como trabalhar com eles:

Os circuitos de papel são circuitos elétricos criados utilizando materiais como papel condutor (fita condutiva ou papel alumínio), fita adesiva, tinta condutora, *binder clip* e outros componentes elétricos leves e flexíveis. Essa tecnologia permite que os alunos construam circuitos simples ou complexos diretamente em folhas de papel, sem a necessidade de placas de circuito impresso convencionais. Este recurso pode apoiar no desenvolvimento do produto final do caderno, caso não exista a possibilidade de se trabalhar com Arduino.

Para trabalhar com circuitos de papel, os alunos podem começar aprendendo sobre os componentes básicos necessários, como LEDs, *binder clips*, resistores e baterias de botão. Em seguida, eles podem projetar e desenhar circuitos simples em papel condutor, utilizando tinta condutora para criar as conexões elétricas. Os alunos podem experimentar com diferentes configurações de circuitos, entender como os componentes interagem entre si e até mesmo criar circuitos mais avançados, como sensores de luz ou alarmes simples.

Para saber mais acesse:

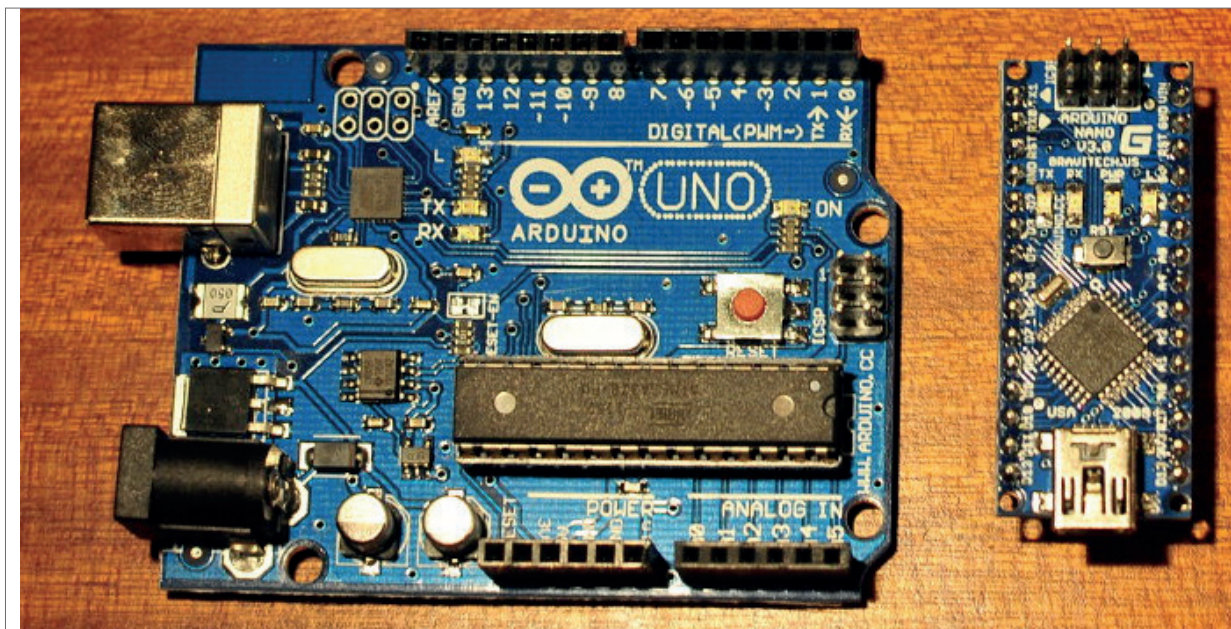
Scrappy Circuits. Disponível em: <https://www.scrapycircuits.com/>. Acesso em: 3 abr. 2024.

Governo do Estado do Paraná, Secretaria de Educação. *Circuito em Papel*: Guia de Produção. 2018. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/seed_lab/guia_circuito_papel.pdf. Acesso em: 3 abr. 2024.

Seed/Pr. *Circuito em Papel*. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/inovacao_tecnologia/circuito_papel.pdf. Acesso em: 3 abr. 2024.

DIY Paper Circuit - Tutorial 01. *Youtube*, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=PglIzOHhj4>. Acesso em: 3 abr. 2024.

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: 15 mar. 2024.

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!

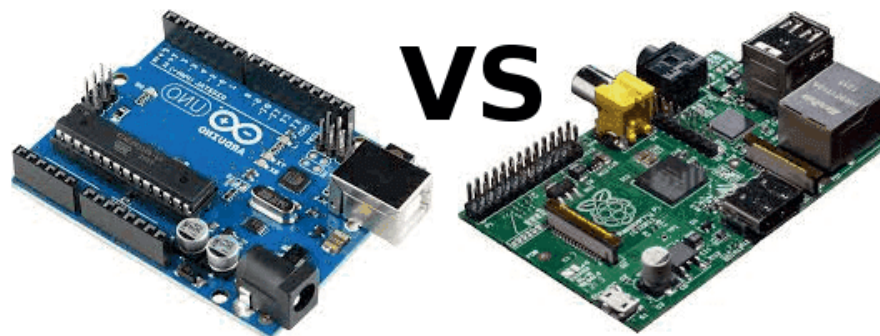
Quem vai ingressar no cenário da robótica educativa acaba sempre se deparando com um conjunto de questionamentos, e o mais comum é: *qual a melhor opção para começar, Raspberry ou Arduino?*

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. 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.

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. 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.

Criando jogos com Robôs: uma abordagem prática, criativa e divertida

Antes de embarcar na jornada da criação de jogos com robôs, é fundamental compreender o que é um jogo e os critérios importantes a considerar no seu desenvolvimento. Neste anexo, exploraremos formas de construção, planejamento e organização de um jogo, os principais tipos de jogos e os critérios que contribuem para uma boa experiência de jogo.

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 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 (PAZ, T. et al. 2025). 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.

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 estudantes. 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 estudantes 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.

Construção, planejamento e organização de jogos robóticos

Para criar robôs capazes de participar de batalhas em arenas, demonstrações ou competições escolares, é necessário seguir algumas orientações que poderão auxiliar no processo. Primeiramente, os estudantes podem realizar pesquisas e estudos sobre os diferentes tipos de robôs e jogos, suas funcionalidades e os desafios específicos que desejam abordar.

Por exemplo, ao utilizar uma programação desplugada com sucatas, os alunos podem explorar a criatividade na criação de robôs simples, porém funcionais. Essa abordagem envolve o uso de materiais reciclados e componentes básicos para construir robôs que realizam movimentos simples, como andar, girar ou levantar objetos. Embora não seja tão avançada quanto a programação digital, a programação desplugada proporciona uma experiência prática e tangível de como a tecnologia pode ser aplicada de forma sustentável. Já em robôs programáveis a pesquisa inclui compreender os princípios de mecânica, eletrônica e programação necessários para construir e controlar um robô.

Em seguida, a etapa de projeto é essencial, onde os alunos elaboram o *design* do robô, incluindo sua estrutura física, sistemas de movimentação, sensores e mecanismos de interação. Após o projeto, vem a fase de construção, onde os estudantes colocam em prática suas habilidades técnicas ao montar o robô de acordo com as especificações definidas no projeto. Isso envolve a seleção e integração de componentes mecânicos e eletrônicos, a montagem de circuitos e de peças, entre outras atividades. Por fim, a programação do robô é realizada para garantir que ele execute as tarefas desejadas de forma autônoma ou controlada por um operador, utilizando linguagens como C++, Python ou Arduino, dependendo da complexidade e das necessidades do projeto. Essa jornada de criação de robôs não apenas estimula o aprendizado prático de conceitos STEAM e promove habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e trabalho em equipe.

Após a criação dos robôs a próxima etapa é definir como ocorrerá o(s) jogo(s). Para tal você pode utilizar o processo de gamificação, explicado anteriormente, juntamente com as seguintes etapas:

1. Concebendo a Ideia:

Antes de começar a trabalhar no jogo, é fundamental ter uma ideia nítida do que se quer realizar com o jogo. Considere o tipo de interação que deseja proporcionar entre os jogadores e os robôs, o objetivo do jogo, os desafios a serem enfrentados e como a robótica será integrada à jogabilidade. Inspire-se em jogos existentes e pense em maneiras inovadoras de aplicar a tecnologia dos robôs.

2. Design e Planejamento:

Elabore um roteiro com *design* detalhado do jogo, incluindo a mecânica de jogo, os cenários, avatares, as ações dos robôs e dos jogadores, os objetivos e as regras. Utilize ferramentas como diagramas de fluxo, mapas conceituais e storyboards para visualizar e organizar as ideias. Considere também a experiência do usuário e como os elementos robóticos podem tornar o jogo mais imersivo e cativante. Para realizar o planejamento você pode utilizar o *briefing* que encontra-se na próxima seção.

3. Desenvolvimento e Programação:

Nesta etapa, é hora de colocar as mãos na massa e começar a desenvolver o jogo. Se seu robô for programável, utilize plataformas de programação robótica como Arduino, Raspberry Pi ou *kits* de robótica específicos para criar o comportamento dos robôs no jogo. A programação pode incluir comandos para movimento, detecção de obstáculos, interação com objetos virtuais, entre outros aspectos relevantes para a jogabilidade.

4. Testes e Ajustes:

Após o desenvolvimento inicial, é crucial realizar testes para garantir que o jogo funcione conforme o planejado. Teste a jogabilidade, a interação dos robôs, a detecção de comandos e eventuais *bugs* ou problemas técnicos. Realize ajustes e refinamentos conforme necessário para aprimorar a experiência do jogador e a funcionalidade dos robôs. Para isso os jogos podem ser testados com os colegas de turma e até mesmo em casa com os familiares! Essa parte é divertida!

5. Lançamento e *Feedback*:

Quando o jogo estiver pronto, é hora de lançá-lo e receber *feedback* dos jogadores. Promova o jogo na escola e até mesmo, em comunidades de jogos, fóruns de robótica e eventos relacionados. Analise o *feedback* recebido para identificar pontos fortes e áreas de melhoria, e use essas informações para futuras iterações e novos projetos. Um exemplo de um jogo robótico é mostrado na Figura 1.

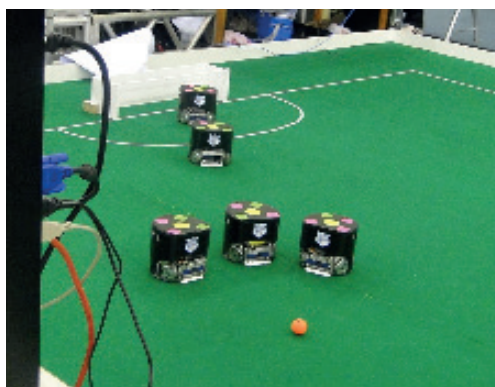


Figura 1 - Exemplo de jogos educacional de Educação Física.

Referência

EXTENSÃO leva Robótica às escolas. *UFSJ - Universidade Federal de São João Del Rey*, 25 nov. 2010. Disponível em: https://ufsj.edu.br/noticias_ler.php?codigo_noticia=2142. Acesso em: 13 mar. 2024.

Criando seu *briefing*

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 tipo de jogo? (veja mais na seção tipos de jogos).
- 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, *flip chart*, lousa)?
- Quantas unidades do jogo serão produzidas?
- Qual a dinâmica entre os jogadores?

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. Para isso, podem ser observados os seguintes aspectos: 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.
- 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. Para tal, você pode seguir as seguintes dicas:

- 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 estudantes, 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!

Por fim, ao se criar um jogo e definir o seu *briefing* é importante considerar uma série de aspectos que podem influenciar a experiência dos jogadores. A jogabilidade, por exemplo, é um aspecto fundamental, pois determina como as mecânicas e dinâmicas do jogo são apresentadas ao jogador, garantindo desafios interessantes e uma curva de aprendizado adequada. Os gráficos e o *design* também contribuem para a imersão e a estética visual do jogo. Além disso, a história e a narrativa são elementos que podem cativar os jogadores, oferecendo o contexto para as suas interações. Outros aspectos importantes incluem o desafio e a progressão, a interação e o engajamento, a rejogabilidade e o *feedback*, que juntos, contribuem para uma experiência de jogo completa e satisfatória. Dessa forma, ao planejar o seu jogo você pode pensar e definir os seguintes aspectos:

- a. **Jogabilidade (*Gameplay*):** A mecânica e a dinâmica que tornam o jogo interessante e desafiador para os jogadores.
- b. **Gráficos e *Design*:** A estética visual e a interface do jogo, incluindo arte, animações e usabilidade.
- c. **História e Narrativa:** A trama e o enredo que envolvem os jogadores, criando imersão e emoção.
- d. **Desafio e Progressão:** A dificuldade gradual e a sensação de progresso conforme o jogador avança no jogo.
- e. **Interação e Engajamento:** A capacidade de envolver e cativar os jogadores, estimulando a interação e o interesse.
- f. **Rejogabilidade:** A variedade de opções e possibilidades que incentivam os jogadores a visitar o jogo e explorar novas estratégias.
- g. ***Feedback* e Recompensas:** O retorno imediato e as recompensas que motivam os jogadores a continuarem jogando e aprimorando suas habilidades.

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. A seguir apresentamos os tipos de jogos e os mecanismos dos jogos.

Tipos de Jogos

Os jogos abrangem uma ampla variedade de gêneros e estilos, cada um oferecendo uma experiência para os jogadores. Entre os principais tipos de jogos, destacam-se os jogos de ação, que envolvem desafios de rapidez e habilidades motoras, os jogos de estratégia, que exigem planejamento e tomada de decisões estratégicas, e os jogos de aventura, que proporcionam narrativas envolventes e experiências imersivas. Além desses, há também os jogos de simulação, educacionais, sociais e muitos outros, cada um com suas características e aplicações específicas, como na descrição abaixo:

- Jogos de Ação: Envolve desafios de rapidez, reflexos e habilidades motoras, como jogos de plataforma e jogos de tiro.
- Jogos de Estratégia: Requerem planejamento, tomada de decisões e gerenciamento de recursos, como jogos de estratégia em tempo real e jogos de tabuleiro (Figura 2).
- Jogos de Aventura: Envolve exploração, narrativa e resolução de quebra-cabeças, como jogos de aventura gráfica e RPGs.
- Jogos de Simulação: Permitem aos jogadores experimentarem situações da vida real, como jogos de simulação de vida, simulação de voo e simulação empresarial.
- Jogos Educacionais: Focados em transmitir conhecimento e habilidades, como jogos educacionais de matemática, ciências, arte, educação física (Figura 3) e idiomas, dentre outras.
- Jogos Sociais: Incentivam a interação e colaboração entre jogadores, como jogos *multiplayer online* e jogos de festa.

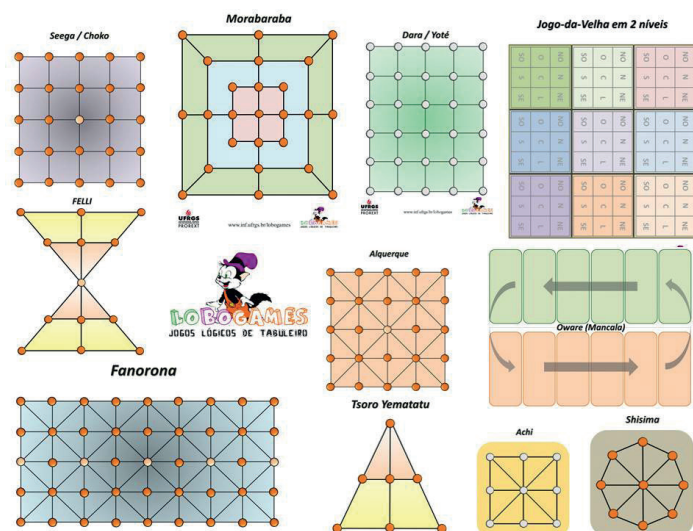


Figura 2 - Exemplo de jogos de tabuleiro

Referência

RIBAS, R. Jogos Africanos. *Blog Jogos Lógicos de Tabuleiro*, 19 nov. 2019. Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/lobogames/?cat=60>. Acesso em: 13 mar. 2024.



Figura 3 - exemplo de jogos educacional de Educação Física.

Referência

KÖNIG, G.; LIMA, C. V. Reinventando e explorando antigos e novos jogos de tabuleiro nas aulas de Educação Física. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edfis_unicentro_gilsonkonig.pdf. Acesso em: 15 mar. 2024.

Definindo o visual e mecanismo do jogo

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. 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. Além disso, a seguir nós apresentamos os principais tipos de jogos, para auxiliar você a escolher o tipo de jogo que irá desenvolver.

- Após criar o manual, 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.

- 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 uma 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.

Referências:

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. São Paulo: Perspectiva, 1980.

HUIZINGA, J. *Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura*. 5. ed. São Paulo: Perspectiva, 2007.

PAZ, T. et al. Dispositivos móveis e gamificação: interfaces lúdicas em novas práticas educativas. Jogos eletrônicos, mobilidades e educações: trilhas em construção. Salvador: EDUFBA, p. 99-113, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/20942/1/Jogos%20eletronicos%20e%20educacoes_RI.pdf Acesso em: 19 mar. 2024.

Vieira dos Reis, A. Gamification na Escola. *Fábrica de Jogos*, 2017. Disponível em: <https://www.fabricadejogos.net/posts/gamification-na-escola/>. Acesso em: 26 fev. de 2024.

Garofalo, D. Dicas e exemplos para levar a gamificação para a sala de aula. *Nova Escola*, 2019. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/15426/dicas-e-exemplos-para-levar-a-gamificacao-para-a-sala-de-aula>. Acesso em: 14 mar. 2024.

ZANETTI, H. A. P. et al. Uso de robótica e jogos digitais como sistema de apoio ao aprendizado. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, v. 1, n. 1, p. 142-161, 2012. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/pie/article/view/2345>. Acesso em: 19 mar. 2024.

RIBAS, R. Jogos Africanos. *Blog Jogos Lógicos de Tabuleiro*, 19 nov. 2019. Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/lobogames/?cat=60>. Acesso em: 13 mar. 2024.

KÖNIG, G.; LIMA, C. V. Reinventando e explorando antigos e novos jogos de tabuleiro nas aulas de Educação Física. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_edfis_unicentro_gilsonkonig.pdf. Acesso em: 15 mar. 2024.

EXTENSÃO leva Robótica às escolas. *UFSJ - Universidade Federal de São João Del Rey*, 25 nov. 2010. Disponível em: https://ufsj.edu.br/noticias_ler.php?codigo_noticia=2142. Acesso em: 13 mar. 2024.

COSTA, Amanda Cristina Santos; MARCHIORI, Patricia Zeni. Gamificação, elementos de jogos e estratégia: uma matriz de referência. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, v. 6, n. 2, p. 44-65, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/incid/article/view/89912>. Acesso em: 19 mar. 2024.

Competições de jogos com robôs

A combinação entre robótica e jogos tem se mostrado uma área promissora, oferecendo oportunidades para gerar criatividade e promover a aprendizagem. Por exemplo, podem ocorrer batalhas de Robôs em competições em arenas, em grandes eventos ou em escolas, até envolvendo torneios de programação.

As batalhas de robôs em arenas são eventos onde equipes de profissionais e/ou estudantes projetam, constroem e programam robôs para competir entre si. Essas competições incentivam o desenvolvimento de habilidades técnicas e de resolução de problemas, pois os robôs são projetados para enfrentar desafios específicos, como empurrar oponentes para fora da arena, destruir as armas de seus oponentes, marcar pontos em alvos designados ou superar obstáculos, tudo isso em um ambiente dinâmico e competitivo.

Nas escolas, as competições de robôs são uma forma de envolver os alunos com a tecnologia, ciência, artes e engenharia de maneira prática e divertida. Além de promover o interesse pela robótica, esses torneios também destacam a importância do trabalho em equipe, do planejamento estratégico e do pensamento criativo. Os alunos podem aprender a aplicar conceitos de programação plugada e desplugada, eletrônica e mecânica na construção de robôs funcionais, preparando-os para desafios do mundo real e para carreiras nas áreas STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

Além disso, existem torneios de programação de robôs que oferecem uma plataforma para que estudantes demonstrem suas habilidades em resolver problemas complexos e criar soluções. Nesses eventos, equipes competem para programar robôs autônomos capazes de executar tarefas específicas, como percorrer um labirinto, manipular objetos ou seguir uma linha. A competição não se limita apenas à execução das tarefas, mas também à eficiência do código, à precisão dos movimentos e à capacidade de adaptação a situações adversas, proporcionando uma experiência de aprendizado prática.

Para finalizar, não esqueça que a Robótica proporciona, além das questões de motivação e compreensão de conhecimento, um ambiente de trabalho colaborativo e atividades interpessoais que muitas vezes não é possível com instrumentos educacionais convencionais. Essa prática pode explorar trabalho em equipe, cooperação, criatividade, expressão escrita e oral, organização e habilidades relacionadas à execução de projetos, trabalhando competências além daquelas que os currículos escolares trabalham, oferecendo aos estudantes experiências reais de variadas áreas, como informática, eletrônica, mecânica e design (ZANETTI, et al. 2012). Então, aproveite essa oportunidade!

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 artigo na íntegra em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B4>. Acesso em: 15 mar. 2024.



Referências:

Freitas, D. Você precisa conhecer as batalhas de robôs. *MIT Technology Review Brasil*, 2022. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/voce-precisa-conhecer-as-batalhas-de-robos/>. Acesso em: 26 fev. 2024.

ZANETTI, H. A. P. et al. Uso de robótica e jogos digitais como sistema de apoio ao aprendizado. *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, v. 1, n. 1, p. 142-161, 2012. Disponível em: <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/pie/article/view/2345>. Acesso em: 19 mar. 2024.

Robótica nas escolas: impacto pedagógico e futuro profissional. *Veja Negócios*, 2022. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/insights-list/robotica-nas-escolas-impacto-pedagogico-e-futuro-profissional>. Acesso em: 26 fev. 2024.

Wikipedia. Robô. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Rob%C3%B4>. Acesso em: 15 mar. 2024.

**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 : Triade Educacional, 2024. --
(Tecnologias digitais ; 4)
PDF

ISBN 978-65-997944-9-0

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. Vivo, Fundação
Telefônica. II. Série.

24-212632

CDD-004.07

Índices para catálogo sistemático:

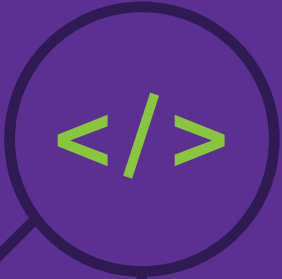
1. Tecnologia digital : Informática : Ensino médio
004.07

Tábata Alves da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9253

```
0001100010001
0101010010001
0010001000100
1000101011001
0010010001010
```




fundacaotelefonicavivo.org.br



Acompanhe a Fundação Telefônica Vivo pelas redes

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.facebook.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@fundacaotelefonicavivo](https://www.instagram.com/fundacaotelefonicavivo)

 [fundacaotelefonicavivo](https://www.youtube.com/fundacaotelefonicavivo)

 [@FTelefonicaVivo](https://twitter.com/FTelefonicaVivo)