

## PROJETO ROBÓTICA PEDAGÓGICA: O RESGATE DO (PROUCA) PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS – NA EDUCAÇÃO 4.0

*Primeiro Autor – e-mail\**

*Instituição de Ensino, Faculdade ou Departamento\**

*Endereço \**

*CEP – Cidade – Estado\**

*Segundo Autor – e-mail\**

*Instituição de Ensino, Faculdade ou Departamento\**

*Endereço\**

*CEP – Cidade – Estado\**

*Terceiro Autor – e-mail\**

*Instituição de Ensino, Faculdade ou Departamento\**

*Endereço\**

*CEP – Cidade – Estado\**

*\* Como as avaliações serão às cegas, os nomes/dados dos autores não deverão constar na versão para a submissão. Caso não seja atendida essa determinação o artigo será desclassificado. Aqueles artigos que obtiverem aprovação deverão ser reenviados com tais informações.*

**Resumo:** O presente artigo vem demonstrar a importância da Robótica Pedagógica como forma de ensino nos Anos Finais do Ensino Fundamental, o resgate do Programa Um Computador por Aluno (Prouca) para a Robótica Pedagógica, as plataformas Arduino e Ardublocky, associação da BNCC – Base Nacional Comum Curricular junto ao Ensino de Ciências – Física. Com isso, desenvolveu-se uma análise, por meio de projeto de oficinas e treinamentos de introdução à robótica pedagógica na escola municipal Major Cornélio Peixoto no município de Santo Antônio do Tauá no estado do Pará, de tal forma que levou aos professores e alunos a oportunidade de trabalhar e discutir a teoria do conteúdo dado em sala de aula, com apoio do laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará, a partir disso percebe-se que a utilização da Robótica Pedagógica deve ser incentivada, planejada e desenvolvida de forma a considerar os aspectos de aprendizagem significativos, interagindo de forma consciente com os alunos, propiciando um despertar ativo e dedicado, o que irá refletir positivamente no desenvolvimento crítico do aluno com relação aos seus conhecimentos científicos, estimulando para a formação de futuros engenheiros, e profissionais da área de Ciências Exatas em geral, para que possam utilizar de todo o aprendizado adquirido na área de ciência e tecnologia, para assim, ingressarem de forma qualificada no mercado de trabalho.

**Palavras-chave:** Robótica Pedagógica. PROUCA. Arduino. Ardublocky. BNCC.

## 1 INTRODUÇÃO

É notório que o ensino de física e fenômenos relacionados à natureza têm pouca relevância nos anos finais do Ensino Fundamental. Isto porque o maior enfoque é dado às ciências biológicas. Porém é neste momento que a criança deve ter o contato com certos conceitos científicos a fim de despertar o gosto pela ciência. Em bora o currículo escolar propicie os conhecimentos de física, os professores dão pouca relevância aos conhecimentos relacionados à física, muitos valorizam a memorização dos alunos, e desse modo, as atividades práticas são meras ocupações para os alunos. Logo abordagem conteudista pouco contribui para instigar os discentes a pensarem e tornarem críticos, uma vez que o estudo de ciências é primordial para o desenvolvimento da sociedade, (CAMPOS et al., 2012).

Logo, é inegável que o uso de novas tecnologias, educação 4.0, são importantes ferramentas no ensino para facilitar aprendizagem, neste sentido o ambiente (escola) deve estar preparado para atender uma clientela, mais exigente, ou seja, as novas gerações, X, Z e alpha, (TOLEDO; ALBUQUERQUE; MAGALHÃES, 2012).

Sendo assim, o artigo vem demonstrar a proposta do Ensino de Ciências utilizando-se da Robótica Pedagógica na Escola EMEF MAJOR CORNELIO PEIXOTO (INEP: 15047903), Município de Santo Antônio do Tauá - Pará, por meio de atividades experimentais visando o aprendizado divertido e prazeroso, além de desenvolver nos alunos habilidades, tais como conclusões, argumentações, fortalecendo também as relações interpessoais, fazer inferências. Fora esses aspectos os discentes são despertados ao contato com a ciência, participação em Olimpíadas científicas, deste modo, acredita-se que o projeto seja uma forma de promoção da alfabetização científica.

O trabalho aqui apresentado teve como objetivo geral demonstrar o andamento do projeto Robótica pedagógica, os avanços (aquisição de equipamentos) e investigar a possibilidade da sua utilização como recurso pedagógico para o ensino e a aprendizagem de conceitos físicos nos anos finais do Ensino Fundamental. Para isso, como objetivos específicos, pretendeu-se propor atividades experimentais, utilizando-se os computadores do Programa Um Computador por Aluno (Prouca), as plataformas Arduino e o Ardublocky e, através dos dados apresentados, propor exemplo de atividade para as aulas de Ciências que possam contribuir no desenvolvimento de habilidades nos estudantes.

## 2 PROJETO ROBÓTICA PEDAGÓGICA: O RESGATE DO PROGRAMA UM COMPUTADOR POR ALUNO (PROUCA)

O Projeto Robótica Pedagógica nas escolas municipais de Santo Antônio do Tauá no Estado do Pará teve sua implantação pelo programa de Extensão da Universidade Federal do Pará – laboratório de Engenhocas no ano de 2015 (DE OLIVEIRA et al., 2016).

No início do projeto, 42 alunos foram atendidos no contraturno das escolas Major Cornélio Peixoto e Aloysio da Costa Chaves. Toda instalação é complicada, principalmente, quando tratamos de escolas públicas. Porém o compromisso de um dos professores da Rede Municipal foi essencial para implantação e desenvolvimento do Projeto Robótica Pedagógica.

Nos anos de 2016 e 2017, o projeto teve como referência o laboratório da escola Major Cornélio Peixoto, já no ano 2018, o professor responsável do Projeto descobriu a existência de computadores (laptops), Programa Um Computador por Aluno (Prouca), nunca utilizados no município.

A partir desse momento, nasce uma nova era para o projeto Robótica Pedagógica no município de Santo Antônio do Tauá, o autor por meio de parceria com a Secretaria Municipal de Educação cautelou tais equipamentos afim de serem utilizados nas atividades do Projeto.

## 2.1 O Programa Um Computador Por Aluno (Prouca): Breve Descrição

Em 2007, o governo federal deu-se início a uma fase pré-piloto do Projeto Um Computador por Aluno (UCA), nesse momento foram agraciadas apenas cinco escolas no país, a qual receberam equipamentos doados por duas empresas, a Intel e a Encore, e também pela Ong OLPC (ROSA, 2017).

Neste mesmo ano, houve a regulamentação do Programa Um Computador por Aluno (Prouca – também conhecido como a terceira fase do Projeto UCA), os estados e municípios puderam comprar os laptops educacionais aderindo a uma ata de registro de preços, cuja empresa habilitada a vender até 600 mil equipamentos (quantidade registrada em edital) foi a Positivo, com o seu modelo de laptop Mobo S7 (ROSA, 2017), Figura 1.

Figura 1 - Laptops educacionais - Prouca



Fonte: FNDE

Segundo Rosa (2017), e as exigências no edital, o laptop Mobo S7, foi distribuído com as seguintes configurações: processador Intel® Atom (TM) com 1.66 GHz; memória principal de 1 GB, sendo que, no mínimo 8 MB e no máximo 376 MB são compartilhados com o processador de vídeo – o valor de memória reservado ao processador será subtraído da memória principal, ou seja, quanto mais memória for destinada à qualidade gráfica, menos restará para o sistema operacional e aplicativos, como acontece na maioria dos computadores de custo mais baixo.

Seguindo com a especificação, temos ainda: armazenamento também do tipo cartão de memória, com 4 GB de capacidade; tela de LCD com 7 polegadas, resolução de 800X480; uma câmera VGA, com resolução máxima de 640X480 (0.3 mega pixel), que grava fotos e vídeos; conexão à rede, via cabo (Ethernet) e Wireless; duas portas USB; uma entrada para microfone e outra para fones de ouvido, padrão P2; touchpad com dois botões. O equipamento possui bateria recarregável, com duração em torno de quatro horas; alto-falantes embutidos; adaptador bivolt (100 a 240 v) com cabo para recarregar a bateria e alimentação na rede elétrica; com peso aproximado de 1,5 kg. O sistema operacional original é o Mandriva Mini, (ROSA, 2017)

## 2.2 O Prouca no Município

Segundo informação da área técnica de Informática da Secretária Municipal de Educação de Santo Antônio do Tauá – Pará, o município em 2014 recebeu 3 kits, sendo que cada kit possui 10 laptop Mobo S7, 01 kit destinado a escola EMEF Martinho Bentes (Inep – 15048179), outro a escola EMEIF Nossa Senhora da Conceição (INEP – 15048330) e por fim um kit destinado a Secretaria Municipal de Educação – SEMED.

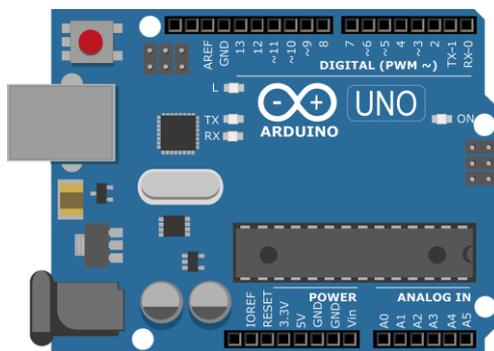
No ano de 2018, descobriu-se que existia alguns computadores (laptops) na escola EMEIF NOSSA SENHORA DA CONCEICÃO, e que tais laptops nunca foram utilizados, a partir de então, foi realizado uma busca ao material citado, afim de resgatar os equipamentos, com o intuito da utilização do Projeto Robótica Pedagógica.

Para a utilização adequada dos laptops Mobo S7, foram realizadas algumas alterações, dentre elas a mudança do cartão de memória, para 32 GB de capacidade de armazenamento e sistema operacional para Windows.

## 2.3 Arduino na Educação

A plataforma o Arduino que utilizam códigos abertos (hardware e software), foi desenvolvida no intuito de colaborar no ensino, e o artigo pretende apresentar a plataforma como ferramenta pedagógica para a próxima o ensino regular ao cotidiano do discente. (DE OLIVEIRA; FONSECA, 2018; SOUZA et al., 2011)

Figura 2 – Arduino.

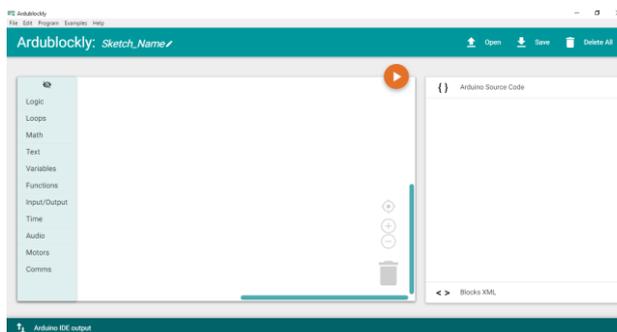


Fonte: <https://www.tinkercad.com>

## 2.4 Ardublocky na Educação

A plataforma Ardublocky é um programa de edição visual para o arduino que permite programar através de blocos, facilitando desta forma o ensino-aprendizagem. O software pode ser baixado gratuitamente do site Ardublockly Visual Programming for Arduino: <https://ardublockly.embeddedlog.com/index.html>, (DE OLIVEIRA; FONSECA, 2018).

Figura 3 – Ardublocky.



Fonte: <https://github.com/carlosperate/ardublockly>

## 2.5 Aulas de Ciências: integrando computadores as novas linguagens

A utilização conjunta de computadores e novas linguagens nas aulas de Ciências contribui significativamente no ensino-aprendizagem da criança, e segundo (ARAÚJO, 2016) constitui uma temática relevante que agrega novas perspectivas que alguns estudos internacionais atuais têm apontado sobre as diversas formas de uso do computador e o conjunto das interfaces da tecnologia educativa na Educação em Ciências.

Segundo Araújo (2016), a integração das tecnologias dentro do espaço escolar propicia e amplia os processos de comunicação entre professores e alunos, renovando desta maneira os processos educativos de conteúdos científicos, fortalecendo desta maneira o contexto educacional.

## 2.6 A robótica Pedagógica e o Ensino de Ciências

A robótica Pedagógica, também conhecida como Robótica Educacional, tem fundamentos na Teoria Construcionista de Seymour Papert, que une a Teoria Construtivista de Jean Piaget - com quem trabalhou entre 1958 e 1963 na Universidade de Geneve, Suíça - ao uso do computador na educação, (LACERDA QUEIROZ et al., 2016).

Seymour Papert, para a elaboração de teoria, aprofundou-se na Teoria de Piaget e Vigotsky, no entanto afastou-se da Psicologia do Desenvolvimento, aproximando para intervenção pedagógica mais prática (SILVEIRA, 2012).

## 3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

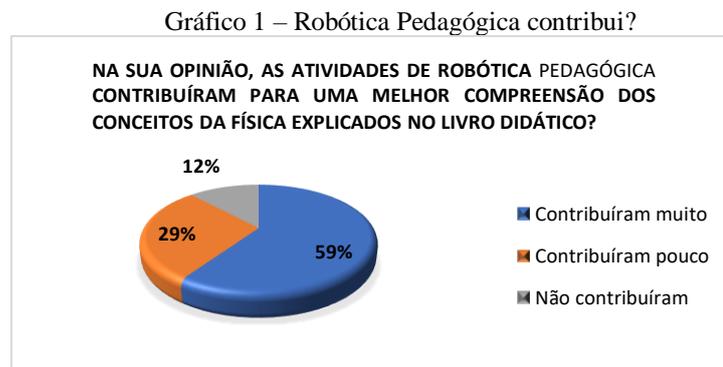
O objeto de estudos que fundamentou este artigo foi análise dos participantes do projeto de Robótica Pedagógica, o Projeto consistiu em aplicar a robótica pedagógica como instrumento educacional para o Ensino de Ciências em escola municipal de Santo Antônio do Tauá, Escola Major Cornélio Peixoto. A escola foi escolhida por apresentar um baixo índice do IDEB, e nos dados da plataforma QEDU, em relação aprendizagem, com base nos resultados da Prova Brasil 2017, é possível calcular a proporção de alunos com aprendizado adequado à sua etapa escolar;

(Português, 9º ano) apenas 32 (8%) dos 372 alunos, demonstraram o aprendizado adequado, (Matemática, 9º ano) , 5 (1%) dos 372 alunos, demonstraram o aprendizado adequado.

Os discentes da escola que participaram desta pesquisa, assinaram o termo de livre esclarecido e consentimento para as divulgações de informações, dados e imagens contidas neste artigo, ou seja, os responsáveis dos alunos.

#### 4 RESULTADOS E DISCURSÕES

Em um dos questionamentos da pesquisa, foi realizada a seguinte indagação aos participantes: “Na sua opinião, as atividades de Robótica Pedagógica contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos da Física explicados no livro didático?”. Conforme o gráfico 1, observa-se que:



Fonte: o Autor

Observa-se que a maioria dos participantes, ou seja, 59% afirmam que as atividades de Robótica Pedagógica contribuíram para uma melhor compreensão dos conceitos da Física explicados no livro didático, isso deu-se pelas ações do Projeto, que buscou trabalhar os conceitos estudados em sala de aula conforme Base Nacional Comum Curricular - BNCC, conforme detalhamento na tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Projeto – BNCC – Robótica Pedagógica

Nome do Projeto	Área de Conhecimento: Ciências da Natureza Ciências (BNCC)	Robótica Pedagógica
Ligação de led (Diodo Emissor de Luz)	Matéria e energia: Fontes e tipos de energia;	Tensão Contínua, polarização, Fontes de energia (pilhas, baterias, energia elétrica e etc.)  Uso de multímetro.
Ligação de motores	Transformação de energia (Elétrica em Mecânica)	
Ligações de resistores em serie e paralelo	Circuitos elétricos	

Fonte: Autor(2019)

O projeto também se utiliza dos princípios que norteiam as Olimpíadas Brasileiras de robótica (OBR), “a robótica como uma ferramenta para ajudar a aprender”, os alunos foram submetidos a uma avaliação que contemplava as seguintes áreas do conhecimento, pois são cobradas nas avaliações externas (OBR):

- Ciências da Natureza Ciências, Matéria e energia: Fontes e tipos de energia; Transformação de energia; Cálculo de consumo de energia elétrica; Circuitos elétricos; Transformações químicas; Estrutura da matéria. Vida e evolução: Sistema reprodutivo; Hereditariedade; Biodiversidade. Terra e Universo: Universo, Sistema Solar, Terra e Lua; Clima; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar.
- Além de conhecimentos sobre Robótica (Conteúdo específico), Códigos: construção e interpretação de códigos de programação mais elaborados. Sensores: identificação, princípio de funcionamento e aplicação de sensores básicos (encoder, sensor de toque, sensor de luz, sensor de cor, sonar, câmera, etc.). Atuadores: identificação e aplicação de atuadores básicos (motor de passo, motor CC, atuador pneumático, etc.). Elementos de mecânica: identificação e aplicação de elementos de mecânica básicos (rodas, engrenagens, alavancas, etc.).

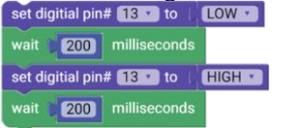
Ainda na análise de resultados do Projeto Robótica Pedagógica, 100% dos alunos associaram as atividades de robótica com as disciplinas ministradas por professores específicos, fortalecendo deste modo a interdisciplinaridade, ou seja, a Robótica Pedagógica é um elo de comunicação entre todas as disciplinas do Ensino fundamental anos finais, abaixo (tabela 2) demonstramos uma questão:

Tabela 2 – Robótica Pedagógica contribui?

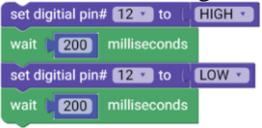
Projeto 1 - Circuito LED Piscante

Um estudante do município de Santo Antônio do Tauá, no nordeste paraense, está aprendendo a programar um Arduino por meio do Ardublocky para utilizar na árvore de natal. Para treinar, fez um programa para um LED na porta 13 piscar com uma frequência de 5 Hertz. Ele está confuso e não sabe se sua lógica está correta. Ajude-o a encontrar o código correto.

a)



b)



c)



d)



e)



Fonte: o Autor

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo foi apresentado o Projeto Robótica Pedagógica à qual está sendo realizado para alunos do ensino fundamental, o resgate do Programa PROUCA, em parceria como Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal, por meio de programa de Extensão, no intuito de dinamizar a educação, transformando uma aula monótona, em uma aula mais atrativa a fim de contempla o pleno desenvolvimento pleno do aluno.

A Robótica Pedagógica além de desperta o desenvolvimento pleno do discente, ainda propicia uma atividade única e dinâmica, e até mesmo lúdica, permitindo a sua construção cultural e, enquanto cidadão, torna-o autônomo, independente e responsável.

O professor, se apropriando da teoria do construcionista, torna-se um facilitador dessa metodologia inovadora, sendo capaz de auxiliar e na concretização de novos conhecimentos para os alunos. Temos a plena certeza que a Robótica Pedagógica é uma opção interessante

como instrumento didática pedagógico no processo do ensino-aprendizagem para a disciplina de ciências, sendo uma proposta educativa que vem ao encontro das teorias e visões dos mais prestigiados educadores da atualidade.

### ***Agradecimentos***

Ao Laboratório de Engenhocas da Universidade Federal do Pará (UFPA), ao Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC), Secretaria Municipal de Educação de Santo Antônio do Tauá, A prefeitura Municipal de Santo Antônio do Tauá, a escola Major Cornélio Peixoto, por todo apoio ao Projeto.

### **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, A. P. F. DE. **PROUCA: Uma Análise Sobre a Inclusão Digital e as Práticas de Ensino de Ciências em Manaus.** MANAUS: [s.n.].

ARDUBLOCKLY – **Editor de Programação Visual para o Arduino.** Disponível em: <<https://ardublockly.embeddedlog.com/index.html/>>/. Acesso em: 25 de Maio de 2019.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Texto Final da BNCC, 2017.** Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: 15 abril de 2019.

CAMPOS, B. S. et al. Física para crianças : abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, 2012.

DE OLIVEIRA, D. G. et al. **PROJETO DE EXTENSÃO: A ROBÓTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO FUNDAMENTAL VISANDO A ENGENHARIA.** [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/3/anais/anais/161257.pdf>>. Acesso em: 8 maio. 2019.

DE OLIVEIRA, D. G.; FONSECA, W. D. S. **Robótica Pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica.** Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 4, n. 09, p. 278–289, 26 dez. 2018.

LACERDA QUEIROZ, R. et al. DuinoBlocks4Kids: **Um ambiente de programação em blocos para o ensino de conceitos básicos de programação a crianças do Ensino Fundamental I por meio da Robótica Educacional.** Anais do CSBC, p. 2086–2095, 2016.

ROSA, H. V. **Tecnologias digitais e educação : os dispositivos móveis nas políticas públicas de inserção das tecnologias na escola.** [s.l: s.n.].

SILVEIRA, J. DE A. **Themis Revista da ESMEC.** [s.l: s.n.]. v. 10

SOUZA, A. R. DE et al. A placa Arduino: uma opção de baixo custo para experiências de física assistidas pelo PC. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 1, p. 01–05, 2011.

TOLEDO, P. B. F.; ALBUQUERQUE, R. A. F.; MAGALHÃES, À. R. DE. **O Comportamento da Geração Z e a Influencia nas Atitudes dos Professores.** IX SEGeT 2012, 2012.

## INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF WORKS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF XLVI BRAZILIAN CONGRESS OF ENGINEERING EDUCATION

**Abstract:** The present article demonstrates the importance of Pedagogical Robotics as a form of teaching in the Final Years of Elementary School, the rescue of the One Computer Per Student (Prouca) Program for Pedagogical Robotics, the Arduino and Ardublocky platforms, BNCC - Common National Base Curricular with the Teaching of Sciences - Physics. With this, an analysis was developed, through the design of workshops and introductory training in pedagogic robotics in the municipal schools of Major Cornélio Peixoto in the municipality of Santo Antônio do Tauá in the state of Pará, in such a way that they lead teachers and students to opportunity to work and discuss the theory of content given in the classroom, with the support of the Engenhocas laboratory of the Federal University of Pará, from this it is realized that the use of Pedagogical Robotics should be encouraged, planned and developed in order to consider the significant learning aspects, interacting in a conscious way with the students, providing an active and dedicated awakening, which will positively reflect on the student's critical development in relation to their scientific knowledge, stimulating the training of future engineers and professionals in the area of Exact Sciences in general, so that they can use all the learning acquired in the science and technology, in order to enter the labor market in a qualified manner.

**Key-words:** *Pedagogical Robotics. PROUCA. Arduino. Ardublocky. BNCC.*