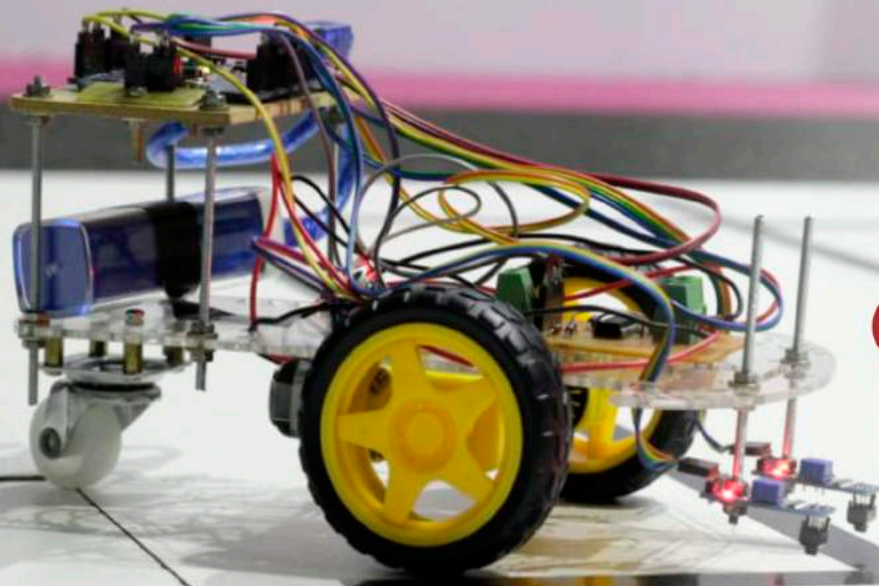


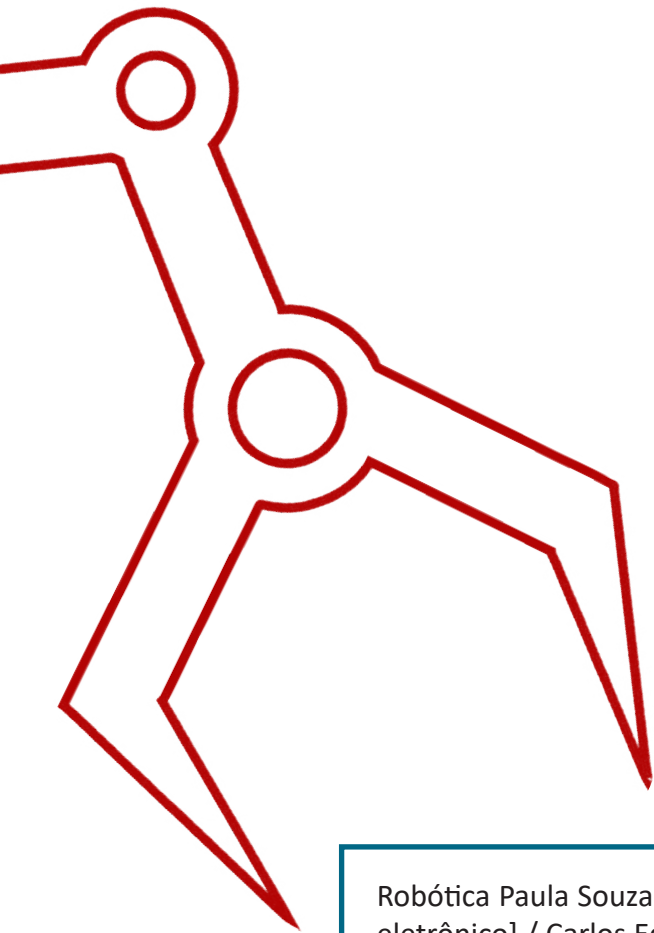
**PUBLICAÇÕES  
TEMÁTICAS  
2019 | 2020**

**ROBÓTICA**  
● ● ● Paula Souza



**CPs**  
Centro  
Paula Souza

**SÃO  
PAULO**  
GOVERNO DO ESTADO



Robótica Paula Souza - Publicações Temáticas 2019/2020 - [livro eletrônico] / Carlos Eduardo Ribeiro (autor e organizador), Tiago Jesus de Souza (organizador) ... [et al.] - 1.ed.--- São Paulo: Centro Paula Souza, 2020.

91 f. : il.

Inclui bibliografia e ilustrações.

Disponível em: <http://www.robotica.cpscetec.com.br/>

Vários autores.

ISBN 978-65-87877-17-4

# **CENTRO PAULA SOUZA**

## **Diretora-Superintendente**

Laura Laganá

## **Vice-Diretora-Superintendente**

Emilena Lorenzon Bianco

## **Chefe de Gabinete da Superintendência**

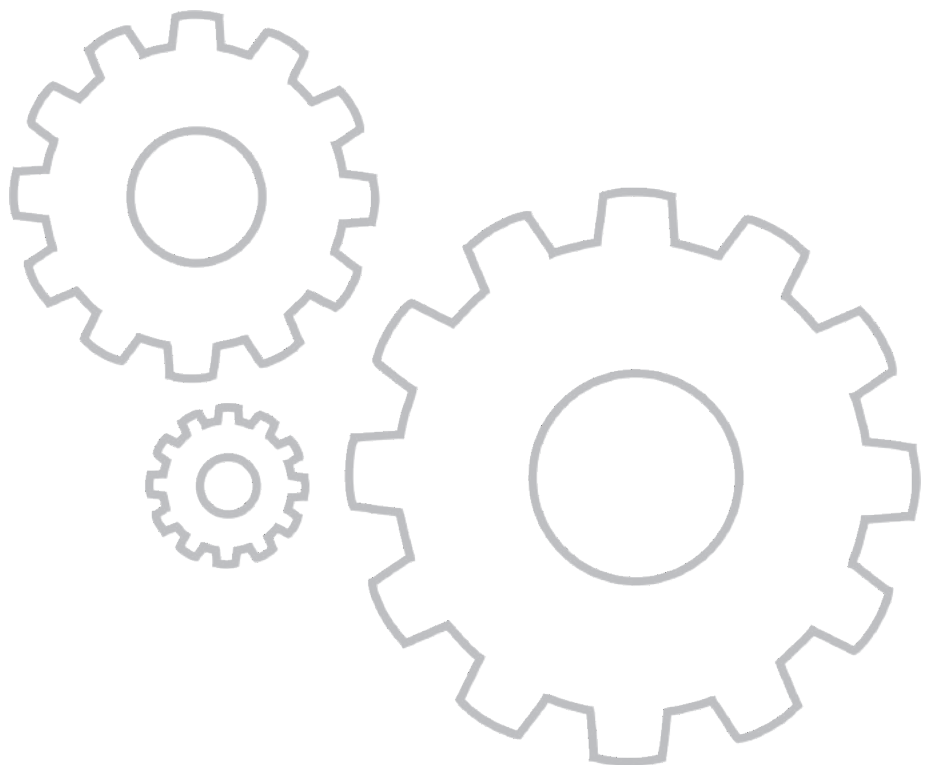
Armando Natal Maurício

## **Coordenador do Ensino Médio e Técnico**

Almério Melquíades de Araújo

## **Centro de Capacitação Técnica, Pedagógica e de Gestão Centro Paula Souza**

Lucilia dos Anjos Felgueiras Guerra



## **Autores**

Adaní Cusin Sacilotti  
Alessandro Aparecido Sandrini  
Camila Baleiro Okado Tamashiro  
Carlos Eduardo Ribeiro  
Daiani Mariano de Brito  
Felipe Canin Novaes  
José Antonio Micheletti  
José Roberto Madureira Junior  
Juliana Baptista dos Santos  
Leandro Spanghero  
Luciana Ferreira Baptista  
Maicon Pires  
Marlene Pereira Malatesta  
Najara Gabriela Luzin Cardoso  
Nidia Mara Melchiades Castelli Fernandes  
Rodrigo Horikawa Watanabe  
Ronildo Aparecido Ferreira  
Sérgio Augusto Pelicano Junior  
Sérgio Tadao Cosequi  
Thiago Henrique Estevam Xavier  
Tiago Antônio da Silva

## **Revisores**

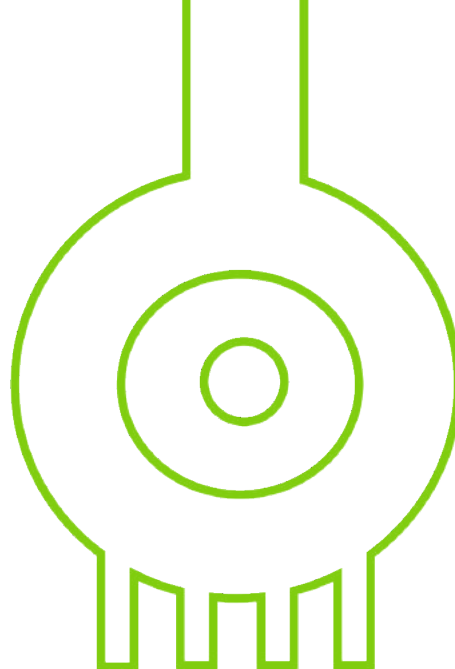
Abner Maicon Fortunato Batista  
Daniela de Abreu Teixeira  
Lilian Brunini  
Maíza Marli Magri e Nálío  
Nágila Pegoraro Câmara  
Nelson Fioravanti Junior  
Robson Rodrigues Navas

## **Organização**

Carlos Eduardo Ribeiro  
Tiago Jesus de Souza

## **Diagramação e Projeto Gráfico**

Juliana Baptista dos Santos



### **OBSERVAÇÃO**

A responsabilidade técnico-linguística será atribuída aos autores, isentando os organizadores do evento por quaisquer equívocos na interpretação dos textos. Todos os artigos foram submetidos à avaliação de detecção dos indícios de plágio, de acordo com a Lei nº 9.610/98.

# SUMÁRIO

A EDUCAÇÃO 4.0 E A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM .....	9
AGV (VEÍCULO GUIADO AUTOMATICAMENTE) COM TECNOLOGIA RFID .....	16
A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL PARA ACOMPANHAR A INDÚSTRIA 4.0 .....	25
ANÁLISE DE SENTIMENTOS COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E JAVA .....	30
CINEMA: DA IMAGEM SINTÉTICA PARA A APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA.....	35
DESENVOLVENDO HABILIDADES DE PROGRAMAÇÃO COM PYTHON E ARDUINO .....	43
IMPLANTAÇÃO DO SENSOR DE CORES NA EDUCAÇÃO INFANTIL E NO COTIDIANO DE PESSOAS DALTÔNICAS.....	49
METODOLOGIA MAKER: AÇÃO E RESULTADOS .....	54
ROBOCODE – O LÚDICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO.....	59
ROBÓTICA EDUCACIONAL: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO .....	64
SCRATCH E TINKERCAD COMO FERRAMENTAS EFICAZES E EFICIENTES NO ENSINO E DISSEMINAÇÃO DA ROBÓTICA.....	69
TÉCNICAS DE GOVERNANÇA EM TI APLICADA À GESTÃO DE PROJETOS EM ESCOLAS ESTADUAIS COM SISTEMAS EMBARCADOS NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO .....	74
USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O APRENDIZADO DE ROBÓTICA.....	80
UTILIZAÇÃO DA PLACA EDUCACIONAL SHIELD PARA ARDUINO DA GUSHI, COMO RECURSO DIDÁTICO NO COMPONENTE CURRICULAR DE SISTEMAS EMBARCADOS .....	85

## APRESENTAÇÃO

Alimentar a curiosidade e as visões de mundo sempre foi um dos papéis na educação. Hoje o ensino não fica mais preso nos livros e nas salas de aula, agora envolve diferentes ambientes e a comunidade, buscando provocações e questionamentos, além de exercitar a capacidade de encontrar respostas. A Aprendizagem Baseada por Desafios (ABD), ou CBL (Challenge Based Learning) e a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), ou Project Based Learning (PBL), representam uma abordagem multidisciplinar referente ao ensino e aprendizagem focada na construção de conhecimento por intermédio de um propósito que é atender a uma indagação, a um desafio ou a um problema, incentivando os alunos em um processo de pesquisa, elaboração de hipóteses, refinamento de ideias, realização de previsões, coleta de dados, hipóteses e de procura por recursos para conduzir essa atividade, especialmente a tecnologia. São métodos pedagógicos que buscam incentivar os alunos a liderança e a autonomia, desenvolvendo um conhecimento mais profundo dos assuntos que estão estudando unindo o processo de ensino e a prática, além de integrar diferentes conhecimentos, e fomentar o desenvolvimento de competências, formando profissionais com perfil diversificado.

Esta obra constitui a oportunidade do conhecimento relacionado as ações do Projeto de Robótica Paula Souza<sup>1</sup>, realizadas entre o 2º Semestre de 2019 e o 2º Semestre de 2020, onde compartilhamos as experiências dos professores articuladores do projeto em suas unidades escolares, os artigos aqui publicados são amostras de relatos e experiências.

Carlos Eduardo Ribeiro  
Coordenador de Projetos - Eixo de Informação e Comunicação  
Unidade do Ensino Médio e Técnico (CETEC Capacitações)

## PREFÁCIO

O Projeto Robótica Paula Souza tem se consolidado ao longo do tempo como uma iniciativa muito assertiva, pois tem oferecido oportunidade para que os alunos possam experimentar conceitos e, assim, traduzir a teoria em prática.

O Brasil carece de letramento científico e desenvolver a curiosidade nos estudantes por meio de estratégias dinâmicas e atraentes a eles é muito importante. Não se pode conseguir desenvolvimento nas ciências na escola sem uma postura empática às necessidades dos jovens.

A Educação não pode ser enfadonha e distante do conhecimento, pois não estaria sintonizada com a ciência, pois esta circunda a vida cotidiana de todos e é isto que o Projeto Robótica Paula Souza faz: extrai da realidade aprendizados possíveis e faz com que o conhecimento construído seja indelével.

O estudante diante de um projeto pedagógico estimulante verdadeiramente se compromete com o seu desenvolvimento educacional. O desinteresse do estudante pela escola, tão propagado por estudiosos e estatísticos se aplica a uma escola que também não se interessa por este estudante.

A escola precisa desafiá-lo, buscar suas habilidades inatas e transformar em competências para a vida, para o trabalho e para o progresso em seus processos e fluxos educacionais. O estudante precisa se apaixonar pela sua formação, pela descoberta e pela escola como um espaço de crescimento.

Uma das bases do Projeto Robótica Paula Souza é a metodologia STEAM, que vem das iniciais dos termos em inglês Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que prevê cinco etapas: Investigar, Descobrir, Conectar, Criar e Refletir. Esta articulação de competências tem real capacidade científica e forma uma reflexão embasada.

A expansão do projeto Robótica Paula Souza em 25 polos nos últimos 5 anos, fez com que as oportunidades fossem oferecidas aos alunos da Instituição de forma pulverizada, promovendo o desenvolvimento científico de forma extracurricular. Entretanto, apoia os estudantes nas suas atividades curriculares, uma vez que transforma a capacidade reflexiva articulada com os conhecimentos desenvolvidos nos cursos.

As ações dos coordenadores dos polos, junto aos professores e aos alunos, demonstram o protagonismo dessas lideranças e o quanto são importantes no desenvolvimento do projeto nas escolas e no serviço regional junto aos alunos das unidades envolvidas.

O conjunto de artigos apresentados neste trabalho demonstra o envolvimento dos coordenadores dos polos regionais e a observação das boas práticas oriundas deste projeto, além das transformações que diariamente presenciam no desenvolvimento cognitivo e científico dos estudantes que motivam, engajam e promovem.

É um grande privilégio para o Centro Paula Souza contar com um projeto desta envergadura, com resultados tão grandiosos, profissionais tão envolvidos e estudantes tão brilhantes.

## PREFÁCIO

Que proporcionemos mais oportunidades para desenvolver o pensamento científico nos jovens, a curiosidade e o amor pela Educação que deve impactar professores e estudantes, para juntos trazerem desenvolvimento e soluções para todos.

Desfrutemos e compartilhemos essas conquistas!

Lucília dos Anjos Felgueiras Guerra  
Diretora do Centro de Capacitação Técnica,  
Pedagógica e de Gestão do Centro Paula Souza



## A EDUCAÇÃO 4.0 E A ROBÓTICA COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

Thiago Henrique Estevam Xavier<sup>1</sup>  
Najara Gabriela Luzin Cardoso (Revisora)<sup>2</sup>

**Resumo:** Com o advento da Quarta Revolução Industrial, a tecnologia está evoluindo de forma mais rápida e eficaz, trazendo consigo novos conceitos e soluções. Neste sentido, precisamos preparar cada vez mais nossos alunos para terem as competências e habilidades solicitadas pelo mercado de trabalho. Com um olhar dinâmico para esse assunto tecnológico, o presente trabalho apresenta a importância da aplicação da robótica nas aulas dos Cursos Técnicos Profissionalizantes, atuando como meio facilitador de aprendizagem para os alunos dos cursos do eixo de Informação e Comunicação.

**Palavras-chave:** Quarta Revolução Industrial. Robótica. Cursos Técnicos Profissionalizantes.

### Introdução

No cenário atual, com a crescente evolução da automação de processos fabris e com o surgimento de super máquinas, capazes de aprender cada vez mais com seu próprio trabalho e de forma relativamente autônoma, isto é, com a difusão da inteligência artificial adotada pelo sistema corporativo, temos uma quarta revolução industrial que já está em andamento, em ritmo acelerado. Lévy (1999) argumenta que as novas tecnologias devem ser empregadas para enriquecer o ambiente educacional, dessa forma, os docentes, com o compromisso de estruturar o futuro da educação, precisam passar por constante estudo, com a finalidade da preparação para essas novas tecnologias que estão entrando em sala de aula.

A Quarta Revolução Industrial, também conhecida por Indústria 4.0, traz novas possibilidades e oportunidades aos nossos alunos, mas também exige grandes conhecimentos da tecnologia. Seremos nós, os professores quem irá preparar os alunos para os novos desafios da era da Educação 4.0. Piaget destaca que manipular artefatos é a chave para a criança construir seu conhecimento (PIAGET, 1974).

Na educação, apesar do assunto ainda ser pouco difundido, precisamos preparar os novos profissionais com esse olhar, onde oportunidades aparecerão somente aos muito bem qualificados a lidar com tecnologias, onde a experiência fará toda diferença e as habilidades serão testadas a todo momento.

A educação é a base mais importante de um ser humano, é ela quem nos prepara para a grande jornada da vida, ela traz grande desenvolvimento humano, psíquico e social. Passamos assim a aprender com os conteúdos, absorve-los e replica-los em amplas situações do cotidiano profissional ou pessoal.

A educação é a ação que desenvolvemos sobre as pessoas que formam a sociedade, com o fim de capacitá-las de maneira integral, consistente, eficiente e eficaz, que lhes permita formar um valor dos conteúdos adquiridos, significando-os em vínculo direto com seu cotidiano, para atuar conseqüentemente a partir do processo educativo assimilado. (CALLEJA, 2008, p.1).

A evolução da educação e dos processos educativos, também nos trouxe melhores formas de ensinar e aprender os conceitos, passando assim a preparar o aluno com foco no mercado de trabalho, com o objetivo de “sanar as dores” desse novo cenário profissional, que a cada dia exige novas experiências e competências.

Abaixo observamos a evolução da sala de aula, desde a primeira revolução industrial até a quarta revolução industrial:



Fonte: <http://www.semresisesenai.com.br/preparando-para-o-futuro/metodos-pedagogicos-inovadores-sustentam-a-evolucao-da-industria-40/>

A educação 4.0, também é conectada, desde alunos para alunos, até aluno – professor – escola, assim cada processo é fundamental para que todos os objetivos de comunicação sejam alcançados, resultando assim na melhoria sistêmica da qualidade de formação de um determinado grupo de alunos.

Segundo CASTELLS, 2015 em palestra na Udesc (Universidade Estadual de Santa Catarina), “Um País educado com internet progride, um País sem educação, utiliza a internet para fazer estupidez”.

Sendo assim precisamos intensificar o uso das tecnologias de forma correta, com o objetivo de criar novos seres desbravadores das novas tendências tecnológicas. Aprofundando assim cada vez mais as capacidades e cada aluno quanto ao domínio adequado das novas tecnologias.

### A Robótica na Educação

A Robótica, traz consigo vários elementos da tecnologia que visam o entendimento e aperfeiçoamento dos estudos, tangendo sempre a materialização das bases tecnológicas.

Em sala de aula, nos cursos de tecnologia, o bom entendimento e visão ampla da lógica de programação favorece a compreensão de funcionamento de determinado código de programação. Grande parte dos alunos são visuais e sinestésicos, sendo assim precisam ver como funciona determinada linha de programação, assim a robótica mostra de forma materializada os conceitos antes obtidos de forma apenas visual (apenas na tela do computador). Vejamos o exemplo abaixo de um código de programação que escreve os movimentos de um braço robótico feito através de um joystick e servo motores, utilizando o Arduino:

```
#include <VarSpeedServo.h> // Inclui a Biblioteca VarSpeedServo.h

VarSpeedServo servo_sobe; //Cria objeto para controlar o servo sobe
VarSpeedServo servo_frente; //Cria objeto para controlar o servo frente
VarSpeedServo servo_garra; //Cria objeto para controlar o servo garra
VarSpeedServo servo_corpo; //Cria objeto para controlar o servo corpo

int pino_x = A0; //Inicializa o pino analógico ao eixo X do joystick
int pino_y = A1; //Inicializa o pino analógico ao eixo Y do joystick
int pino_z = A3; //Inicializa o pino analógico ao eixo Z do joystick
int pino_w = A4; //Inicializa o pino analógico ao eixo W do joystick
int val_x; //Armazena o valor lido pelo eixo X do joystick
int val_y; //Armazena o valor lido pelo eixo Y do joystick
int val_z; //Armazena o valor lido pelo eixo Z do joystick
int val_w; //Armazena o valor lido pelo eixo W do joystick

void setup() {
  servo_sobe.attach(5, 1, 180); //Define que o servo está conectado a porta 5 do Arduino
  servo_frente.attach(3, 1, 180); //Define que o servo está conectado a porta 3 do Arduino
  servo_garra.attach(10, 1, 180); //Define que o servo está conectado a porta 10 do Arduino
  servo_corpo.attach(11, 1, 180); //Define que o servo está conectado a porta 11 do Arduino
}

void loop() {
  val_x = analogRead(pino_x); //Recebe o valor lido pelo eixo X do joystick
  val_x = map(val_x, 0, 1023, 1, 180); //Converte o valor lido para um valor em graus (1 a 180º)
  servo_sobe.slowmove(val_x, 60); //Movimenta o servo até a posição definida pelo eixo X

  val_y = analogRead(pino_y); //Recebe o valor lido pelo eixo Y do joystick
  val_y = map(val_y, 0, 1023, 1, 180); //Converte o valor lido para um valor em graus (1 a 180º)
  servo_frente.slowmove(val_y, 60); //Movimenta o servo até a posição definida pelo eixo Y

  val_z = analogRead(pino_z); //Recebe o valor lido pelo eixo Z do joystick
  val_z = map(val_z, 0, 1023, 1, 180); //Converte o valor lido para um valor em graus (1 a 180º)
  servo_garra.slowmove(val_z, 60); //Movimenta o servo até a posição definida pelo eixo Z

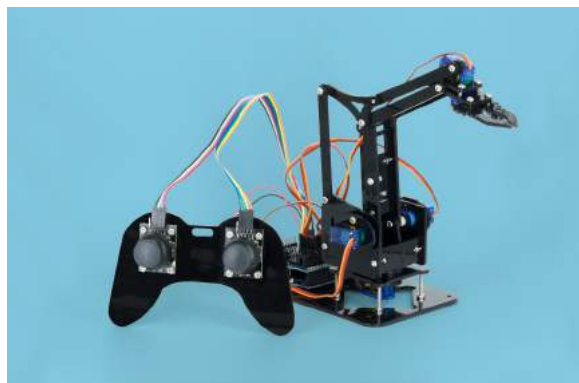
  val_w = analogRead(pino_w); //Recebe o valor lido pelo eixo W do joystick
  val_w = map(val_w, 0, 1023, 1, 180); //Converte o valor lido para um valor em graus (1 a 180º)
  servo_corpo.slowmove(val_w, 60); //Movimenta o servo até a posição definida pelo eixo W

  delay(30);
}
```

Fonte: <https://www.usinainfo.com.br/blog/braco-robotico-arduino-com-servo-motor-e-joystick/>

No código acima, podemos observar várias linhas de código de linguagem de programação com inúmeros valores e elementos que compõe os dados desse projeto, sendo que para os níveis iniciais de estudo geram muitas dúvidas. Esses códigos, sintaxes, estruturas de condição, tipos de variáveis e comandos de decisão, são vistos frequentemente na programação e amplamente usados durante as mais diversas criações de softwares, sendo assim é essencial saber com fundamento qual a função de cada elemento que compõe o código de programação.

Nas aulas de programação utilizamos essa forma textual para trabalhar com os alunos, porém na robótica, além de programar o aluno ainda pode ver o código que ele desenvolveu funcionando em um hardware que ele mesmo montou. Abaixo observamos a figura de um braço robótico, que através do código anterior executa as ações programadas.



Fonte: <https://www.filipeflop.com/forum/topico/projeto-interessante-com-braco-robotico/>

## A Robótica e a Interdisciplinaridade

Além da forma de visão de códigos ampla, prática e funcional a robótica também permite trabalhar com metodologias ativas e projetos interdisciplinares, viabilizando assim de todas as formas que o aluno alcance as competências e habilidades, previstas nos planos de curso para cada componente. Uma das metodologias mais utilizadas para projetos interdisciplinares da robótica é o STEM e STEAM, onde cada componente em questão pode ser trabalhado durante as aulas e cada qual em seu devido tempo. “O STEM education (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) apareceu, com essa denominação, recentemente no Brasil, embora a ideia exista há algumas décadas”. (PUGLIESE, 2018).

STEAM é uma inovadora metodologia que mistura conceitos de Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática para trabalhar essas diferentes áreas de uma maneira conjunta no desenvolvimento de um mesmo projeto. O STEAM está bastante presente na Educação 4.0 por ser uma maneira de colocar o aluno como protagonista de seu próprio aprendizado. (sponte.com.br, consulta em 01/07/2019).

Estudos e pesquisas já evidenciam que a robótica educacional tem grande impacto potencial no aprendizado dos alunos em diferentes áreas do conhecimento (matemática, física, engenharia, inglês, computação e muito mais) e em relação ao desenvolvimento pessoal e cognitivo, meta-cognição e habilidades sociais, tais como: habilidades para pesquisar, aceleração da criatividade, resolução de problema, tomada de decisão, pró atividade, comunicação e trabalho colaborativo (EGUCHI, 2010; BENITTI, 2012).

A importância do ensino feito de forma interdisciplinar, é estimular os alunos a trabalharem em conexões com outros componentes, assim fomentando o apoio de vários componentes em benefício de dois objetivos principais, a concretização de todas as habilidades e competências e o sucesso do projeto, causada pelo sucesso de ver um projeto concluído e suas entregas estarem dentro do prazo.

## A Robótica e as Oportunidades

A Robótica, além do desenvolvimento educacional para uma formação baseada nos conceitos do futuro e da indústria 4.0, ainda oferece suporte para os calouros adicionarem pontuações extras nos vestibulares, que serão somadas as notas do ENEM e SISU com o objetivo de alcançarem melhores posições nas listas de colocação das faculdades.

Uma das formas de conseguir pontuações extras é a OBR (Olimpíada Brasileira de Robótica) que acontece desde 2007 e possui duas modalidades, prática e teórica.

A OBR, é umas das olimpíadas científicas brasileiras que utiliza-se da temática da robótica. Tem o objetivo de estimular os jovens às carreiras científico-tecnológicas, identificar jovens talentosos e promover debates e atualizações no processo de ensino-aprendizagem brasileiro (<http://www.obr.org.br/o-que-e-a-obr/> consulta em 03/08/2019).

A Robótica também conta com a Mostra Nacional de Robótica, que é destinada aos alunos dos ensinos, fundamental, médio e técnico, sendo que eles devem estar regularmente matriculados para participarem.

A Mostra Nacional de Robótica (MNR) é uma Mostra Científica de âmbito nacional com o objetivo de expor e divulgar trabalhos na área de Robótica. Uma Mostra Científica é uma iniciativa que visa estimular e divulgar a produção de trabalhos científicos e inovações tecnológicas e metodológicas que podem contribuir significativamente para o desenvolvimento de uma área do conhecimento através da realização de eventos chamados Feiras de Ciências ou Mostras Científicas, onde reúne participantes que exibem e/ou demonstram seus trabalhos pessoalmente utilizando recursos diversos (imagem, vídeo, som, desenhos, textos) para ilustrar a apresentação. (<http://www.mnr.org.br/oquee/> consulta em 05/08/2019).

O Centro Paula Souza, através de seu Projeto do Laboratório de Robótica Paula Souza, também apoia e estimula constantemente seus estudantes, sempre com foco na melhoria contínua da cultura e aprendizado de seus alunos, que através de várias formas, sendo elas:

**Arduino Day** - O Arduino Day é uma celebração mundial de aniversário do Arduino. É um evento de 24 horas - organizado diretamente pela comunidade, ou pelos fundadores do Arduino - que reúne pessoas para compartilhar suas experiências e aprender mais sobre a plataforma de código aberto. (<http://www.robotica.cpsctec.com.br/atividades.php?pag=1> consulta em 30/06/2020)

**Desafio Robótica** - No desafio, cada equipe deverá construir um veículo autônomo seguidor de linha para solucionar problemas (percurso e dificuldade), utilizando a plataforma Arduino (ou similar). Podem ser utilizados kits de chassi para carrinhos com 2, 3 ou 4 rodas e com sensores diversos. Devem ser adicionados motores, suporte de baterias, sensores, circuito controlador de motores e acessórios. Com muita imaginação e criatividade, a construção do carrinho deve se adequar o funcionamento em condições desafiadoras apresentadas com estratégia e controle adequado. Não é permitido o uso de kits comerciais para este desafio, o carrinho deverá ser fruto do trabalho dos alunos no que diz respeito a hardware e software. (<http://www.robotica.cpsctec.com.br/atividades.php?pag=2> consulta em 30/06/2020)

**Espaços Maker:** O Movimento Maker invadiu a mente nos últimos anos, serve para mostrar que jovens não estão somente na escola para fazer provas. O espaço é uma reconexão com nossos impulsos coletivos e mais profundos para criar, inventar e transformar o mundo. O Espaço maker, design thinking e outros modelos servem para dar vida a essas ideias em salas de aula. (<http://www.robotica.cpsctec.com.br/atividades.php?pag=3> consulta em 30/06/2020)

**Hackathon Robótica Paula Souza:** é um evento que reúne alunos de diferentes áreas (programadores, designers, gestores e outros profissionais) ligados ao desenvolvimento de software ou modelos de negócios, cujo objetivo é prototipar/ desenvolver um software que atenda a um fim específico que sejam inovadores e utilizáveis, podendo durar dias ou semana. (<http://www.robotica.cpsctec.com.br/atividades.php?pag=4> consulta em 30/06/2020)

**Maratona de Programação Robótica Paula Souza:** é um evento que se destina aos alunos do curso técnico do Centro Paula Souza (Etecs) no Eixo de Informação e Comunicação (Desenvolvimento de Sistemas, Informática, Informática para Internet, Manutenção e Suporte em Informática, Rede de Computadores e Jogos digitais). A competição promove nos alunos a capacidade de trabalho em equipe, aplicar habilidades e competências no desenvolvimento de programas para a soluções de problemas e trabalhar sob pressão. (<http://www.robotica.cpsctec.com.br/atividades.php?pag=5> consulta em 30/06/2020)

**ROBOCODE Robótica Paula Souza:** Esta é uma modalidade de competição virtual utilizando o Software Robocode®, que é um jogo de programação, onde o objetivo é desenvolver/adaptar um tanque de guerra para a batalha contra outros tanques em uma arena virtual utilizando a linguagem de programação Java. Usado para ferramenta no processo de ensino-aprendizagem em programação e inteligência artificial (AI). (<http://www.robotica.cpscetec.com.br/atividades.php?pag=6> consulta em 30/06/2020)

Dessa forma podemos observar que as formas de competição são as mais buscadas pelos alunos que gostam dessa área, demonstrando assim que as escolas precisam buscar a participação nesses torneios para completar assim os anseios dos alunos.

## O Desenvolvimento da Robótica

A robótica educacional é carregada de elementos que induzem o aluno a pensar e desbravar novos conhecimentos, pensando nessas oportunidades únicas e também apoiando os alunos sem seus planos, a robótica iniciou a organização de Espaços Makers, local esse onde os alunos encontram ferramentas, peças e elementos que podem ser utilizados em seus mais variados projetos. O melhor de tudo nesses espaços voltados ao pensamento, é a troca de informações entre as pessoas, assim favorecendo o crescimento intelectual e fomentando a diversidade de culturas, inclusive a geek.

Segundo Bachelard, o ato de conhecer mais sobre determinado assunto, o sujeito impregna o conhecimento científico de traços subjetivos, imaginários e até afetivos. Assim se apoia em que “[...] é no âmago do próprio ato de conhecer que aparecem os obstáculos, por uma espécie de imperativo funcional, lentsidões e conflitos” (BACHELARD, 2001, p. 17).

“Espaços Makers são locais abertos ao público onde as pessoas se encontram para trabalhar em projetos reais” (NIAROS, 2017). “Esses lugares pessoalmente significativos, onde pessoas obtém auxílio de especialistas com a utilização de ferramentas, tanto tecnológicas quanto tradicionais” (MAKERSPACE, 2013).

Segundo Benitti, várias pesquisas em todo mundo, mostram o crescimento exponencial no consumo de robôs, destacando os usados para a educação e entretenimento, sendo que essa tendência deve continuar nas próximas décadas (BENITTI, 2010).

## Considerações Finais

Fica então, evidente que a robótica aliada a educação tem futuro promissor nas escolas e centros educacionais. Porém a robótica sozinha não evidencia nenhuma forma de desenvolvimento dos estudantes, em todos os caso vemos que a robótica está alinhada a um bom plano de ensino.

Cada etapa da robótica dentro da educação deve ser muito bem construída, com o objetivo de contemplar e construir de forma evidente, todas as competências e habilidades, passando por toda base tecnológica, sem que haja nenhuma forma de prejuízo de tempo e conteúdo.

Na comunidade de pesquisadores, sobre robótica na educação, é visível e crescente a crítica sobre a falta de investigação quantitativa em como a robótica educacional pode melhorar o aprendizado dos alunos. Cito também a falta de um exame sistemático dos projetos de robótica e também de uma avaliação significativa dos impactos implementando essa tecnologia. Em alguns casos, os benefícios esperados não são claramente mensurados e definidos por causa da não existência de um sistema de indicadores e de uma metodologia



padrão de avaliação (ORTIZ; BUSTOS; RIOS, 2011). Apesar dos aspectos positivos de seus indicadores educacionais e motivacionais, estudos sugerem que pesquisas quantitativas, de formas rigorosas estão faltando na literatura sobre a robótica no contexto educacional.

Entretanto o campo da computação e educação precisam unir forças com o intuito de não apenas discutir, e sim propor ações técnicas e operacionais quanto ao uso da robótica na prática educativa ou de refletir sobre o impacto deste uso na escola, e também de ampliar o escopo da integração desta tecnologia a fim de possibilitar estudos mais aprofundados sobre currículo, didática e tecnologia.

## Referências

BACHELARD, G. A formação do espírito científico. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001.

BENITTI, F. B. V. Exploring the educational potential of robotics in schools: a systematic review. *Computers & Education*, v. 58, n. 3, p. 978-988, 2012.

CALLEJA, José Manuel R. Os professores desse século, algumas reflexões. *Revista Institucional Universidad Tecnológica Del Choco: Investigacion, Biodiversidad y Desarrollo* 2008: 27 (1): 109-117

CASTELLS, Manuel. A sociedade em rede. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

EGUCHI, A. What is educational robotics? Theories behind it and practical implementation. In: GIBSON, D.; DODGE, B. (Org.). *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, 2010. p. 4006-4014. Chesapeake, VA: AACE, 2010.

LÉVY, Pierre. A inteligência coletiva. São Paulo: Loyola, 1998.

ORTIZ, J.; BUSTOS, R.; RIOS, A. System of indicators and methodology of evaluation for the robotics in classroom. *Proceedings of the 2nd International Conference on Robotics in Education. RiE 2011*. p. 63-70. Vienna, Austria: Austrian Society for Innovative Computer Sciences. Disponível em: <[http://www.innoc.at/fileadmin/user\\_upload/\\_temp\\_/RiE/Proceedings/37.pdf,2011](http://www.innoc.at/fileadmin/user_upload/_temp_/RiE/Proceedings/37.pdf,2011)>. Acesso em: 02 abr. 2020.

NIAROS, V.; KOSTAKIS, V.; DRECHSLER, W. Making (in) the smart city: The emergence of makerspaces. Elsevier, 2017.

PIAGET, J. To understand is to invent. N.Y.: Basic Books, 1974.

PUGLIESE, G. O. STEM: o movimento, as críticas e o que está em jogo. *Porvir – Inovações em Educação* (online). São Paulo, 23 de abril de 2018. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/17599/stem-ou-steam-para-que-serve-o-ensino-de-arte>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

## AGV (VEÍCULO GUIADO AUTOMATICAMENTE) COM TECNOLOGIA RFID

Rodrigo Horikawa Watanabe<sup>1</sup>

José Antonio Micheletti<sup>2</sup>

Daniela de Abreu Teixeira (Revisora)<sup>3</sup>

**Resumo:** A necessidade constante de diminuir ou eliminar custos do processo produtivo, bem como reduzir a presença humana em locais de riscos tem oferecido os meios para que as empresas busquem e invistam em tecnologia. Nesse sentido, o uso de veículos guiados automaticamente (AGV's) tem aumentado. Este projeto apresenta o desenvolvimento de um AGV com a finalidade de facilitar o transporte de peças pesadas, tendo como objetivo diminuir riscos às pessoas, economizar tempo e custos operacionais. O AGV óptico foi desenvolvido para uso industrial, integrando as tecnologias RFID e IoT, utilizando o leitor AcuProx da Acura, as TAGs IN TAG 500 da HID, o Arduíno Mega e o módulo ESP8266Wifi.

**Palavras-chave:** AGV. RFID. Robótica. Automação Industrial.

### Introdução

O AGV (AutomaticGuidedVehicle - Veículo Guiado Automaticamente) consiste em um veículo elétrico autônomo, guiado por meio sensores ópticos, ultrassônicos e RFID. Oferece segurança e velocidade em operações ininterruptas, sendo possível transportar caixas, materiais ou pallets. Além disso, favorece as condições ambientais e acústicas da fábrica, pois emitem baixos ruídos.

### Objetivo

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um AGV, que utiliza componentes de baixo custo, que tenha a funcionalidade de entregar materiais em diversos setores em um ambiente industrial, utilizando tecnologias inovadoras como RFID e ESP8266 Wifi.

### Desenvolvimento

Para melhor compreensão o projeto foi dividido nos seguintes tópicos: RFID, Driver, Sensores, Microcontrolador, IHM, Programação e Confecção do Robô.

### RFID

O RFID (Radio FrequencyIdentification – Identificação por Rádio Frequência) é um método de identificação automática por meio sinais de rádio, utilizada para identificar, rastrear e gerenciar produtos, documentos e até animais, sem contato físico e sem a necessidade de um campo visual.

Um sistema de RFID possui basicamente três dispositivos: etiqueta de RFID (RFID TAG), leitor de RFID (RFID reader) e antena. Em termos gerais, um leitor modula uma determinada

---

Etec Armando Pannunzio: [rodrigo.watanabe@etec.sp.gov.br](mailto:rodrigo.watanabe@etec.sp.gov.br)<sup>1</sup>; [jose.micheletti@etec.sp.gov.br](mailto:jose.micheletti@etec.sp.gov.br)<sup>2</sup>; [daniela.teixeira@etec.sp.gov.br](mailto:daniela.teixeira@etec.sp.gov.br)<sup>3</sup>



frequência de rádio, transmite para uma TAG que recebe e por meio de um elemento de acoplamento e as repassa para o seu microchip. Quando a TAG não possui uma bateria própria, a energia é fornecida pelo leitor por meio das ondas de rádio, dessa forma, ele só estará ativo quando estiver sob a área de cobertura do leitor. Assim, a comunicação ocorre por meio da rádio frequência, em ambos os sentidos.

Existem três categorias adotadas para classificar os sistemas RFID que são Low-end Systems, Mid-Range Systems e High-end Systems. O sistema utilizado nesse projeto foi o Low-end Systems, em que é verificado se há a presença de alguma TAG na área de cobertura da antena, também denominada como área de interrogação. Também, nesse tipo de classificação estão as TAGs com microchip e memória de somente leitura que geralmente possui um único número de série imutável.

Com relação à comunicação, a TAG é atrelada ao leitor por meio de uma frequência de rádio e para isso foi utilizada a classificação Média Alta (30 a 500 KHz), para curta distância de leitura e baixos custos, normalmente utilizado para controle de acesso, localização e identificação.

Outra característica do método RFID é a necessidade de um sistema de anticóllisão, para permitir que diversas etiquetas sejam lidas praticamente ao mesmo tempo. Porém no caso desse projeto, não se faz necessário este sistema, já que o leitor irá ler uma etiqueta de cada vez, obrigatoriamente.

O Leitor AP-20 de RFID ou leitor de proximidade, é um leitor de RFID de 125KHz, que funciona como leitor escravo, que pode estar conectado em placa de controle de acesso por interface wiegand, abatrack ou ainda via serial RS232 ao Computador.



Figura 1 - O Leitor AcuProx AP-20  
Fonte: Manual AP-20 Acura Global.

A etiqueta RFID ou RFID TAG é um transponder, um pequeno objeto que pode ser colocado em uma pessoa, animal, equipamento, embalagem ou produto, dentre outros. Contém chips de silício e antenas que lhe permite responder aos sinais de rádio enviados por uma base transmissora. As etiquetas RFID são divididas em ativas e passivas. As etiquetas ativas enviam um sinal próprio de identificação e possuem um alcance de dezenas ou centenas de metros, e geralmente requerem uma bateria que gera energia para tanto. As etiquetas passivas apenas respondem ao sinal enviado pela base transmissora, e, geralmente, não requerem bateria ou fonte própria de energia, sendo autônomas, contudo, seu alcance é bem menor que o das etiquetas ativas.

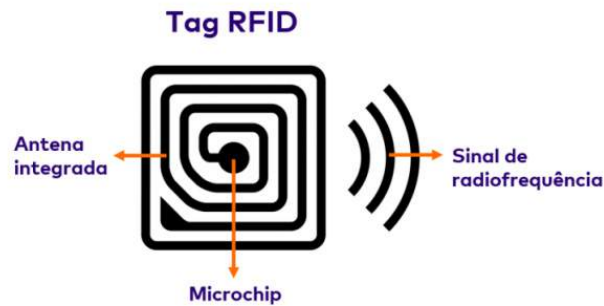


Figura 2 - TAG RFID  
 Fonte: AutoCore Robótica.

A TAG selecionada para o projeto foi o modelo LF IN TAG 500, da empresa HID. Foi escolhida por ser a melhor alternativa em relação à aplicação, pois tem um bom desempenho em praticamente qualquer superfície, com capacidade de armazenamento de dados até 2048 bits de memória de leitura e gravação.

### Driver

Para controlar o motor é necessário um driver de potência. O driver é um circuito integrado (CI) que tem como característica principal controlar a intensidade de corrente sobre o motor. Nesse projeto, o driver foi construído com base no chip IR2104, que é uma meia-ponte H. Nele foram utilizados 2 chips, um para cada sentido de giro do motor. O chaveamento foi feito pelo MOSFET IRF740, com seu gate sendo ativado pelo chip, que por sua vez é controlado por sinais lógicos advindos do controlador (Arduino Mega).

Foi realizado um teste no protoboard, a fim de comprovar o desempenho do circuito e ajustar os valores de diversos componentes do circuito original.

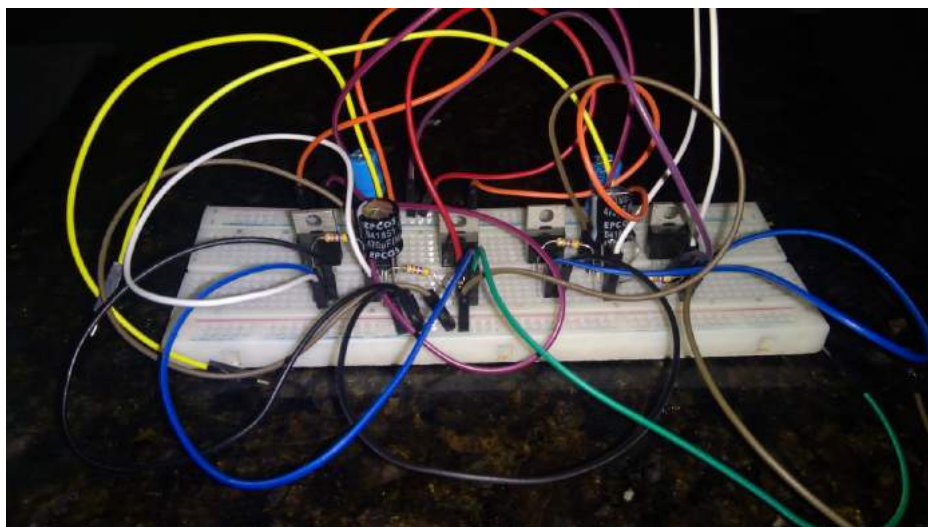


Figura 3 – Teste na Protoboard  
 Fonte: Autoria Própria.

Após a simulação em software e testes utilizando placa de prototipação (protoboard), foi projetado a PCB (placa) do circuito no aplicativo Proteus.

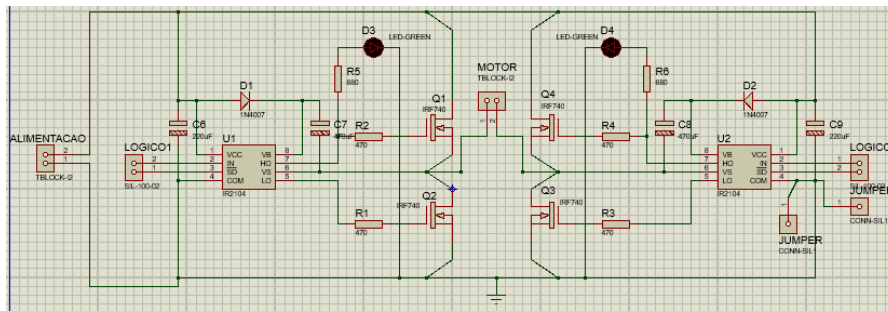


Figura 4 - Esquemático para Projetar o PCB do Driver dos Motores  
Fonte: Autoria Própria.

Os motores utilizados foram os de vidro elétrico de automóveis, Mabuchi. Possuem engrenagem de 8 dentes, alimentação de 12V, consumo de 6A, Potência nominal de 10,2W e Torque de 16,9 Nm.



Figura 5 – Motor de Vidro Elétrico Mabuchi  
Fonte: Mercado Livre.

## Sensores

Na construção do protótipo foram utilizados dois sensores, o sensor de luminosidade e o sensor ultrassônico.

Sensor de luminosidade: Optou-se pela utilização do sensor infravermelho Tcrt5000, pois esse modelo, além de eficiente para diferenciação de tons claros e escuros (necessário ao projeto), é de simples utilização e baixo custo.

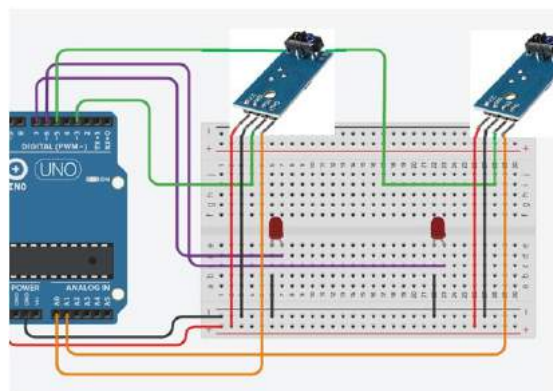


Figura 6 - Circuito do Projeto - Saída Digital: Fios Verdes / Saída Analógica: Fios Laranja  
Fonte: Autoria Própria.

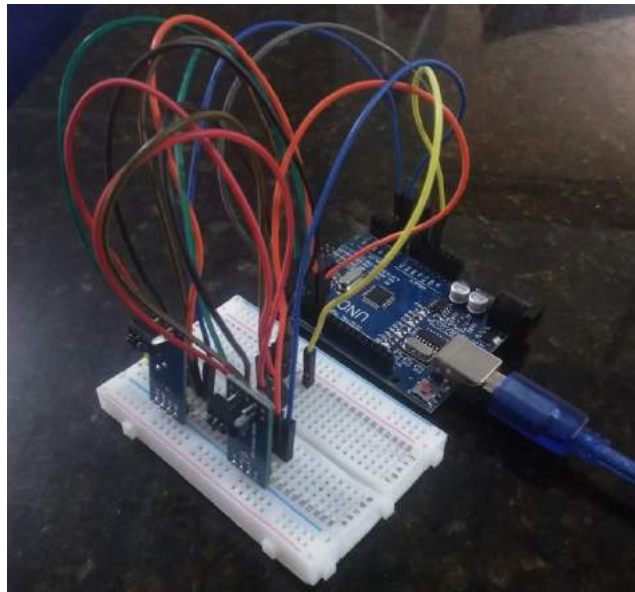


Figura 7 - Teste em Protoboard  
Fonte: Aatoria Própria.

**Sensor ultrassônico:** O sensor utilizado foi o HC-SR04. Por meio da emissão de sinais ultrassônicos é possível especificar a distância do sensor até um determinado obstáculo. O range de atuação é da ordem de 4 metros, com distância mínima de medição de 2 cm, incluindo obstáculos num ângulo de abertura de 15 graus. É importante ressaltar que caso o obstáculo à frente do sensor seja muito pequeno ou não esteja diretamente à frente, ele pode não ser detectado.

### Microcontrolador

O Arduino escolhido foi o ArduinoMega. A escolha se deve pelo fato dele utilizar o microcontrolador ATmega 2560, que possui maior quantidade de memória, maior número de pinos e funções, como, por exemplo, quatro seriais.

### IHM

Para desenvolvimento do aplicativo controlador, foi utilizado o Blynk, que é um app desenvolvido para projetos IoT (Internet of Things-Internet das Coisas). Ele permite que plataformas sejam controladas remotamente, de forma que dados de sensores e módulos possam ser obtidos e exibidos no aplicativo, que fica instalado no dispositivo móvel. O Blynk é parcialmente open source, o servidor e bibliotecas possuem código aberto, enquanto o aplicativo mobile é de código fechado.

O Display de LCD é um painel usado para exibir informações de forma eletrônica, como texto, imagens e vídeos. Optou-se por escolher o modelo LCD 20x4, por ser o de maior capacidade, operando em 4 ou 8-bits paralelamente e baixo custo.

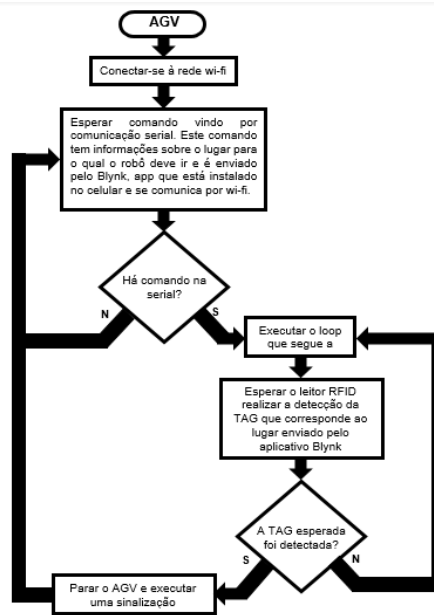


Figura 8 – Fluxograma da Programação  
Fonte: Autoria Própria.

### Programação do Robô

A programação do Arduino foi realizada, utilizando a seguinte lógica: Após a conexão do módulo ao Wifi, o robô aguarda um comando via celular, informando o local de parada.

Com o local de parada recebido, o robô inicia o trajeto pelas linhas demarcadas e toda vez que passar por uma TAG ele faz a leitura e comparação com o local especificado. Quando a TAG correta for identificada, o robô para e sinaliza a chegada ao objetivo.

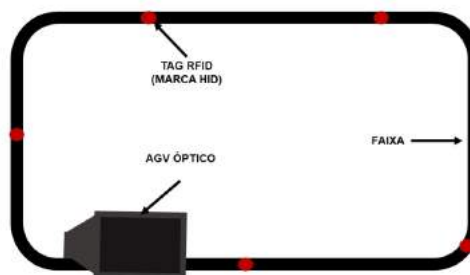


Figura 9 - Desenho do Trajeto  
Fonte: Autoria Própria.

O AGV projetado é um equipamento indoor que necessita de uma conexão que atinja uma grande área. O módulo Wifiescolhido foi o ESP8266. Ele consiste em um processador de 32 bits Xtensa LX106 rodando a 80 MHz com suporte embutido à rede WiFi e memória flash integrada. O Módulo WiFi ESP8266 ESP-01 foi utilizado em conjunto como Arduino para realizar a conexão sem fio entre a placa e o celular. O módulo possui suporte às redes WiFi 802.11 b/g/n, criptografia WPA/WPA2, está pré-programado com o set de comandos AT e vem com antena integrada à placa. O ESP8266 opera com 3.3V, logo, foi necessário usar um conversor lógico e disponibilizar uma alimentação de 3.3V.

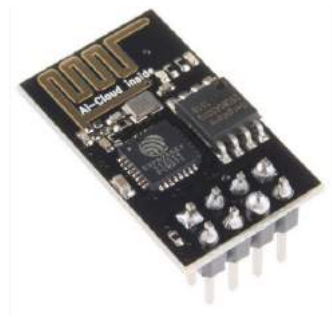


Figura 10 - Módulo ESP2866  
Fonte: <https://blog.eletragate.com/>

### Confeção do Robô

A confecção de carenagem e chassi do robô iniciou-se com um desenho e projeção em 3D no software CAD da Autodesk, o AutoCAD.

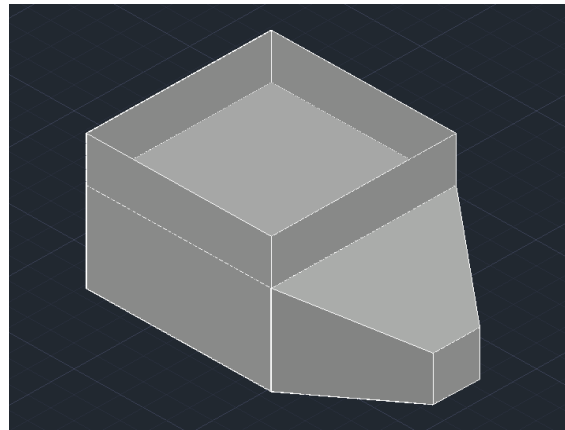


Figura 11 – Desenho no AutoCAD  
Fonte: Autoria Própria.



Figura 12 – Processo de Instalação de Sensores e LCD  
Fonte: Autoria Própria.



## Resultados

O robô autônomo AGV possibilitou o aprendizado de diversas tecnologias, como o RFID, Wifi e os módulos de potência com MOSFET. Realizou o trajeto corretamente sobre a pista, sofrendo algumas falhas no percurso devido ao seu tamanho e a dificuldade de leitura dos sensores, porém, o resultado foi positivo, viabilizando aplicação dessas tecnologias em outros projetos.

Quanto à identificação das TAGs, o leitor da Acura e as TAGs da HID mostraram-se dispositivos confiáveis, obtendo quase a totalidade do reconhecimento dos pontos de parada.

Já os sensores ultrassônicos obtiveram um aproveitamento razoável, que ocasionou algumas falhas nos cálculos de distância, sendo necessário ser regulado várias vezes por meio de uma nova programação.

O módulo Wifi e o aplicativo desenvolvido no Blink funcionaram de forma razoável, pois o programa Blink necessita de conexão com a internet em tempo real. Isso fez com que a comunicação com o módulo sofresse alguns atrasos, causando a desconexão do módulo Wifi em várias ocasiões.

O módulo de potência desenvolvido forneceu a corrente necessárias para os motores, porém, durante os testes uma das placas queimou devido a falha em uma das conexões. Dessa forma, foi necessária a troca da placa por uma Ponte H com relés, para finalizar os testes.

## Considerações Finais

Esse projeto teve a colaboração dos alunos Ana Carolina Santos Almeida, Anne Elis Nunes, Fernando de Carvalho Ferreira, Micaella Najla Ribeiro Souza e Victor Hugo Figueiredo Silva, sob orientação dos professores Rodrigo Horikawa Watanabe e José Antonio Micheletti, além da parceria com a tecnologia RFID da empresa HID por meio do Eng. Edson Yano.

Todos os integrantes tiveram contato com as tecnologias empregadas, como RFID, Wifi, desenvolvimento de drivers de potência, programação de firmwares e apps para Android, o que contribuiu para formação dos alunos e trouxe novos conhecimentos para os professores.

Com o objetivo de aprofundar os conhecimentos dessas novas tecnologias e práticas empregadas, futuros projetos baseados nesta experiência poderão ser desenvolvidos.

## Referências

ACURA. AP-20. Disponível em: <<https://www.acura.com.br/pt/produtos/leitor/item/ap-20>>.

CUNHA, Alessandro. RFID – Etiquetas com eletrônica de ponta. Disponível em: <<https://www.embarcados.com.br/rfid-etiquetas-com-eletronica-de-ponta/>>.

ELETRONIC, Leuze. Você sabe como funciona a navegação de um AGV? Entenda! Disponível em: <<https://blog.leuze.com.br/voce-sabe-como-funciona-a-navegacao-de-um-agv-entenda/>>.

MAZZI, Carlos Eduardo Domingues. Introdução ao RFID. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-rfid/23690>>.

MOTA, Allan. HC-SR04 – Sensor Ultrassônico de distância com Arduino. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/hc-sr04-sensor-ultrassonico/>>.

NASCIMENTO, G. Comandos elétricos: teoria e atividades – 1. Ed. – São Paulo: Érica, 2011.

OLIVEIRA, Euler. Como usar com Arduino – Módulo WiFi ESP8266 ESP-01. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-modulo-wifi-esp8266-esp-01/>>.

OLIVEIRA, Euler. Como usar com Arduino – Sensor Infravermelho Reflexivo de Obstáculo. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/arduino/como-usar-com-arduino-sensor-infravermelho-reflexivo-de-obstaculo/>>.

OLIVEIRA, Euler. Conhecendo o Blynk. Disponível em: <<https://blogmasterwalkershop.com.br/blynk/conhecendo-o-blynk/>>.

QUEBECK. O que é RFID? Disponível em: <[https://www.quebeckautomacao.com.br/o-que-e-rfid?gclid=CjwKCAjwkcbIBRB\\_EiwAFmfyyxTPCYLfx\\_sxgRVcurIcp8-8uWMj4uSjAiS6QdT15-Ywx5kawO3zehoCxcMQAvD\\_BwE](https://www.quebeckautomacao.com.br/o-que-e-rfid?gclid=CjwKCAjwkcbIBRB_EiwAFmfyyxTPCYLfx_sxgRVcurIcp8-8uWMj4uSjAiS6QdT15-Ywx5kawO3zehoCxcMQAvD_BwE)>.

SOUZA, José. Implantação de um sistema AGV- Veículo Guiado Automaticamente. Disponível em: <[abepro.org.br/biblioteca/enegep2013\\_TN\\_STO\\_177\\_010\\_22461.pdf](http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STO_177_010_22461.pdf)>.

VIDAL, Vitor. IoT com módulo WiFi Esp8266 – Básico. Disponível em: <<https://blog.eletrogate.com/iot-com-modulo-wifi-esp8266-basico/>>.

VIDAL, Vitor. Sensor óptico TCRT5000 com Arduino. Disponível em: <<http://blog.eletrogate.com/sensor-optico-tcrt5000-com-arduino/>>.

VIDAL, Vitor. Sensor Ultrassônico HC-SR04 com Arduino. Disponível em: <<https://blog.eletrogate.com/sensor-ultrassonico-hc-sr04-com-arduino/>>.



## A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO DO PROFISSIONAL PARA ACOMPANHAR A INDÚSTRIA 4.0

Marlene Pereira Malatesta<sup>1</sup>  
Luciana Ferreira Baptista<sup>2</sup>  
Ronildo Aparecido Ferreira<sup>3</sup>  
Lilian Brunini (Revisora)<sup>4</sup>

**Resumo:** A Indústria 4.0, também chamada de Quarta Revolução Industrial já está instituída. Sistemas automáticos, inteligentes; robôs, inteligência artificial fazem parte do dia a dia das empresas e trouxeram uma radical transformação organizacional e cultural dentro das organizações, sendo chamada de Robótica Industrial. Tem se estudado muito sobre tecnologias disruptivas, porém há a necessidade de treinar os gestores para esta nova fase industrial, totalmente voltada à eficiência industrial e podemos encarar isto como um desafio dos dias atuais. A discussão atual é saber e conhecer as necessidades, habilidades e competências do profissional do futuro. Considerando as várias transformações dentro das organizações, as novas tecnologias que chegaram para ficar e tomam uma velocidade cada vez mais acirrada, a maneira de administração é de suma importância. A implementação de novas tecnologias, evoluem constantemente, propõem novos modelos de negócios e aceleram o ritmo de difusão das tecnologias da indústria 4.0, não podendo ser diferente para o profissional, que deverá estar em aprendizado contínuo. Este artigo destaca a integração das distintas tecnologias na inteligência artificial e as habilidades e competências necessárias para o profissional que deseja ingressar no mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0. Habilidades e Competências. Qualificação Profissional.

### Introdução

A Quarta Revolução industrial provoca alterações significativas em todos os subsistemas da organização, mas não só na indústria, são afetados também a sociedade e a economia. Neste contexto os profissionais não têm como sair ileso nesta situação. Também terão que se alterarem no dia a dia.

O presente estudo baliza a necessidade da transformação da mão de obra qualificada na era da Indústria 4.0, as alterações e modificações nas qualificações necessárias para o profissional do futuro. Também será contemplado em qual estágio encontra-se o Brasil x outros países e quais passos ainda temos a trilhar. Diante de tantas modificações organizacionais, é notório que os profissionais das empresas devem se atualizar, estudar e crescer tão quanto as modificações crescentes das empresas, das estratégias e da inteligência artificial.

Compreender as modificações que as novas tecnologias trazem no dia a dia organizacional bem como social é um constante desafio. Desta forma o desafio de aprendizagem para os profissionais que se encontram atualmente dentro das organizações é uma realidade. Para os jovens e as vagas mais recentes a exigibilidade de conhecimento em transformação digital já se faz presente, sendo parte do perfil da vaga, o que torna as decisões mais ágeis para a competitividade de mercado.

Ao estudar a exigibilidade do mercado de trabalho em relação aos profissionais da atualidade, é notório as modificações pelo fato das transformações tecnológicas em virtude da

revolução industrial e a qualificação profissional já não é mais um estudo, é uma necessidade de mercado, uma tendência. O profissional do futuro deverá ter aguçado suas habilidades, suas competências e estar sempre atualizado com as novas tecnologias.

## A Indústria 4.0

O termo Indústria 4.0 refere-se a Quarta Revolução Industrial, embora seja relativamente recente e segundo Drath; Horch (2014, apud PEREIRA; SIMONETTO, 2018), “foi utilizado pela primeira vez em 2011, na Feira de Hanover, Alemanha”, representa a evolução de um processo interativo complexo iniciado no final do século XX.

A década de oitenta confirmou o advento, a partir do Japão, de um novo paradigma de produção e de organização industrial, combinando a automação flexível com gestão e sistemas de comunicação informatizados. O complemento político para a universalização do novo paradigma foi proporcionado pela desregulação, privatização e desestatização, liberando os mercados não só para uma concorrência desenfreada das corporações transnacionais, mas também eliminando inúmeras pequenas e médias empresas. Entre as características mais marcantes da nova configuração político-econômica internacional, merece destaque, entre outras, a integração acelerada dos mercados financeiros nacionais e internacionais, ligados por redes de comunicação via satélite e apoiados por poderosos sistemas informatizados, que permitem a perfeita mobilidade do capital em suas operações num espaço-mercado global e a formação de consórcios e de joint-ventures entre corporações transnacionais, de bases territoriais-nacionais diferentes. Essas alianças e acordos interempresas visam não somente à redução dos custos de P&D (pesquisa e desenvolvimento) de novos produtos e processos, mas também ao acesso a mercados regionalizados cujas barreiras à entrada de não-membros continuam proibitivas (RATTNER. 1995).

As transformações sociais, políticas-econômicas foram fundamentais nesta revolução, porém um papel importante neste processo veio do avanço tecnológico, principalmente a telecomunicação e os sistemas informatizados que possibilitaram a organização e otimização dos processos produtivos, administrativos, além de estreitarem as relações entre produtores e consumidores. Pereira; Simonetto (2018) menciona a internet como sendo uma peça fundamental na construção da Indústria 4.0. Para Hermann, Pentek e Otto (2016, apud PEREIRA; SIMONETTO, 2018) “a Indústria 4.0 é composta por quatro componentes, a saber: (i) Sistemas Ciber-Físicos; (ii) Internet das Coisas; (iii) Internet de Serviços; e (iv) Fábricas Inteligentes”. Os Sistemas Ciber-Físicos ou Cyber-Physical Systems (CPS), “são os componentes que integram o mundo físico ao virtual; são equipamentos que armazenam dados sobre o seu estado e realizam operações”. A integração e o compartilhamento destas informações são obtidas “através da Internet das Coisas” ou Internet of Things (IOT), conectados por uma infraestrutura de rede comunicação de dados (PEREIRA; SIMONETTO, 2018). A Internet dos Serviços ou Internet of Services (IOS), “permite a oferta e demanda de serviços utilizando a estrutura da Internet” (BUXMANN; HESS; RUGGABER, 2009, apud PEREIRA; SIMONETTO, 2018).

Tecnologicamente não é difícil de implementar uma Indústria 4.0, porém na prática a complexidade é imensa e fatores sociais, econômicos, políticos, legislativos, logísticos etc. podem tornar oneroso ou mesmo impossibilitar o nascimento destas indústrias. Além disto, seus parceiros comerciais também precisam operar do mesmo modo, ou seja, devem ser fábricas inteligentes. Apesar dos esforços governamentais, mesmo em países desenvolvidos, a

dificuldade é grande pois a maioria dos meios produtivos encontram-se em estágios diferentes e a maioria não se informatizaram por completo ou usam somente na parte administrativa. No Brasil, ainda está “restrito a alguns seminários aqui e ali e a umas poucas iniciativas de governo ou associações de classe, o que em si já é revelador da pequena prioridade que vem sendo conferida ao tema no país”. A ideia de ter-se máquinas que conversam entre si, solicitam serviços ou materiais, e executam tarefas sem interferência humana, leva a crença de que elas substituíram os trabalhadores humano, fazendo com que o “ênfase no qual a manufatura avançada é vista como uma tecnologia disruptiva, algo como o vetor de uma nova Revolução Industrial como foram, a seus respectivos tempos, a máquina a vapor na 1a, a energia elétrica e a química na 2a ou os semicondutores e a informática na 3a Revolução Industrial” (KUPFER, 2016).

Na visão de Kupfer (2016), a “Indústria 4.0 é muito mais um elenco de inovações incrementais que decorrem da incorporação e, principalmente, da integração de tecnologias já disponíveis ou emergentes”. Desta forma, “seus desafios estão muito mais no plano da escalarem e massificação do uso” de inovações propriamente dita.

O desafio brasileiro ainda é grande e precisará enfrentar sérios problemas relacionados a mão de obra qualificada, infraestruturas de logística e telecomunicação visto que nem todas as regiões contam com acesso à internet e meios adequados para escoar sua produção. E boa parte de indústrias ainda estão no “estágio 2.0, tendo conseguido incorporar as técnicas relacionadas à produção enxuta de 30 anos atrás, mas apresentando importantes defasagens em tecnologias de informação e comunicação, que caracterizam o estágio 3.0”. A fim de tornar-se competitivo, “será necessário, mais uma vez, queimar etapas”, o que somente será alcançada “com uma extensa construção institucional, pública e privada, voltada para fomentar esse processo” (KUPFER, 2016).

Outro levantamento também relativo à adoção das tecnologias da Indústria 4.0 foi realizado pelo projeto Indústria 2027, encomendado pela CNI à Universidade Federal do Rio de Janeiro em conjunto com a Universidade de Campinas<sup>4</sup>. A pesquisa de campo foi realizada entre 01 de junho e 31 de outubro de 2017, junto a médias e grandes empresas industriais, tendo obtido retorno de 759 estabelecimentos industriais.

Em relação à situação atual, a pesquisa constatou que 1,6% das empresas encontravam-se na Geração 4, a mais avançada em termos da adoção de tecnologias digitais. “Mais do que isso, 77,8% das empresas encontravam-se nas Gerações 1 e 2, não tendo ainda alcançado a Geração 3, equivalente à “Produção Integrada”, com uso relativamente intensivo de TICs [tecnologias da informação e comunicação] nas diversas áreas organizacionais”<sup>5</sup>. O dado que mais chama a atenção é que 3/4 das empresas estão nos estágios iniciais do que seria a digitalização da indústria (IEDI, 2018).

Outro ponto importante está relacionado as expectativas das empresas quanto a mão de obra, evidenciada em uma pesquisa realizada pela FIESP (2018) onde qualificações esperadas para profissional no futuro foram: automação, cibersegurança, capacidade analítica e preditiva, habilidade de programação, gerenciamento de dados e Data Science.

## Habilidades e Competências

Com o advento da indústria 4.0 e as novas tecnologias implementadas através da inteligência artificial viu-se a necessidade do treinamento de gestores, bem como os

executantes das organizações. A necessidade de pessoas com formação multidisciplinar já é a discussão em reuniões estratégicas das organizações e em reavaliações de perfis para vagas nos departamentos de Recrutamento e Seleção.

São reavaliadas as necessidades de perfis profissionais para abertura de vagas. As necessidades já não são mais as mesmas, saem os trabalhos repetitivos sem reflexão e dão espaço para trabalhos mais complexos, com utilização da criatividade e que têm como a finalização a eficiência em todos os processos.

De acordo com Nunes (2018), a exigibilidade de mercado se faz necessário o conhecimento do domínio de diversas ferramentas organizacionais, ser empreendedor, ser adaptável a novas culturas, ser flexível e estar em constante aprendizagem. Também deve conhecer conceitos básicos sobre segurança da informação e direito, pois fará uso de diversos tipos de inovação. Deve ter habilidade com pessoas, ter um bom relacionamento interpessoal com sua equipe e demais departamentos da organização. Deve possuir habilidade na integração e no trabalho em equipe de outros profissionais, para uma boa comunicação e um ambiente agradável de trabalho. Outro item imprescindível para este profissional é a habilidade em outros idiomas. Para quem deseja acompanhar o mercado de trabalho e ainda mais para aquele que deseja ingressar em uma indústria 4.0 o inglês é essencial para o mundo dos negócios. A leitura de artigos, inovações tecnológicas normalmente estão em outra língua, além da necessidade da comunicação com profissionais de outros países. Também manuais sempre estão em outra língua, haja vista que muitos sistemas são desenvolvidos fora do Brasil. Deve ser um profissional atualizado, estar em constante estudo, curioso para pesquisas, bem informado. A implementação de novas tecnologias, evoluem constantemente, não podendo ser diferente para o profissional, que deverá estar em aprendizado contínuo.

Se faz necessário uma visão sistêmica dos processos organizacionais para poder acompanhar os processos industriais. Conhecimento técnico e inovador para novas metodologias de trabalho.

Diversos requisitos são discutidos para o profissional da indústria 4.0 e é notório que nesta dinâmica os jovens parecem ter uma pequena vantagem pelo fato de terem mais facilidade de aprendizagem nas novas tecnologias porém há a necessidade de treinamento em outros quesitos de simples complexidade como colaboração e relacionamento interpessoal, são individualistas e não gostam de trocar ideias.

Muito se fala sobre profissões do futuro após o advento da indústria 4.0 e muitas posições existentes no mercado já ficaram mais relevantes e outras que até então eram desconhecidas têm sido muito discutidas (BIGARELLI, 2018).

Um exemplo é:

Técnico em informática veicular: inspecionará ou testará partes para determinar a natureza ou a causa de defeitos ou avarias; instala equipamentos, tais como equipamentos para testes, motores ou acessório; customiza as funcionalidades do veículo; corrigirá, por acesso remoto ou presencial, problemas de sistemas veiculares. Segundo o estudo, de 31 a 50% das empresas do setor demandarão este profissional nos próximos 5 anos (BIGARELLI, 2018).

O importante é o conhecimento destas mudanças e alteração no mercado de trabalho, ficar atento às novas tecnologias e sempre estar atualizado.

## Considerações Finais

As mudanças organizacionais aconteceram com a chegada da indústria 4.0 e com isto houve uma mudança significativa na maneira de ser e se portar dos profissionais deste mercado de trabalho. Este deve manter-se sempre atento às novas tecnologias do mercado de informática, da informação de dados e revolução artificial. A agilidade, a rapidez e a transformação nestes itens são surpreendentes e, se o profissional não estiver atento ao dia a dia estará fadado ao insucesso.

Se faz necessário a constante atualização, a utilização da motivação intrínseca para continuar na batalha da tecnologia que não irá parar.

## Referências

BIGARELLI, B. **30 profissões que vão surgir com a indústria 4.0**. 2018. Disponível em: <<https://epocanegocios.globo.com/Carreira/noticia/2018/08/30-profissoes-que-vaio-surgir-com-industria-40.html>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

FIESP. **FIESP IDENTIFICA DESAFIOS DA INDÚSTIA 4.0 NO BRASIL E APRESENTA PROPOSTAS**. 2018. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/noticias/fiesp-identifica-desafios-da-industria-4-0-no-brasil-e-apresenta-propostas/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

IEDI. Instituto de Estudos para o Desenvolvimento Industrial. **POLÍTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA 4.0 NO BRASIL**. 2018. Trabalho preparado por Roberto Vermulm. Disponível em: <[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15486/1/POL%20PARA%20O%20DESENVOLVIMENTO%20DA%20IND%20%9aSTRIA%204.0%20NO%20BRASIL\\_2018.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15486/1/POL%20PARA%20O%20DESENVOLVIMENTO%20DA%20IND%20%9aSTRIA%204.0%20NO%20BRASIL_2018.pdf)>. Acesso em: 20 nov. 2019.

KUPFER, D. **Indústria 4.0 Brasil**. 2016. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/ienamidia/arquivo/080820165505\\_080816\\_Industria\\_4.0\\_Brasil.pdf](http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/ienamidia/arquivo/080820165505_080816_Industria_4.0_Brasil.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2019.

NUNES, A. **6 habilidades que o profissional da Indústria 4.0 deve ter**. 2018. Disponível em: <<https://cio.com.br/6-habilidades-que-o-profissional-da-industria-4-0-deve-ter/>>. Acesso em: 27 nov. 2019.

PEREIRA, A.; SIMONETTO, E. de O. **INDÚSTRIA 4.0: CONCEITOS E PERSPECTIVAS PARA O BRASIL**. 2018. Disponível em: <[http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4938/pdf\\_808](http://periodicos.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/4938/pdf_808)>. Acesso em: 19 nov. 2019.

RATTNER, H. **Globalização: em direção a um mundo só?** 1995. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40141995000300005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40141995000300005)>. Acesso em: 19 nov. 2019.

## ANÁLISE DE SENTIMENTOS COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E JAVA

Adaní Cusin Sacilotti<sup>1</sup>  
José Roberto Madureira Junior<sup>2</sup>  
Nelson Fioravanti Junior (Revisor)<sup>3</sup>

**Resumo:** A Inteligência Artificial (IA) vem se tornando indispensável no desenvolvimento de software, pois permite uma melhor interação homem máquina. Os cursos integrados e técnicos desenvolvem habilidades e competências cada vez mais inseridas na robótica. Nas aulas é possível integrar IA com linguagem de programação. Esta é a realidade que o mercado de trabalho expõe aos nossos olhos no dia a dia: evolução, tecnologia e facilidades oferecidas pelas máquinas inteligentes. O propósito desse artigo foi implementar a IA através da análise de sentimento com a linguagem Java visando realizar a verificação de textos inseridos pelos usuários e expressar sentimentos em imagens selecionadas pelos alunos. Visando alinhar a realidade das empresas com os componentes curriculares ligados a desenvolvimento de software, um projeto em Java foi proposto para capturar textos, relacionar e associar sentimentos através de imagens representativas, onde os alunos irão obter conhecimentos requeridos pelas empresas de tecnologia.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial. Machine Learning. Análise de Sentimentos. Java.

### Introdução

A IA é um tema de grande destaque no cenário atual da ciência, indústria e tecnologia. Recentemente, se tornou alvo de atenção pelos interessados em seus benefícios. Na verdade, não é uma nova área de conhecimento da Computação, pois surgiu no ano de 1956 durante um seminário de dois meses que aconteceu em Dartmouth College, organizado por John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon e Nathaniel Rochester (RUSSELL; NORVIG, 2009).

Nos últimos tempos, observamos os benefícios da IA se tornando parte do dia a dia das pessoas, através de sequências pré-definidas formadas por informações e instruções que direcionam a execução dos computadores, permitindo o aprendizado e tomadas de decisões autônomas das máquinas (LUGER, 2013; FLASIŃSKI, 2016).

Segundo Junior (2019), este recurso vem ganhando cada vez mais espaço nos setores de inteligência de mercado das empresas que buscam otimizar seus processos, desenvolver soluções mais assertivas e extrair insights relacionados ao cliente. Através da mineração de análise de dados realizada por computadores cada vez mais inteligentes.

Como técnica, a análise de sentimentos permite associar estratégia e tecnologia, utilizada para mostrar as transformações exponenciais nos negócios. Desta forma, é possível compreender as expressões emocionais do consumidor e ter um panorama sobre suas atitudes, opiniões e satisfação em relação a um produto ou serviço, pois toda interação possui algum sentimento envolvido.

A análise de sentimentos é largamente empregada nas redes sociais e nos blogs, pois reflete um grande volume de dados sobre opiniões em formato digital. Esses dados permitem análises, que podem levar a conclusões nunca antes imaginadas. Assim, a análise de



sentimentos vem crescendo de forma exponencial e se tornou uma das áreas de maior pesquisa em processamento de linguagem natural. Várias startups estão surgindo com soluções de análise de sentimentos e gigantes como Microsoft, Google, HP, Amazon, Bloomberg e Adobe possuem suas próprias soluções (MATOS, 2019).

O propósito desse artigo foi criar uma API que possibilitasse o uso da IA através da análise de sentimento com a ferramenta de desenvolvimento Java, realizando a verificação de textos inseridos pelos usuários e sentimentos expressos em imagens. Esta atividade foi desenvolvida com os alunos do terceiro ano do Ensino Médio Integrado de Informática no componente curricular Programação de Computadores.

A metodologia utilizada foi de estudo de caso e pesquisa aplicada, que visaram produzir conhecimentos que pudessem ser empregados na vida real, com complementações e aprofundamentos de conteúdos previamente estudados pelos alunos.

## Objetivo

Com o objetivo de alinhar a realidade das empresas com um componente curricular ligado ao desenvolvimento de software, um projeto em Java foi proposto para capturar textos, relacionar e associar sentimentos através de imagens representativas, oferecendo aos alunos conhecimentos requeridos pelas empresas de tecnologia.

## Inteligência Artificial

Segundo Ribeiro (2010), “a inteligência artificial é uma ciência multidisciplinar que busca desenvolver e aplicar técnicas computacionais que simulem o comportamento humano em atividades específicas”. Para John Haugeland a IA define como “O novo e emocionante esforço para tornar os computadores pensantes... máquinas com mentes, no pleno e literal sentido” (HAUGELAND, 1985, tradução nossa)<sup>4</sup>.

Segundo Luger (2014), a inteligência artificial pode contribuir em algumas áreas, como na criação de jogos, compreensão da linguagem natural, modelagem semântica, modelagem do desempenho humano, planejamento e robótica, linguagens e ambientes para inteligência artificial, redes neurais e algoritmos genéticos.

## Análise de Sentimentos e Machine Learning

A ascensão das mídias sociais, como blogs e redes sociais tem despertado o interesse na análise de sentimentos. Observa-se a disseminação de expressões on-line, como opiniões, avaliações e recomendações, que se transformaram em uma espécie de moeda virtual para as empresas, que desejam comercializar os seus produtos, identificar novas oportunidades e gerenciar suas reputações. Com o objetivo de automatizar o processo de pesquisa, as empresas estão cada vez mais interessadas em saber o que se fala sobre elas. Compreender conversas e identificar conteúdos relevantes tem levado as empresas a buscar soluções de análise de sentimentos para tomadas de decisões e ações específicas (MATOS, 2019).

Opiniões e sentimentos, bem como seus conceitos relacionados à avaliação, atitude, emoção e humor são influenciadores do comportamento humano. Nossa percepção do mundo se dá muitas vezes pelas visões e opiniões alheias. Cada vez mais as empresas estão interessadas em saber a percepção de outras empresas e indivíduos sobre seus produtos e

---

<sup>4</sup>*“The exciting new effort to make computers think...machines with minds, in the full and literal sense” (HAUGELAND, 1985)*<sup>4</sup>

serviços, função conhecida como opinion mining.

Na análise de sentimento o grande problema a ser resolvido, é a classificação do texto que está sendo analisado, pois consiste em encontrar através da Machine Learning, um modelo ou função que descreva diferentes classes de dados.

Segundo Matos (2019), a análise de sentimento de grandes massas de dados (Big Data) exige alta capacidade de processamento e excepcional capacidade analítica. Para que possa se tornar realidade, as empresas terão que criar equipes internas de Data Science. Pode-se afirmar, que a análise de sentimento é um dos campos mais promissores atualmente.

## Linguagem Java

A linguagem Java permite a criação de APIs que possam ser utilizadas nos mais diversos tipos de aplicações, enriquecendo as possibilidades do desenvolvedor.

## Resultados

Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, pois os alunos realizaram a atividade proposta e tiveram a oportunidade de aprender e integrar os conhecimentos adquiridos.

Um protótipo foi desenvolvido em Java para realizar a análise de sentimentos, customizada por uma API utilizando Análises de Texto dos Serviços Cognitivos disponíveis na plataforma AZURE (MICROSOFT, 2019).

O serviço de análise de sentimento possui um site que disponibiliza informações sobre o produto, documentação, comunidade técnica e um exemplo das funcionalidades da API, conforme a Figura 1.

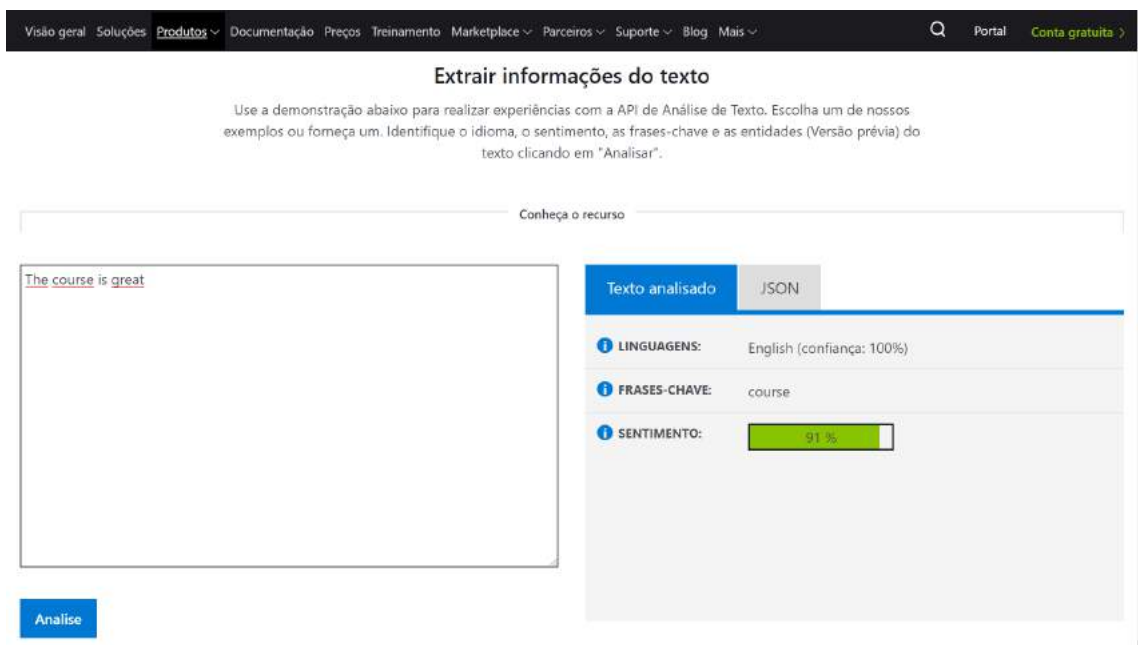


Figura 1 – Site do Serviço de Análise de Sentimento  
Fonte: MICROSOFT, 2019.

Com a API customizada, criada com o serviço da plataforma Azure, os alunos puderam criar interfaces gráficas simples para consumir a API. A interface envia um texto simples recebe



o texto em JSON com o sentimento expresso e demonstra graficamente na forma de emoticon, conforme a Figura 2.

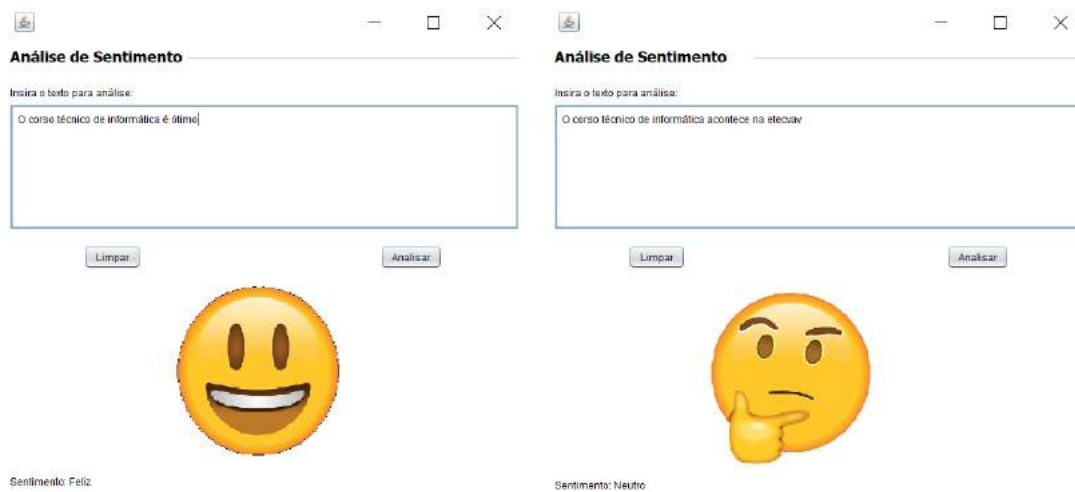


Figura 2 - Exemplo da Aplicação em Java  
Fonte: Autoria Própria.

## Considerações Finais

A atividade desenvolvida permitiu o contato com novos recursos tecnológicos que poderão ser empregados em diferentes setores de uma empresa.

Segundo Junior (2019), a análise de sentimentos a partir de uma Machine Learning reflete positivamente no relacionamento do cliente com uma marca. É possível detectar ações (positivas, negativas e neutras), palavras, contexto e sintaxe de conversas extraídas de pesquisas de satisfação, além de avaliações e feedbacks deixados nos contatos. Com isso, podem-se definir padrões comportamentais e antecipar previsões de possíveis problemas que reflitam a insatisfação do cliente.

Pensando na formação de nossos alunos e no conhecimento profissional requerido, a criação deste tipo de atividade, está cada vez mais presente no mercado de trabalho, pois oferece benefício relevante que agrega valor à realidade das empresas.

## Referências

FLASIŃSKI, M. **Introduction to Artificial Intelligence**. Cham: Springer, 2016.

HAUGELAND, John. **Artificial Intelligence: The Very Idea**. Ma, United States/cambridge: Mit Press, 1985. 299 p.

JUNIOR, N. Inteligência Artificial é utilizada por empresas para analisar sentimentos e melhorar o relacionamento com clientes. **Revista Exame**. Disponível em: <<https://exame.abril.com.br/negocios/dino/inteligencia-artificial-e-utilizada-por-empresas-para-analisar-sentimentos-e-melhorar-o-relacionamento-com-clientes/>>. Acesso em: 15 set. 2019.

LUGER, G. **Inteligência artificial**. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2013. 632 p.

MATOS, D. **Análise de Sentimentos e Machine Learning: Ciência e Dados**. Disponível em: <<http://www.cienciaedados.com/analise-de-sentimentos-e-machine-learning/>>. Acesso em: 15 nov. 2019.

MICROSOFT. **API de Análise de Texto**. Disponível em: <<https://azure.microsoft.com/pt-br/services/cognitive-services/text-analytics/>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

RIBEIRO, R. **Uma Introdução à Inteligência Computacional: Fundamentos, Ferramentas e Aplicações**. Rio de Janeiro: IST- Rio, 2010.

RUSSELL, S; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3. ed. New Jersey, United States: Pearson Prentice Hall, 2009. 1152 p.

## CINEMA: DA IMAGEM SINTÉTICA PARA A APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NA SALA DE AULA

Carlos Eduardo Ribeiro<sup>1</sup>  
Juliana Baptista dos Santos<sup>2</sup>  
Robson Rodrigues Navas (Revisor)<sup>3</sup>

**Resumo:** Resgatar o interesse pelo conhecimento é comum no processo de ensino e aprendizagem. Este artigo tem como objetivo apresentar um ensaio de associação entre os elementos cinematográficos e a robótica educacional, com foco no gênero de ficção científica, pela sua linguagem de ampla capacidade de comunicação e de fácil aceitação do público jovem, configurando-se como um importante objeto de mediação no processo de ensino e de aprendizagem. Isso requer uma metodologia específica, pelo planejamento de uma parte, do todo ou, simplesmente, de um fragmento de uma imagem, como abordado neste artigo.

**Palavras-chave:** Cinema. Imagem Sintética. Robótica Educacional.

### Introdução

A produção de imagem computadorizada está presente em muitas produções cinematográficas na atualidade, assim como em diversos outros produtos midiáticos. A cada filme produzido, podemos observar uma maior quantidade de efeitos especiais inseridos, criação de cenários e personagens digitais.

Considerando todas as mudanças que envolvem a linguagem cinematográfica, a maior delas é, sem dúvida, a apropriação da computação gráfica, como ferramenta de produção, possibilitando, assim, a criação de imagens infográficas, citadas aqui como “imagens sintéticas”.

Com a evolução dos recursos visuais, a partir do século XX, permite-se o aumento expressivo de filmes de ficção científica e cinema de animação, entrando em cena uma discussão sobre o impacto da imagem sintética, na atualidade, e os seus efeitos em ambientes educacionais. O espectador, diante do filme, é transportado para outros mundos imaginários, outros lugares, outro tempo e outras culturas.

As reações do público, em especial dos adolescentes, com um filme que acabou de assistir, resulta em discussões sobre a qualidade do filme, principalmente dos seus efeitos especiais, criados por recursos computadorizados, visíveis, por exemplo, em filmes de ficção científica, permitindo resultados artísticos muito realistas, presença de efeitos, ações que incitam as leis da gravidade, vida em outros planetas, viagem no espaço/tempo, metamorfoses e poderes especiais em humanos e animais, além da inserção de elementos futurísticos como robôs, inteligência artificial, dentre outras tecnologias, que provocam no espectador uma mistura de relações, com o real e o imaginário. Nesse sentido pode-se apropriar-se do contexto fictício imaginário e explorar a curiosidade e o questionamento dos alunos, no processo de ensino e de aprendizagem, promovendo a interdisciplinaridade, com a atuação em diversas áreas do conhecimento, como tecnologia, comunicação, artes visuais e robótica.

O cinema, como proposta educativa, pode trazer vários benefícios para os educandos, quanto para o docente em seu desenvolvimento profissional [...] Sem dúvida, o cinema ajudará o educador no seu modo de organização do ensino, de mediar o conhecimento

e a aprendizagem. A educação pela arte cinematográfica é um dos grandes desafios dos educadores porque mesmo sendo um meio de comunicação e expressão, propicia uma melhor visão de mundo, colaborando na formação de jovens conscientes, críticos e reflexivos, aproximando-o de sua comunidade. (PRADO, [s.d], p. 1)

Este artigo apresenta propostas de experiências direcionadas aos alunos do nível técnico do Eixo de Informação e Comunicação, pela Robótica Educacional como artefato tático para sustentar o processo de ensino e de aprendizagem no diferentes níveis educacionais, ganhando campo de atualização na área pedagógica, permitindo ao aluno a oportunidade de propor soluções voltadas ao mundo real, com uma aprendizagem dinâmica e estimulante (SANTOS, 2010). Permite-se, assim, que o aluno explore a robótica nos seus três pilares: Mecânica, Eletrônica e Programação.

## Objetivo

O objetivo deste trabalho é exemplificar práticas de laboratório de robótica, utilizando como base a plataforma Arduino ou similar, arremedando situações provocadas pelos filmes de ficção científica, despertando nos alunos a criatividade e o interesse pela tecnologia, disseminando o uso da robótica no ensino médio/técnico. Além de permitir ao docente exercer a função de agente norteador, são usados elementos de hardware de baixo custo e/ou kits de robótica facilmente encontrado no mercado.

## Desenvolvimento

A partir da análise da imagem, a sua leitura permite aprimorar a sensibilidade, investigando outras particularidades, concretizando, assim, a assimilação de mundo e amadurecimento no olhar (RIBEIRO, 2018). Ao analisar uma imagem, ela se torna protagonista, exemplo disso são as provas do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), que tem utilizado desse recurso, usando da linguagem não-verbal para refletir o contexto de criação e estabelecer associações entre a imagem e a aplicação da robótica, para que o docente, nas atividades teórica/prática, trabalhem a tríade: filme, imagem e robótica.

As associações visam propor um ensaio sobre o docente no entendimento da relação entre robótica educacional e as imagens sintéticas nos filmes de ficção científica, no universo cinematográfico com o processo de ensino e de aprendizagem. Assim nos isentamos da roteirização e da programação das associações.

Tendo em vista a amplitude da biblioteca cinematográfica, apontamos três títulos como cenário descritivo para a associação: **Homem de Ferro**, **Wall-E** e **Exterminador do Futuro**. Tais filmes representam diferentes épocas, mas possibilitam o entrelaçamento proposto. O próximo passo é estimular o aluno na investigação e na materialização dos ensaios para a construção de um elemento fictício. As abstrações seguem algumas pistas (track) exploradas neste artigo.

**HOMEM DE FERRO**, sua primeira versão foi lançada em 30 de abril de 2008 (no Brasil), pela Marvel Studios/Paramount Pictures e as demais produções da trilogia: Homem de Ferro 2 (2010) e Homem de Ferro 3 (2013) e as aparições na sequência: Os Vingadores (2012), Vingadores: Era de Ultron (2015), Vingadores: Guerra Infinita (2018) e Vingadores: Ultimato (2019). O filme cultuou o personagem Tony Stark, interpretado pelo Robert Downey Jr. (ADOROCINEMA, 2020). A associação se refere ao dispositivo no traje do homem de ferro, denominado de Reator ARC, conforme se pode verificar na Figura 01, localizado no peito do personagem.



Figura 1 - Reator ARC

Fonte: <https://s2.glbimg.com/5PG4rZe9dwFPpOm0Zr4vwglm-88=/620x388/s.glbimg.com/po/tt/f/620x388/2013/03/28/reactor-arc1.jpg>, 2020.

Homem de Ferro: Track 01 – Reator: Para a concepção do protótipo do reator, a prototipação por ser realizada pela utilização do LED comum ou um projeto mais sofisticado, utilizando o LED tipo SMD (Surface Mounted Device), vide Figura 02, montado em superfície ou fitas de LEDs.

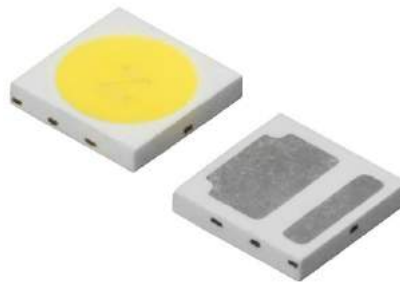


Figura 2 - LED SMD

Fonte: [https://www.eletpartscomponentes.com.br/wp-content/uploads/2018/01/led-smd-3535-6-volts-1-0-watt-p-backligh-copy-4020\\_7284.jpg](https://www.eletpartscomponentes.com.br/wp-content/uploads/2018/01/led-smd-3535-6-volts-1-0-watt-p-backligh-copy-4020_7284.jpg), 2020.

Para a plataforma, uma alternativa é a utilização da versão Lilypad, como se pode deprender pela Figura 03, que permite o seu uso diretamente em roupas e acessórios.

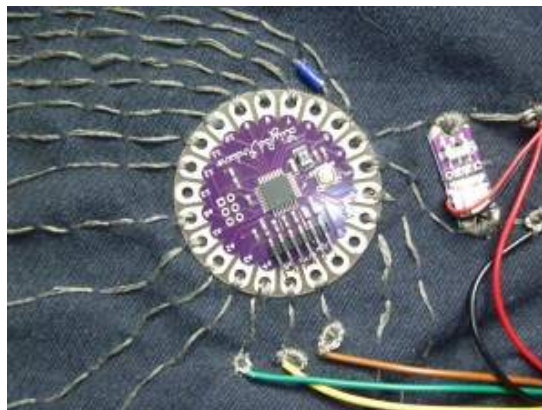


Figura 3 - Versão Lilypad

Fonte: <https://i0.wp.com/porta.vidadesilicio.com.br/wp-content/uploads/2017/12/P1000669.jpg?resize=300%2C225&ssl=1>, 2020.

**WALL·E** foi lançado em 27 de julho de 2008 (no Brasil), pela Disney/Buena Vista. O filme retrata o trabalho de um robzinho, na compactação dos resíduos existente no planeta terra, até o momento em que um novo robô (EVA) entra em cena e, assim, desenrola-se a trama (ADOROCINEMA, 2020). A imagem sintética do personagem principal pode ser observada na Figura 04.



Figura 4 - WALL-E

Fonte: <https://s1.static.brasilecola.uol.com.br/be/conteudo/images/wall-e.jpg>, 2020.

WALL·E: Track 01 – Estrutura: O site <http://paper-replika.com/> disponibiliza o modelo em documento PDF para a montagem do robô, momento que possibilita ao aluno a transposição do elemento 2D da imagem cinematográfica para a versão 3D, em modelo de papel, facilitando a visualização dos elementos robóticos que serão construídos posteriormente, resgatando a técnica de Colagem. “A colagem é um procedimento técnico artístico de utilizar várias matérias que podem, ou não, variar a textura, umas sobre as outras ou lado a lado, formando um motivo ou uma nova imagem”. (PORTO, 2020).

Para o processo de robotização é essencial que o aluno passe a desenvolver habilidades mecânicas para a concepção de protótipos, que permitam, posteriormente, a incorporação de rodas, motores, sensores, dentre outros acessórios. A Figura 05 apresenta um modelo prévio de papelão, cujas partes posteriormente poderão ser substituídas no processo de automação.

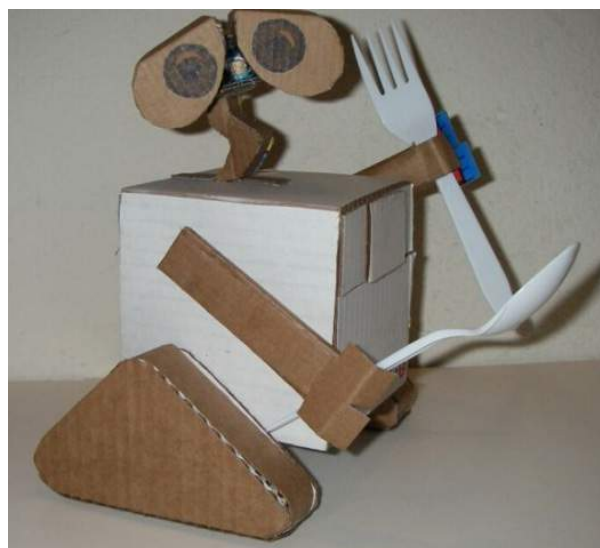


Figura 5 - Modelo de Papelão

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/324259241913149619/visual-search/>, 2020.



WALL·E: Track 02 – Dispositivos Básicos: Abstraindo os sistemas de movimentação do robô. É possível fazer a inserção de motores do tipo DC (direct current), como se pode averiguar na Figura 06, os quais podem ser acoplados em rodas ou esteiras, dependendo da disponibilidade dos recursos da unidade escolar.



Figura 6 - Motor DC para Arduino

Fonte: [https://d229kd5ey79jzj.cloudfront.net/676/images/676\\_1\\_H.png?20200817145852](https://d229kd5ey79jzj.cloudfront.net/676/images/676_1_H.png?20200817145852), 2020.

O Motor Servo 9g, demonstrado pela Figura 07, é uma alternativa para realizar a movimentação dos braços e da cabeça (par de olhos).



Figura 7 - Servo Motor 9g

Fonte: [https://d229kd5ey79jzj.cloudfront.net/676/images/676\\_1\\_H.png?20200817145852](https://d229kd5ey79jzj.cloudfront.net/676/images/676_1_H.png?20200817145852), 2020.

Para a iluminação dos olhos, pode ser utilizado o LED (Light Emitting Diode) do tipo RGB (Red, Green, Blue) de alto brilho, como se pode observar na Figura 08.

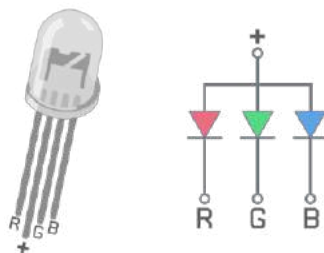


Figura 8 - LED RGB de Alto Brilho

Fonte: [https://uploads.filipeflop.com/2018/12/led\\_rgb\\_bb.png](https://uploads.filipeflop.com/2018/12/led_rgb_bb.png), 2020.

WALL·E: Track 03 – Dispositivos Avançados: Avançando no processo de robotização, poderá ser considerada a inserção de módulo bluetooth, como se demonstra na Figura 09, para realizar o controle via celular.

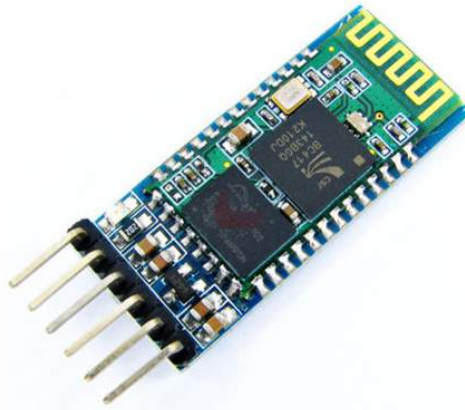


Figura 9 - Módulo Bluetooth para Arduino (HC-05 ou HC-06)

Fonte: <https://blog.eletragate.com/wp-content/uploads/2017/06/BluetoothHC05.png>, 2020.

Outro elemento cinematográfico que permite uma boa exploração em sala de aula pode ser retirada do filme **Exterminador do Futuro 2**, lançado em 30 de agosto de 1991 (no Brasil) da Universal Pictures, tendo como ator principal a figura icônica de Arnold Alois Schwarzenegger, representando o androide T-800, que vem do futuro para eliminar o líder da resistência. Uma das cenas mostra o braço robótico do T-800, como pode ser visto na Figura 10, permitindo-se a visualização dos elementos robóticos que fazem a movimentação da mão (ADOROCINEMA, 2020).

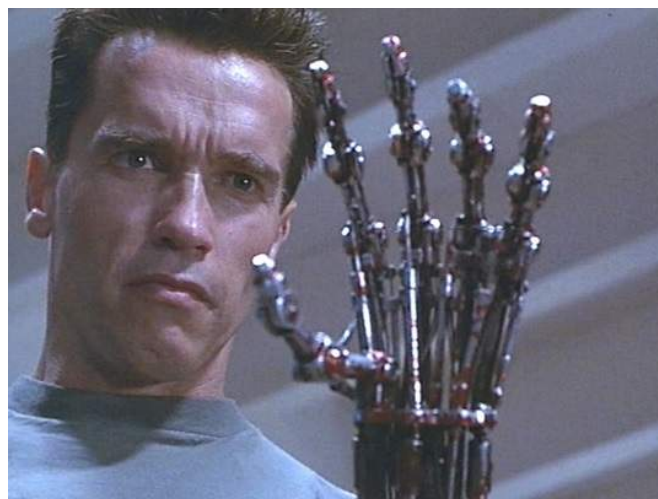


Figura 10 – Braço Robótico do T-800

Fonte: <https://i.imgflip.com/11epiz.jpg>, 2020.

Exterminador do Futuro 2: Track 01 – Assim como a articulação do braço do WALL-E, podemos utilizar o Servo Motor, como pôde ser verificado na Figura 07, para a concepção de uma mão robótica, como pode ser visto na Figura 11.



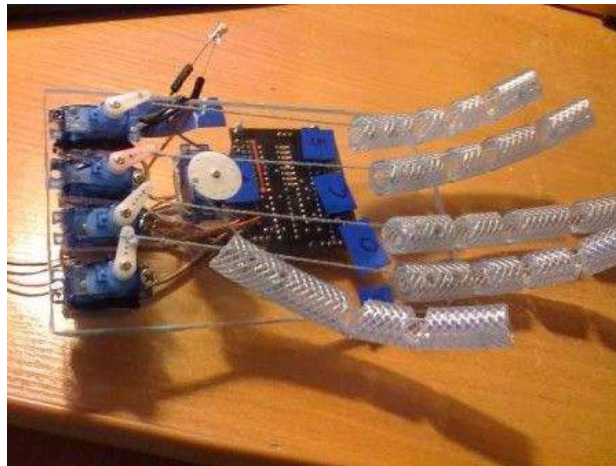


Figura 11 – Mão Robótica

Fonte: <https://i.pinimg.com/originals/fe/0e/f5/fe0ef52af8297dfc62dd1a01f32b1b05.jpg>, 2020.

## Resultados

Quando é estabelecido o elo entre o cinema de ficção e os elementos da robótica educacional, criamos uma conexão entre o que é real e imaginário, de maneira fiel ou por analogia, como foi identificado pelas associações apresentadas. Como resultado se espera que os docentes se utilizem desse tipo de análise como metodologia de trabalho em sala de aula, utilizando, assim, da linguagem imagética do cinema, como incremento do processo de aprendizagem e auxiliando, de forma expressiva, no aprimoramento da escola (PIRES, 2014).

## Considerações Finais

É essencial que o docente tenha sempre ferramentas que o auxiliem no processo de ensino e de aprendizagem. Dessa forma, o uso de filmes cinematográficos na sala de aula, pela análise de imagens sintéticas que permitem ser associadas com a robótica educacional, é uma excelente ferramenta para diversificar as práticas pedagógicas. Assim, torna-se as aulas mais interessantes e alinhadas com a realidade próxima dos alunos, pelas suas experiências com filmes de ficção científica. Portanto, o uso dessa mídia de comunicação é capaz de proporcionar grandes mudanças.

## Referências

Adorocinema. **O EXTERMINADOR DO FUTURO 2 - O JULGAMENTO FINAL**, 01 de ago. de 1991. Disponível em: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-7124/>. Acesso em 18/04/2020.

Adorocinema. **WALL-E**, 27 de jun. de 2008. Disponível em: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-123734/>. Acesso em 18/04/2020.

Adorocinema. **O HOMEM DE FERRO**, 30 de abr. de 2008. Disponível em: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-53751/>. Acesso em 17/04/2020.

PIRES, Maria da Conceição Francisca; SILVA, Sergio Luiz Pereira da. **O Cinema, a Educação e a construção de um Imaginário Social Contemporâneo**. Educação & Sociedade, v. 35, n. 127, p. 607-616, 2014.

PORTO, Gabriella. **Colagem**. Disponível em: <https://www.infoescola.com/artes/colagem/>. Acesso em 27/04/2020.

PRADO, Lúcia Fernanda da Silva. **Cinema como proposta educativa**. Disponível em: <https://www.sociologiaemos.pro.br/wp-content/uploads/2019/03/CINEMA-COMO-PROPOSTA-EDUCATIVA.pdf>. Acesso em 15/04/2020.

RIBEIRO, Angélica. **A importância da leitura de imagem**. Disponível em: <https://www.angelicaribeiroartista.com/post/2018/07/05/a-importancia-da-leitura-de-imagem#:~:text=A%20leitura%20de%20imagem%20%C3%A9,o%20mundo%20ao%20nosso%20redor.&text=Ao%20aprender%20a%20ler%20imagens,elaborada%20e%20amadurecemos%20nosso%20olhar>. Acesso em 28/05/2020.

SANTOS, Franklin Lima; NASCIMENTO, Flávia Maristela S.; BEZERRA, Romildo MS. Reduc: **A robótica educacional como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnológicos**. In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2010. p. 1304-1313.

## DESENVOLVENDO HABILIDADES DE PROGRAMAÇÃO COM PYTHON E ARDUINO

Ronildo Aparecido Ferreira<sup>1</sup>

Luciana Ferreira Baptista<sup>2</sup>

Adaní Cusin Sacilotti<sup>3</sup>

Lilian Brunini (Revisora)<sup>4</sup>

**Resumo:** Ensinar lógica de programação sempre foi uma tarefa difícil para os docentes deste componente curricular, visto que muitos discentes têm dificuldades em pensar como um computador. Nesse estudo, pretendemos abordar dois conceitos básicos: Arduino e Python. Podemos dizer que o Arduino é um grande aliado nesta tarefa pois proporciona uma visualização real do que deverá acontecer com os passos descritos em seu programa. Ao utilizar módulos prontos, ao invés de manipular os componentes separadamente, espera-se que a única dificuldade restante seja a programação. Já o Python surge como uma linguagem fácil e ao mesmo tempo exige organização. Assim, por meio desta combinação, o aprendizado para a construção de algoritmos se torna mais fácil e divertido. Para esta pesquisa, inicialmente, fez-se um levantamento do nível de conhecimento de alguns alunos sobre lógica de programação, depois passaram por um novo aprendizado utilizando Arduino e Python. Na sequência, uma nova verificação foi efetuada e pôde-se confirmar que muitas dúvidas de programação foram sanadas, motivando ainda mais todos os alunos a continuarem nesse incrível mundo da informática.

**Palavras-chave:** Programação de Computadores. Python. Arduino.

### Introdução

O adolescente é sempre aberto a novidades e bastante seduzido por tecnologias, seja para comunicar-se, estudar ou divertir-se. O dispositivo tecnológico mais popular entre eles é o smartphone, que possui uma vasta gama de jogos e aplicativos para os mais variados fins, tornando-os verdadeiros consumidores de conteúdo. No entanto, o estudo da Lógica de Programação pode torná-los produtores de conteúdo. E a Tecnologia da Informação (TI) é um dos setores que mesmo em períodos de crise apresenta crescimento, com “isso, profissionais dessa área, quando qualificados, encontram maiores oportunidades de emprego” (UNICESUMAR, 2017).

Um dos requisitos indispensáveis para produzir aplicativos informatizados é o conhecimento da lógica de programação, que pode ser adquirida a partir do estudo e da prática em uma determinada linguagem computacional. A metodologia deste trabalho é a pesquisa exploratória, tendo como coleta de dados o levantamento bibliográfico, observação e entrevista.

Ao ministrar aulas teóricas e práticas a alunos que relatem dificuldades em produzir um aplicativo informatizado, será verificado se essa combinação é capaz de sanar as dúvidas e fazer com que o aluno se sinta capaz de produzir aplicativos informatizados. No entanto, por mais que alunos e professores se esforcem, algumas dificuldades permanecem, e este estudo visa verificar se a combinação de Arduino e Python podem auxiliar na compreensão da lógica de programação.

Etec Vasco Antonio Venchiarutti: [ronildo.ferreira@etec.sp.gov.br](mailto:ronildo.ferreira@etec.sp.gov.br)<sup>1</sup>; [luciana.baptista@etec.sp.gov.br](mailto:luciana.baptista@etec.sp.gov.br)<sup>2</sup>; [adani.sacilotti@etec.sp.gov.br](mailto:adani.sacilotti@etec.sp.gov.br)<sup>3</sup>; [lilian.brunini@etec.sp.gov.br](mailto:lilian.brunini@etec.sp.gov.br)<sup>4</sup>

A falta de compreensão no desenvolvimento de sistemas, gera no aluno um sentimento de frustração e apatia, conseqüentemente o afasta do curso, tornando-o mais propenso a evasão. Mesmo que permaneça, este considera-se um desistente e passa a ignorar ou detestar os componentes técnicos, produzindo minimamente o necessário para concluir os estudos e ingressar em um curso superior totalmente diferente. Embora o seu perfil mude ao longo do tempo, melhorar a autoestima, promover a correta aquisição de competências irá, sem dúvida, combater a evasão e auxiliar o aluno em suas futuras decisões.

## Porque Estudar Python?

O mundo vem assistindo a um crescimento vertiginoso da informática, que alterou drasticamente os sistemas de comunicação e armazenamento de dados, mudando até os comportamentos sociais. Este fenômeno é a Era digital, “que tem como principais características a aplicação da internet para os mais diversos fins e a expansão da automatização de variados processos” que agora avançam em direção a indústria, criando o termo “Indústria 4.0, também chamada de 4.<sup>a</sup> Revolução Industrial.” (IMPACTA, 2018).

Seguindo esta linha, novas profissões serão criadas, outras reformuladas e algumas extintas.

A área computacional, que engloba variados domínios tecnológicos, tende a crescer ainda mais com a indústria 4.0, uma vez que os recursos computacionais são os principais responsáveis por essa configuração produtiva.

As funções profissionais mais promissoras nas áreas de tecnologias da informação e comunicação são: especialista em Big Data, analista de Internet das Coisas, engenheiro de software, engenheiro de cibersegurança, bem como analista de segurança e defesa digital (IMPACTA, 2018).

Nestas futuras profissões, a fim de exercerem suas atividades diária, estes profissionais necessitarão de novos softwares e cuja responsabilidade pela construção são dos atuais estudantes de programação, portanto, a própria existência destas profissões e tecnologia dependem dos atuais discentes.

Um simples roteiro de tarefas que instrui alguém até um objetivo, como as instruções para fazer um bolo, obter determinado documento, instalar ou utilizar um aparelho eletrônico possui todas as características de um programa de computador, mas escrito em sua língua nativa, que neste caso é a língua portuguesa.

Programar computadores é uma tarefa que exige tempo e dedicação para ser corretamente aprendida. Muitas vezes não basta só estudar e fazer os exemplos, mas também deixar a mente se acostumar com a nova forma de pensar. Pra muitas pessoas, o mais difícil é continuar gostando de programar. Elas desistem nas primeiras dificuldades e não voltam mais a estudar. Outras são mais pacientes, aprendem a não se irritar com a máquina e a assumir seus erros (MENEZES, 2019, p.20).

Downey (2016, p.25) define programa de computador como sendo “uma sequência de instruções que especifica como executar uma operação de computação”. Neste sentido, cada programa realiza um conjunto de tarefas específicas que “pode ser algo matemático, como solucionar um sistema de equação ou encontrar as raízes de um polinômio”. Os programas também podem executar “uma operação de computação simbólica, como a busca e a substituição de textos em um documento; ou algo gráfico, como o processamento de uma imagem ou a reprodução de um vídeo”.

Não é difícil concluir que o computador também possui sua própria linguagem e assim como no mundo real, existe o inglês, italiano, espanhol, etc., também existem várias linguagens para computador como COBOL, C++, JAVA, PHP, PYTHON, etc.

Python foi criada por Guido Van Rossum, na década de 1990, e sofreu diversas atualizações ao longo do tempo, e cada vez atrai adeptos. Por ser uma linguagem de programação interpretada, orientada a objetos de alto nível e com semântica dinâmica. É uma das que mais cresceu nos últimos anos devido sua compatibilidade e capacidade de integrar-se a outras e está sendo usada por profissionais das áreas de: Ciência de dados, Computação matemática, Finanças, Automação de sistemas, Segurança da informação e Pentesting. Com isso, Novas bibliotecas estão possibilitando o uso para desenvolvimento de páginas dinâmicas para sites, sistemas embarcados e atualmente está sendo empregada até em Inteligência Artificial.

Suas principais características são:

- Alto Nível
- Orientada a Objetos
- Linguagem de script e interpretada
- Tipagem dinâmica e forte
- Fácil aprendizado
- Comunidade muito ativa
- Muitas bibliotecas/recursos

Se comparada as outras, Python possui uma sintaxe simples e poderosa. A tabela 1 mostra um programa que escreve a frase 'Hello Word!', codificado em Linguagem C++, e em Python. Nem é necessário ser um expert para notar a diferença. Toda essa simplicidade faz com que a linguagem seja extremamente amigável para quem quer começar a programar.

Ela é multiplataforma, ou seja, roda nos computadores com sistemas operacionais Windows, MacOS, Linux e em smatphones com os sistemas operacionais Android e iOS. Para os usuários de MacOS e Linux, ela já vem pré-instalada. Além disso, a linguagem é de código aberto, o que permite com que você desenvolva em Python sem precisar se preocupar com licenças ou royalties.

Python is developed under an OSI-approved open source license, making it freely usable and distributable, even for commercial use. Python's license is administered by the Python Software Foundation (PYTHON.ORG, 2019).

Linguagem C++	Python
<pre>#include using namespace std; int main(void) { cout &lt;&lt; "Hello world!" &lt;&lt; endl; return 0; }</pre>	<pre>print ("Hello world!")</pre>

Tabela 1 - Comparação de Linguagens de Programação  
 Fonte: Autoria Própria.

## Porque Estudar Arduino?

A maioria dos sistemas desenvolvidos realizam tarefas abstratas onde o iniciante em programação, que normalmente está habituado a coisas concretas, tem dificuldade em conectar os códigos e as tarefas realizadas pelo computador pois elas não atuam no mundo físico. Para ele é mais fácil compreender que um certo conjunto de códigos pode acender ou apagar uma lâmpada, ou gerar um som. Neste sentido, a atuação do Arduino é excelente para auxiliar o aprendiz a criar um elo entre os códigos abstratos e a realidade física.

A maior vantagem do Arduino em relação a outras plataformas de desenvolvimento de microcontroladores é a sua facilidade de utilização, o que permite que pessoas que não sejam de áreas técnicas possam aprender o básico e criar seus próprios projetos em um período relativamente curto. Artistas, em especial, parecem considerá-lo a maneira ideal para criar obras de arte interativas rapidamente, sem a necessidade de um conhecimento especializado em eletrônica. Há uma imensa comunidade de pessoas usando Arduino e compartilhado seus códigos e diagramas de circuitos para que outros os copiem e modifiquem. A maior parte dessa comunidade tem também muita disposição para ajudar outras pessoas e fornecer orientações (MCROBERTS, 2015).

O Arduino surgiu em Ivrea, próximo a cidade de Turim na Itália, em 2005, idealizado pelo Interaction Design Institute (Instituto de Design Iterativo) e seu “objetivo era projetar uma ferramenta de baixo custo e fácil uso para que estudantes de design pudessem usá-la na construção de sistemas interativos. O Arduino nada mais é do que um chip de microcontrolador com alguns componentes de apoio” (MONK, 2015, p.40-41).

Essa placa, aliada a um conjunto de sensores (de temperatura, umidade, pressão, etc.), atuadores (como motores, lâmpadas, reles, etc.), fios e outros componentes eletrônicos tornam visível a atuação dos códigos de programação para os iniciantes que, com a prática, conseguem reconhecer o Arduino e seus acessórios como sendo o hardware e os códigos correspondentes aos Aplicativos ou software.

## Integrando Arduino e Python

Como o Arduino possui sua própria linguagem, ele não é capaz de executar os códigos escritos em Python. Para isto, foram desenvolvidas “bibliotecas para facilitar a comunicação entre o código nativo baseado em C/C++ e o código em Python”. Existem inúmeras bibliotecas disponíveis atualmente para este fim, tais como PySerial e PyFirmata (RENDON, 2016).

A linguagem usada para programar o Arduino, desenvolvida pelo Interaction Design Institute baseou-se nas linguagens Wiring, C e C++, resultando em uma linguagem mais próxima da humana e possuindo um nível maior de abstração. Assim, a manipulação dos recursos do hardware é feita através do uso de bibliotecas que abstraem os comandos de máquina, tornado a programação mais simples de ser compreendida por humanos.

Porém a linguagem nativa do Arduino, permite o desenvolvimento de uma gama variada de projetos sem a necessidade do uso de lógica complexa. Além de atraente, os projetos tendem a ser mais próximo da vida cotidiana, facilitando seu aprendizado. Sendo de plataforma aberta e com vasto material disponível, e simuladores gratuitos on-line, permite que o aluno desenvolva suas habilidades em seu próprio tempo. Estas características, fazem com que o Arduino seja a forma ideal para que os alunos entrem em contato com o mundo computadorizado.



Em termos de linguagem de programação, Python apresenta características semelhantes, sendo de fácil a utilização e o aprendizado, fazendo dela uma escolha por pessoas que necessitam processar informações e não são da área de informática. Seus usuários têm a disposição diversos ambientes de desenvolvimento e uma variedade de bibliotecas que a tornam muito versátil.

### Percepção dos Alunos Frente ao Arduino e Python

O primeiro contato dos alunos com o Arduino veio do site <<https://www.tinkercad.com>>, de propriedade da empresa Autodesk, Inc, que disponibiliza um simulador de Arduino e de diversos componentes eletrônicos. Esse simulador permite ao aluno testar os componentes sem risco de danos e com segurança. Cada projeto, embora básicos, refletem ações cotidianas como pisca alerta; simulação de semáforo; alerta sonoro; acender e apagar uma lâmpada; etc. Em síntese, trabalhou-se conceitos de variáveis; desvio condicional e repetição.

Os projetos foram refeitos utilizando-se equipamentos reais. Uma rápida explicação do Arduino IDE, foi o suficiente para que os projetos estivessem em pleno funcionamento, utilizando-se menos tempo e quase sem erros. Alunos que vinham mostrando-se apáticos com relação a programação, participaram mais ativamente.

Com relação ao Python, a sintaxe simples e direta foi o que mais atraiu a atenção. Sem a rigidez das estruturas exigidas por algumas linguagens, foram capazes de manter o foco na resolução do problema facilitando a construção do programa de computador ou software.

### Considerações Finais

No século 21, as informações são transmitidas e recebidas a uma velocidade maior à medida em que o tempo avança, sendo que seu ciclo de vida diminui. Isto também ocorre com os softwares, que perdem sua importância devido aos avanços tecnológicos, concorrência e interesses sociais.

Novos equipamentos utilizam-se de programação para tornar-se adaptáveis as diversas situações a que são submetidas, e saber programar é uma qualidade desejável a quem quer atuar na indústria, comércio e prestação de serviços independente da formação profissional.

A simplicidade do Arduino e do Python, auxilia no desenvolvimento da lógica trazendo segurança ao aluno, mesmo que seja o seu primeiro contato com a área de informática.

### Referências

RENDON, H. Python e Arduino: Ganhando produtividade em seus projetos de internet das coisas. 2016. Disponível em: <<https://medium.com/code-rocket-blog/python-e-arduino-ganhando-produtividade-em-seus-projetos-de-internet-das-coisas-37781e21b9ee>>. Acesso em: 20 nov. 2019.

DOWNEY, A. B. PENSE EM PYTHON PENSE COMO UM CIENTISTA DA COMPUTAÇÃO. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2016.

IMPACTA. **Profissões do futuro: como a Indústria 4.0 muda o mercado.** 2018. Disponível em: <<https://www.impacta.edu.br/blog/profissoes-do-futuro-como-a-industria-4-0-muda-o-mercado/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

MCROBERTS, M. **Arduino básico.** 2. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2019.

MENEZES, N. N. C. **INTRODUÇÃO À PROGRAMAÇÃO COM PYTHON.** Algoritmos e lógica de programação para iniciantes. 3. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda, 2019.

MONK, S. PROGRAMAÇÃO COM ARDUINO II: passos avançados com sketches [recurso eletrônico]; tradução: Anatólio Laschuk. Porto Alegre: Bookman, 2015.

PYTHON.ORG. **Open-source**. 2019. Disponível em <<https://www.python.org/about/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

UNICESUMAR. **Os profissionais do futuro da Informática**. 2017. Disponível em: <<https://www.unicesumar.edu.br/blog/o-futuro-da-informatica/>>. Acesso em: 19 nov. 2019.

## IMPLANTAÇÃO DO SENSOR DE CORES NA EDUCAÇÃO INFANTIL E NO COTIDIANO DE PESSOAS DALTÔNICAS

Alessandro Aparecido Sandrini<sup>1</sup>

Felipe Canin Novaes<sup>2</sup>

Sérgio Augusto Pelicano Junior<sup>3</sup>

Nágila Pegoraro Câmara (Revisora)<sup>4</sup>

**Resumo:** O trabalho presente tem o intuito educacional e inclusivo de apresentar um projeto para facilitar a compreensão e o reconhecimento das cores básicas no cotidiano, desde o aprendizado infantil (2 a 6 anos) até pessoas que possuem distúrbios visuais que interferem na percepção das cores. O projeto foi desenvolvido com arduino e utilização do sensor de cores que informa através de texto no display lcd o nome da cor. A eficácia do sensor de cores juntamente com o arduino foi comprovada, servindo de base para um projeto futuro que possa dar vida as cores e não apenas informar através de texto.

**Palavras-chave:** Daltonismo. Arduino. Sensor de cores.

### Introdução

Com os avanços tecnológicos superados de maneira cada vez mais rápida diante de um mundo globalizado, é de extrema necessidade que a sociedade encontre formas de reconhecer o papel das tecnologias da informação e comunicação (TICs) na formação escolar moderna, profissional e social inclusiva.

Um exemplo dessa necessidade é o fato de que em muitas escolas primárias, a inserção tecnológica adaptou-se ao dia a dia escolar no qual computadores, celulares e tablets já ocupam espaço nas salas de aula facilitando e modernizando o aprendizado. Levando em consideração essa necessidade de evolução, um aparelho prático e de fácil acesso poderá ser introduzido de maneira sutil, tanto no cotidiano escolar quanto no inclusivo, o sensor de cores que, por ser um aparelho de fácil mobilidade, se encaixaria na automação e avanços diários das formas de aprendizado e na vida moderna.

No mercado, além de ser útil para empresas que trabalham com cores e estética, ele pode ser muito utilizado na inclusão de pessoas que possuem distúrbios visuais que provocado pela inversão no reconhecimento das cores (daltonismo) o que seria um grande passo tecnológico a favor da evolução pessoal, linguística e educativa. O aparelho por ser adaptável a diferentes situações cria espaços e apaga limites que antes eram segregados: educação, tecnologia e praticidade.

### Objetivo

Investigar o uso do sensor de cores juntamente com o arduino para ser implantado no dia a dia de pessoa que possui o daltonismo, ajudando-o a compreender e entender melhor o mundo a sua volta.

## Uso da Tecnologia no Ambiente Escolar

Com a implantação tecnológica nos sistemas de ensino, a modernização ganha cada vez mais espaço em meio aos antigos métodos e maneiras de aprender. As mudanças do mundo e a aproximação dos indivíduos social e tecnológico visam ultrapassar barreiras que antes, consideradas limites surgem a favor de todos buscando a praticidade e inclusão.

A UNESCO e o Ministério da Educação, no tópico discursivo “Conectando os pontos para construir o ensino e a aprendizagem do futuro” (2017), debatem como evoluir os professores diante de tais tecnologias disponíveis capacitando-os para que possam dar aos alunos o mesmo empoderamento profissional adquirido. Esta publicação coloca em pauta a necessidade dos professores de assumirem novos papéis no ambiente escolar, buscando maneiras de facilitar o aprendizado utilizando como novas técnicas pedagógicas a tecnologia. Essas técnicas precisam, principalmente, identificar, apoiar e utilizar as novas fontes pelas quais os estudantes adquirem informação e conhecimento, ou seja, por meio da tecnologia e das mídias sociais (BRASIL, 2017).

## Daltonismo

Discromatopsia é o termo usado para identificar defeito de visão na percepção de cores, popularmente conhecido como daltonismo. Sendo um transtorno hereditário atinge cerca de 8% dos homens e 0,5% das mulheres.

Pode parecer um defeito simples, no entanto, o daltônico perde informações importantes no seu dia a dia por não serem oferecidos meios de acessibilidade, deixando-os em desvantagem em relação a outras pessoas ao analisar um gráfico colorido, quando o professor aponta um laser vermelho para um determinado ponto da apresentação, quando textos possuem itens destacados, entre outros.

Pode-se imaginar que a pessoa não sente falta do que não conhece, mas isso pode trazer grandes prejuízos.



Figura 1 - Prejuízo para o Daltônico

Fonte: <http://www.daltonicos.com.br/daltonico/daltonismo.html>

## Utilização do Sensor de Cor

O sensor de cor muito utilizado nas indústrias automobilística e gráfica, também possui função indispensável nos setores de embalagens, farmacêutico, alimentício e cosmético. A função desse sensor é garantir a identidade visual dos produtos, detectando as diferenças

mais sutis de cor. Ele ainda é capaz de identificar as diferentes pigmentações contidas no papel. Por meio disso, o dispositivo detecta se instruções foram inseridas corretamente em cada embalagem de medicamento, por exemplo.

## Pesquisa

Foi realizado uma pesquisa a fim de reconhecer as áreas em que o sensor de cores está atuando no cotidiano popular industrial e adapta-lo para se encaixar no ambiente escolar e pessoal inclusivo já que sua utilização, até então, apenas industrial, se torna um desperdício levando em consideração suas outras funcionalidades benéficas. O levantamento de informações sobre a aceitação desse recurso tecnológico em sala de aula torna-se incrivelmente útil no cotidiano inclusivo de pessoas daltônicas. A seleção das ferramentas necessárias para a construção de tal aparelho visa a praticidade, organização estética e baixo custo para que de maneira totalitária possa estar disponível a todos.

Diante de pesquisas, fatos e opiniões foi possível vislumbrar informações sobre como o preconceito acerca do uso da tecnologia na educação ainda persiste e em como quebrar tais barreiras podem acarretar em imagináveis benefícios.

Para iniciar o levantamento dos dados e apresentar os resultados, foi proposto à alguns alunos, funcionários e professores a leitura e resposta de um questionário de opiniões pessoais e de conhecimentos próprios sobre a inserção tecnológica no ensino e sua eficácia na melhor qualificação de vida cotidiana de pessoas deficientes.

O gráfico mostra de maneira direta a porcentagem de, alunos e professores/funcionários, sendo todos frequentadores da instituição de ensino Etec Elias Nechar da cidade de Catanduva-SP, que participaram da pesquisa, cujo o objetivo foi buscar a opinião de pontos de vistas diferentes, opiniões essas que participam de maneira direta do meio educacional.

A questão abordada foi a eficácia da tecnologia (independentemente do aparelho ou modo) ao ser implantada na educação infantil pensando em seus benefícios às crianças e no seu desenvolvimento educacional e pessoal. Ao analisar as opções era preciso que os pesquisados pensassem de maneira ampla no mercado de trabalho atual e na vida moderna e se perguntasse de forma completa, a tecnologia já não deveria estar presente no cotidiano escolar desde a pré-escola, uma vez que futuramente esses conhecimentos serão convocados de algum modo, desde a conquista de um emprego até a automação e facilidade com coisas diárias. E pensando nisso é necessário analisar a implantação tecnológica na educação e questionar argumentos de atrasos ou alienação.

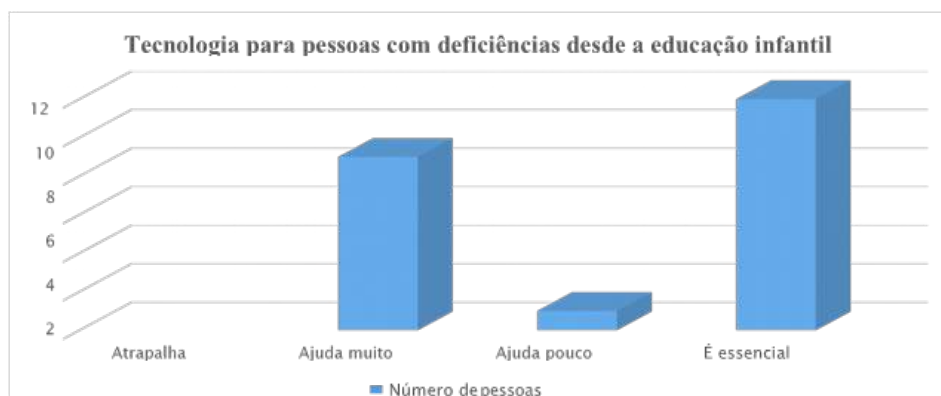


Figura 2 - Opiniões sobre a Implantação da Tecnologia desde a Educação Infantil  
 Fonte: Autoria Própria.

Colocada em pauta a questão polêmica entre escola/tecnologia uma pergunta de mesmo intuito foi proposta, analisar de maneira quantitativa a presença da tecnologia na facilitação e progresso de pessoas que possuam qualquer deficiência que a impossibilita de realizar tarefas corriqueiras em que a presença da tecnologia colabora em sua inclusão social perante as demais pessoas.

Unindo esses fatores pesquisados foi necessário propor a análise da “transferência” do sensor de cores do meio industrial para a educação infantil primária e ainda, filtrando diante de inúmeras maneiras para a qual possam ser usados, concluir seu benefício ao ser implantado no dia a dia de pessoas que possuam o daltonismo uma vez que, tendo sido diagnosticado com um distúrbio visual na inversão das cores, ter posse sobre tal aparelho o ajudaria a compreender e entender ainda melhor o mundo a sua volta.

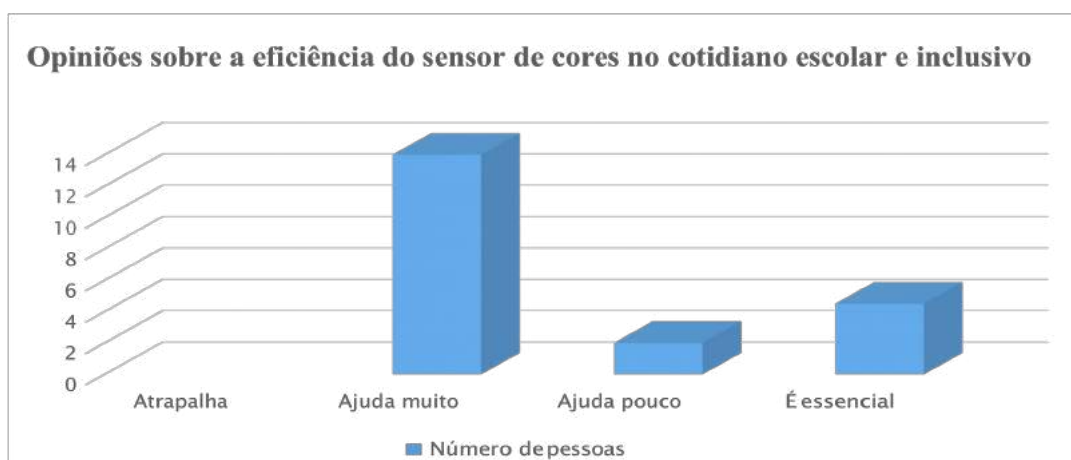


Figura 3 - Opiniões sobre a Eficiência do Sensor de Cores no Cotidiano Escolar e Inclusivo  
 Fonte: Autoria Própria.

Seguindo ainda mais a análise da pesquisa, descobriu-se a partir das respostas dos entrevistados que mais da metade dos participantes conhecem pessoas daltônicas e em um único caso reconhece-se como pessoa portadora de daltonismo no ambiente escolar, mesmo esse sendo um grau baixo de distúrbio visual na inversão de cores.

Também é perceptível a preocupação na questão social em que, por usarem o aparelho, pessoas daltônicas possam sofrer algum tipo de preconceito. Levando em consideração o tamanho do sensor de cores, essa preocupação torna-se um equívoco ao constatar-se que tal tecnologia não ocupa grande espaço, em contra partida tal ideia foi muito aceita pelos entrevistados, as quais reconheceram que de maneira profissional, pessoal e inclusiva, o sensor de cores traz certa utilidade cotidiana.

### Prática

Para detectar as cores, utiliza-se o Sensor de cores TCS3200 que emite uma luz branca que atinge a superfície analisada. Ao ser processado, o reflexo gera um padrão RGB (Red, Green, Blue), que possibilita a identificação das tonalidades. O sensor possui na sua estrutura 64 fotodiodos, sendo que 16 deles tem filtro para a cor azul, 16 para a cor verde, 16 para a cor vermelha e os 16 restantes não tem nenhum tipo de filtro. A saída de dados do sensor é feita através do pino OUT, e o controle da leitura é feita por meio dos pinos S0, S1, S2 e S3, nas laterais do módulo. A alimentação vai de 2.7V à 5.5V. Para ligar o sensor de cor ao Arduino,



utilizam-se as portas digitais de 2 à 6: o pino OUT do sensor ligado à porta 2, e os pinos de controle S0, S1, S2 e S3 ligados às portas 3, 4, 5 e 6 respectivamente. Assim monta-se um circuito utilizando o Sensor de cor TCS3200 e um Display LCD 16x2, que mostra os valores de R, G e B (Vermelho, Verde e Azul) do objeto próximo ao sensor:

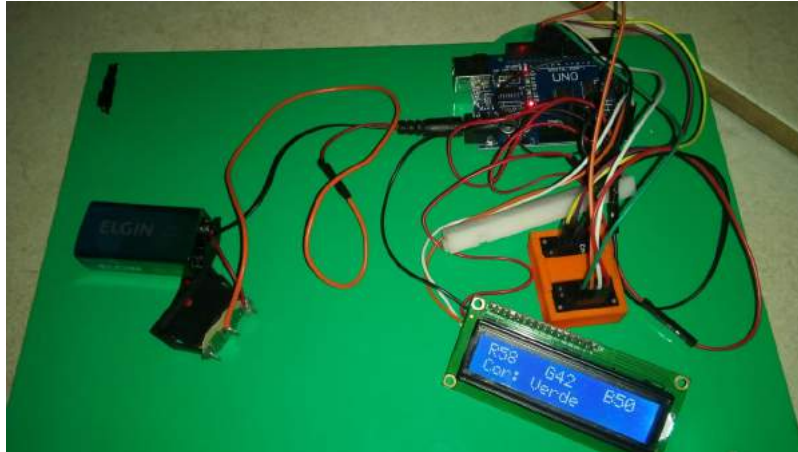


Figura 4 - Teste - Sensor de Cores com Arduino  
Fonte: Autoria Própria.

### Considerações Finais

Diante dos dados expostos, chega-se a conclusão de que, incontestavelmente, tal tecnologia deve-se apresentar disponível para novas maneiras de uso não meramente único industrial, assim distribuindo-a nos mercados comerciais a baixos custos para que possam se tornar acessíveis a todos.

O objetivo do projeto, que era reconhecer a eficácia do sensor de cores através do olhar de pessoas envolvidas no cotidiano educacional foi concluído, pois, assim como proposto, essa tecnologia ganhou a aceitação de professores e de alunos nos dois meios: inclusão e educação. Novas pesquisas serão realizadas para buscar outros métodos de implantar o projeto com boa usabilidade.

### Referências

DUARTE, Amauri. Daltonismo. Disponível em: <<http://www.daltonicos.com.br/daltonico/daltonismo.html>>. Acesso em: 12, fev. de 2019.

UNESCO. Connecting the dots to build the future teaching and learning. **Varkey Education Foundation**, Brasília, 2016. Disponível em: <[http://www.unesco.org/new/pt/brasil/this-office/single-view/news/connecting\\_the\\_dots\\_to\\_build\\_the\\_future\\_teaching\\_and\\_learnin](http://www.unesco.org/new/pt/brasil/this-office/single-view/news/connecting_the_dots_to_build_the_future_teaching_and_learnin)>. Acesso em: 12, fev. de 2019.

OLIVEIRA, Mariana. Desafios da tecnologia na educação. **Educação Infantil**, 07 de fevereiro de 2018. Disponível em: <<https://educacaoinfantil.aix.com.br/desafios-da-tecnologia-na-educacao/>>. Acesso em: 26, fev. de 2019.

## METODOLOGIA MAKER: AÇÃO E RESULTADOS

Camila Baleiro Okado Tamashiro<sup>1</sup>  
Sérgio Tadao Cosequi<sup>2</sup>

**Resumo:** Este trabalho visa apresentar os resultados alcançados após a implantação do polo de robótica em uma Etec de grande porte com diferentes eixos tecnológicos. Ao se implantar diferentes ferramentas e incentivo ao envolvimento da comunidade escolar nas práticas de robótica, verificou-se a melhoria do aprendizado dos alunos, evidenciado no aprendizado dos alunos, diminuição no índice de evasão, e a inserção da metodologia maker STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) – uma das metodologias mais utilizadas na atualizadas em países desenvolvidos que prezam pelo processo de ensino-aprendizagem dinâmico, voltado a resolução de problemas e em busca de propor soluções. Este artigo apresenta o aumento da participação dos professores dos demais componentes curriculares ao movimento maker nos cursos dos eixos tecnológicos de informação e comunicação e controle e processos industriais. Além do incentivo ao aluno para este ter o aprendizado da cultura empreendedora atrelada ao ensino profissional por meio do desenvolvimento de projetos interdisciplinares e as respectivas competências específicas da formação profissional.

**Palavras-chave:** STEAM. Robótica. Aprendizado. Projetos.

### Introdução

Ao se observar as mudanças no mercado de trabalho e a necessidade de novas habilidades, competências técnicas e pessoais pela busca de solução de problemas, observa-se a necessidade de integração no processo do ensino-aprendizagem.

Este, está diretamente ligado à inserção do uso de metodologias ativas em sala de aula pra colocar em evidência ao protagonismo do aluno e a melhoria da capacidade de propor soluções inovadoras aos problemas cotidianos. Para tanto, em cursos que são do eixo de comunicação e informação e os cursos que estão vinculados ao eixo tecnológico de controle e processos industriais, inserem-se facilmente ao movimento STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics), de forma a aumentar o protagonismo do aluno e alavancar o uso de metodologias ativas em sala de aula além de trazer um viés empreendedor ao procedimento didático empregado.

Os cursos destes eixos tecnológicos estão alinhados ao movimento maker, pelo fato que, durante as aulas os professores atuam como mentores de experiências para os alunos, conseguindo, desta forma, ensinar de forma significativa – como proposto por Ausubel e citado por Moreira (1999) – e, este incentivo ao aluno, motiva-o a propor soluções aos projetos com o uso mútuo de ciências, matemática, tecnologia, engenharia e arte.

A partir das premissas apresentadas, uma Etec Philadelpho Gouvêa Netto, localizada no interior do estado de São Paulo, com mais de dois mil alunos buscou inserir-se no movimento STEAM nos cursos de Ensino Técnico Integrado ao Médio (ETIM) eixos tecnológicos apresentados para: implantar o polo de robótica na unidade escolar, aumentar a qualidade das aulas, buscar melhoria nas provas do SARESP, aumentar a participação em olimpíadas pertencentes ao hall de Olimpíadas Científicas no Brasil e a diminuição da taxa de evasão nos

cursos ETIMs dos eixos tecnológicos apresentados.

Ao longo de dois anos, a unidade funcionou de forma experimental para a busca por melhorias contínuas e implantação da metodologia STEAM, sendo que, no ano de 2018 houve a evidência que sua implantação foi efetiva com a coleta de bons resultados, índices de aprovação dos alunos em vestibulares de universidades públicas e também diminuição da taxa de evasão escolar nos cursos trabalhados com esta metodologia.

## Objetivo Geral

Incentivar o aprendizado da cultura empreendedora atrelada ao ensino profissional e tecnológico por meio do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar.

## Objetivos Específicos

- Apresentar o movimento maker aos alunos;
- Incentivar o aluno a propor soluções, evidenciando seu protagonismo atrelado à cultura empreendedora;
- Aumentar a participação dos professores dos demais componentes curriculares ao movimento maker nos cursos dos eixos tecnológicos de informação e comunicação e controle e processos industriais;
- Ter o aprendizado da cultura empreendedora atrelada ao ensino profissional por meio do desenvolvimento de projetos interdisciplinares e as respectivas competências específicas da formação profissional.

## Desenvolvimento

O movimento STEAM tem crescido nas escolas técnicas em virtude da integralização da base nacional curricular, na qual os estudantes podem relacionar o conhecimento teórico aprendido junto com experiências práticas e ao mesmo tempo desenvolver capacidades e habilidades para solucionar problemas relacionando a química, a física, a matemática e a biologia e artes.

Esta metodologia vem sendo aplicada na Etec de São José do Rio Preto há três de forma quantitativa, em consequência, houve um aumento significativo no processo de aprendizagem dos alunos. Este foi evidenciado pelo aumento do número de alunos que foram aprovados em universidades públicas e o aumento de alunos medalhistas em olimpíadas que pertencem ao científico no Brasil sendo elas Olimpíada Brasileira do Saber, Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica e Olimpíada Brasileira de Robótica entre outras.

Ao se aplicar estas olimpíadas na unidade escolar, de forma quantitativa, verifica-se que, a aprendizagem por projetos e a integração dos alunos de diferentes cursos nesta metodologia, gera, maior integração dos currículos. Sua aplicação tem sido junto aos alunos dos ETIM em desenvolvimento de sistemas, em eletrônica, ETIM em informática e ETIM em mecatrônica.

Este resultado foi perceptível após a conclusão da 1ª turma formada em cada uma dessas salas. Atualmente a escola possui as três séries completando o ciclo do ensino técnico integrado sendo que possui primeira segunda e terceira série é evidente o aumento do aprendizado envolvimento do aluno ao se adequar metodologia de ensino movimento STEAM em que o aluno se torna protagonista de seu aprendizado e motivasse ao verificar que é

possível fazer experiências diferenciadas integrando os seus currículos e integrando os cursos.

Com aplicação de metodologia prática seja por meio do projeto integrador do polo de robótica, houve o aumento de oficinas, palestras, rodas de conversas com os alunos e trabalhos voluntários fora do período de aula. Com isso, o aluno consegue integrar o conhecimento da base técnica junto a base comum curricular evidenciando a melhoria junto aos índices da unidade escolar comprovando esta melhoria ao se comparar os resultados das provas do Saesp antes e depois da adoção desta metodologia de ensino.

Ao se trabalhar com projetos, aumentou o número de alunos que tinham o sentimento de pertencimento ao curso e ao projeto, criando uma identidade para cada curso. Os cursos que trabalharam com essa metodologia também evidenciaram a diminuição da taxa de evasão escolar, o aumento da qualidade das aulas e diminuição de menções insuficientes nos últimos dois anos.

Com este trabalho em conjunto, houve também como resultado o ingresso de alguns alunos em universidades estaduais públicas na área de ciências e engenharia a partir do conhecimento técnico adquirido e a conquista de medalhas em olimpíadas científicas brasileiras.

Com a comprovação do aluno em universidades públicas, conseqüentemente há a motivação dos demais para participação do movimento STEAM assim como professores e alunos os alunos se tornam automotivados e buscando aprender novos conteúdos técnicos e de ensino médio para realização de novas tarefas para as provas. Este, resulta-se no aumento quantitativo e qualitativo da participação da unidade escolar em olimpíadas e, conseqüentemente, a melhoria na qualidade de ensino, pois, o aluno – protagonista deste cenário - vê valor no projeto e no movimento STEAM e com isso, passa a aprender conteúdos de outros cursos para que ele possa aplicar em seus projetos – evidenciando a criação do comportamento empreendedor do aluno e habilidade pró-ativa em propor soluções.

Muitos alunos que participam do projeto do movimento STEAM na unidade escolar gostam de assistir programas sobre o movimento maker, também outros programas que vinham assistindo quando cursavam ensino fundamental, como o programa “Manual do mundo” que instiga o aluno a conhecer um pouco da física e da química e sua devida aplicabilidade. Com isso, o aluno se torna curioso ao ingressar no ensino médio, querendo aprender e se dedicar aos componentes relacionados às ciências e às engenharias.

## Resultados

Desta forma, para que a Educação Profissional e Tecnológica seja bem trabalhada e as competências e habilidades propostas ganhem um viés empreendedor para o aluno, faz-se necessário que professores e alunos desenvolvam atividades diferenciadas, entre elas o desenvolvimento de projetos interdisciplinares, pois, desperta o interesse do aluno e aumenta a proximidade entre mercado de trabalho e escola. Segundo Carmo (2014) a interdisciplinaridade acontece na escola quando o professor, como um ser atuante e agente de transformação trabalha com projetos.

Ao se alinhar desenvolvimento de projetos interdisciplinares com os componentes curriculares cumpre-se a proposta de Araújo (2005) e também de Carmo (2014) e de Ausubel que comentam a importância do desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos, pois, ao se cursar um ensino integrado à necessidade de propor aos alunos uma aprendizagem significativa.

Como resultado desta prática, houve aumento da taxa de concluintes dos cursos e o envolvimento de mais professores da base nacional do ensino médio onde os professores passaram a utilizar as questões trabalhadas nas olimpíadas científicas em suas aulas, melhorando a qualidade de ensino o envolvimento do aluno.

O diagnóstico de interdisciplinaridade fica evidenciado quanto o docente instigava e precisava de participação dos demais docentes para resolução de questões tornando o ensino interdisciplinar e dando ênfase ao movimento STEAM na unidade escolar.

A realização desta prática, evidenciou-se que, ao inserir o aluno no centro, ele se torna o protagonista naquele meio e sente-se valorizado, aumentando significativamente a sua participação nas aulas, como também seu envolvimento com o trabalho realizado, conseguindo, efetivamente aplicar o procedimento metodológico já descrito por LIBÂNEO (2000) e também por CARMO (2004), organizando os momentos de aprendizado dos alunos, os momentos da reflexão em que os alunos conheciam as técnicas que seriam empregadas e conseguiam relacionar a disciplina teórica com a disciplina prática, gerando a capacidade de compreender o conceito apresentado.

Ao se trabalhar com projetos interdisciplinares e integrador, como o projeto do polo de robótica apresentado neste artigo, foi possível diagnosticar qualitativamente que os alunos aumentaram a participação em aula, discussão sobre o conteúdo ministrado, intercalando aulas teóricas e práticas, e o aprendizado da cultura empreendedora simulando uma empresa de criação de histórias em quadrinhos, desta forma, agregando experiência prática alinhada ao mercado de trabalho dentro de cada componente curricular do eixo técnico.

### Considerações Finais

Ao término da execução do trabalho interdisciplinar, verificou-se que a partir da sensibilização dos estudantes quanto à importância do empreendedorismo para a vida pessoal e profissional no mundo atual, assim como a integração dos cursos ao se propor um projeto integrador utilizando a metodologia STEAM.

Ao se integrar cursos de forma que os cursos trabalhem conjuntamente o estudante passa a se relacionar com alunos de outros cursos aumentando seu quociente emocional e a questão de interpessoalidade e relacionamento com pessoas em busca de soluções de problemas técnicos, este aumenta sua participação nas aulas, sendo mais assíduo e, ao final das competências e habilidades adquiridas ele também consegue propor soluções aos problemas atuais, pois evidencia-se que foi inserido nele cultura empreendedora a partir do envolvimento com o projeto.

Quanto ao aprendizado, ao se tornar protagonista, o aluno vê-se envolvido e consegue, efetivamente, aprender, ficando claro que conseguiu adquirir as competências específicas da formação profissional previstas no plano de curso.

### Referências

ARAÚJO, A. M. **A reformulação curricular nas escolas técnicas do CEETEPS: uma experiência inovadora**, PUC-SP. Dissertação de mestrado, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: **informação e documentação: citações em documentos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação**. Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: **informação e documentação – referências - elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, disponível em < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>, acesso em 01 de mai.2019.

BRASIL. **Lei das diretrizes e bases da educação nacional** (LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm) >, acesso em 01 de mai.2019.

CARMO, J. G. B. **A interdisciplinaridade e o trabalho com projetos**, disponível em <http://www.educacaoliteratura.com/index%20122.htm> , acesso em 01 de out. 2015.

CETECPS, **Formação pedagógica para docentes da educação profissional**, Centro Paula Souza, SP, 2007.

DIVERSOS, **Manual para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso das Escolas Técnicas do Centro Paula Souza**, 2015.

FIGUEIREDO, N.; ALMEIDA M.. **Método e Metodologia da Pesquisa Científica**, 2. Ed. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2007.

JUNIOR, J. F., **Project Model Canvas**, São Paulo: Editora Campus. 2013.

LIBÂNEOP, J. C. **Didática**. SP, Cortez Editora, 2000.

MALERBO, M. B. **Apresentação Escrita de Trabalhos Científicos**, Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003.

MATIAS, P. J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**, São Paulo: Editora Atlas, 2007.

MOREIRA, Marco Antônio (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.

MOREIRA, Marco Antônio (1999). **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda.

MOURA, D. G; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com Projetos**, 2. Ed. – Petrópolis, RJ: Editora Vozes.

PORTO, G. S., **Gestão da Inovação e Empreendedorismo**. Ed. Campus, Elsevier.



## ROBOCODE – O LÚDICO COMO FERRAMENTA DE ENSINO DE TÉCNICAS DE PROGRAMAÇÃO

Daiani Mariano de Brito<sup>1</sup>

Abner Maicon Fortunato Batista (Revisor)<sup>2</sup>

**Resumo:** É necessário diversificar as práticas pedagógicas em busca de resgatar o interesse e o gosto dos alunos pelo aprender. Assim, esse artigo descreve uma execução do projeto extracurricular como prática pedagógica utilizando o Robocode como ferramenta lúdica no ensino de técnicas de programação para alunos do Curso Técnico de Informática Integrado ao Ensino Médio. A metodologia inclui divulgação, treinamento e competição. Com os resultados observados, ficou evidente que os alunos aprenderam o que foi proposto, enquanto se divertiam, com a realização da competição, foi possível observar o quanto a competitividade influenciou a motivação dos estudantes em aprender e superar desafios.

**Palavras-chave:** Programação. Jogos Educativos. Robocode.

### Introdução

A utilização de recursos tecnológicos tem aumentado para apoiar o processo de ensino-aprendizagem, independentemente de ser ensino formal ou não formal.

A tecnologia está presente no cotidiano de formas diversificadas, podendo ser um valioso recurso para a aprendizagem dos educandos, além de propor alternativas de atividades pedagógicas prazerosas e eficientes por meio da exploração da tecnologia educacional (VALENTE, 1999, p.11).

Ao falar em alternativas de atividades pedagógicas prazerosas, pode-se citar ferramentas que oferecem ambientes lúdicos e que promovem interação, estas destacam-se no processo de ensino-aprendizagem de forma positiva. No entanto, para conseguir alcançar resultados positivos propostos pelos jogos digitais no processo de ensino-aprendizagem, Antunes (2004, p.37) recomenda:

Em síntese, jamais pense em usar os jogos pedagógicos, sem um rigoroso e cuidadoso planejamento, marcado por etapas muito nítidas e que efetivamente acompanhem o progresso dos alunos. E jamais avalie a qualidade de professor pela quantidade de jogos que emprega, e sim pela qualidade dos jogos que se preocupou em pesquisar e selecionar. Como qualquer outra ferramenta de ensino é preciso planejar, definir metas, montar critérios de avaliação, critérios de progresso e aprendizagem. Os jogos digitais são mediadores do conhecimento entre aluno e professor, por isso a escolha do jogo é de muita importância nesse quesito, escolher um jogo que se adeque ao conteúdo visando a melhor absorção do conceito pelo aluno (ANTUNES, 2004).

Assim, este trabalho apresenta a prática pedagógica realizada como projeto extracurricular desenvolvida no Curso de Informática Integrado ao Ensino Médio, utilizando o software Robocode como ferramenta de apoio ao ensino da linguagem de programação Java, apresentando conceitos básicos da orientação a objetos de forma rápida e divertida.

## Objetivos

Através de realização do projeto extracurricular, utilizando o software Robocode como ferramenta de apoio ao ensino da linguagem de programação Java, apresentando conceitos básicos da orientação a objetos de forma rápida e divertida, o aluno adquirirá as competências de: 1) Desenvolver e interpretar algoritmos, fluxogramas e pseudocódigos para codificar programas, 2) Analisar os conceitos e técnicas de orientação a objetos e aplicá-las no desenvolvimento de software e 3) Demonstrar competência pessoal: valorizar o trabalho em equipe, objetivando a cooperação.

E o professor consegue de forma fácil e diferente cumprir seu papel como norteador do ensino, atingindo objetivos como: a) despertar nos alunos o interesse pela programação, b) trabalhar com a interdisciplinaridade (matemática, lógica de programação e linguagem orientada a objetos), c) ensinar linguagem de programação Java, d) realizar competições estimulando a competitividade e interesse, d) avaliar o uso do Robocode como prática pedagógica.

## O *Homo Ludens* e o Círculo Mágico

O homem, ao longo do tempo, foi definido pela sua capacidade de raciocínio (*Homo Sapiens*) e a capacidade de engenhar e fabricar objetos (*Homo Faber*), mas para Huizinga o homem se define a partir do jogo: “[...] e é tão importante como o raciocínio e o fabrico de objetos: o jogo. Creio que, depois de *Homo faber* e talvez ao mesmo nível de *Homo sapiens*, a expressão *Homo ludens* merece um lugar em nossa nomenclatura.” (HUIZINGA, 2000, n.p.).

Segundo o autor, o jogo é um elemento da cultura, surgindo antes mesmo desta, dando início e desenvolvendo civilizações. Nem todo jogo produz risos, mas tudo é um jogo, está no ritual e no sagrado, na arte da expressão e da competição, na vestimenta, na acusação e na defesa do tribunal e na guerra. Pressupõem-se algumas características importantes do jogo, como: o participante nunca deve ser forçado a participar, deve ser encarado como um intervalo da vida real, deve possuir regras, limites de tempo e de espaço, acima de tudo um objetivo, deve resultar em apreensão, incertezas e imprevistos dentro das regras permitidas e deve gerar experiência e ser relevante ao participante.

Assim, é possível ao participante entrar no “círculo mágico”, deixando para trás os problemas, as frustrações e as preocupações do dia a dia, entrando em outro mundo. “Dentro do círculo do jogo, as leis e costumes da vida quotidiana perdem validade. Somos diferentes e fazemos coisas diferentes” (HUIZINGA, 2000, n.p.).

O processo de aprendizagem pode ser notado no círculo mágico, onde o participante tem sua referência de realidade, achando que seus problemas só podem ser solucionados a partir desta. Quando participa do círculo mágico, ganha uma visão macro, com novas dimensões e possibilidades, volta para a realidade com novas informações adquiridas de forma lúdica.

## O Jogo como Prática Pedagógica

É necessário diversificar as práticas pedagógicas em busca de resgatar o interesse e o gosto dos alunos pelo aprender. Os jogos digitais se enquadram como prática pedagógica de forma inovadora, criativa e motivacional. Competições e os desafios são situações que mexem com os impulsos. Segundo Silveira (1998, p.02):

Os jogos podem ser empregados em uma variedade de propósitos dentro do contexto de aprendizado. Um dos usos básicos e muito importantes é a possibilidade de construir-se a autoconfiança. Outro é o incremento da motivação. [...] um método eficaz que possibilita uma prática significativa daquilo que está sendo aprendido. Até mesmo o mais simplório dos jogos pode ser empregado para proporcionar informações factuais e praticar habilidades, conferindo destreza e competência (SILVEIRA, 1998).

Durante o jogo, os alunos brincam, se divertem, ficam nervosos, ganham um espírito competitivo aflorando emoções que os possibilitam a superar dificuldades e adquirir competências, aperfeiçoar habilidades e estimular o trabalho em equipe. Conforme Fialho (2007, p. 16):

A exploração do aspecto lúdico, pode se tornar uma técnica facilitadora na elaboração de conceitos, no reforço de conteúdos, na sociabilidade entre os alunos, na criatividade e no espírito de competição e cooperação, tornando esse processo transparente, ao ponto que o domínio sobre os objetivos propostos na obra seja assegurado (FIALHO, 2007).

A competição gerada pelo jogo e a relação desta com a aprendizagem são marcados por um envolvimento, tanto do professor, quanto do aluno, na construção de conceitos essenciais para aquisição de competências e habilidades. São muitos os benefícios e potencialidades que os jogos digitais podem trazer aos processos de ensino-aprendizagem como: o efeito motivador, facilitador, desenvolvimento de habilidades cognitivas, aprendizado por descoberta, experiência de novas identidades, socialização e coordenação motora (Rafael Savi; Vania Ribas Ulbricht, 2008).

Para alcançar esses objetivos, requerem um rigoroso e cuidadoso planejamento, exigindo maior dedicação e trabalho por parte do professor, criando maneiras divertidas de ensinar, saindo da uniformidade das aulas. No entanto, o retorno é bastante significativo e gratificante.

## O Robocode

Robocode é um jogo de programação de cunho educativo idealizado por Mathew Nelson, além dele, são realizadas manutenções e atualizações por colaboradores, entre eles Flemming Larsen e Pavel N. Savara. Usado como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem em programação e inteligência artificial, onde o seu usuário desenvolve um robô (tanque de guerra) para lutar com outros robôs numa arena virtual. Para programá-lo utiliza-se a linguagem Java, implementando classes e objetos (técnicas de orientação a objetos) que define a inteligência artificial do robô quanto a sua estratégia de batalha (ataque e defesa). Os conceitos do Robocode são fáceis de entender, tornando-se uma maneira divertida de aprender a programar (ROBOCODE, 2014). Seu ambiente auxilia no aprendizado de técnicas de programação de uma forma lúdica.

O Robocode é uma plataforma open source, possui editor de código e compilador Java, necessita do Java Virtual Machine (JVM) instalado, podendo ser executado em qualquer sistema operacional. O aluno no papel de programador escolhe a melhor estratégia para o seu tanque de guerra, cujo objetivo é combater outros tanques construídos da mesma forma, mas programados de outra maneira (cada qual com seu algoritmo), numa arena virtual. A

programação utiliza técnica de orientação a objetos podendo manipular classes, objetos e eventos que ocorrem durante a luta como, por exemplo, evitar o impacto contra uma parede, desviar das balas do adversário, mover, atirar, procurar outro robô etc. As batalhas consistem de um ou vários rounds, na qual os robôs partem de uma posição inicial aleatória e têm de lutar uns contra os outros.

Embora a ideia do jogo seja simples, a estratégia necessária para vencer não é. Robôs podem ter milhares de linhas em seu código dedicadas à estratégia. Alguns dos robôs mais bem-sucedidos usam técnicas como a análise estatística ou tentativas de redes neurais em seus projetos (<http://en.wikipedia.org/wiki/Robocode> - 2018).

Com o Robocode, os alunos conseguem visualizar seus “objetos” (conceito de orientação a objetos) exercendo suas atividades conforme programadas, construindo conceitos difíceis de forma competitiva, criativa e divertida.

## Desenvolvimento

As atividades do projeto foram divididas em três etapas:

- Etapa 1: Organização, planejamento, divulgação e inscrição - Os alunos que já participaram da competição anterior, junto com o professor, organizam, motivam e realizam inscrição para a competição atual. A divulgação é realizada através de banner em mural e apresentação nas classes utilizando vídeos de competições anteriores para motivação. Os alunos interessados se dividem por equipe onde cada equipe e os alunos são inscritos no site da competição.
- Etapa 2: Treinamento – É realizado minicurso com apresentação do ambiente Robocode e estudo dos códigos dos robôs distribuídos com a ferramenta, através de aula expositiva, dialogada e prática em laboratório de informática. Nestas aulas, os alunos podem tirar suas dúvidas e desenvolver seus robôs com eficácia.
- Etapa 3: Competição - no dia da competição, os alunos tiveram tempo para ajustar seus robôs e colocá-los numa arena virtual em um esquema “um contra todos”. A escola foi convidada a assistir à competição, a qual foi apresentada em um telão com direito a torcidas e premiação para a equipe campeã.

## Resultados

Com o treinamento e a competição final, pode-se observar que os alunos tiveram bom desempenho em criar seus robôs, mesmo que simples e com as funções básicas. Ficou evidente que estavam aprendendo a programar enquanto se divertiam. Alunos que não tinham motivação na aula gostaram e participaram de forma ativa, mudando seu perfil de forma positiva para as demais aulas. Para programação de robôs avançados, há necessidade de aplicar conceitos matemáticos, visto que o deslocamento do robô se dá através de graus. Neste ponto, os alunos mostraram dificuldades e necessidade da interdisciplinaridade. Houve bom índice de competitividade de forma respeitosa e ética. Foram avaliados de forma individual através de observação direta o cumprimento de tarefas, participação e interesse ao longo do projeto. Em grupo, foram avaliados conforme construção de conceitos e classificação da competição. A avaliação da aprendizagem foi uma preocupação constante, no treinamento

após explicação e estudo dos códigos prontos, foi dado ao aluno a oportunidade de resolver exercícios de forma prática, o que deu suporte para identificar as lacunas de aprendizagem. Ao final de cada aula, eram debatidos pontos importantes.

A prática pedagógica foi satisfatória em relação ao alcance dos objetivos propostos. Os alunos criaram seus robôs evidenciando que adquiriram as competências, de acordo com o plano de curso de Habilitação Profissional de Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, propostas como objetivo enquanto se divertiam.

### Considerações Finais

É importante que o professor busque sempre novas ferramentas de ensino aprendizagem procurando diversificar suas práticas pedagógicas, tornando suas aulas mais interessantes e atraentes para seus alunos. A boa aceitação dessa prática significa que ela pode ser uma grande aliada no ensino e aprendizagem dos alunos. O projeto extracurricular com utilização do Robocode demonstrou ser uma prática importante de auxílio à aprendizagem de programação, tornando a aprendizagem divertida e gerando expectativa de realização de outras práticas novamente. Permitiu aos alunos aplicar os conhecimentos de Programação Orientada a Objetos, estimulando a criatividade, trabalho em equipe e competitividade. Com a realização da competição, foi possível observar o quanto a competitividade influenciou a motivação dos estudantes em aprender e superar desafios.

Portanto, a realização da competição de Robocode demonstrou que jogos educativos e ambientes virtuais são elementos importantes para enriquecer aulas, que podem ser utilizados como prática pedagógica, sendo capazes de provocar grandes mudanças tanto no aluno como no professor.

### Referências

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.

BATISTA JUNIOR, E. P.; SANTOS FILHO, J. V. **Utilizando ambientes virtuais como ferramenta de auxílio no ensino de física em escolas públicas**. Anais do XXII SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 1086-1089.

FIALHO, N. N. **Jogos no Ensino de Química e Biologia**. Curitiba: Ibpex, 2007.

HUIZINGA, J. **Homo ludens**. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LARSEN, F. **ReadMe for Robocode**, 2013. Disponível em: <<http://robocode.sourceforge.net/docs/ReadMe.html>>. Acesso em: 15/09/2019.

SAVI, R; RIBAS, V; **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**, 2008.

SILVEIRA, I.J.; ESMIN, A.A.A. **AVA – Um ambiente Visual para a construção de algoritmos**. 3rd International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo, 2003.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Brasília: Estação Palavra – USP, 2005.

VALENTE, J. A. **Formação de professores: Diferentes abordagens pedagógicas**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999.

WIKIPEDIA. **Jogo de programação**. Disponível em: <<https://en.wikipedia.org/wiki/Robocode>>. Acesso em: 15/09/2019.

## ROBÓTICA EDUCACIONAL: APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETO

Daiani Mariano de Brito<sup>1</sup>

Abner Maicon Fortunato Batista (Revisor)<sup>2</sup>

**Resumo:** Este artigo tem como objetivo apresentar o trabalho realizado na Etec Professora Marinês Teodoro de Freitas Almeida com oficinas de robótica. Dando base para discussão sobre a importância da robótica ao estimular o aluno a melhorar seu desempenho escolar, ampliando suas habilidades, competências e a interdisciplinaridade. A metodologia se baseou em divulgação das oficinas, aulas expositivas dialogadas com práticas em laboratório utilizando o Arduino e a realização de um projeto final por equipe. Ficou evidente que o aluno se beneficia dessa prática, pois adquire a capacidade de desenvolver habilidades para solucionar situações problemas, aumenta a criatividade e o raciocínio lógico e aprende a importância do trabalho em equipe. Assim, tanto professor quanto aluno usufruem juntos da construção do saber.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional. Aprendizagem por Projetos. Criatividade.

### Introdução

Nortear os alunos a encontrar soluções para uma situação problema que faz parte da sua realidade e relacioná-los com os temas apresentados em sala de aula é um fato pedagógico incontestavelmente mais abundante se comparado às atividades de estudo associado a métodos tradicionais.

O fato de os alunos, desde o início, analisarem criticamente uma parcela da realidade para problematizá-la e, diante das diferentes possibilidades, elegerem aquele aspecto que consideram mais relevante para o estudo naquele momento, torna-se decisivo para o seu engajamento na continuidade do processo. Eles se sentem corresponsáveis pela construção do conhecimento acerca do problema e de alternativas para a sua superação, o que diminui a percepção de controle externo para a realização da atividade acadêmica e contribui para a constituição gradativa de sua autonomia. (BERBEL, 2011, p.34)

Muitos são os métodos de aprendizagem, como metodologia ativa, robótica na educação, aprendizagem por projetos, baseada em problemas, baseada em times, centrada em tarefas, sala de aula invertida, entretanto todos têm o mesmo objetivo: protagonizar o aluno.

Na robótica educacional a aprendizagem pode ser baseada em projetos, tornando-se uma prática ideal para tornar o aluno protagonista da sua construção do saber e trabalhar a sua criatividade, pois esta requer do aluno proatividade, organização de tarefas, construção de conceitos e o uso da interdisciplinaridade para solucionar problemas, permitindo-o não apenas pensar no que está aprendendo, mas sentir.

Este artigo apresenta a experiência das oficinas de robótica desenvolvidas como prática pedagógica realizada de forma extracurricular com os alunos do curso técnico de desenvolvimento de sistemas integrado ao ensino médio e do curso técnico em meio ambiente integrado ao ensino médio.



## Objetivos

Despertar nos alunos o interesse pela tecnologia, trabalhar a criatividade, o trabalho em equipe e difundir o uso da robótica no ensino médio.

## Desenvolvimento

As oficinas foram desenvolvidas na Etec Professora Marinês Teodoro de Feitas Almeida localizada em Novo Horizonte - SP. Foram oferecidas aos alunos, dos cursos técnicos em desenvolvimento de sistemas e meio ambiente integrados ao ensino médio, as oficinas de Práticas de Laboratório com Arduino, que tiveram como base o material da Robótica Centro Paula Souza. Houve a inscrição de 22 alunos da área de informática e 3 alunos do meio ambiente. Foi apresentada a ideia do projeto aos estudantes da escola, com o intuito de incentivar a participação deles.

As oficinas ajudaram os alunos participantes a trabalhar o senso de equipe, a criatividade e o foco ao trabalho. As aulas foram realizadas com o uso de componentes básicos, como chaves, sensores, LEDs, buzzers, servos motores, displays, entre outros. Para cada componente utilizado, foi incluída uma introdução sobre conceitos de eletricidade e funcionamento deles, disponibilizando o esquema para a montagem do circuito e o código para funcionamento com o Arduino. Toda prática inicialmente foi testada no Tinkercad (simulador on-line), para evitar danos aos materiais oferecidos pela escola que são necessários para as práticas do curso de robótica, para que assim depois a prática possa ser executada fisicamente sem danos aos materiais. Após a compreensão da prática, era proposta uma aplicação onde cada equipe tinha a oportunidade de aprimorar e praticar o conhecimento adquirido com sua realidade.

Foram desenvolvidas 45 práticas de laboratório com Arduino, como por exemplo: a realização do acionamento de um LED, a montagem de um semáforo com LEDs, o funcionamento de um buzzer, o uso de um potenciômetro para acionar um LED e o andamento de um Display de 7 Segmentos – Anodo comum, entre outros. Para o recebimento do certificado de conclusão, como requisito os alunos tiveram que desenvolver um projeto final, trabalhando em equipe com base em tudo o que foi estudado durante o curso das práticas de laboratório com Arduino.

## Aprendizagem Baseada em Projetos e seus Recursos e Processos

Várias são as maneiras que podem ser utilizadas para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Trabalhar a aprendizagem baseada em projetos é um processo que não funciona de maneira isolada, este depende de outros recursos, para fornecer uma educação de qualidade a ponto de chegar nos objetivos propostos.

Para isso é importante também um ambiente físico e recursos que incentive e possibilite a aprendizagem baseada em projetos, facilitando as interações humanas e desenvolvimento das habilidades socioemocionais.

[...] A qualidade e a organização do espaço e do tempo dentro do cenário educacional podem estimular a investigação, incentivar o desenvolvimento das capacidades de cada criança, ajudar a manter a concentração, fazê-la sentir-se parte integrante do ambiente e dar-lhe uma sensação de bem-estar (Galardinnini e Giovanni, 2002, p.118)

Cada aluno é único e tem sua particularidade, seus anseios e principalmente um desenvolvimento particular na construção de conceitos, tornando relação professor-aluno fundamental para que ocorra o sucesso no processo ensino aprendizagem. Assim, destaca-se também a importância da afetividade na relação professor-aluno, esta possibilita um ambiente agradável para professor e aluno, e uma educação humanizada. Em defesa da afetividade na escola, destacam-se as palavras de Freire:

Como prática estritamente humana jamais pude entender a educação como experiência fria, sem alma, em que os sentimentos e as emoções, os desejos, os sonhos devessem ser reprimidos por uma espécie de ditadura racionalista. Nem tampouco jamais compreendi a prática educativa como uma experiência a que faltasse rigor em que se gera a necessária disciplina intelectual (FREIRE, 1996, p. 146).

### Contextualização do Projeto e Desenvolvimento das Competências Socioemocionais

As imagens ajudam a contextualizar o projeto, ambiente físico e atividades. O local de trabalho onde foram realizados os estudos contém 21 computadores, os componentes e as ferramentas foram que foram utilizadas durante a realização das práticas de robótica foram suficientes, no entanto, para os projetos finais alguns grupos tiveram que comprar componentes específicos.

O material armazenado no armário estava à disposição dos alunos que faziam as práticas com a supervisão do professor. O armário era organizado e seu estoque contabilizado pelos alunos, para que assim adquirissem o senso de organização, responsabilidade e comprometimento.



Figura 1 - Armário de Componentes  
Fonte: Autoria Própria, 2019.

Durante as 45 práticas os alunos em equipe tinham uma aula sobre o funcionamento dos componentes e programação do Arduino para interligá-los e depois seguiam um roteiro prático. Finalizando essas práticas, os alunos foram desafiados a desenvolverem um projeto final, então, foram sugeridos vários problemas em que deveriam investigar suas possíveis causas e apresentar hipóteses, definindo estratégias para solucionar o desafio. O ponto nesse momento era fazer o aluno relacionar o desafio com sua realidade, desenvolvendo autonomia e curiosidade para resolver o problema, estimulando em conjunto a comunicação e o trabalho

em equipe. No entanto, nesse momento, sem antever, houve uma evasão de 10 alunos e novos alunos se juntaram à equipe para o desenvolvimento de trabalho de conclusão de curso com Arduino.



Figura 2 - Desenvolvimento de Projetos  
Fonte: Autoria Própria, 2019.

Logo, o processo de trabalho administrativo e a prática do projeto trouxe alguns conflitos inerentes às relações humanas. Lidar com esses conflitos, embora seja ruim e estressante, possibilita ao aluno lidar simultaneamente as questões sociais e emocionais, fortalecendo-os para a vida pessoal, familiar e profissional, ou seja, para o lado de fora da escola a partir do desenvolvimento de competências socioemocionais.

## Resultados

Com as práticas de laboratório com Arduino, os alunos aprenderem a desenvolver projetos com o uso da linguagem C, utilizando o simulador Tinkercad e o Arduino IDE, envolvendo vários tipos de: Led, Led RGB, Botão, Buzzer, Potenciômetro, Servo Motor, Motor CC, Sensor (ultrassônico, temperatura, umidade, obstáculo, cor), Display, Relé entre outros componentes.

Os alunos apresentaram seus projetos na feira aberta da escola e foram convidados a participarem da feira em uma escola da cidade vizinha, trazendo reconhecimento e sensação de satisfação para os envolvidos. Com a conclusão do projeto, os alunos foram certificados. Tanto as práticas como o projeto final contribuíram em novas construções de conceitos e conhecimentos para os alunos, apesar de alguns conflitos, aprenderam a trabalhar em equipe de forma respeitosa e ética.

Para relatar o resultado do projeto na perspectiva do aluno, foi feita uma pesquisa, a pergunta foi: De maneira geral, como projeto de robótica contribuiu em sua vida?

Laura Alice de Souza Rezende, aluna do ensino técnico em meio ambiente integrado ao médio, participante do projeto de robótica fala – “A robótica foi muito especial para mim, pois, eu consegui visualizar a tecnologia junta com o Meio Ambiente e foi uma coisa que me proporcionou muitas novas ideias, trabalhar mais com a minha criatividade e me ver em um espaço que eu não imaginava estar.”

Guilherme Rodrigues Marcondes, aluno do ensino técnico em desenvolvimento de sistemas integrado ao médio, participante do projeto de robótica fala: “a robótica me ajudou com a lógica de programação, como funciona tudo, me ajudou a trabalhar melhor em equipe e a ter um pouquinho de senso de liderança.”

Christian de Moraes, aluno do ensino técnico em desenvolvimento de sistemas integrado ao médio, participante do projeto de robótica fala: “O curso foi muito bom. Deu uma oportunidade de aprendizado muito boa, além de ajudar com as matérias do ensino técnico. Acho uma ótima proposta, pois, mesmo aquele que não tem conhecimento nenhum consegue realizar as atividades. E para aquele que gostaria de seguir nesse ramo é uma oportunidade para futuros projetos e ideias.”

## Considerações Finais

Quando fala-se em robótica, vem ao pensamento a construção de robôs de forma fria e automática, mas existe uma fundamentação antes disso, como programação, funcionamento dos componentes e o uso de tecnologias, entre outros, que proporciona a robótica uma estrutura interdisciplinar.

As atividades realizadas em grupo onde, os alunos têm que planejar, projetar e criar, possibilitam aos envolvidos o desenvolvimento de habilidades, como: cooperação, senso de liderança, proatividade, comprometimento, flexibilidade, administração de conflitos e empatia. Então, pode-se dizer que, o projeto de robótica ajuda os alunos a se aperfeiçoarem ao lidar com suas habilidades socioemocionais, tornando-os preparados para adaptar-se às circunstâncias que o mundo lá fora exige.

A aquisição de materiais de robótica ainda é um desafio para muitas escolas, além de exigir um preparo maior do professor, mas todo esforço é recompensado. Pois, a experiência relatada, prova que os resultados adquiridos com a robótica educacional colaboram com a criação de novas competências para os alunos e ao professor cabe o papel de mediador e a satisfação de comprovar a importância e o significado da inserção da robótica na educação.

## Referências

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Artigo apresentado no Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n.1, p.25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326/10999>>. Acesso em: 29/10/2019.

GALARDINI, Annalia; GIOVANNINI, Donatella. Pistóia: Elaborando um sistema dinâmico e aberto para atender às necessidades das crianças, das famílias e da comunidade. In: EDWARDS, Carolyn; GANDINI, Lella. *Bambini: a abordagem italiana à educação infantil*. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 117-131.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. 19 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

## SCRATCH E TINKERCAD COMO FERRAMENTAS EFICAZES E EFICIENTES NO ENSINO E DISSEMINAÇÃO DA ROBÓTICA

Leandro Spanghero<sup>1</sup>

**Resumo:** Neste artigo, propõe-se a real quebra de paradigma no ensino da robótica com a utilização das ferramentas online Scratch e Tinkercad. A ferramenta Scratch já é conhecida na introdução a algoritmos e a programação no contexto educacional de ensino fundamental e médio, encontrado também em cursos técnicos com eixo tecnológico em seus módulos iniciais. O site Tinkercad é voltado à simulação de projetos de eletrônica e utilização da placa Arduino. Como o Tinkercad possui íntima ligação com Scratch, com sua programação em bloco, o ensino utilizando as duas ferramentas ajudará na disseminação e interesse por robótica por novos adeptos da área de tecnologia.

**Palavras-chave:** (Não indicou palavras-chave).

### Introdução

A principal razão da placa Arduino ser idealizada foi o ensinar, foi a promoção do desenvolvimento humano na eletrônica básica. Este artigo busca em sua essência expandir esta mesma razão, o desenvolvimento humano.

Mundo vem mudando rápido nos últimos 50 anos, a internet está cada vez mais ubíqua, os projetos IOT (Internet Of Things) vem tornando-se cada vez mais transparentes proporcionando casas mais inteligentes, carros mais inteligentes e renovando até culturalmente os seres pensantes do planeta.

A robótica vem cada vez mais sendo algo muito real e cotidiana na vida terrestre. Este ramo da tecnologia não povoa mais as mentes de escritores de ficção ou séries e filmes televisivos. A robótica vem cada vez mais ganhando terreno no contexto escolar fundamental e médio. Movimentos como S.T.E.A.M. (Science Technology Engineering Art Mathematics) e “maker” fazem o amálgama perfeito no ensinamento de robótica.

Toda esta utopia robótica é interessante mas para o aluno ou entusiasta iniciante é tão complexo quanto o catalogar do DNA humano. Desta forma este artigo busca trazer este conhecimento complexo para a disseminação popular de forma muito intuitiva e simplista para que não haja a barreira do senso comum no desenvolvimento da robótica.

Para que este alvo seja atingimos, aconselhamos e discutimos neste a utilização de duas ferramentas muito intuitivas e fluídas que são o Scratch e o Tinkercad.

### Scratch

O Scratch é um programa gratuito do grupo Lifelong Kindergarten desenvolvido no Media Lab do MIT (Massachusetts Institute of Technology), criado em 2007 por Mitchel Resnick. Scratch é um programa bastante intuitivo e acessível, possui interface gráfica que permite que os programas sejam montados como peças do jogo lego, interconectando-se para formar algoritmos pensado pelo utilizador/programador. Utiliza sintaxe muito próxima das linguagens de programação convencionais. Cada bloco da linguagem contém um comando em separado, que podem ser agrupados livremente caso se encaixem, partindo da metáfora do



jogo lego em que algumas peças não se encaixam.

Nas primeiras versões do Scratch, ele era um software off-line instalável, já nas versões atuais (anos 2020), ele pegou a onda da web 2.0 e se tornou um aplicativo online, acessível em qualquer navegador de internet subsequentemente em qualquer parte do planeta. Esta mobilidade torna o Scratch a ferramenta perfeita para o ensino de algoritmos em qualquer faixa etária, pela facilidade visual, blocos visuais coloridos que correspondem a categorias, e interconectáveis, e também por ser um software gratuito qualquer escola pública ou privada pode estar utilizando no ensino de algoritmos, disciplinas de pensamento computacional ou módulos iniciantes em eixos de aprendizado tecnológicos.

O programa Scratch é inovador em diversos ângulos de visão, ele permite o exercício da criatividade, sua utilização pode ser feita até de forma meramente em tentativa e erro onde o usuário não terá problemas com travamentos ou percas monetárias pois tudo é feito no âmbito virtual e em estado de simulação, tomando a premissa de que um “programa” feito em Scratch só e somente só rodam em sua plataforma, diferentemente de linguagens de programação de alto nível ou baixo nível.

Caso o usuário necessite entregar o “software” produzido para um terceiro ou para um grupo de terceiros ele pode compartilhar em um “market” que o próprio scratch possui online, uma outra maneira é que a própria ferramenta gera um link que pode ser utilizado tanto para usuários cadastrados na plataforma como usuários que não possuem uma conta registrada na ferramenta. Além disso quando o usuário se cadastra na ferramenta ele pode guardar seus “programas” na plataforma online que é salva automaticamente apenas criando um novo projeto. Outra forma de guardar (salvar) o projeto a ferramenta permite fazer o download do projeto para o computador ou notebook, onde em um futuro novo acesso o usuário pode abrir novamente o projeto que foi baixado no computador.

Esta facilidade em ter seus projetos nos dá novas perspectivas de utilização e maior mobilidade do usuário. Se pudéssemos extrapolar nossos pensamentos nesta linha de raciocínio em um contexto escolar, o aluno poderia começar um projeto na sala de aula e terminar em um outro momento, seja na residência do aluno, ou de volta na escola.

Os produtos que podem ser produzidos com o Scratch não possuem limites, podemos criar histórias interativas, quiz (perguntas e respostas), jogos diversos e animações.

## Tinkercad

Tinkercad é uma ferramenta da empresa Autodesk, criadora de software famosos como o Autocad e 3D Studio Max, ele permite criar, desenhar circuitos e modificar rapidamente qualquer design que tenha criado.

Esta ferramenta, Tinkercad, foi idealizada e criada no ano de 2010 por Kai Backman, ex-engenheiro do Google e Miko Mononen e seu objetivo primordial era a modelagem 3D acessível para qualquer um que acessasse a plataforma, sendo esta a razão de que todo projeto produzido na plataforma é sob a licença Creative Commons. No ano de 2013 a empresa Autodesk compra o Tinkercad.

Além de possuir a vantagem de ser uma ferramenta online e gratuita, sendo um ambiente de simulação não há riscos de queimar componentes eletrônicos.

O Tinkercad também é um programa de modelagem 3D, porém, não abordamos aqui esta habilidade da ferramenta. O Tinkercad é bastante intuitivo, portanto com poucas instruções já é possível explorar de forma bastante satisfatória a ferramenta.

Fora isso, o Tinkercad também enfatiza o conceito de comunidade, incentivando



a interação entre seus usuários que podem mostrar, discutir e compartilhar seus projetos permitindo assim que outros também possam encontrar uma fonte de inspiração, e até mesmo usar um projeto pronto como ponto de partida para criar seus próprios objetos ou seja, o ecossistema do Tinkercad incentiva o chamado aprendizado contínuo onde o usuário é sempre desafiado a estabelecer um objetivo e procurar os conhecimentos necessários para realizá-lo.

A subdivisão do Tinkercad Circuits, que enfatizamos aqui, é o módulo de eletrônica do sistema o que neste caso é possível utilizar um ou mais componentes eletrônicos da sua biblioteca de partes e peças que são arrastadas para a área de trabalho e dispostas de uma maneira organizada para depois serem interligadas ponto a ponto por linhas que representam os fios que formam assim o circuito eletrônico.

O interessante do Circuits é que ele também conta com diversos instrumentos de bancada, o que torna a sua experiência de uso ainda mais realista. Nessa bancada virtual temos fonte de alimentação, gerador de função, osciloscópio e multímetro, enfim a disponibilidade de componentes imensa, é possível conceber projetos que talvez nem seriam viáveis no mundo real.

Há os componentes analógicos (transistores, resistores, capacitores, relês etc.), o Tinkercad também incorpora um sortimento de chips clássicos como o oscilador 555 e o amplificador operacional 741, e chips lógicos para uso geral da família 7400. Também há conceitos mais modernos e avançados de eletrônica digital, com componentes como o popular Arduino Uno R3 e o ATiny85 muitos módulos sensores, atuadores e interface Wifi.

## Ensino de Robótica Facilitada

A grande maioria do público que procura os cursos técnicos com o eixo em tecnologia da informação, no Brasil, possuem o paradigma de que irão aprender: como navegar na internet, suítes de escritório, formatação de discos rígidos e instalação de sistemas operacionais.

Partindo de tais pressupostos estes cursos geralmente são agredidos com evasões nos segundos módulos ou semestres, pela mesma causa: programação. Seja em qual linguagem for esta forma de pensar lógica e a escrita de comandos que são geralmente em inglês provocam grande temor e bloqueio ao aprendizado deste público com o mindset (modo de pensar) supracitado.

BARBOSA reforça em seu estudo:

“Tais disciplinas exigem muitas vezes uma nova forma de pensar, requerem habilidade, que quase sempre não foram desenvolvidas no ensino médio levando o aprendiz a ter grandes dificuldades, o que irá sem dúvida dificultar o seu desempenho durante o curso” BARBOSA (2011)

A luta hercúlea dos docentes, em fazer com que esta nova forma de organizar pensamentos de forma lógica e racional produzam algoritmos produtivos, chegam ao desgaste emocional para o docente que busca o aprimoramento do aluno e o desgaste emocional também é do discente pois se ele adentrou no curso com certa expectativa e percebe que exigirá muito mais empenho e dedicação em um novo modo de pensar, é um dos fatores do desânimo e evasão dos cursos.

Porém, um farol de esperança surge na simplicidade, no ensinamento quase lúdico, que proporciona uma leveza em conceitos complexos para o iniciante como estruturas condicionais

e de laço. Até mesmo o conceito de variáveis é um desafio para os iniciantes.

Com o intuito de tornar estes conceitos algorítmicos, mais visuais e intuitivos, a ferramenta Scratch proporciona a leveza e fluidez que este aluno necessita. Com a programação em blocos visuais e divididos em categorias promovem um quase “brincar” de encaixar blocos. Aplicando esta ferramenta em alunos iniciantes, é perceptível seu aumento de aprendizagem quando ele é exposto em linguagens robustas de programação de computadores ou sites de internet.

A correlação quando defrontada os blocos coloridos do Scratch com os blocos escritos em linguagem de programação provocam um certo paralelismo de conceitos e maior aceitação das “não mais tão” complexas sintaxes das linguagens de programação.

PEREIRA et al. reforça ainda mais o raciocínio acima:

“O aluno que usar esse software ao início da referida disciplina, terá melhor compreensão dos conceitos de programação como, estruturas de decisão e repetição, variáveis, operadores, etc.” Pereira et al. (2012)

Se as linguagens de programação assustam os ingressantes, tão mais assustadora são as teorias envoltas em robótica, pois o senso comum induz que o praticante de robótica seria um ícone humano, um gênio intelectual que proporciona “vida” em um conjunto de peças, porcas e parafusos.

Desde Da Vinci até os cientistas atuais e entusiastas da ficção tem uma visão romantizada, alegórica e fantástica dos robôs. Este fascínio que os praticantes de robótica possuem no tema e seus produtos finais ajudaram a provocar a nova onda “Maker” e a indústria 4.0, onde qualquer cidadão se apropria facilmente de produzir substancialmente artigos que eram apenas produzidos por grandes indústrias e recriando novos produtos.

Com esta nova aurora do conhecimento atraindo mais e mais adeptos a robótica deixa de ser “divinizada” e torna-se mais palpável, assim, a robótica começa a arranhar os fundamentos do ensino fundamental e médio escolar. O movimento S.T.E.A.M. (Science Technology Engineering Art Mathematics) pega carona com o movimento maker e a força motriz destes movimentos é a robótica, desta forma é gritante a necessidade do aprendizado da mesma.

E a ferramenta Tinkercad alia a facilidade de programação em blocos como o Scratch, a mobilidade de ser uma ferramenta online gratuita (creative commons). O Tinkercad torna-se interessante quando anteriormente o aprendiz/aluno/estudioso aprendeu a dinâmica de funcionamento do Scratch, pois no momento em que se necessita de programação, o tinkercad possui uma aba para codificar em blocos muito semelhante ao scratch, porém, seus blocos são personalizados para a realidade de programação do arduino e afins (“afins” entenda como alguns componentes eletrônicos que encontramos disponíveis na plataforma).

A ferramenta Tinkercad proporcionando um visual elegante dos componentes que com muita facilidade seus encaixes podem ser reproduzidos facilmente no mundo real promovem a simplicidade em gerar códigos, testar componentes eletrônicos sem a preocupação do aluno errar e se machucar ou machucar outros ou até mesmo queimar placas e componentes, neste momento o simulador torna-se muito atrativo até mesmo em processos de tentativa e erro dando ainda mais confiança ao aluno a capacidade de errar e não sofrer grandes danos, sendo sua reprodução com componentes físicos ainda mais rápidas e certeiras em suas funcionalidades.

## Considerações Finais

Que a ferramenta do Scratch injeta ânimo e a perda do medo em programar é visível nos alunos iniciantes e de idades avançadas (acima de 45). Quando extrapolamos a facilidade de programar algoritmos com Scratch para programar, por exemplo, placas Arduino no Tinkercad tornamos a programação quase palpável.

O resultado de algo que o aluno projetou, programou, simulou, tornou físico e funcionou é extremamente digna e transcende o simples aprender, para muitos, eles se veem útil. Estes iniciantes percebem que logo a frente (aprofundamento nos estudos de programação e robótica) existe um mundo infindável de possibilidades e que ele é capaz, que pode modificar a realidade com aquilo que sua disciplina e resiliência nos estudos proporcionaram.

Este artigo apenas incita uma flâmula solitária em um colossal universo de possibilidades, mas o âmago essencial é proporcionar ao aluno, alvo principal deste artigo, o poder supremo de superar-se e provar não ao mundo, mas a si que pode ser e fazer mais do que sua própria mente o aprisiona.

## Referências

BARBOSA, Leônidas da Silva. **Aprendizado significativo aplicado ao ensino de algoritmos**. 2011. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

PEREIRA, P. S.; MEDEIROS, M.; MENEZES, J. W. M. (2012) **“Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores”**. In XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Ceará, Brasil.

## TÉCNICAS DE GOVERNANÇA EM TI APLICADA À GESTÃO DE PROJETOS EM ESCOLAS ESTADUAIS COM SISTEMAS EMBARCADOS NA REGIÃO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Camila Baleiro Okado Tamashiro<sup>1</sup>

**Resumo:** Este trabalho visa apresentar as técnicas de governança da Tecnologia da Informação (TI) utilizadas para a gestão de projetos na implantação do polo de robótica na Etec Philadelpho Gouvea Netto, na cidade de São José do Rio Preto. Para isso, a necessidade do conhecimento de técnicas de projetos, integração com os currículos oferecidos pelo Centro Paula Souza e a aceitação das unidades em participarem deste projeto, evidenciando a relevância deste, como também a seleção das práticas pedagógicas envolvidas no processo de implantação de uma unidade pertencente ao polo, ferramentas e técnicas de gerenciamento de projetos adequadas para as ações propostas verificando-se que, efetivamente, que a prática de gerenciamento de projetos faz-se de forma eficiente e necessária para o tamanho do projeto.

**Palavras-chave:** PMBOK. PMI. Robótica Paula Souza.

### Introdução

O uso das tecnologias embarcadas em sala de aula gerou uma quebra de paradigma em relação ao processo de ensino-aprendizagem nas escolas brasileiras. Este feito deve-se a Massimo Banzi, que, em 2002 propôs aos seus alunos que desenvolvessem protótipo que poderia utilizar tecnologia embarcada, para aumentar as funcionalidades dos dispositivos de forma que automatizasse pequenas rotinas ou tornasse alguns tipos de eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos passíveis de receber instruções de outros aparelhos ou de sites. Este protótipo tornou-se comercializável, recebendo o nome comercial de Arduino:

“O Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica open-source que se baseia em hardware e softwares flexíveis e fáceis de usar. É destinado a artistas, designers, hobbistas e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos. O Arduino pode sentir o estado do ambiente que o cerca por meio da recepção de sinais de sensores e pode interagir com os seus arredores, controlando luzes, motores e outros atuadores. O microcontrolador na placa é programado com a linguagem de programação Arduino, baseada na linguagem Wiring, e o ambiente de desenvolvimento Arduino, baseado no ambiente Processing. As placas podem ser construídas de forma caseira (manualmente) ou adquiridas já montadas e o software pode ser baixado gratuitamente”.

Este desenvolvimento tornou um divisor de águas no sistema de ensino tecnológico: de forma que os cursos voltados à tecnologia e informática pudessem trabalhar com sistemas embarcados, alinhados à governança de TI: automação de sistemas, aplicação de técnicas de segurança da informação em sistemas embarcados, metodologia de gerenciamento de projetos e estivessem, inseridos na práticas dos cursos técnico modulares e cursos técnicos integrados ao ensino médio ofertados pelo Centro Paula Souza (CPS).

Os primeiros passos para este sucesso ocorreu em 2016, quando, duas cidades iniciaram seus projetos voltados à tecnologia embarcada – sendo batizado de laboratório de robótica Paula Souza. Em 2017 iniciou a sua ampliação, tendo em vista que o projeto iniciado em 2016

tinha obtido sucesso: criar mais quatro polos regionais, os quais deveriam, em suas unidades escolares iniciarem práticas pedagógicas voltadas à robótica e trabalhar com metodologia alinhada a projetos aplicando-se técnicas de governança de TI.

Desta forma, este artigo prevê a aplicação de técnicas de governança de TI aplicada à gestão de projetos nas escolas estaduais com sistemas embarcados na região de São José do Rio Preto – uma das seis cidades convidadas para participar do polo em 2016 até seu crescimento no estado com mais de dez polos regionais.

No que tange a forma como a gestão dessa informação ocorre e também as práticas pedagógicas realizadas, como se verifica efetivamente que a prática de gerenciamento de projetos faz-se de forma eficiente?

De forma a melhorar o ensino, o Centro Paula Souza (CPS) criou o projeto do laboratório de robótica Paula Souza, o qual tem a função de por em prática os objetivos e diretrizes propostas pela autarquia para o ensino voltado à robótica e qualificação da mão de obra técnica e tecnológica oferecida juntamente com os cursos técnicos e tecnológicos da instituição.

## Objetivo Geral

A partir do uso de técnicas de governança em TI acompanhar a gestão de projetos em escolas técnicas estaduais como o uso de sistemas embarcados na região de São José do Rio Preto/SP.

## Objetivos Específicos

- Formar grupos de trabalho e pesquisa em Robótica no Centro Paula Souza com instituições e empresas parceiras;
- Aplicar a Robótica como prática integralizadora entre currículo e conhecimento;
- Ampliar a integração entre as unidades, docentes, alunos, ex-alunos e comunidade;
- Divulgar e aprimorar o conhecimento técnico e científico;
- Constituir ambiente virtual para trocas de informações e materiais de apoio para docentes e alunos;
- Constituir parcerias público-privadas.

## Desenvolvimento

A partir dos dados apresentados, em 2017, com a ampliação do projeto em mais unidades – então denominadas polos, houve a necessidade de inserir técnicas de gerenciamento de projetos, as quais deveriam planejar acompanhar, desenvolver e controlar o projeto de forma que o mesmo apresentasse resultados iniciais para a mensuração do mesmo.

Em 2018, o projeto permaneceu, com isso houve o aumento de unidades polos, ampliando-se de seis para onze unidades representadas em diversas cidades do estado de São Paulo. Para isso, outro método de trabalho adicionado foi o de gerenciamento de projetos para acompanhar as etapas do projeto a partir das ações previstas no mesmo. Por fim, como forma de verificação das técnicas empregadas de gerenciamento de projetos, técnicas de ITILV e técnicas de governança de TI. O uso de metodologia de projetos em sala de aula aumenta o interesse dos alunos, porém para mensurar os seus resultados faz-se necessário um acompanhamento mais próximo e preciso das ações realizadas e dos envolvidos no processo.

Para que o projeto desse andamento contínuo e de forma conjunta, este projeto prevê também a utilização de polos de robótica, que são unidades em algumas regiões do estado que são responsáveis pela divulgação das ações, incentivo e apoio à realização das ações, para que o projeto prossiga de forma conjunta e uniforme. O gestor do projeto de cada polo tem a responsabilidade de fazer este acompanhamento e empregar técnicas de gerenciamento de projetos baseada no livro PMBOK 6 e também técnicas de governança de TI.

O Polo regional da gestão do laboratório de robótica Paula Souza na região de São José do Rio Preto, localiza-se no interior do noroeste paulista, na cidade de São José do Rio Preto e justifica-se sua instalação para incentivar as onze cidades vizinhas que oferecem cursos na área de informática para Utilizar a Robótica e a Competição (Maratona, Robocode e Hackathons Acadêmicos) como ferramentas de integração das competências técnicas, éticas e profissionais, estimular a melhoria dos ensinamentos técnicos integrados e técnicos na unidade, além de propiciar a integração na comunidade e nas Etecs.

Com isso, o projeto pauta-se em praticar a universalização desta prática na instituição, deverão ser utilizadas metodologias ativas que propiciem trocas de informações entre os participantes, permitindo a ampliação das competências técnicas, pessoais, éticas e culturais. Outros aspectos importantes do projeto são as proposições da construção conjunta com a comunidade escolar da modalidade Robótica, com a promoção de ações participativas, através de pesquisas de práticas em Robótica nas unidades; conhecer e divulgar estas práticas é uma forma de valorizar e prestigiar estes profissionais e a escola.

Para tanto, faz-se necessário algumas atividades que estão sob a responsabilidade do polo em: Ampliar a visibilidade da Robótica nas Etecs através das Feiras Tecnológicas nas unidades e na comunidade acadêmica (externa), tais como: Mostra Nacional de Robótica, OBA - Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica, OBI - Olimpíada Brasileira de Informática, OBR - Olimpíada Brasileira de Robótica, OBS - Olimpíada Brasileira do Saber, MOP - Mostra Paulista de Ciências e Engenharia, FEBRACE - Feira Brasileira de Ciências e Engenharia e Mostra de Ciências e Tecnologia Instituto 3M entre outros.

Este projeto evidencia-se pelo emprego de técnicas de governança de TI por gerenciamento de projetos para sua realização: planejamento, orientação, execução, acompanhamento e avaliação. Para isso, incentiva-se o uso de microcontroladores, como por exemplo, a plataforma do arduino, por ser de código aberto e também gratuito. O desenvolvimento e acompanhamento das práticas em arduino utilizam-se técnicas de gerenciamento de projetos, e, para unidades que ainda não trabalham faz-se necessário a aplicação de migração de técnicas e metodologias empregadas como a ITILV.

Para sua realização o projeto trabalha com a metodologia de realizar a implantação e operacionalização do projeto; aprimorar a campanha de divulgação e esclarecimentos a comunidade que poderá ser acompanhada de capacitações docentes quando necessárias; divulgar publicações e material de apoio ao processo de ensino e aprendizagem.

Além das técnicas de gerenciamento de projetos, houve o aumento escalar de novas ferramentas, sendo muitas delas em ambiente virtual para o acompanhamento e gerenciamento de equipes multidisciplinares ou de pessoas que integram a equipe mas trabalham no regime de teletrabalho.

O “Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos”, conhecido também como Guia PMBOK é o livro que contém os fundamentos, técnicas e práticas de gerenciamento de projetos, elaborado pela – *PMI Global Standart*. Nele é possível verificar as técnicas para melhor compreensão e aplicação das técnicas de gerenciamento de projetos para obter sucesso na mesma.



Neste projeto, técnicas de gerenciamento de projetos são empregadas para o planejamento, execução, acompanhamento e melhorias no projeto de forma que a ambientação do aluno no projeto seja feita de forma tranquila e sem prejuízos à aprendizagem.

Segundo o projeto, com a execução do projeto, gera-se a integralização dos alunos nas práticas pedagógica por ser prática e envolvente no processo de ensino-aprendizagem, em atendimento a *“Difusão de conhecimentos e práticas desenvolvidas na Cetec Pesquisa, organização e produção de materiais didáticos ou de apoio pedagógico.”*.

As técnicas de gerenciamento de projetos são colocadas em prática para o acompanhamento e execução do projeto de robótica para apresentar e acompanhar as cidades que dele participam, como participam: ações e eventos que propõe a aprendizagem por projeto principalmente nos cursos técnicos na área de informação e comunicação e que estas trabalhem em consonância com os seguintes objetivos: formar grupos de trabalho e pesquisa em Robótica no Centro Paula Souza com instituições e empresas parceiras e aplicar a Robótica como prática integralizadora entre currículo e conhecimento.

## Resultados

O projeto estudou as técnicas de governança de TI aplicadas à gestão de projetos em escolas estaduais que integram o laboratório de robótica Paula Souza na região de São José do Rio Preto como também as práticas pedagógicas empregadas que trabalham com gestão de projetos e preocupação com a segurança da informação.

Este projeto durou o período de acompanhamento de um ano somado mais um ano do seu ano de implantação em 2017 e acompanhamento nos anos de 2018 e 2019. Ao se acompanhar o a execução do projeto semanalmente, verificou-se que o acompanhamento, quanto mais próximo melhor, para atingir os objetivos propostos inicialmente: de formar grupos de trabalho e pesquisa em robótica no centro Paula Souza com instituições e empresas parceiras; aplicar a robótica como prática integralizadora entre currículo e conhecimento; ampliar a integração entre as unidades, docentes, alunos, ex-alunos e comunidade; divulgar e aprimorar o conhecimento técnico e científico; constituir ambiente virtual para trocas de informações e materiais de apoio para docentes e alunos; constituir parcerias público-privadas.

O objetivo de *“Aplicar a Robótica como prática integralizadora entre currículo e conhecimento”* foi um dos mais difíceis de serem realizados, pois foi preciso uma análise minuciosa da cada unidade escolar, conhecer seu público-alvo e alterar a forma de condução das aulas de informática como era feito inicialmente para que fosse possível adicionar as técnicas de gerenciamento de projetos e aprendizagem baseada em ensino-aprendizagem.

Neste segundo ano de projeto foi possível gerar informações mais precisas, acompanhar melhor o projeto e sua gestão ocorridos nas unidades participantes. Também foi possível propor melhoria a partir dos comparativos em relação ao projeto do ano anterior (4.4.01.04 - Gestão Laboratório de Robótica Paula Souza). Neste projeto, a partir da aprendizagem do projeto anterior foi possível gerar informações através dos desafios que poderão implementar os currículos dos cursos técnico integrados ao ensino médio nos eixos tecnológicos de: informação e comunicação; e de Controle e processos industriais como também sua aproximação nas unidades que têm os dois eixos. Orientar, acompanhar e monitorar a aquisição de materiais necessários para a prática dos alunos.

Foi possível ampliar as competências profissionais a partir das competências adquiridas nos cursos integrados e técnicos modulares e subsequentes, propiciando aos envolvidos

maior comprometimento dos alunos, incentivo à prática de projetos interdisciplinares e participação em eventos junto à comunidade para a divulgação desta aprendizagem - trazendo e destacando o protagonismo do aluno - como também a inscrição dos projetos em feiras comerciais e acadêmicas com incentivado aos discentes o desenvolvimento de habilidades e competências previstas nos planos de curso. Ao longo do ano, foi possível orientar, incentivar e acompanhar a participação dos alunos em olimpíadas científicas no Brasil e verificar que a prática interdisciplinar da robótica e da aprendizagem de projetos têm contribuído para o conhecimento científico dos envolvidos.

Propiciou a formação de inovação, pesquisa, avaliação e capacitação em algumas unidades e; possibilitar a cooperação de empresas através de parcerias educacionais para algumas unidades - as quais tiveram a oportunidade de participar do evento Fórmula Drone, ter recurso financeiro para aquisição de kits de Arduino e poderem aproximar a parceria das empresas junto às escolas. Também foi possível capacitar os alunos junto à robótica virtual com o jogo educativo Robocode e fazer competições locais e gerais no Centro Paula Paula, incentivando os alunos a aprenderem robótica virtual e aprimoramento de técnicas de programação de forma lúdica. Com isso, possível efetuar a análise do processo de competição; ampliação e divulgação do projeto de Robótica.

Outro grande fator positivo que contribuiu para o projeto foi o incentivo a produção de trabalhos de conclusão de curso alinhados à robótica, em que foi possível produzir artigos, anais e publicações relacionadas ao projeto em eventos nacionais, como a Mostra Nacional de Robótica.

De forma geral, os objetivos inicialmente traçados foram alcançados, pois as ações foram realizadas em todas as cidades, sendo distribuídas de maior realização ou não além da participação da comunidade escolar estando envolvida nas ações realizadas.

## Considerações Finais

Desta forma, a instituição preza pela qualidade de ensino em busca sempre, de manter seus projetos alinhados aos seus objetivos estratégicos e de forma que estejam relacionados ao setor da tecnologia da informação, entre eles, destacam-se os seguintes objetivos estratégicos: alcançar e manter o grau de excelência em seus processos de ensino e aprendizagem; formar profissionais atualizados em tecnologias e processos produtivos, capazes de atuar no desenvolvimento tecnológico e inovação, e aumentar a eficiência, produtividade e competitividade da instituição baseando nas seguintes diretrizes estratégicas: aperfeiçoar continuamente os processos de planejamento, gestão e as atividades operacionais/administrativas - prática contínua que ano a ano incorpora-se mais técnicas de gerenciamento de projetos, e, em especial na área tecnológica, verifica-se o aumento de técnicas de governança de TI, por isso, outras diretrizes estratégias bem marcantes são: implantar programas que busquem melhorias contínuas dos resultados da instituição; identificar novas tecnologias e demandas para planejamento e implantação de novos cursos e iniciativas; promover aplicação da tecnologia e estimular a criatividade para o desenvolvimento de competências humanas e organizacionais.

Nos cursos técnicos destinados à área da tecnologia da informação, há a necessidade de gerenciamento de projetos contínuo e de forma uniforme, pois o departamento de tecnologia da informação há uma grande quantidade de dados, por isso, aplicam-se técnicas de ITILV nos cursos e no próprio departamento de informática.

## Referências

- ARAÚJO, A. M. **A reformulação curricular nas escolas técnicas do CEETEPS: uma experiência inovadora**, PUC-SP. Dissertação de mestrado, 1995.
- ALECRIM, C. G. M.; RAPOSO, D. M. S. P; SANTOS, E. A. O S; CAIXETA, J. E.; QUERINO, M. M. F.; CAMPOS, M. M.; BRUGGER, M. T. C.; SILVA, M.; ORNELAS, M., Notas de aula da disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso. **“Construindo o trabalho de conclusão de curso”**, Faculdade Unyleya, 2018. Brasília-DF.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: **informação e documentação: citações em documentos: apresentação**. Rio de Janeiro, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: **informação e documentação: trabalhos acadêmicos - apresentação**. Rio de Janeiro, 2005.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: **informação e documentação – referências - elaboração**. Rio de Janeiro, 2002.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, disponível em < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>, acesso em 01 de mai.2019.
- BRASIL. **Lei das diretrizes e bases da educação nacional** (LEI Nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996), disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>, acesso em 01 de mai.2019.
- BOLLES, J, **Um guia do conjunto de conhecimentos em gerenciamento de projetos**, 2004.
- DIVERSOS, **Manual para a elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso das Escolas Técnicas do Centro Paula Souza**, 2015.
- FIGUEIREDO, N.; ALMEIDA M.. **Método e Metodologia da Pesquisa Científica**, 2. Ed. São Caetano do Sul: Yendis Editora, 2007.
- JUNIOR, J. F., **Project Model Canvas**, São Paulo: Editora Campus. 2013.
- LIBÂNEOP, J. C. **Didática**. SP, Cortez Editora, 2000.
- MALERBO, M. B. **Apresentação Escrita de Trabalhos Científicos**, Ribeirão Preto: Editora Holos, 2003.
- MATIAS, P. J. **Manual de Metodologia da Pesquisa Científica**, São Paulo: Editora Atlas, 2007.
- MOREIRA, Marco Antônio (1999). **Aprendizagem significativa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- MOURA, D. G; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com Projetos**, 2. Ed. – Petrópolis, RJ: Editora Vozes.
- PRESSMAN, R. S.. **Engenharia de software – uma abordagem profissional**. 7ª EDIÇÃO, Mc Grwa Hill & editora Bookman, AMGH Editora LTDA, 2011, ISBN 978-85-63308-33-7. Porto Alegre-RS.
- PORTO, G. S., **Gestão da Inovação e Empreendedorismo**. Ed. Campus, Elsevier.
- Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK 6) – PMI Global Standart**. 2017. São Paulo/SP.
- ARDUINO, **Site Oficial da placa Arduino**, disponível em: <<http://playground.arduino.cc/Portugues/HomePage>> Acesso em 13 de junho de 2019.
- EMBEED ARCHITECTS, **O que é um sistema embarcado**. Disponível em <http://www.embarc.com.br/p1600.aspx> acesso em 12 de outubro de 2019.

## USO DE METODOLOGIAS ATIVAS PARA O APRENDIZADO DE ROBÓTICA

Adaní Cusin Sacilotti<sup>1</sup>  
Luciana Ferreira Baptista<sup>2</sup>  
Ronildo Aparecido Ferreira<sup>3</sup>  
Lilian Brunini (Revisora)<sup>4</sup>

**Resumo:** Os alunos ficam mais motivados quando as atividades realizadas nas aulas têm um propósito real para ser aplicado. O uso das metodologias ativas com a Aprendizagem Baseada em Problemas permite o uso de situações-problema como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos. Juntamente com a Aprendizagem Baseada em Projetos que tem como objetivo a entrega de um protótipo que poderá ser implementado na comunidade local. Assim, este artigo apresenta como o componente curricular de Técnicas de Programação e Algoritmos do curso ETIM Desenvolvimento de Sistemas, trabalhou com projetos, que foram desenvolvidos pelos alunos de acordo com suas propostas e necessidades. Este método é utilizado para situações em que os alunos aprendam conceitos teóricos associados interdisciplinarmente às aplicações práticas. No final do processo, os conceitos, as soluções e os protótipos criados foram compartilhados com a classe e demais partes interessadas, demonstrando a eficiência do uso desta metodologia para o aprendizado de robótica.

**Palavras-chave:** Metodologias Ativas. Robótica. Aprendizagem Baseada em Problemas. Aprendizagem Baseada em Projetos.

### Introdução

As transformações que vêm ocorrendo na sociedade brasileira provocaram impactos significativos e desafiadores na educação, pois mudou o perfil do aluno no século XXI. Exigindo mudanças que permitam trazer respostas rápidas e eficazes às demandas dos discentes.

Segundo Pereira (1998), a aprendizagem precisa ser transformadora, o que exige do professor uma compreensão de novos significados, que relacionados às experiências anteriores e às vivências dos alunos, permite a formulação de problemas que estimulem, desafiem e incentivem novas aprendizagens.

Diante deste contexto, surge a aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas, com o propósito de auxiliar o aluno no conhecimento do conteúdo teórico, fortalecer sua capacidade de resolver problemas e envolvê-lo no aprendizado (LEVIN, 2001).

A Aprendizagem Baseada em Projetos foca nas vivências práticas, permitindo maior participação dos alunos durante o processo de aprendizado e une de certa forma, o processo de ensino e a prática, tornando-os inseparáveis. Ao aplicá-la, envolve-se a exploração do contexto, o desenvolvimento de ideias a partir do conhecimento e a comunicação entre pares (PINTO, 2019).

No componente curricular Técnicas de Programação e Algoritmos foi necessária uma constante reflexão sobre as metodologias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem. Verificamos que alguns componentes curriculares possuem conteúdos mais complexos, o

---

Etec Vasco Antonio Venchiarutti: [adani.sacilotti@etec.sp.gov.br](mailto:adani.sacilotti@etec.sp.gov.br)<sup>1</sup>; [luciana.baptista@etec.sp.gov.br](mailto:luciana.baptista@etec.sp.gov.br)<sup>2</sup>; [ronildo.ferreira@etec.sp.gov.br](mailto:ronildo.ferreira@etec.sp.gov.br)<sup>3</sup>; [lilian.brunini@etec.sp.gov.br](mailto:lilian.brunini@etec.sp.gov.br)<sup>4</sup>

que dificulta o aprendizado dos alunos. Observamos também que o interesse é despertado quando se tem afinidades. E o nosso maior obstáculo foi pensar em estratégias para facilitar e estimular a participação dos alunos em atividades que envolvessem robótica.

A metodologia utilizada foi de caráter exploratório, pois se iniciou com a observação, identificação da problematização e pesquisa bibliográfica. Seguida da pesquisa de campo, que permitiu conhecer a turma e modificar atitudes e ações em relação às aulas ministradas.

## Objetivo

O emprego das metodologias ativas foi viável e muito satisfatório, pois através da estruturação das aulas foram aplicadas a Aprendizagem Baseada em Problemas nos conteúdos ministrados sobre algoritmos e linguagem C++ e, Aprendizagem Baseada em Projetos nos conteúdos ministrados sobre Arduino.

## Aprendizagem Baseada em Problemas

A sistematização da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas surgiu na década de 1960 no Canadá, onde foi aplicada inicialmente em escolas de Medicina. Depois se estendeu a outras áreas do conhecimento, como: administração, arquitetura, ciências da computação, ciências sociais, economia, engenharias e matemática. No Brasil, o interesse é crescente por essa metodologia e algumas escolas já aplicam regularmente em seus cursos (ARAÚJO, 2011).

A Aprendizagem Baseada em Problemas visa atender às necessidades dos discentes, docentes e sociedade. Para os discentes, permite que resolvam problemas relacionados às suas futuras profissões e os estimulam a pesquisar tornando-os capazes de aprender a aprender, criando indivíduos mais críticos e hábeis nas tomadas de decisões. Os docentes são estimulados a pesquisarem e buscarem a interdisciplinaridade, fazendo conexão do ensino com informações do mercado de trabalho. A sociedade está inserida em um cenário globalizado, com alta competitividade, concorrência e com rápidas mudanças profissionais. Desta forma, o aluno deve estar apto a buscar soluções condizentes com a realidade e suas necessidades (BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2019).

## Aprendizagem Baseada em Projetos

É importante ressaltar que na Aprendizagem Baseada em Projetos, não cabe ao professor expor todo o conteúdo para que, então, a turma comece a trabalhar. “São os próprios alunos que vão buscar os conhecimentos necessários para atingir seus objetivos, contando com a orientação do educador – portanto, um mesmo projeto realizado por grupos distintos pode chegar a resultados completamente diferentes e, inclusive, acrescentar aprendizados diferentes” (LORENZONI, 2019).

A Aprendizagem Baseada em Projetos pode ser dividida em sete passos:

- Pergunta Motivadora
- Desafio Proposto
- Pesquisa e Conteúdo
- Cumprimento do Desafio
- Reflexão e Feedback

- Resposta a Pergunta Inicial
- Avaliação do Aprendizado

Demonstrar os resultados para a classe, incentiva os alunos a criarem produtos melhores, estimula a liderança e a comunicação interpessoal e os prepara para o mercado de trabalho.

Pozo (2002), afirma que os resultados são melhores quando se trabalha para realizar uma tarefa de forma individual com cooperação mútua, pois favorece a interação entre os alunos. Isto se deve ao cooperativismo, pois melhorara a orientação social e favorece a reflexão e tomada de consciência do indivíduo.

## Robótica

A robótica é uma inovação tecnológica que vem crescendo de maneira rápida (BARBOSA, 2016). Está inserida em vários ramos de atividade como indústria automobilística, têxtil, agronegócio, alimentícia, entretenimento, entre outras.

No meio acadêmico ela é conhecida como Robótica Educacional (RE) ou Robótica Educativa, que tem como objetivo proporcionar aos alunos a compreensão de conceitos trabalhados em sala de aula, na forma prática (CABRAL, 2010). Para Menezes e Santos (2015), a RE pode ser caracterizada como um ambiente de aprendizagem, que deve permitir a construção de novos saberes, buscando promover a capacidade de aprendizagem permanente do aluno, ao mesmo tempo em que sejam desenvolvidas atividades sociais privilegiando o convívio humano.

## Resultados

Foi utilizado a RE, através do desenvolvimento de projetos, aliando conteúdos programáticos teóricos com a prática, proporcionado ao aluno um ambiente mais dinâmico durante o processo de ensino-aprendizagem. O componente curricular de Técnicas de Programação e Algoritmos, ministrado no primeiro ano do ETIM Desenvolvimento de Sistemas, é o responsável por apresentar o mundo da programação para os alunos, e tornou-se objeto de estudo por ter grande importância na grade curricular e concentrar dificuldades de aprendizagem.

A Aprendizagem Baseada em Projetos permitiu criar experiências práticas em laboratórios através do desenvolvimento de projetos com Arduino. Com atividades mais envolventes, houve um impacto positivo no desenvolvimento de habilidades e competências úteis e necessárias que refletem o perfil profissional do mercado atual.

## Considerações Finais

No componente curricular de Técnicas de Programação e Algoritmos, foi aplicado a Aprendizagem Baseada em Problemas e Projetos (ABPP), de forma complementar e integradora dos conteúdos ministrados de algoritmos, Linguagem C++ e Arduino, como mostra a Figura 1.



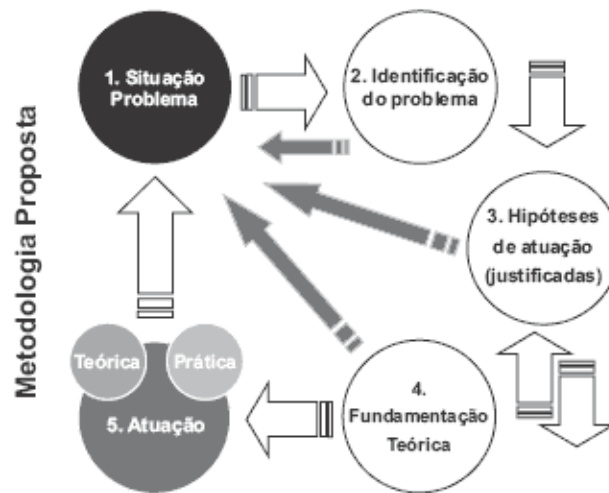


Figura 1 - Metodologia Proposta ABPP  
Fonte: Ramalho; Veredas, 2019.

Observamos maior interesse dos alunos nas aulas que envolveram a RE. Os projetos desenvolvidos apresentaram maior complexidade que os exercícios propostos. Os alunos ficaram mais espertos e criativos, a colaboração e competitividade aumentaram. E consequentemente os rendimentos foram mais expressivos.

## Referências

ARAÚJO, U. F. **A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social**. ETD: educação temática digital, Campinas, v. 12, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/1202>> Acesso: jun. 2019

BARBOSA, F. C. **Rede de Aprendizagem em Robótica: uma perspectiva educativa de trabalho com jovens**. 2016. 366 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/17564>>. Acesso: set. 2019.

BOROCHOVICIUS E.; TORTELLA J. C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-40362014000200002](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362014000200002)>. Acessado em out. 2019.

CABRAL, C. P. **Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <[ume.ufrgs.br/handle/10183/29314](http://ume.ufrgs.br/handle/10183/29314)>. Acesso em: nov. 2019.

LEVIN, B. **Energizing teacher education and professional development with problem-based learning**. ASCD: United States, 2001.

LORENZONI, M. **Aprendizagem Baseada em Projetos (PBL) em 7 passos**. Disponível em: <<https://www.geekie.com.br/blog/aprendizagem-baseada-em-projetos/>>. Acessado em out. 2019.

MENEZES, E. T.; SANTOS, T. H. **Verbete robótica educacional**. **Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrazil**. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <<http://www.educabrazil.com.br/robotica-educacional/>>. Acesso em: out. 2019.

PINTO, D. O. **Aprendizagem Baseada em Projetos: tudo o que você precisa saber**. Disponível em: <<https://blog.lyceum.com.br/aprendizagem-baseada-em-projetos/>>. Acessado em nov. 2019.

PEREIRA, E. M. A. **Professor como pesquisador: o enfoque da pesquisa-ação na prática docente.** In: GERALDI, C. M. G. et al. (Org.). Cartografias do trabalho docente: professor(a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado das Letras, 1998. p. 153-181.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAMALHO M. L.; VEREDAS A. C. B. G. **Workshop sobre Metodologias Ativas.** Disponível em: <<https://www.fatecjd.edu.br/portal/2019/08/01/workshop-sobre-metodologias-ativas/>>. Acessado em ago. 2019.

## UTILIZAÇÃO DA PLACA EDUCATIONAL SHIELD PARA ARDUINO DA GUSHI, COMO RECURSO DIDÁTICO NO COMPONENTE CURRICULAR DE SISTEMAS EMBARCADOS

Maicon Pires<sup>1</sup>

Nidia Mara Melchiades Castelli Fernandes<sup>2</sup>

Tiago Antônio da Silva<sup>3</sup>

Maíza Marli Magri e Nálio (Revisora)<sup>4</sup>

**Resumo:** O artigo vem propor uma investigação sobre a utilização das placas Educational Shield da empresa GUSHI, no componente curricular de Sistemas Embarcados do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas ofertado na Etec Francisco Garcia. Foi relatado uma atividade didática “prática” e através de entrevistas e aplicação de questionários, analisou-se o desempenho do aluno. Com os dados coletados notou-se que com este novo recurso didático há sim uma melhora no processo de ensino aprendizagem, mas a placa apresentou alguns pontos fracos como por exemplo sua manutenção.

**Palavras-chave:** Arduino. Educational Shield. Ensino Técnico. GUSHI. Sistemas Embarcados.

### Introdução

O tema deste artigo é analisar o processo de ensino aprendizagem dos alunos do curso técnico de Desenvolvimento de Sistemas da Escola Técnica Estadual Francisco Garcia do Centro Estadual de Educação Paula Souza, ao utilizar a placa Educational Shield da empresa GUSHI como recurso didático, no componente curricular de Sistemas Embarcados do terceiro módulo.

Neste componente curricular as competências e habilidades que o aluno deve adquirir conforme o Plano de Trabalho Docente<sup>5</sup> elaborado pelo professor que a ministra é:

- Competências
  1. Analisar modelos de sistemas embarcados
  2. Desenvolver aplicações com microcontroladores<sup>6</sup>
- Habilidades
  - 1.1 Identificar as características de sistemas embarcado
  - 2.1 Programar sistemas para microcontroladores
  - 2.2 Executar instruções para microcontroladores

Dentro dos conteúdos abordados é de extrema importância a prática, pois as alternativas pedagógicas de construção do conhecimento por meio da prática de ambiente real, ou o que se chama popularmente de “mão na massa” é muito mais efetiva do que ambientes simulados ou interfaces virtuais (DOVICCHI, 2014).

Assim, o estudo visa relatar e comparar a prática utilizada com dois recursos didáticos

---

Etec João Baptista de Lima Figueiredo: [maicon.pires@etec.sp.gov.br](mailto:maicon.pires@etec.sp.gov.br)<sup>1</sup>; [tiago.silva476@etec.sp.gov.br](mailto:tiago.silva476@etec.sp.gov.br)<sup>3</sup>

Etec Francisco Garcia: [nidia.castelli@etec.sp.gov.br](mailto:nidia.castelli@etec.sp.gov.br)<sup>2</sup>; [maizanalio@yahoo.com.br](mailto:maizanalio@yahoo.com.br)<sup>4</sup>

Plano de Trabalho Docente é elaborado em conformidade com o Plano de Curso, baseado no Inciso VI do Artigo 93 do Regimento Comum das Etecs do Ceeteps<sup>5</sup>

Para Juca (2009), microcontrolador é um chip de baixo custo que contém internamente periféricos de um computador dedicado como microprocessador, memória de dados, memória de programa, pinos de entrada e saída, como também, interface USB para os modelos mais recentes, entre outros<sup>6</sup>

diferentes. Para Eichner et al (2018, p. 3):

Os recursos didáticos podem ser entendidos como os recursos utilizados, de forma didática, ou seja, com uma intenção relacionada com o processo de ensino/aprendizagem/avaliação, para efetivar uma aula ou um planejamento mais amplo sobre determinado assunto. Pode ser considerado todo elemento, material ou não, utilizado por professores como base para a organização de uma atividade didática e para seu desenvolvimento com alunos.

Elaborando uma atividade didática em comum entre dois grupos de alunos, um grupo terá em mãos um recurso didático “tradicional”, que é o de costume a ser utilizado no componente, o outro grupo estará com a placa Educational Shield da GUSHI, depois haverá a troca, o que estava com o recurso didático “tradicional” ficará com a placa Educational Shield da GUSHI e o da placa Educational Shield da GUSHI com o recurso didático “tradicional” repetindo a mesma atividade didática. Será feita uma análise comparativa do desempenho do aluno, nas duas atividades didáticas com a aplicação de entrevistas e questionários, para professor e alunos. A partir dos dados coletados, investigar se a placa é um recurso didático alternativo e efetivo na construção do conhecimento melhorando o processo de ensino aprendizagem.

Dentro desse enfoque, o problema de pesquisa que move o estudo é: Quais os benefícios de se utilizar a placa em comparação a recursos didáticos anteriormente utilizados?

No ambiente de sala de aula os professores relatam que neste componente, apesar de ser muito atrativo aos alunos e estes demonstrarem um enorme interesse pelo conteúdo, há uma dificuldade no entendimento das teorias abordadas, na programação a ser implementada e, principalmente, na montagem das “atividades didáticas” práticas, visto que, ao final o aluno sente que algum dos assuntos não foram dominados por completo. Há hipóteses de alunos, que a carga horária do componente é insuficiente e os conteúdos são novos e extensos comparados ao que eles já vêm apreendendo.

O Centro Paula Souza no começo deste ano formou uma parceria com a empresa GUSHI. A empresa tem como ideologia, melhorar o sistema de ensino técnico e superior, atuando de início no setor público e hoje também no privado, além de estar presente nos principais órgãos por todo o Brasil. Partindo deste princípio, a empresa forneceu a algumas Escolas Técnicas Estaduais do Centro Paula Souza placas do modelo Educational Shield, para testes com os alunos em suas práticas envolvendo microcontroladores, em específico Arduino<sup>7</sup>. A Etec Francisco Garcia, foi contemplada.



Figura 1 - Placa Educational Shield da GUSHI

Nesse cenário, de alunos com dificuldades de aprendizagem no componente, vimos uma oportunidade de melhora neste processo, utilizando um novo recurso didático.

## Objetivo

Tem-se como objetivo estudar o ambiente de sala de aula, na aplicação de uma atividade didática comum utilizando dois recursos didáticos diferentes no componente de Sistemas Embarcados, isto após o professor passar a base teórica necessária e assim, comparar ao final os dois recursos e fazer uma reflexão crítica sobre uma efetiva melhora no processo de ensino aprendizagem com a introdução do novo recurso didático.

## Desenvolvimento

A metodologia de pesquisa adotada foi a revisão bibliográfica, efetivada por meio de leitura de artigos sobre o tema analisado. O tempo previsto para a realização de toda a pesquisa, assim como a análise dos resultados, é de seis meses aproximadamente, tempo este equivalente ao início e término das aulas do componente curricular.

Neste contexto, foi escolhido pelo professor Maicon Pires, uma atividade didática a ser analisada, conforme tabela abaixo:

<b>Sistema de Controle Remoto</b>		
<b>Descrição:</b>	Crie um sistema com receptor e transmissor (controle) de infravermelho, que seja capaz de acionar 2 LEDs. No controle remoto do módulo IR, escolha 4 botões de sua preferência. Botão 1 ascende led1, botão 2 apaga led1, botão 3 ascende led2, botão 4 apaga led2. Use a serial para mostrar o que acontece no sistema.	
<b>Atividade didática 1: Utilizando recurso tradicional</b>		
<b>Material:</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Descrição</b>
	1	Protoboard
	1	Arduino UNO
	O necessário	Jumpers coloridos
	1	Receptor de Infravermelho
	2	LEDs
	2	Resistores de 220 $\Omega$
	1	Controle Remoto
<b>Atividade didática 2: Utilizando a Placa Educational Shield da GUSHI</b>		
<b>Material:</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Descrição</b>
	1	Placa Educational Shield da GUSHI
	1	Arduino UNO
	O necessário	Jumpers coloridos
	1	Receptor de Infravermelho
	1	Controle Remoto

Tabela 1 - Descrição da Atividade Didática

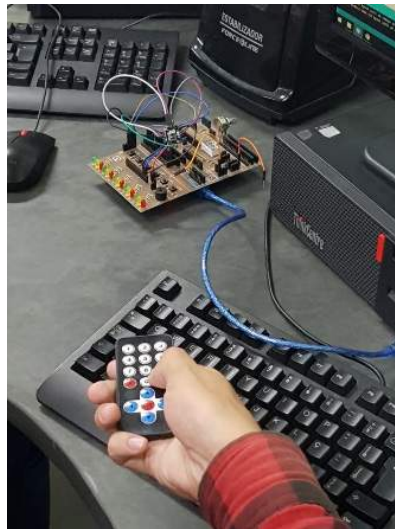


Figura 2 - Aluno realizando a Atividade Didática utilizando a Placa Educational Shield da GUSHI

Como forma de enriquecer a pesquisa, ao final da atividade didática foi realizada uma pesquisa qualitativa, através de entrevista com o professor do componente curricular e quantitativa aplicando questionários com os alunos que utilizaram os dois recursos didáticos, elaborados pela professora Nidia Mara Melchhiades Castelli Fernandes.

### Resultados

A aplicação dos questionários para 14 alunos, levaram aos seguintes resultados: a primeira pergunta do questionário indagou se o aluno estava gostando dos conteúdos abordados no componente curricular de Sistemas Embarcados, notou-se que 71% responderam sim, reforçando o interesse do aluno pelo conteúdo.



Figura 3 - Qual foi o conteúdo que você teve mais dificuldade?

Questionados sobre quais os conteúdos que tiveram dificuldades, os alunos participantes da pesquisa, assinalaram Princípios de Elétrica e Eletrônica como um dos conteúdos que mais tiveram dificuldades de aprendizagem, em segundo lugar utilizar a Placa da GUSHI e simuladores Tinkercad e em últimos lugares a montagem de projetos práticos, programação e a teoria de microcontroladores.



Esses relatos evidenciam que atividades práticas melhoram e facilitam o processo de ensino aprendizagem do aluno para aquisição do conhecimento.

A respeito da facilidade em construir projetos práticos de microcontroladores “Arduino”, 57% dos alunos apontaram que preferem a Protoboard junto com Arduino e 43% a placa da GUSHI.

Os dados indicaram que a maior parte dos alunos optam por fazer as ligações um a um dos componentes na Protoboard ao invés de utilizar a placa GUSHI, que já contém a maioria dos componentes interligados.

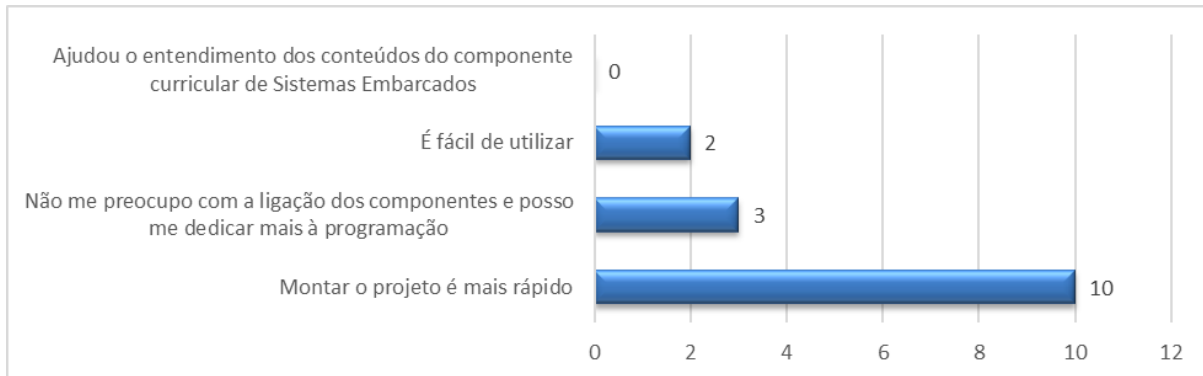


Figura 4 - Vantagens de Utilizar a Placa GUSHI

A pergunta seguinte procurou saber quais as vantagens em utilizar a placa GUSHI em relação ao recurso didático tradicional já aplicado. A maioria dos alunos relata que é mais rápido montar os projetos, uma vez que mais atenção pode ser dada a programação ao invés da montagem dos componentes na Protoboard.



Figura 5 - Desvantagens de Utilizar a Placa da GUSHI

Por fim, foi perguntado aos alunos quais as desvantagens em utilizar a placa da GUSHI e muitos assinalaram que não conseguem entender como se dá a ligação dos componentes, em segundo lugar como item mais assinalado, que preferem utilizar o Arduino junto a Protoboard e por último menos assinalado, que é difícil utiliza-la.

Dessa forma os dados revelam uma maior preocupação do aluno em como se dá a ligação dos componentes, sendo considerado um conteúdo importante a ser compreendido, assim valorizando muito mais a montagem da prática utilizando o modo tradicional, ao invés do novo recurso didático a placa da GUSHI.

Relatos do professor que ministra o componente sobre todo o processo de análise da placa da GUSHI, também foram coletados através de uma entrevista e transcritos logo a seguir:

**P.:** – Quais os pontos fortes e fracos, na utilização da placa Educational Shield da GUSHI, em atividades didáticas no componente curricular de Sistemas Embarcados que você ministra?

**E.:** - A placa Educational Shield propõe agilizar as práticas e poupar tempo das já escassas aulas de robótica, automação e sistemas embarcados e afins. Com uma placa única que reuni os principais componentes eletrônicos como LEDs, botões tácteis, potenciômetro, buzzer, display de sete segmentos, sensor de temperatura e foto-resistor (LDR), é possível realizar dezenas de práticas de nível básico que abordem leitura e escritas nas portas analógicas e digitais, constantes, variáveis, estruturas de decisão e repetição e vetores.

O Educational Shield deixa a desejar por faltar alguns componentes básicos como um modulo relé para automação de alta potência. Um modulo relé de dois canais 15A 125v / 10A 220v facilitaria experiências onde se automatiza o acendimento de lâmpadas, alimentação de dispositivos eletrônicos em geral (TV, rádio, computadores, etc.), assim como pequenos motores de eletrodomésticos comuns de uma cozinha como liquidificadores, mixers e alguns modelos de cafeteiras (com cautela sempre). Um ponto fraco surge nas aulas intermediárias e avançadas onde a comunicação do Arduino com outros dispositivos de automação, celular ou um computador (como supervisório) deixa muito a desejar. Neste caso a comunicação pode ser feita via porta serial, o que é bem limitado para mentalidade wifi dos tempos de hoje. A combinação de um módulo adicional wifi como o esp8266 ou equivalente pode resolver o problema, mas melhor seria se a própria placa disponibilizasse um. Se além do modulo wifi, a placa também viesse com um módulo bluetooth, ai então seria um sonho, afinal quanto mais conectividade maior a possibilidade de interdisciplinaridade, como diz o ditado, "quanto mais, melhor".

Um ponto forte a ser destacado, que costuma passar despercebido para muitos, é o fato da placa não utilizar componentes eletrônicos SMDs, o que possibilita que qualquer componente eletrônico avariado da placa possa ser trocado facilmente, com um ferro de solda e estanho, mesmo por pessoas sem conhecimentos de eletrônica avançados, apenas quem é professor sabe que tais equipamentos nas mãos de alunos ansiosos e, às vezes, indisciplinados, precisam de manutenção constante.

Concluindo, a placa Educational Shield da GUSHI otimiza o tempo escasso de aulas de automação, robótica e afins, cujo foco seja a aprendizagem da programação e nem tanto o hardware. Para o professor ou auxiliar docente é muito mais fácil realizar o controle e distribuição da placa com Arduino, cabo usb e um punhado de jumpers, que a distribuição de componentes eletrônicos pequenos que podem ser facilmente perdidos ou mal manipulados por alunos sem supervisão direta intensiva. Mas a inclusão de mais alguns componentes eletrônicos e módulos de comunicação permitiria expandir as possibilidades de experiências desenvolvidas mais facilmente com o Shield.

## Considerações Finais

Foi possível perceber que há uma preocupação por parte dos alunos em saber sobre as características individuais dos componentes assim como a sua interligação e montagem dos circuitos, tornando a placa incapaz de suprir esta necessidade pois a placa Education Shield possui todos os componentes interligados e soldados na placa. Além de, como sugestão, se faz necessário algum ajuste quanto ao acréscimo de componentes ou sua possibilidade de manutenção.

Porém nota-se que após os relatos de alunos e do professor, a placa Educational Shield da GUSHI, sim é capaz de melhorar o processo de ensino aprendizagem dos conteúdos abordados mais específicos que envolvem a programação, além de diminuir o tempo de montagem das práticas,

no uso de quantidades menores de componente e sua distribuição entre os alunos, abrindo a possibilidade de se trabalhar com um volume maior de projetos diversificados.

## Referências

ALVES, Rafael Machado et al. Uso do hardware livre Arduino em ambientes de ensino-aprendizagem. **Jornada de Atualização em Informática na Educação**, v. 1, n. 1, p. 162-187, 2013.

**Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza**. Disponível em: <http://www.portal.cps.sp.gov.br/etec/regimento-comum/regimento-comum-2013.pdf>. Acessado em 01/11/2019.

DOVICCHI, J. C. L., “O Uso do Raspberry Pi em Laboratórios de Aulas Práticas: uma Contribuição ao Ensino de Ciências da Computação”, Tech. Rep., Depto. de Informática e Estatística, UFSC, 2014.

EICHNER ET AL. **Contribuições da utilização de recursos didáticos na aprendizagem de estudantes do Ensino Médio, s/d., UFSM**, 2018. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/compartilhandosaberes/wp-content/uploads/2018/12/Anthony-Scapin-Eichner-CONTRIBUICOES-DA-UTILIZACAO....pdf>.

**Empresa GUSHI**. Disponível em: <http://GUSHI.com.br/>. Acessado em 10/11/2019.

FREITAS, OLGA. **Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/profunc/equipamentos.pdf>.

JUCÁ, Sandro César Silveira; DE CARVALHO, Paulo Cesar Marques; BRITO, Fábio Timbó. **SanUSB: software educacional para o ensino da tecnologia de microcontroladores**. **Ciências & Cognição**, v. 14, n. 3, p. 134-144, 2009.