

## APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL ROBÓTICA PARA PROFESSORES

### APRESENTAÇÃO

Trata-se de Produto Educacional (PE) vinculado à dissertação, “**FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EPT: a Robótica Educacional no processo de ensinar e aprender**”, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT). O PE aqui descrito é um curso de Formação Inicial e Continuada (FIC) empregado na formação de professores da Educação Profissional e Tecnológica (EPT) em tecnologias digitais, tendo a Robótica Educacional (RE) no processo de ensino aprendizagem. O curso FIC, denominado “**Robótica para professores**”, foi aplicado em um público de 19 professores no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), Campus Brasília, em fevereiro de 2020.

### 1 INTRODUÇÃO

A finalidade do “**Robótica para professores**” é aumentar a oferta de capacitação docente em novas tecnologias digitais, como a RE. Grande parte dos professores são migrantes digitais, ou seja, são pessoas que nasceram em um mundo analógico e hoje estão inseridos em uma sociedade extremamente tecnológica. Dessa forma, é necessário que esses professores vejam as tecnologias digitais como aliadas ao seu trabalho, assim, é importante uma atenção especial na formação desses profissionais.

Além da necessidade eminente da capacitação continuada docente na EPT em tecnologias digitais, como a RE, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que é papel da escola proporcionar práticas colaborativas, nas quais, os estudantes possam trabalhar de forma participativa com projetos e escolhas pessoais (BNCC, 2017).

Nesse sentido, os professores da EPT, principalmente os que estão envolvidos com o Ensino Médio Integrado (EMI), modalidade de ensino da EPT, em que o aluno ao mesmo tempo que aprende disciplinas das áreas de formação geral (matemática, física, português etc.), aprende disciplinas técnicas da formação específica do curso

proposto, têm o desafio do planejamento alinhado às práticas colaborativas em articulação com todas as áreas do saber envolvidas no processo de ensino aprendizagem, pensando no aluno como copartícipe, reconhecendo-se produto e sujeito de sua história (FRIGOTO; ARAUJO, 2015). Dessa forma, ao se trabalhar disciplinas técnicas e da formação geral no EMI com o uso da RE, é possível estimular sua aplicação no mundo real, visando uma contextualização prática na realidade do estudante.

Percebe-se que o professor na EPT tem muitos desafios para o alcance do ensino integrado, nesse sentido, o emprego da RE na EPT contextualizada e em diálogo ao que preconiza a BNCC (2017), pode contribuir com as práticas colaborativas e uma aprendizagem mais significativa de disciplinas técnicas e da formação geral, pois a RE permeia por todas às áreas do saber. Quando se pensa em construir um robô, deve-se pensar que conhecimento é necessário, quem pode ajudar, que materiais utilizar, compreender a estrutura mecânica, as propriedades físicas dos sensores, o conceito matemático, a linguagem, os conceitos de eletricidade e eletrônica, o *design*, o planejamento para execução do projeto, dentre outras, como o trabalho colaborativo.

A RE é fundamentada na teoria de aprendizagem construtivista de Jean Piaget e no construcionismo de Seymour Papert (1988), no qual há elementos sociais da teoria sociointeracionista de Lev Vygotsky. O uso da RE pode possibilitar ações voltadas às práticas colaborativas (BNCC, 2017) e, portanto, contribuir para instigar o protagonismo estudantil (BACICH; MORAN, 2017), além da possibilidade de trabalhar de forma indireta temas como o Pensamento Computacional (PC) (WING, 2014; SBC, 2019). Em ambientes de aprendizagem formais ou não formais, pode-se empregar a RE alinhada aos conceitos da Aprendizagem Criativa (AC) (RESNICK, 2007).

A aplicação de novas tecnologias digitais, como a RE, na EPT, pode corroborar o que dizem Frigoto e Araújo (2015), quando afirmam que a autonomia do educando e do professor é uma condição desejável ao ensino integrado e acontece no trabalho em equipe, de forma organizada e no desenvolvimento da capacidade criativa. O ensino integrado citado pelos autores tende a se concretizar no EMI ofertado pelos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia.

Para concretizar o curso FIC “Robótica para professores”, foi possível organizá-lo nas ideias de Zabala (1998), quando propõe que uma atividade educativa pode ser

construída por meio de uma Sequência Didática (SD), pois permitirá a análise da prática com o estudo e avaliação sob uma perspectiva processual, que inclua as fases de planejamento, aplicação e avaliação.

## 2 O “ROBÓTICA PARA PROFESSORES”

O curso FIC “Robótica para professores” foi pensado e organizado em quatro módulos com um total de 40h: eletrônica para robótica, programação física (estruturas condicionais), programação física (estruturas de repetição) e um módulo denominado “mão na massa”, como mostrado na Tabela 1, matriz curricular.

Tabela 1 - Matriz curricular do curso “Robótica para professores”

N.º	Módulo	Ementa (conteúdo programático)	Carga horária
01	Eletrônica para robótica	Entender como funciona a resistência, tensão e corrente em circuitos, sensores, atuadores e botões empregados na Robótica Educacional.	8h/a
02	Programação física (estruturas condicionais)	Desenvolver programas para controle do hardware com estruturas condicionais, funções, if, else, aplicadas na programação física.	8h/a
03	Programação física (estruturas de repetição)	Desenvolver programas para controle do hardware com estruturas de repetição, funções, for, while, aplicadas na programação física.	8h/a
04	Mão na massa	Aplicar na prática, em situações reais, os conceitos estudados. Levantar desafios, interesses ou problemas, pesquisar soluções, planejar e desenvolver as soluções, escolher a solução, construir o protótipo, testar e avaliar a solução, comunicar e compartilhar a solução.	16h/a

Fonte: Elaborado pelo autor

O curso foi organizado no formato semipresencial, os módulos 1, 2 e 3 foram pensados para disponibilização em EaD (24h) e o módulo 4, composto de quatro encontros presenciais de 4h cada (16h). Cabe ressaltar que os encontros presenciais, preferencialmente, devem acontecer de forma concomitante aos módulos EaD.

O primeiro encontro presencial acontece na perspectiva de uma roda de conversa com os participantes, apresentação do curso e sua ementa, apresentação da plataforma EaD Instructure Canvas. Nesse encontro os mediadores terão a oportunidade de compreender as diversidades e traçarem estratégias didático-pedagógicas customizadas.

Quando ocorrer o segundo encontro presencial os participantes já terão feito o estudo do primeiro módulo EaD. Dessa forma, os mediadores poderão dividir o encontro presencial em duas etapas. Em uma etapa desse encontro acontecerá práticas colaborativas de laboratórios pertinentes à formação técnico/instrucional do curso. A outra etapa desse encontro deverá ser reservada para a formação didático-pedagógica, com a finalidade de trabalhar questões relacionadas à inclusão das novas tecnologias digitais de informação e comunicação à prática pedagógica, ao currículo.

Os próximos encontros são ministrados na mesma perspectiva do segundo encontro, com uma etapa reservada para a formação técnico/instrumental e outra para formação didático-pedagógica. O produto aqui proposto, foi inspirado na espiral da Aprendizagem Criativa (imaginar, criar, brincar, compartilhar, refletir, imaginar novamente...) e nos seus 4Ps (Projetos, Pares, Paixão e o Pensar brincando), dessa forma, as etapas reservadas para à prática pedagógica e reflexão da *práxis* docente foram organizadas da seguinte forma:

1. IMAGINAR/PLANEJAR: reflexão em grupo a partir da temática “como inserir a robótica no processo interdisciplinar de ensino aprendizagem?”  
- Imersão no problema e empatia. (2h)
2. CRIAR/BRINCAR: Reflexão em grupo a partir da temática “como inserir a robótica no processo interdisciplinar de ensino aprendizagem?” - Ideação/Prototipação/Teste. (2h)
3. COMPARTILHAR/REFLETIR: reflexão em grupo a partir da temática “como inserir a robótica no processo interdisciplinar de ensino aprendizagem?” – Compartilhamento/Reflexão. (2h)

## 2.1 Plataforma EAD

A plataforma EaD empregada no curso foi a Instructure Canvas, que pode ser acessada pelo endereço <https://canvas.instructure.com/>. Essa plataforma é de fácil uso por qualquer pessoa e tem planos para uso gratuito e pago. A Figura 1 apresenta a tela inicial, onde é possível se cadastrar, caso não seja cadastrado, acessar, recuperar senha, dentre outras funções da plataforma.

Figura 1 - Tela para acesso a plataforma EaD Instructure Canvas.



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

### 2.1.1 Como ter acesso ao curso?

O curso está hospedado na plataforma EaD Instructure Canvas, portanto, para acessá-lo, o interessado poderá fazê-lo de duas formas. Em ambas haverá um cadastro na plataforma EaD que necessitará de um e-mail válido e a aceitação dos termos de uso da plataforma.

O curso foi configurado para ser acessado de forma aberta por qualquer pessoa, ou seja, o interessado pode se matricular no curso utilizando um dos *links* a seguir:

- 1) <https://canvas.instructure.com/enroll/EEL3AG>, ou;
- 2) <https://canvas.instructure.com/register>. No formulário que surgir, deverá utilizar o código para matrícula: EEL3AG.

Caso a escolha seja a primeira opção, após utilizar o link disponibilizado será mostrada a tela da Figura 2.

Figura 2 - Tela para acesso ao curso com link compartilhado.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Como mostrado na Figura 2, insira um e-mail que seja válido e que esteja em uso, depois marque a opção “Eu sou um novo usuário”, caso não tenha uma conta free para professor. Caso já tenha uma conta para professor, marque a opção “Eu já tenho um login Free for Teacher”. Em seguida informe seu nome completo e depois de ler e concordar com a política de uso, marque a caixa de seleção “Eu concordo com as Políticas de uso aceitável” e clique no botão “Matricular-se no curso”.

Se tudo saiu como esperado, irá receber uma tela assim como mostrado na Figura 3.

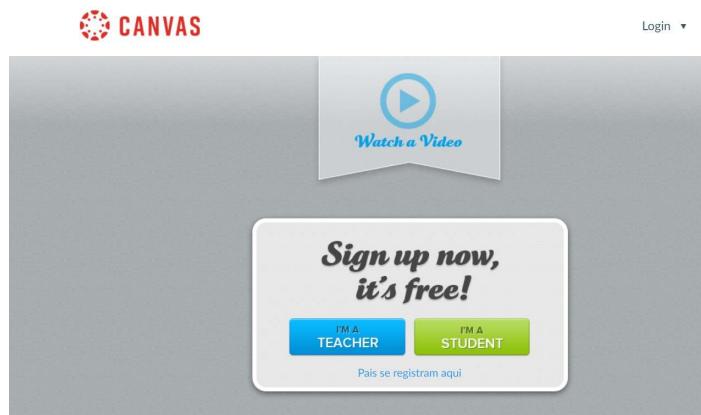
Figura 3 -. Tela com usuário matriculado no curso “Robótica para Professores”.



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Se a escolha foi a segunda opção, após utilizar o link disponibilizado, será mostrada a tela disponibilizada na Figura 4.

Figura 4 - Tela para acesso ao curso com código compartilhado.



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Clique no botão “I'M A STUDENT”, e irá surgir um formulário como o mostrado pela Figura 5.

Figura 5 - Tela com formulário para matrícula no curso “Robótica para Professores com o código de participação: EEL3AG.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

O primeiro campo solicita o código de participação (EEL3AG). Preencha o próximo campo com o nome completo, defina uma senha com no mínimo oito caracteres, confirme a senha, insira um e-mail válido e em uso e depois de ler e concorda com as políticas de uso, marque a caixa e clique no botão “Começar a aprender”. Se tudo saiu como esperado, estará matriculado no curso.

### **2.1.2 O que fazer após acessar?**

Quando acessar a plataforma poderá encontrar o curso pelo “Painel de controle” ou em “Cursos”, como mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Painel de controle Instructure Canvas.



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Ao clicar sobre o curso “Robótica para professores” irá visualizar a “Página inicial” com todos os módulos disponibilizados, como mostrado pela Figura 7. Desta forma, poderá navegar entre os módulos e se divertir com os estudos proporcionados.

Figura 7 - Tela inicial do curso “Robótica para professores” no Instructure Canvas.

A screenshot of the 'Robótica para professores' course homepage. The top navigation bar shows 'RP\_R4EPT2019 &gt; Módulos'. The sidebar on the left includes icons for Conta, Painel de controle, Cursos, Calendário, Caixa de entrada, Commons, Ajuda, and various administrative links. The main content area lists several modules: 'Apresentação - 06/02/2020', 'Eletônica para robótica - 06/02/2020 à 21/02/2020', 'Estrutura condicional - 21/02/2020 à 28/02/2020', 'Estrutura de repetição - 28/02/2020 à 06/03/2020', and 'Mão na massa! - 06/02/2020, 14/02/2020, 28/02/2020 e 06/03/2020'. Each module has a green checkmark icon and a 'Mais' button.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

## 2.2 Apresentação

O módulo de “Apresentação”, mostrado na Figura 8, foi utilizado para apresentar o Plano de Curso e os dois únicos fóruns criados no “Robótica para professores”.

O “Fórum de Dúvidas” foi criado para sanar as dúvidas que poderiam surgir no decorrer do curso e o “Conhecendo a Turma” teve como objetivo uma apresentação geral dos participantes.

Figura 8 - Módulo para apresentação no Instructure Canvas.

Apresentação - 06/02/2020	
 Apresentação!	✓ 
 Plano de Curso_RPP_JBF_20191203.pdf	✓ 
 Fórum de Dúvidas	✓ 
 Conhecendo a Turma 6 Fev	✓ 

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

### 2.3 Eletrônica para Robótica

O objetivo do módulo “Eletrônica para robótica” é compreender como funciona a eletrônica aplica na RE. Dessa forma, esse módulo foi dividido em quatro partes, cada uma apresenta fundamentos essenciais de eletrônica empregados na RE.

A “Parte I” foi disponibilizada para introdução aos conceitos de robótica, tensão e corrente elétrica em um circuito eletrônico, além da ambientação necessária no uso da plataforma EaD Instructure Canvas e com o simulador de circuitos Tinkercad. Os conteúdos presentes na primeira parte podem ser observados pela Figura 9.

Figura 9 - Parte I, módulo “Eletrônica para robótica” no Instructure Canvas.

 Parte I	✓ 
 O que é eletrônica_.pdf	✓ 
 Conhecendo o Tinkercad!-1	✓ 
 Meu primeiro circuito!-material	✓ 
 Montagem do meu primeiro circuito	✓ 
 Tarefa - Montagem do meu primeiro circuito 28 Fev   10 pts	✓ 

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Cada parte possui um texto introdutório ao assunto que o compõe, quadro com os objetivos, público alvo, conhecimentos prévios, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos necessários. Na Figura 10 é possível observar o texto

introdutório da “Parte I” e seu quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos.

Figura 10 - Parte I, introdução e quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos no Instructure Canvas.

Parte I

The screenshot shows a summary table for 'Parte I' on the Instructure Canvas platform. The table includes the following information:

O que é eletrônica?	
É por conta da eletrônica que é possível sua leitura à este post! Graças a ela podemos nos comunicar com pessoas que estão a milhares de quilômetros, utilizar redes sociais e quase tudo que nos cerca no mundo contemporâneo. A eletrônica estuda o movimento de cargas elétricas, a corrente elétrica e também formas de controlá-la, com a finalidade de fazer com que os equipamentos eletrônicos funcionem de acordo com o propósito que foram construídos!	
OBJETIVOS	Entender o conceito e para que serve a eletrônica, a tensão e a corrente elétrica.
CONTEÚDOS	Conceitos básicos de eletrônica.
PÚBLICO	Professores do ensino básico, técnico e tecnológico.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS	Para aprender robótica, basta saber ler e escrever!
DURAÇÃO	120 min
RECURSOS	Plataforma EaD, computador com internet e acesso ao Tinkercad.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Como pode ser observado na Figura 10, a plataforma EaD possui botões (“Anterior” e “Próximo”) para navegação entre os conteúdos disponibilizados. Em seguida é disponibilizado um recurso didático-pedagógico no formato de infográfico em arquivo do tipo PDF com conteúdo introdutório à eletrônica. Na figura 11 pode ser observado como esse material é disponibilizado pela plataforma EaD.

Figura 11 - Parte I, Infográfico do conteúdo introdutório no Instructure Canvas.  
O que é eletrônica\_.pdf

Download O que é eletrônica\_.pdf (1,42 MB)

**Robôs**

Todo robô precisa da eletrônica para funcionar, como por exemplo, um braço robótico que executa determinada tarefa controlado por um computador ou um robô que executa tarefas domésticas controlado por um microcontrolador. Para facilitar um entendimento inicial, podemos dizer que um microcontrolador é um pequeno computador, mas em um único chip (círculo integrado) onde temos software e hardware misturados para controle das entradas e saídas que irão interagir com o mundo externo.

**Componentes**

Componentes são dispositivos utilizados para controlar a corrente elétrica. Como exemplo podemos citar: resistores, diodos, transistores e capacitores. Seus formatos são exemplificados na figura ao lado. Cada componente tem uma função específica que será tratada mais a frente.

1 - RESISTOR  
2 - DIODO  
3 - TRANSISTOR

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Como é possível observar na Figura 11, pode ser feito o download do arquivo em PDF, mudar o zoom e colocar no modo de tela cheia.

A “Parte II” foi disponibilizada para introdução aos conceitos de resistência, como terceiro elemento necessário em um circuito eletrônico, além da ambientação necessária com na plataforma EaD Instructure Canvas e com o simulador de circuitos Tinkercad. Os conteúdos presentes na segunda parte podem ser observados pela Figura 12.

Figura 12 - Parte II, módulo “Eletrônica para robótica” no Instructure Canvas.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Na Figura 13 é possível observar o texto introdutório da “Parte II” e seu quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos necessários.

Figura 13 - Tela Parte II, introdução e quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos no Instructure Canvas.

## Parte II

OBJETIVOS	Entender o conceito de resistência e sua correlação com a tensão e a corrente.
CONTEÚDOS	Resistência, tensão e corrente: Lei de Ohm. Código de cores e um circuito prático.
PÚBLICO	Professores do ensino básico, técnico e tecnológico.
CONHECIMENTOS PRÉVIOS	Entender o que é para que serve a eletrônica em nosso dia a dia.
DURAÇÃO	120 min
RECURSOS	Plataforma EaD, computador com internet e acesso ao Tinkercad.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Em seguida é disponibilizado um recurso didático-pedagógico no formato de infográfico em arquivo do tipo PDF com conteúdo introdutório aos conceitos de resistência. Na figura 14 pode ser observado como esse material é disponibilizado pela plataforma de EaD.

Figura 14 - Tela Parte II, Infográfico Resistência no Instructure Canvas.

Resistência.pdf

[Download Resistência.pdf \(475 KB\)](#)

**Resistores**  
Resistores são construídos para controlar o fluxo de corrente e a tensão, tendo por finalidade impedir que um outro componente no circuito eletrônico seja danificado por excesso de corrente. O material que compõe a maioria dos resistores é o carbono, o qual possui a característica de um isolante. Uma experiência que pode ser feita é riscar um papel com um lápis e depois utilizar um ohmímetro para verificar qual é a resistência medida em seus terminais, assim como mostrado ao lado.

$I = \frac{V}{R}$     $R = \frac{V}{I}$

$V = RI$

**Corrente, tensão e resistência**  
Corrente, tensão e resistência estão relacionadas, são dependentes uma da outra. A corrente em um circuito eletrônico depende da voltagem (ddp ou tensão) da bateria e da resistência desse circuito. A lei de ohm descreve essa relação, onde a corrente que flui em um circuito é dada pela relação entre a voltagem e sua resistência. Para facilitar, ao lado disponibilizamos um triângulo com a voltagem em cima, a corrente e a resistência em baixo, para saber a fórmula coloque o dedo sobre a grandeza que deseja descobrir. Observe que na

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

A “Parte III” foi disponibilizada para introdução aos conceitos do armazenamento de cargas elétricas, os capacitores são estudados nessa etapa. Os conteúdos presentes na terceira parte podem ser observados pela Figura 15.

Figura 15 - Parte III, módulo “Eletrônica para robótica” no Instructure Canvas.

Parte III	✓	⋮
Armazenando cargas!.pdf	✓	⋮
Conhecendo o Arduino!-2	✓	⋮
Círculo Armazenando Cargas - material	✓	⋮
Montagem circuito Armazenando Cargas	✓	⋮
Tarefa - Montagem do circuito Armazenando Cargas 28 Fev   10 pts	✓	⋮

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Na Figura 16 é possível observar o texto introdutório da “Parte III” e seu quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos. Além da informação escrita na página web, foi disponibilizado um pequeno vídeo (~4min) para explicar o funcionamento de um capacitor.

Além dos recursos disponibilizados em texto em páginas web, arquivos em PDF, no decorrer do curso foram disponibilizados pequenos vídeos para ajudar o participante no entendimento de componentes, montagens de circuitos e na programação física.

Figura 16 - Parte III, introdução e quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos no Instructure Canvas.

### Parte III

Alguns eletrônicos precisam de componentes que armazenam cargas. Os capacitores têm essa função quando empregados em um circuito eletrônico, elas se enchem de energia elétrica. São utilizados nos sintonizadores dos rádios como filtro de sinais elétricos indesejáveis, em televisores para elevar e armazenar as altas tensões que são necessárias para seu funcionamento, dentre outros. As fontes também utilizam o capacitor na conversão da energia da rede pública (concessária) para a apropriada do dispositivo. A unidade de capacitância ou quantidade de carga que o capacitor consegue armazenar no Sistema Internacional de Unidades é o Farad (F).

**OBJETIVOS**

Entender o conceito de armazenamento de cargas elétricas. Entender o que é, para que serve um capacitor. Compreender a diferença entre corrente alternada (AC) e contínua (DC). Exemplificar na prática o funcionamento do capacitor.

**CONTEÚDOS**

Capacitância, tipos de capacitores. Corrente alternada (CA) e corrente contínua (DC). LED, diodo emissor de luz. Circuito prático com o uso do LED e do capacitor.

**PÚBLICO**

Professores do ensino básico, técnico e tecnológico.

**CONHECIMENTOS PRÉVIOS**

Resistência, tensão e corrente. Lei de Ohm.

**DURAÇÃO**

120 min

**RECURSOS**

Plataforma EaD, computador com internet e acesso ao Tinkercad.

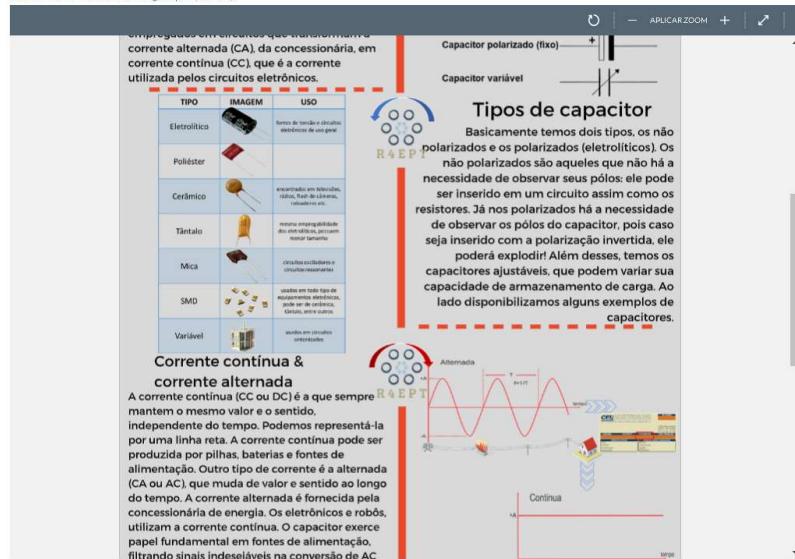
Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Em seguida é disponibilizado um recurso didático-pedagógico no formato de infográfico em arquivo do tipo PDF com conteúdo introdutório aos conceitos do armazenamento de cargas, corrente alternada e contínua. Na figura 17 pode ser observado como esse material é disponibilizado pela plataforma de EaD.

Figura 17 - Parte III, Infográfico Armazenando Cargas no Instructure Canvas.

Armazenando cargas!.pdf

Download Armazenando cargas!.pdf (527 KB)



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

A “Parte IV” foi disponibilizada para introdução dos conceitos e funcionamento dos materiais semicondutores, em especial, os transistores e diodos são estudados nessa etapa. Os conteúdos presentes na quarta parte podem ser observados pela Figura 18.

Figura 18 - Parte IV, módulo “Eletrônica para robótica” no Instructure Canvas.

Parte IV	
Semicondutores.pdf	
Círculo Semicondutores - material	
Montagem círculo Semicondutores	
Programação física	
Tarefa - Montagem do círculo Semicondutores	28 Fev   10 pts

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Na Figura 19 é possível observar o texto introdutório da “Parte IV” e seu quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos necessários.

Figura 19 - Parte IV, introdução e quadro com os objetivos, público alvo, conteúdos, tempo de duração e recursos didáticos pedagógicos no Instructure Canvas.

#### Parte IV

	<b>OBJETIVOS</b>	Entender o que é um semicondutor. Compreender a diferença entre dispositivo passivo e ativo. Entender a aplicação do diodo e do transistor. Saber identificar um transistor. Interpretar datasheets e testar na prática circuito eletrônico com um transistor.
	<b>CONTEÚDOS</b>	Semicondutores e isolantes. Tipos de componentes com enfoque na função exercida no circuito. Diodo e suas aplicações. Transistor e suas aplicações. Datasheet.
	<b>PÚBLICO</b>	Professores do ensino básico, técnico e tecnológico.
	<b>CONHECIMENTOS PRÉVIOS</b>	Resistência, tensão e corrente. Lei de Ohm.
	<b>DURAÇÃO</b>	120 min
	<b>RECURSOS</b>	Plataforma EaD, computador com internet e acesso ao Tinkercad.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Em seguida é disponibilizado um recurso didático-pedagógico no formato de infográfico em arquivo do tipo PDF com conteúdo introdutório aos conceitos dos materiais semicondutores. Na figura 20 pode ser observado como esse material é disponibilizado pela plataforma de EaD.

Figura 20 - Parte IV, Infográfico Semicondutores no Instructure Canvas.

**Transistor**

Temos dois tipos de transistor, PNP e NPN, o P é a junção positiva e o N a junção negativa, suas simbologias são apresentadas ao lado. O transistor tem três terminais ("pernas") a base, o coletor e o emissor. Atenção, quando conectar um transistor em um circuito eletrônico, primeiro identifique esses terminais! Esse componente pode ser utilizado como um interruptor, ligando ou desligando uma corrente, quando é aplicada no terminal base uma baixa corrente, há a passagem de corrente do emissor para o coletor. Outra aplicação é quando precisamos de uma corrente maior, é aplicada uma pequena corrente na base do transistor, fazendo com que conduza uma corrente maior do emissor para o coletor.

Com um multímetro digital setado para a verificação de diodos...

**Testando um transistor**

Antes de utilizar um transistor, é necessário saber para qual finalidade queremos ele no circuito eletrônico, será simplesmente uma chave eletrônica? Qual é o terminal base, emissor e coletor? De quanto é o ife (ganho) do transistor? Qual resistor devo utilizar em série com a base? Ele é NPN ou PNP? Quase todas essas informações estão na folha de dados do transistor (datasheet). Ao lado temos um circuito que

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

## 2.4 Estruturas Condicionais

O objetivo do módulo “Programação Física (Estruturas Condicionais)” é desenvolver programas para o controle do hardware com as funções, if, else e if/else aplicadas na programação física. Na Figura 21 pode ser observado os conteúdos que foram tratados nesse módulo.

Figura 21 - Estruturas Condicionais, conteúdos no Instructure Canvas.

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

Vale ressaltar, que nesse módulo foram disponibilizados diversos vídeos com o objetivo de ajudar o participante na montagem dos circuitos no Tinkercad e na sua programação física, como pode ser observado pela figura 22.

Figura 22 - Exemplo de vídeo disponibilizado no Instructure Canvas.  
Estrutura Condicional - IF



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

## 2.5 Estruturas de Repetição

O objetivo do módulo “Programação Física (Estruturas de Repetição)” é desenvolver programas para o controle do hardware com as funções, for, while e switch/case aplicadas na programação física. Na Figura 23 pode ser observado os conteúdos que foram tratados nesse módulo.

Figura 23 - Estruturas de Repetição, conteúdos no Instructure Canvas.

Estrutura de repetição - 28/02/2020 à 06/03/2020		Pré-requisitos: Eletrônica para robótica - 06/02/2020 à 21/02/2020	+	⋮
...	Estrutura de Repetição: While	...	✓	⋮
...	Material	...	✓	⋮
...	Montagem do circuito	...	✓	⋮
...	Tarefa - Montagem do circuito	6 Mar   10 pts	✓	⋮
...	Lógica Computacional - Tinkercad	...	✓	⋮
...	1 - Criar Variável	...	✓	⋮
...	2 - Bloco while	...	✓	⋮
...	3 - Funcionamento dos leds	...	✓	⋮
...	4 - Funcionamento do bloco while	...	✓	⋮
...	5 - Lógica computacional final - exemplo while	...	✓	⋮
...	Tarefa - Lógica computacional while	6 Mar   10 pts	✓	⋮
...	Estrutura de Repetição: For	...	✓	⋮
...	Material-2	...	✓	⋮
...	Montagem do circuito-2	...	✓	⋮
...	Tarefa - Montagem do circuito	6 Mar   10 pts	✓	⋮
...	Lógica Computacional - Tinkercad-2	...	✓	⋮
...	1 - Bloco for	...	✓	⋮
...	2 - Funcionamento dos leds e do bloco FOR	...	✓	⋮
...	3 - Lógica computacional final - exemplo for	...	✓	⋮
...	Tarefa - Lógica computacional for	6 Mar   10 pts	✓	⋮

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

É importante ressaltar que nesse módulo foram disponibilizados diversos vídeos com o objetivo de ajudar o participante na montagem dos circuitos no Tinkercad e na sua programação física, como pode ser observado pela figura 24.

Figura 24 - Exemplo de vídeo disponibilizado no Instructure Canvas.  
Estrutura de Repetição: While



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

## 2.6 “Mão na Massa”

O objetivo do módulo “Mão na massa” é efetivamente o “aprender fazendo”, ou seja, nesse módulo aconteceram os encontros presenciais concomitantes aos módulos EaD, no qual o participante pode trabalhar na prática e juntamente com os mediadores os laboratórios para concretização dos conteúdos estudados nos módulos EaD.

Nesse módulo foi disponibilizado um infográfico como manual com todos os dispositivos presentes no *kit* Arduino: motores, atuadores, dentre outros dispositivos. Na Figura 25 pode ser observado os recursos didáticos pedagógicos que foram disponibilizados nesse módulo.

Figura 25 - “Mão na massa”, recursos disponibilizados no Instructure Canvas.

Mão na massa! - 06/02/2020, 14/02/2020, 28/02/2020 e 06/03/2020		
 KIT		
 KIT ARDUINO.pdf		
 Encontro presencial - 06/02/2020		
 Encontro presencial - 28/02/2020		
 Encontro presencial - 06/03/2020		
 TCLE/Avaliação do Curso		

Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

O manual do *kit* Arduino foi disponibilizado assim como os outros recursos, com a possibilidade de o participante fazer o download do arquivo no formato em PDF. A Figura 26 mostra como esse material foi disponibilizado nesse módulo.

Figura 26 - “Mão na massa”, manual do kit Arduino no Instructure Canvas.  
KITARDUINO.pdf



Fonte: <https://canvas.instructure.com/login/canvas> adaptado pelo autor.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Lei n.º 12.056, de 13 de outubro de 2009, que alterou o Artigo 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n.º 9.397, de 20 de novembro de 1996 nos seus parágrafos segundo e terceiro do referido artigo, respectivamente, determinam que a formação continuada e a capacitação dos professores em serviço podem ocorrer a distância, enquanto a formação inicial deve ser, preferencialmente, presencial, podendo ser subsidiada por recursos e tecnologias próprios da modalidade a distância (BRASIL, 2009).

Desta forma, o presente PE teve como objetivo aumentar a oferta de capacitação docente em novas tecnologias digitais, como a RE. Apesar de ter sido planejado e aplicado/testado numa perspectiva híbrida (semipresencial), não há o impedimento de ser utilizado por pessoas interessadas no tema como um curso 100% EaD.

## REFERÊNCIAS

BACICH, L. (Org.); MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma atividade mais profunda**. Porto Alegre: Penso, 2017.

BRASIL. **LEI Nº 12.056, DE 13 DE OUTUBRO DE 2009**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/>. Acesso em: 03 out. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 24 jun. 2019.

FRIGOTO, G.; ARAUJO, R. M. L. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, v. 52, n. 38, p. 61-80, maio/ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/download/7956/5723/>. Acesso em 24 set. 2019.

PAPERT, S. Logo: **Computadores e Educação** [Mindstorms: children, computers and powerful ideas] (Tradução: Valente, J.A., Bitelman, B., Ripper, A.V.). São Paulo: Editora Brasiliense, 1988.

RESNICK, M. **Lifelong Kindergarten: Cultivating Creativity through Projects, Passion, Peers, and Play**. Cambridge: The MIT Press, 2017.

SBC (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO). **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2019. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documents-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 28 nov. 2018.

WING, J. M. **Computational Thinking Benefits Society**. 2014. Disponível em: <http://socialissues.cs.toronto.edu/index.html%3Fp=279.html>. Acesso em: 24 ago. 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.