

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA

MARIA DE NAZARE GOMES DE CASTRO NETA

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA: utilização de placas de
baixo custo para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem**

CODÓ - MA

2017

MARIA DE NAZARÉ GOMES DE CASTRO NETA

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA: utilização de placas de
baixo custo para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Informática pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do título de licenciada em Informática.

Orientador: Prof. Me. Lanyllo Araújo dos Santos.

Codó - MA

2017

MARIA DE NAZARÉ GOMES DE CASTRO NETA

**O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA: UTILIZAÇÃO DE
PLACAS DE BAIXO CUSTO PARA AUXILIAR O PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em Informática pela Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como requisito para obtenção do título de licenciada em Informática.

Aprovada em: 09 / 08 / 2017.

BANCA EXAMINADORA

ORIENTADOR – Prof. Me. Lanyllo Araújo dos Santos
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Dr. Alex de Sousa Lima
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Prof. Me. Rondinelle Luís Silva de Sousa
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

CODÓ (MA), AGOSTO DE 2017

Dedico este trabalho à Deus em primeiro lugar, à minha família, aos meus amigos e ao meu orientador Prof. Ms. Lanyllo Araújo que fez renascer uma nova energia ao curso com sua chegada ao campus como nosso professor.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar ao meu Senhor e Salvador **Deus**, porque sem ele não teria conseguido.

Aos professores, colaboradores e discentes da UFMA

A meu orientador Prof. Ms. Lanyllo Araújo que fez renascer uma nova energia ao curso de Licenciatura em Informática e por ter aguentado todo meu mau humor, falta de paciência e pressa em terminar o curso;

Ao Professor Dr. Rodrigo Biachinni, que fez com que eu me apaixonasse por Algoritmo e por consequência pelo curso de Informática;

Aos discentes do Curso de Licenciatura em Informática, que se dispuseram a participar do curso e que durante todos os anos tiveram unidos no propósito de seguir com até sua conclusão.

À minha família

À minha mãe Lourdes, que sempre foi meu exemplo de mulher e é o amor maior da minha vida, sempre esteve ao meu lado em todos os momentos, sem desanimar e sempre com pensamentos e atitudes positivas;

À meu pai, que por mais que seja imparcial, deu sua contribuição me ensinando o verdadeiro valor da honestidade e do esforço particular de cada um;

À meus irmãos, Claudia, Clésio, Clidenor e Clara que estão sempre a querer o meu melhor e em especial a meu irmão Clenilson (in memoriam), que era o que mais me incentivava a nunca desistir dos meus sonhos, mas que infelizmente não está mais conosco.

À minha filha Nayra, o motivo maior de nunca desistir das lutas que a vida me proporciona e que é meu tesouro, meu amor incondicional;

Aos meus amigos

Aos meus amigos Geneci Silva, Gardilene Silva, Brenda de Cássia, Nívea Thays, Lorena Lima, Rodolfo Nascimento, Cristiane Oliveira, Rosana Santos, Derlane Araújo, Milena Roque, Gláucia Beliche, Camila Alves, Iolanda Santos, Daiane Nóa, Tamila Arrais, Andriele Maranhão e José Costa, que de alguma forma me incentivaram, contribuíram e nunca deixaram eu desistir.

RESUMO

A presente pesquisa se propõe em analisar o uso de placas de baixo custo como recurso pedagógico ao ensino computacional, apresenta o conceito teórico e incentiva o aprendizado sobre o Pensamento Computacional na escola, propondo a utilização de uma ferramenta de custo acessível. Para tanto foi ofertado um curso aos discentes de Licenciatura em Informática da UFMA – Campus de Codó, que contou com a utilização do KIT pedagógico Arduíno que objetiva demonstrar como as tecnologias de arquitetura aberta podem contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Como atividades do curso foram propostos a criação de dois projetos, PISCA LED (Apêndice 4) e SINAL DE TRANSITO (Apêndice 5), desenvolvidos utilizando como principal ferramenta o microcontrolador Arduíno e seus componentes. Para análise da percepção dos discentes em relação ao curso utilizou-se um questionário elaborado de acordo com o curso ministrado e as atividades acima citadas. Até o momento, os resultados mostram que a utilização do KIT pedagógico Arduíno contribui com a aprendizagem, uma vez que oferece um ambiente onde os discentes têm a oportunidade de criar novos projetos utilizando o microcontrolador e conseqüentemente desenvolvendo a criatividade aliada com uma atividade prática.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Kit Pedagógico Arduíno. Ensino da Computação.

SUMMARY

The present inquiry is proposed in analysing the use of plates of low cost as pedagogic resource to the computational teaching, present the theoretical concept and it stimulates the apprenticeship on the Computational Thought in the school, proposing the use of a tool of accessible cost. For so much a course was offered to the Degree course pupils in Computer science of the UFMA – Campus of Codó, what disposed of the use of the pedagogic KIT Arduino that it aims to demonstrate like the technologies of open architecture they can contribute for the process of teaching and apprenticeship. Activities of the course were proposed the creation of two projects, PARTICLE LED and TRAFFIC SIGNAL, developed using like main tool the microcontroller Arduino and his component ones. For analysis of the perception of the pupils regarding the course there was used a questionnaire prepared in accordance with the administered course and the activities above quoted. Up to the moment, the results show that the use of the pedagogic KIT Arduino contributes with the apprenticeship, as soon as it offers an environment where the pupils have the opportunity for creating new projects using the microcontroller and consequently developing the creativity allied with a practical activity.

Key words: Computational thought. Kit Pedagógico Arduino. Teaching of the Computation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Placa microcontrolador Arduíno.....	16
Figura 2 – Placa microcontrolador Banana pi.....	18
Figura 3 – Placa microcontrolador Raspberry pi.....	19
Figura 4 – Placa microcontrolador Orange pi.....	20
Figura 5 – Modelo de Robô montado com kit robótico.....	23
Figura 6 – Labirinto criado para teste com robô.....	23
Figura 7 – Placa GoGoBoard.....	25
Figura 8 – Sensor de folha de alumínio toque.....	25
Figura 9 – KIT pedagógico.....	29
Figura 10 – Aplicação do projeto em sala de aula.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
1.1 Objetivos.....	10
1.2 Organização do trabalho.....	10
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	12
2.1 Etapas da pesquisa.....	12
2.2 Uma alternativa para o ensino de computação.....	13
2.3 O kit pedagógico, o microcontrolador e seus componentes.....	13
3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA.....	17
3.1 Conceito de Pensamento Computacional.....	17
3.2 Recursos e Projetos para ensinar lógica de programação.....	20
3.2.1 Arduíno.....	20
3.2.2 Banana pi.....	23
3.2.3. Raspberry pi.....	24
3.2.4. Orange pi.....	25
4 TRABALHOS RELACIONADOS.....	26
4.1 O ensino de aprendizagem em robótica móvel no ensino fundamental e médio.....	26
4.2 A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e configurável.....	28
4 CURSO MINISTRADO PARA OS DISCENTES UTILIZANDO O KIT PEDAGÓGICO.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICES.....	37

1 INTRODUÇÃO

O ensino do Pensamento Computacional surge contribuindo para uma educação mais atualizada e voltada para o século XXI, que além de oferecer interação com o restante do mundo, fornece subsídios para a compreensão de como funcionam as máquinas e a interação entre elas (redes de computadores).

Esses meios tecnológicos vêm se popularizando nos últimos anos e tem gerado um número significativo de iniciativas envolvendo a ciência da computação nas escolas, visando contribuir com a aprendizagem e a criatividade dos discentes, motivando e transformando as habilidades teóricas em práticas, através de programas de computação e ferramentas tecnológicas

Como exemplos, esses meios vêm se apresentando em projetos de lógicas de programação e robótica, nas escolas públicas e privadas do Brasil, atingindo também as classes menos favorecidas, tal como podemos verificar em versões de eventos nacionais como o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) e Workshop de informática na educação do Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Levando em consideração a situação econômica e social do leste do Maranhão, mais especificamente na cidade de Codó-MA, sede da pesquisa desenvolvida, sabendo que em 2010 o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da educação do município, elaborado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), ficou entre os mais baixos, mais especificamente na posição de número 67 no geral, sendo o quarto município mais populoso do estado, mas em termos educacionais ficou na área muito baixo com índice de 0,492.

A proposta deste trabalho se torna viável do ponto de vista financeiro e educacional, pois os recursos utilizados para ensinar são acessíveis às classes baixas e ainda, contribuem com o ensino e aprendizagem dos discentes, tornando-os mais habilidosos, criativos e capazes de desempenhar atividades voltadas às ciências da computação, que conseqüentemente favoreça o desenvolvimento da capacidade de racionar.

Com base na necessidade de integração dos discentes com o pensamento computacional, a rapidez que a transição do mundo faz surgir novos conhecimentos e a reestruturação da ciência da computação na sala de aula, chegou-se ao questionamento: Como ensinar computação (Pensamento Computacional) nas escolas utilizando recursos de baixo custo?

Nesse sentido, a presente pesquisa apresenta um projeto que busca criar condições para suprir as necessidades das escolas em repassar o conceito de Pensamento Computacional de forma prática e dinâmica, com uma metodologia de ensino que atinja os discentes. Incentivar à aprendizagem do pensamento computacional através da utilização de uma placa de baixo custo desenvolvendo junto aos alunos um curso para ensinar os conceitos básicos da ciência da computação.

Para alcançar tal proposta, o trabalho apresenta o projeto que têm como principal ferramenta o KIT pedagógico Arduíno, extenso de opções, contendo uma abrangência significativa de componentes essenciais para projetos com Arduíno e uma otimização que oferece aos discentes a oportunidade de aprender lógica de programação envolvendo atividades práticas e de custo baixo. A seguir apresenta-se os objetivos da pesquisa e a estrutura do trabalho.

1.1 Objetivos

- Geral
 - ✓ Analisar a utilização de placas de baixo custo como recurso pedagógico no ensino da computação

Nesse contexto, delineiam-se os seguintes objetivos específicos:

- Específicos
 - ✓ Apresentar um aporte teórico sobre o pensamento computacional na escola;
 - ✓ Incentivar à aprendizagem do pensamento computacional através da utilização de uma placa de baixo custo desenvolvendo junto aos alunos um curso para ensinar os conceitos básicos da ciência da computação;
 - ✓ Avaliar os impactos no processo de ensino e aprendizagem oriundos da aplicação do curso;

1.2 Organização do trabalho

O trabalho de conclusão do curso estrutura-se em capítulos que especificam toda nossa pesquisa, elaboração, desenvolvimento, aplicação do curso e conclusão acerca do Pensamento Computacional.

O projeto demonstra como o KIT pedagógico facilita o entendimento em relação ao pensamento computacional através de uma metodologia de ensino desenvolvida de forma a demonstrar com clareza e perspicaz desenvoltura como as tecnologias são fascinantes e úteis no dia a dia.

O capítulo 2, apresenta a metodologia da pesquisa, o curso será aplicado em sala de aula, viável às escolas públicas, usando laboratório de informática, ensinando programação de forma simples, com o objetivo de aguçar o interesse dos alunos em aprender lógica de programação, utilizando placas microcontroladoras.

Montaremos um KIT pedagógico que será usado na aplicação do curso, estimulando os discentes a desenvolver atividades que trarão novos conhecimentos sobre o ensino computacional.

A metodologia aborda a contribuição do curso para a educação, onde envolverá placas microcontroladores de baixo custo, bem como os caminhos que serão percorridos ao longo do desenvolvimento do projeto e as ferramentas pedagógicas que serão utilizadas durante a aplicação do curso.

No capítulo 3, caracteriza o estudo de caso, com análise das pesquisas de autores como Bliksten (2001. 2008), Zuffo (2001), entre outros citados.

O conceito e os avanços do Pensamento Computacional na área da educação, onde se discute o aprender a programar através de ferramentas que estão ao alcance de todos, apresentando os recursos e projetos que vem sendo criados e usados para lógica de programação e apresentação de projetos correlatos a concepção aqui apresentada.

Os meios são semelhantes em forma de desenvolvimento bem como os recursos usados e o objetivo de contribuir para a educação usando a informática e as novas tecnologias de forma a colaborar com uma educação acessível aos discentes.

No capítulo 4 são apresentadas atividades aplicadas durante a execução da pesquisa, realizando um experimento com discentes da Universidade Federal do Maranhão, UFMA, Campus de Codó-MA, o desenvolvimento e o resultado da aplicação do curso.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo apresenta-se as etapas da pesquisa (sessão 2.1); proposta de uma alternativa para o ensino da computação (sessão 2.2), com o objetivo de proporcionar visão geral, familiaridade com o KIT pedagógico Arduíno, tornando-o mais explícito e enfatizando melhor entendimento; no curso ministrado para os discentes foi utilizando o kit pedagógico (sessão 2.3).

2.1 Etapas da pesquisa

A presente pesquisa foi basicamente constituída por duas partes. A primeira corresponde a fundamentação teórica e a segunda o curso ministrado aos discentes do curso de Licenciatura em Informática da UFMA.

A pesquisa teve início com o levantamento bibliográfico sobre o Pensamento Computacional, buscando conceitos, avanços, implantação de projetos e pesquisas correlatas através de realização de estudo em livros, artigos e em edições, Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). O resultado foi à criação da fundamentação teórica que trata sobre o conceito de pensamento computacional e a utilização de microcontroladores (placas) para o ensino de lógica de programação nas escolas.

A fundamentação teórica também tratou de apresentar trabalhos correlatos ao desta pesquisa, onde usamos como referência o projeto de Ensino de aprendizagem em Robótica móvel no Ensino fundamental e médio utilizando o Arduíno como uma ferramenta fácil para prototipagem rápida, destinado a estudantes sem experiências em eletrônica e programação, no qual foi desenvolvido o Robô montado com KIT robótico, utilizando-se periféricos que permitem aplicações visuais e demonstrações de conceito de programação e utilização de sensores compatíveis com a plataforma Arduíno e a Placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e configurável apresenta o conceito Gogo e que também, utiliza placas de baixo custo baseados em microcontroladores, visando atingir vários ambientes de programação. Vem acompanhada de algumas ferramentas compatíveis.

A segunda parte da pesquisa tratou de criar a proposta pedagógica do curso, que une o ensino de lógica de programação, a partir da utilização do KIT pedagógico Arduíno, conforme planejamento pedagógico no apêndice 1.

Na sequência foi ministrado o curso com carga horária de 08 horas, para nove discentes de Licenciatura em Informática, no dia 11 de abril de 2017 no laboratório de informática da UFMA. Após a aplicação do curso, utilizou-se um questionário para colher informações sobre o nível de satisfação e interesse dos discentes em relação ao assunto abordado, de acordo com o questionário no apêndice 2.

A seguir apresenta-se a proposta central da pesquisa que trata de uma alternativa para o ensino de computação utilizando placas de baixo custo.

2.2 Uma alternativa para o ensino de computação

Muitos professores e pesquisadores têm levantado à hipótese de que o pensamento computacional pode contribuir para o desenvolvimento do raciocínio dos estudantes, assim, têm defendido a ideia de estimular e aplicar o ensino da computação na educação básica.

A seguir apresenta-se o KIT pedagógico que tem como principal componente o Microcontrolador Arduíno, ele possui código fonte aberto, é de fácil aprendizagem e tem custo acessível.

2.3 O kit pedagógico, o microcontrolador e seus componentes

No site do microcontrolador Arduíno, encontra-se o conceito da placa de forma clara e precisa.

Arduíno é uma plataforma open-source de prototipagem eletrônica com hardware e software flexíveis e fáceis de usar, destinado a artistas, designers, *hobbistas* e qualquer pessoa interessada em criar objetos ou ambientes interativos (Arduíno 2016).

Nesse sentido, o microcontrolador Arduíno será usado nesta pesquisa como principal componente do KIT educacional utilizado. O Arduíno possibilita a criação de sistemas autônomos de forma mais simples, é uma plataforma que possibilita aos discentes criarem projetos alternativos sem ter conhecimentos sobre matérias complexas em engenharia ou eletrônica, desse modo, a placa cria condições para desenvolver a criatividade dos discentes.

A escolha da placa mencionada acima, ocorreu por conta de ser uma plataforma que apresenta várias opções de novas ideias e com isso incentiva e motiva os discentes,

por ter uma interface aberta, fácil de programar e de se conectar componentes e módulos externos. Alguns dos componentes utilizados com o Arduino podem ser vistos na figura 9, que apresenta o KIT pedagógico.



Figura 9 – KIT pedagógico

Fonte: Vida de Silício (2017)

O KIT pedagógico demonstrado possui basicamente: a) uma placa Arduino e b) os itens auxiliares. Sobre a placa (microcontrolador) sua estrutura é composta por:

- O cérebro do Arduino: um computador inteiro dentro de um pequeno chip, este é o dispositivo programável que roda o código na linguagem C++ dentro da placa;
- Conector USB: conecta o Arduino ao computador. É por onde o computador e o Arduino se comunicam, além de ser uma opção de alimentação da placa;
- Pinos de Entrada e Saída: pinos que podem ser programados para agirem como entradas ou saídas fazendo com que o Arduino interaja com o meio externo;
- Pinos de Alimentação: fornecem diversos valores de tensão que podem ser utilizados para energizar os componentes do seu projeto;
- Botão de Reset: botão que reinicia a placa Arduino;
- Conversor Serial-USB e LEDs TX/RX: para que o computador e o microcontrolador conversem, é necessário que exista um chip que

traduza as informações vindas de um para o outro. Os LEDs TX e RX acendem quando o Arduíno está transmitindo e recebendo dados pela porta serial respectivamente;

- Conector de Alimentação: responsável por receber a energia de alimentação externa, que pode ter uma tensão de no mínimo 7 Volts e no máximo 20 Volts e uma corrente mínima de 300mA;
- LED de Alimentação: indica se a placa está energizada;
- LED Interno: LED conectado ao pino digital 13, indica que a placa está executando os comandos.

Quanto aos itens auxiliares é importante destacar que são usados para interligar o microcontrolador e montagem dos circuitos, vejamos cada um deles abaixo:

- Cabo USB AB – interliga a plataforma Arduíno ao computador para execução da programação e demais finalidades;
- Protoboard 840 – Placa de ensaio de matriz de contato é uma placa com furos e conexões condutoras para montagem de circuitos elétricos experimentais;
- Fios Jumper macho-macho de 10 cm e 20 cm – são ligações móveis utilizadas entre dois pontos dentro de um circuito elétrico, responsáveis por desviar, ligar ou desligar o fluxo elétrico permitindo configurações específicas por meio físico do *hardware*;
- Display de LCD 16x2 com back light e com conector soldado – tem 16 colunas e 2 linhas, são 16 pinos, dos quais 12 para uma conexão básica, já incluindo as conexões de alimentação e contraste;
- LED alto brilho, Amarelo, Verde, Vermelho – diodo emissor de luz, quando energizado emite luz visível, usado na maioria das vezes em produtos de microeletrônicas como sinalizador de aviso;
- Chave momentânea (*Push Button*) – ideal para testes em protoboards e principalmente para enviar comando para entradas digitais de microcontroladores;
- Resistores 10k e Resistores 470R – dispositivo usado em equipamentos elétricos e circuitos eletrônicos, pois geram calor, limitam a corrente elétrica e produzem queda de tensão;
- Potenciômetro 10k – indicado para sistemas eletrônicos que precisam de ajustes, tanto de intensidade de giros de motores como para regular a intensidade de luz;

- Sensor de Luminosidade (LDR 5mm) – componente eletrônico do tipo resistor variável, cuja resistência varia de acordo com a intensidade da luz que o mesmo recebe. Converte a luminosidade em valor de resistência, ou seja, quando maior a luminosidade, menor a resistência e quando menor a luminosidade, maior a resistência;
- Buzzer – dispositivo de sinalização de áudio, campainha;
- Sensor de Temperatura LM35 – sensor de precisão que apresenta uma saída de tensão linear relativa à temperatura que ele se encontra no momento que for alimentado por uma tensão de 4-20Vdc e GND.

3 O PENSAMENTO COMPUTACIONAL NA ESCOLA

Neste capítulo será apresentado o conceito de Pensamento Computacional seguindo nossa linha de pesquisa em relação aos autores citados, bem como abrangeremos o ponto de vista de cada autor em relação às tecnologias como uma nova ferramenta para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Citaremos também os recursos e projetos que auxiliam no aprendizado de novas tecnologias e apresentação de microcontroladores como Arduíno, Orange pi, Banana pi e Raspberry pi, e suas funcionalidades, e por fim apresentaremos trabalhos relacionados que exemplificam a importância do uso de novas tecnologias como auxílio do ensino e aprendizagem.

3.1 Conceito de Pensamento Computacional

Segundo a Revista Científica The Royal Society (2012, p.9), o pensamento computacional pode ser definido como “o processo de reconhecer os aspectos da computação no mundo que nos rodeia, a aplicação de ferramentas e técnicas de Ciência da Computação para entender os sistemas e processos naturais e artificiais”. Com base nessa afirmação vemos projetos surgindo em busca da implantação com pensamento computacional na vida contínua dos discentes, com o objetivo de ensiná-los a programar, estimulando-os a entender como a tecnologia funciona e não apenas dando as ferramentas já prontas para serem usadas.

O Pensamento Computacional vem dominando grandes espaços na educação, enquanto uma alternativa de ensino que envolve a compreensão dos conceitos de ciência da computação. É fato que a computação está presente no cotidiano de todas as pessoas, desde o ato de estar conectado à internet, assistir a uma televisão, utilizar um aplicativo do celular, ou para saber nossa localização no planeta, tirar um extrato bancário, receber benefícios via cartão magnético, entre outros. Estas tecnologias influenciaram e influenciam a maneira como lidamos com as informações e conseqüentemente, como interagimos com o mundo. Dessa forma, como as máquinas (o computador) fazem parte do nosso cotidiano torna-se indispensável à compreensão de como essa tecnologia funciona, por parte dos discentes.

Existem dificuldades estruturais das escolas, entretanto o ensino da computação surge como uma alternativa para criarmos melhores condições de ensino, trazendo o computador para a escola.

Segundo Amaral (2014):

Ao observar as salas de aula, atualmente, da educação básica, verifica-se como elas ainda permanecem semelhantes há 50 anos, onde o professor detém o conhecimento e o “transfere” para seus alunos, usando o livro didático, quadro e giz. Porém, observando a sociedade moderna, percebe-se a necessidade de desenvolver habilidades como aprender a aprender, aprender de forma colaborativa e atribuir lugar às tecnologias desenvolvidas advindas da Ciência da Computação. (AMARAL et al. CSBC 2014, p 1474).

Para Blikstein (2008), a escola deve preocupar-se em lecionar conceitos convergentes com a sociedade atual. Nas palavras do próprio autor:

O problema, entretanto, é que o mundo atual exige muito mais do que ler, escrever, adição e subtração. A lista de habilidades e conhecimentos necessários para o pleno exercício da cidadania no século XXI é tão extensa quanto controversa. Não sabemos muito bem quais são essas habilidades, muito menos como ensiná-las. Nesse texto, vamos discutir aquela que talvez seja a mais importante e menos compreendida dessas habilidades: o “pensamento computacional”. (BLIKSTEIN, 2008.p.34).

Seguindo o pensamento do autor acima citado, é necessário a implantação de projetos em sala de aula onde o aluno aprende como as máquinas funcionam e não somente a manusear o computador. Com isso, a escola estará dando ferramentas e informações adicionais ao currículo, que enriquece o conhecimento, a habilidade e estrutura, fornecendo melhores chances e oportunidade de um avanço profissional e social.

Na perspectiva de Cox (2008, p.43) “Fazer ciência não é atividade especial destinada a superdotados, é tarefa necessária ao viver, ao dia-a-dia”. Em outras palavras, fazer ciência está ao alcance de todos, somos capazes de saber como o computador funciona, o que difere os discentes são as oportunidades que cada um tem a seu alcance, as ferramentas de ensino aprendizagem e as instruções adequadas para o início do uso e do conhecimento do mesmo. Nesse sentido, Blikstein e Zuffo destacam que:

No lugar da reprodução passiva de informações já existentes deseja-se cada vez mais o estímulo a criatividade do estudante. Não ao currículo padronizado, a falta de acesso à educação de qualidade, à educação “bancária”, sim à pedagogia de projetos, à educação por toda a vida e centrada no aluno. (BLIKSTEIN e ZUFFO, 2001. p. 3).

Estamos na era da tecnologia, onde não só a participação teórica do discente é exigida, cada vez mais se encontram em meio às exigências de saber não somente quando e de onde surgiram os computadores, mas também saber utilizá-lo e compreender seu funcionamento. Assim, estimular os alunos a novas experiências, novo conhecimento tem

sido cada vez mais exigido dos docentes e assim caminhamos para um novo método de ensino aprendizagem, acreditando que estamos apenas iniciando rumo a novas descobertas e grandes conhecimentos que serão compartilhados a todos que estejam interessados em adquiri-los.

Blikstein (2008, p.9) afirma que “o problema é que a educação tradicional está se mostrando insuficiente para o tipo de mão de obra que se requer no suposto novo mundo do trabalho: não mais trabalhadores autômatos e repetitivos, mas ambiciosos e multifuncionais”, ou seja, a educação tem o objetivo de despertar e incentivar a capacidade de raciocínio dos discentes, com o objetivo de criar indivíduos críticos, com uma maior capacidade de raciocinar e conseqüentemente influenciar o seu meio profissional e social. Dessa forma, a formação de discentes no âmbito das tecnologias (computação) incentiva uma formação voltada para um sujeito capaz de pensar, criar, articular suas ideias. Logo temos um ser humano pensante com grandes chances de ter sucesso na sua vida profissional e conseqüentemente na sociedade.

Mediante todas as afirmações apresentadas acima, podemos perceber que o ensino do pensamento computacional na escola pode contribuir no processo educacional, pois surge como mais uma alternativa para desenvolver a capacidade de raciocinar dos discentes por meio da aprendizagem dos conceitos de ciência da computação.

É fundamental que os alunos aprendam a ler, a escrever e a pesquisar na internet, isso é indispensável e necessário. Entretanto, a exigência é bem mais extensa do que se imagina, segundo Blikstein (2008):

Não se trata, por exemplo, de saber navegar na internet, enviar e-mail, publicar um blog, ou operar um processador de texto. Pensamento computacional é saber usar o computador como um instrumento de aumento do poder cognitivo e operacional humano – em outras palavras, usar computadores, e redes de computadores, para aumentar nossa produtividade, inventividade e criatividade. (BLIKSTEIN. 2008, p. 10).

Bem diferente dos tempos anteriores, hoje cientistas do século XXI, engenheiros, economistas e uma lista extensa de profissionais beneficiam-se das novas tecnologias (pensamento computacional) para executar seus projetos e atividade de forma mais rápida e eficiente.

Blikstein (2008, p.15) ainda afirma que, o ensino nas escolas tem sido mantido tradicional, deixando de ser repassado o conhecimento necessário aos novos tempos, as novas informações e exigências da sociedade “infelizmente, na maioria de nossas escolas, o que se faz é adestramento digital. E diante da complexidade da ciência e da indústria

dos nossos dias, quem não souber viver simbiose cognitiva com as máquinas (e suas redes), não terá muita chance de sobreviver”.

Diante dos apontamentos destacados acima, podemos compreender que o pensamento computacional precisa ser expandido nas escolas e demais instituições de ensino, inserindo assim as novas tecnologias, ativando o interesse dos alunos em aprender, inventar e reinventar mais ferramentas que sejam úteis a esse novo processo de ensino e aprendizagem.

E nesse contexto aderimos ao projeto de ensinar a programar com microcontrolador, onde temos ferramentas e tecnologias de fácil aprendizado, baixo custo, diversas opções de pesquisas e formas de aderir ao novo mundo do pensamento computacional.

A seguir apresentamos uma alternativa de projeto com baixo custo financeiro e grande custo social, uma vez que através de pesquisas chegamos aos microcontroladores conforme discriminação na sessão 3.2, deste trabalho.

3.2 Recursos e Projetos para ensinar lógica de programação

Microcontroladores ou Placas de Programação são microcomputadores do tamanho de um cartão de crédito, com código fonte aberto, que vem com vários componentes complementares para facilitar a programação e incorporações para outros circuitos.

Na sequência será apresentado algumas das placas e suas respectivas especificações.

3.2.1 Arduíno

A placa Arduíno é uma plataforma eletrônica que possui código fonte aberto, com *hardware* e *software* de fácil uso. Possuem a capacidade de ler entradas, acender a luz de um detector, identificar o toque em um botão, ou receber uma mensagem e transformá-la em uma saída, pode ativar um motor, ligar um LED, publicar algo *online*.

A comunidade mundial de profissionais e estudantes de computação e eletrônica reuniram-se em torno desta plataforma de código fonte aberto. Suas contribuições em desenvolvimento de novos recursos inseridos à placa, acrescentaram uma quantidade

incrível de conhecimento acessível que pode ser de grande ajuda para iniciantes, assim como também para profissionais similares.

O Arduíno nasceu no *Ivrea Interaction Design Institute*, enquanto uma ferramenta fácil para prototipagem rápida, destinado a estudantes sem experiência em eletrônica e programação. Assim que chegou a uma comunidade mais ampla, a placa começou a mudar para se adaptar às novas necessidades e desafios. (Arduíno. 2016).

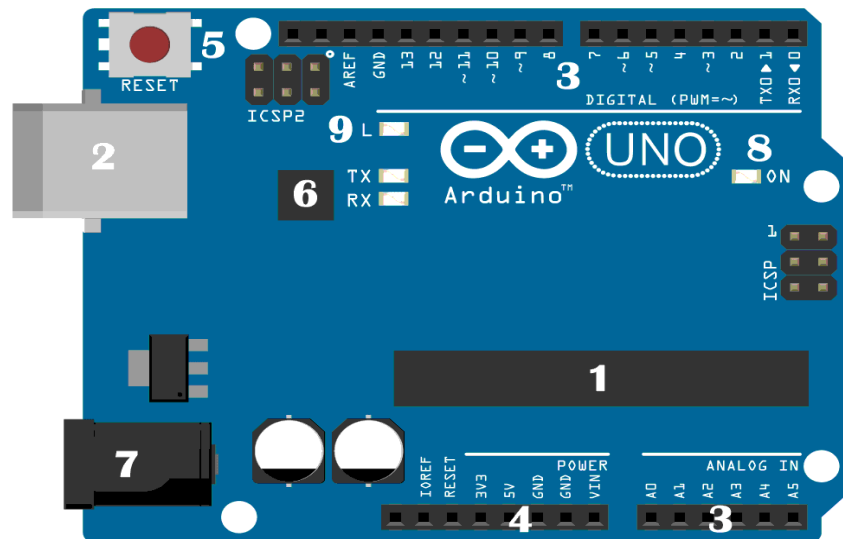


Figura 1 – Placa microcontrolador Arduíno

Fonte: Vida de Silício (2017).

Conforme figura acima especifica-se os componentes mais importantes da placa:

1. Microcontrolador: dispositivo programado que roda o código que enviamos à placa, é o cérebro do Arduíno;
2. Conector USB: é uma das opções de alimentação da placa, e por onde pode se conectar o Arduíno ao computador para que a comunicação entre os dois aconteça;
3. Pinos de Entradas e Saídas: podem ser programados para agirem como entrada ou saída, proporcionando interação da placa com o meio externo;
4. Pinos de alimentação: são usados para energizar o projeto através do fornecimento de variados valores de tensão, deve se ficar atento para o mesmo não fornecer valores de tensão maiores que os suportados pelas placas;
5. Botão de Reset: responsável por reiniciar a placa;
6. Conversor Serial – USB e LEDs TX e RX: responsável por traduzir as informações enviadas pelo computador e vice-versa, e os LEDs TX e RX acendem quando está havendo essa troca de informações entre os dispositivos;
7. Conector de Alimentação: componente que recebe a energia de alimentação que pode variar entre no mínimo 7 Volts e no máximo 20 Volts;

8. LED de Alimentação: indica se a placa está energizada;
9. LED interno: LED conectado ao pino digital 13.

Vale ressaltar que o Arduíno é um projeto hardware aberto, pois sua arquitetura é de domínio público, desse modo qualquer pessoa pode criar seu próprio microcontrolador e distribuí-lo com ou sem fins financeiros. O *software* também é de código aberto, tornando toda a plataforma livre e conseqüentemente de fácil acesso para estudantes e profissionais interessados.

A plataforma Arduíno tem sido utilizada em milhares de diferentes projetos e aplicações, seu software desenvolvido sobre uma perspectiva educacional, pode ser facilmente compreendido por iniciantes de computação. É capaz de ser executando em Mac, *Windows* e nas distribuições *Linux*.

O principal público alvo da plataforma são professores e alunos de escolas e universidades, que utilizam esse recurso para construir instrumentos científicos de baixo custo, com o objetivo de materializar os conceitos aprendidos na sala de aula, principalmente de disciplinas como química, física, programação e robótica. Desse modo, pode-se observar que a plataforma Arduíno é uma ferramenta chave para aprender coisas novas. Apenas seguindo o passo a passo das instruções do KIT pedagógico Arduíno podem ser criados diversos projetos como, por exemplo: cubos de LEDs que gera imagem tridimensionais, detectores de movimento, robô que desvia de obstáculos, sistema detector de biometria entre outros.

Há muitas outras plataformas (microcontroladores) disponíveis para serem utilizados no ensino da computação ou para criar novos recursos. *Stamp Parallax Basic*, da *Net Media BX-24*, *Phidgets*, *Handyboard* do MIT, e muitos outros oferecem funcionalidade semelhante. Todas essas ferramentas levam os detalhes complicados de programação de microcontroladores e envolvê-lo em um pacote fácil de usar. Arduíno também simplifica o processo de trabalhar com microcontroladores, mas oferece alguma vantagem para os professores, estudantes e amadores interessados sobre outros sistemas.

As placas Arduíno são baratas em se comparando com outras plataformas de microcontroladores. A versão mais barata do módulo Arduíno pode ser montada manualmente, e até mesmo os módulos pré-montados Arduíno custam menos de US \$ 50. O *Software* Arduíno (IDE) é executado em sistemas operacionais *Windows*, *Macintosh OSX* e *Linux*. A maioria dos sistemas de microcontroladores são limitados ao *Windows*, dar para ser bem usados por usuários avançados, mas também é fácil de usar para iniciantes, sendo bem flexível. Para que os alunos aprendam a programar em um

ambiente familiar da forma como o Arduíno IDE funciona, é interessante que os professores, utilizem a base no ambiente de programação em processamento.

O *software* Arduíno é uma ferramenta de código aberto, desenvolvido por programadores experientes, disponível para a extensão. A linguagem pode ser expandida através de bibliotecas C ++, e as pessoas que querem entender os detalhes técnicos podem fazer a mudança para a linguagem de programação CAVR no qual ele se baseia. Da mesma forma, o usuário pode adicionar código AVR-C diretamente em seus programas Arduíno se preferir. Já na parte do hardware, os planos das placas Arduíno são publicados sob uma licença *Creative Commons*, para que os designers de circuito experientes possam fazer a sua própria versão do módulo, estendendo-o e melhorando-o. Mesmo os usuários relativamente inexperientes podem construir a versão de placa de ensaio do módulo, a fim de entender como ele funciona e com baixo custo. (Arduíno, 2016).

3.2.2 Banana pi

É um computador de placa única, com baixo custo, código aberto, pequeno e flexível, desenvolvido com o objetivo suficiente para a vida diária. Construído com ARM *Cortex-A7 CPU Dual-core* e *GPU Mali400 MP2*, podendo ser usado como uma plataforma aplicada em diferentes projetos.

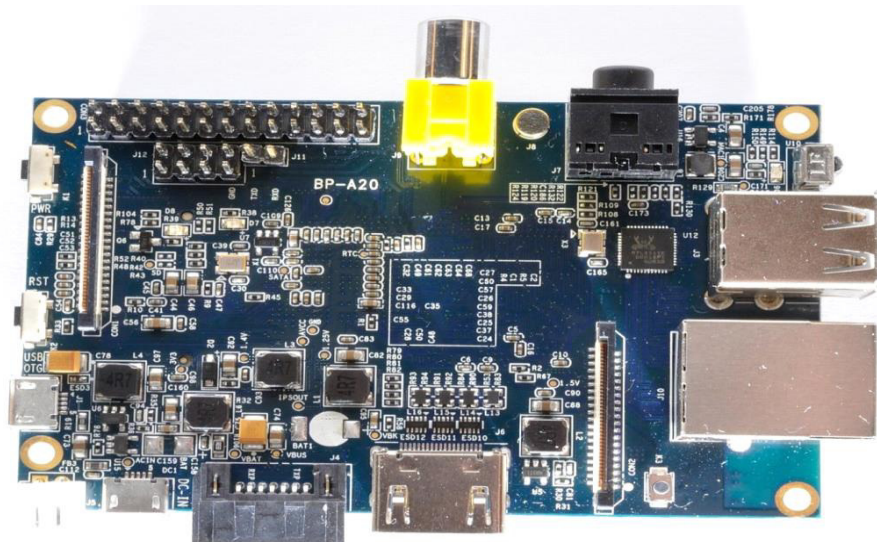


Figura 2 - Placa Microcontrolador Banana pi
Fonte: Banana pi (2017)

A placa Banana pi possui saída de vídeo HDMI composto, extensível com conectores LVDS a bordo. As definições do conector extensível é uma interface de vídeo digital, sendo utilizado principalmente para ligar uma fonte de vídeo para um dispositivo

de exibição como monitor de computador, mas também para transporte radio, USB e outras formas de dados. (Banana pi. 2016).

O software de Banana pi é compatível com as placas Raspberry pi, pode ser executada com os sistemas operacionais NetBSD, Android, Ubuntu, Debian, Arch Linux, Raspbian.

3.2.3. Raspberry pi

É um microcomputador de baixo custo, criado para fins educativos, onde todo *hardware* é integrado em uma única placa. Utiliza o *Linux* e seus *softwares* são gratuitos, ainda não possível executar *Windows*. É um computador desenvolvido pela Raspberry pi *Foundation*, organização de caridade britânica, com o objetivo de estimular o estudo da ciência da computação. Os componentes do computador foram selecionados de modo a baixar o custo, podendo ser usado por crianças, adolescentes, iniciantes ou profissionais para programar. Trata-se de um instrumento bastante simples, capaz de realizar várias tarefas específicas. (Raspberry pi. 2016).



Figura 3 - Placa microcontrolador Raspberry pi
Fonte: Raspberry pi (2017)

O Raspberry pi não possui disco rígido e o sistema operacional, assim como todos os arquivos, são armazenados em um cartão SD. Possui uma saída de vídeo de alta definição com suporte para monitor de até 2,2 megapixels (HDMI, 1920 × 1200 pixels) e contém uma segunda saída de vídeo RCA. Acompanha duas entradas USB, uma saída de

áudio e uma saída para conectores RJ45 (Ethernet) para acesso à internet, 8 pinos programáveis de GPIO (*general purpose input/output*), que podem ser, por exemplo, ligados a sensores, motores ou relés (interruptores controlados por eletricidade) para controle de outros equipamentos. Não vem acompanhado de periféricos, necessitando separadamente de um carregador comum com saída USB, conforme a necessidade pode conectá-lo a outros hardwares, como por exemplo, teclado, mouse, monitor entre outros. (Raspberry pi 2016).

O pi é alimentado por uma fonte de alimentação Micro USB (como a maioria dos carregadores de telefone celular padrão), a qual deve boa qualidade, que forneça pelo menos 2A em 5V para o 3B Modelo, ou 700mA em 5V para os modelos anteriores, menor potência. Não inclui uma memória não-volátil - como um disco rígido, mas possui uma entrada de cartão SD para armazenamento de dados. (Raspberry pi 2016).

3.2.4. Orange pi

É um computador de placa única de código aberto que pode ser executado em *Android 4.4, Ubuntu, Debian, Raspberry pi Imagem*, ele usa o *Allwinner H3 SoC*, e tem 1GB DDR3 SDRAM. (Orange pi. 2016).

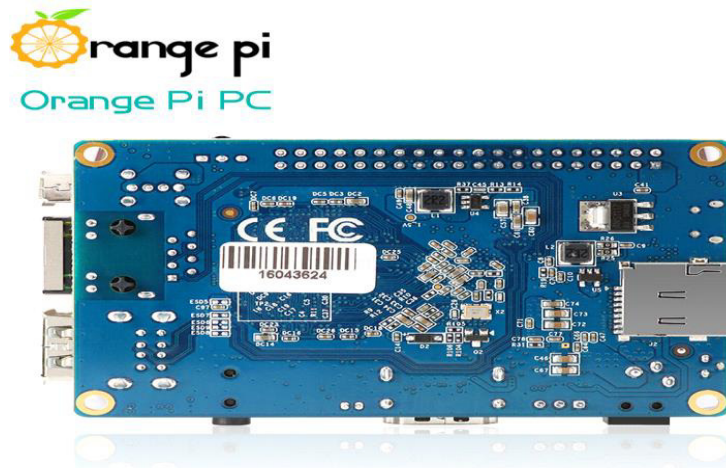


Figura 04 – Placa microcontrolador Orange pi
Fonte: Orange pi, 2017.

Com o Orange pi pode se construir um computador, servidor, jogos, músicas e sons, robôs, e muitas outras ideias, conforme a criatividade do programador, tendo em vista que Orange pi, ou Laranja pi tem código aberto. Disponível para quem quer começar a programar, criar tecnologias, tornando uma ferramenta simples e de fácil acesso. (Orange pi. 2016).

4 TRABALHOS RELACIONADOS

Nesta sessão serão apresentados 02 (dois) trabalhos relacionados a esta pesquisa. Em primeiro lugar, destaca-se a pesquisa intitulada de “O Ensino de aprendizagem em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio” (sessão 4.1), e por fim, elencam-se as principais características do trabalho de título “A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e configurável” (sessão 4.2).

4.1 O ensino de aprendizagem em robótica móvel no ensino fundamental e médio

A pesquisa de título: O Ensino de aprendizagem em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio, tem como autores Leandro M. G. Sousa, Daniel G. Costa, Ana C. Martinez, Thiago P. Ribeiro, Leandro N. Couto, Jefferson R. Souza, e foi aceita como artigo completo e apresentada no V Congresso Brasileiro de Informática na Educação, no ano de 2016 em Maceió-Alagoas. (CBIE).

Nesta pesquisa foi utilizada a placa Arduíno que é uma plataforma eletrônica que possui código aberto, com hardware e software de fácil uso. Tem sido a principal ferramenta de diversos projetos, por ser uma ferramenta de baixo custo.

Nasceu no *Ivrea Interaction Design Institute*, como uma ferramenta fácil para prototipagem rápida, destinado a estudantes sem experiência em eletrônica e programação. Conforme Arduíno (2016):

Assim que chegou a uma comunidade mais ampla, a placa Arduíno começou a mudar para se adaptar às novas necessidades e desafios, diferenciando sua oferta de placas de 8 bits simples de produtos para aplicações da Internet das coisas, *wearable*, impressão 3D e ambientes incorporados. (ARDUÍNO, 2016).

Existem vários trabalhos com a utilização da placa Arduíno. SOUSA et al. (2016), apresentam a Robótica Móvel (RM) como uma ferramenta de aprendizagem de programação, utilizadas nas aulas práticas, para se obter aprendizagem mais simples, de fácil entendimento, baixo custo e de forma interativa, optando por um robô controlado pela plataforma Arduíno, utilizando-se periféricos que permitem aplicações visuais e demonstração de conceitos de programação e utilização de sensores compatíveis com a plataforma Arduíno. A seguir na figura 5 apresenta-se o carro autônomo criado.

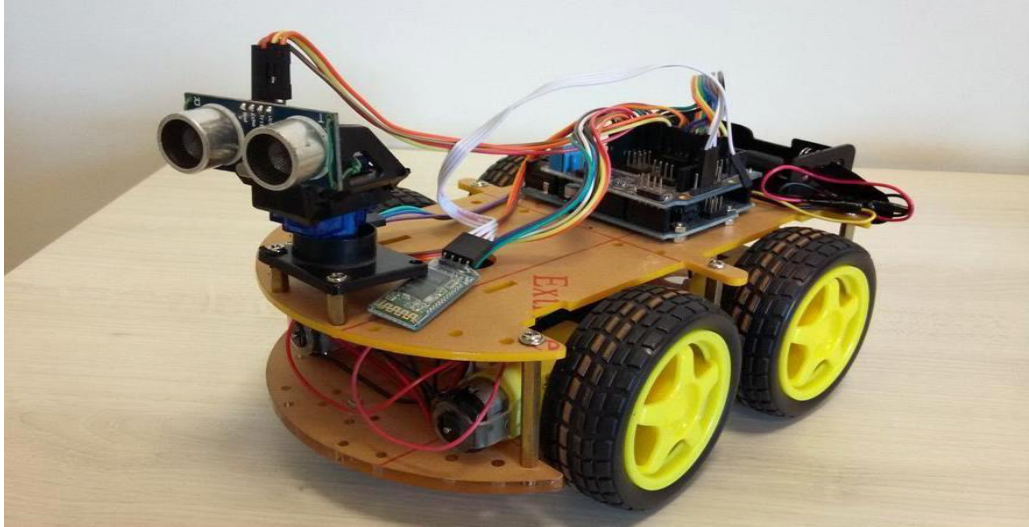


Figura 05 -Robô montado com kit robótico proposto.
Fonte: SOUSA. et. al. (CBIE 2016).

Mediante a figura 5, pode-se perceber que os instrutores desenvolveram o projeto de forma simples possibilitando que os discentes tivessem a oportunidade deles mesmos montarem o robô autônomo através do “ensino da programação”. O autor começa conceituando algoritmos sequenciais, utilizando comandos para controlar os motores do robô e fazê-lo ultrapassar obstáculos no chão. SOUSA. et. al (CBIE 2016). Quanto a comunicação do robô com o computador é executada através da porta USB, usando como linguagem de programação C/C++.

Após a criação do carro autônomo, foram realizados experimentos através de um determinado labirinto, usando o sonar para identificar possíveis obstáculos, identificando os espaços livres para seguir em frente.

A figura 6 mostra o labirinto utilizado para os experimentos, onde o desafio constituía-se de o robô ter que sair de um ponto A (início do labirinto) e chegar a um ponto B (fim do labirinto), identificando cada obstáculo durante o percurso e também lado esquerdo e lado direito, desse modo, o robô poderá percorrer todos os caminhos possíveis até chegar ao seu destino.

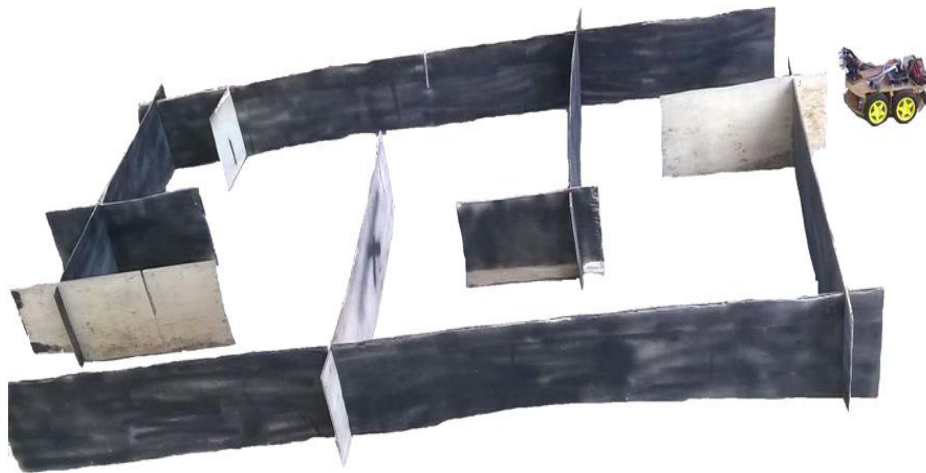


Figura 6 - Labirinto criado para teste do robô
 Fonte: SOUSA. et. al. (CBIE 2016).

Com o fim dos experimentos, foi aplicado um questionário para verificar a satisfação com o curso e com as ferramentas utilizadas, pois como já foi mencionada, a construção do robô se deu durante um curso ofertado à discentes de Ensino Fundamental e Médio (EFM) nas atividades práticas das aulas de Física e Matemática.

Quanto às questões relacionadas à revisão de literatura do trabalho, é importante mencionar que o trabalho se fundamenta no conceito de pensamento computacional do Professor Paulo Blikstein (2008).

4.2 A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e configurável.

A pesquisa “A placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e configurável”, tem como autores: Arnan Sipitakiat, Paulo Blikstein, David P. Cavallo, Alexandra Camargo Alves, Roseli de Deus Lopes. (2003).

O trabalho apresenta o conceito GoGo, que utiliza placas de baixo custo, baseados em microcontroladores visando atingir vários ambientes de programação, tendo como principal ferramenta uma pequena placa pertencente à família “tijolo programável” mostrando os benefícios que trazem para a aprendizagem, tendo seu próprio conjunto de princípios de design. Para Sipitakiat. et. al. (2003)

O design da placa GoGo pode ser simples, mas, no entanto, pode ser usado numa ampla variedade de sensores e projetos de controle. Há um vasto espaço para a criatividade, o que abre muitas janelas para que as pessoas se adaptem e para que possam redesenhar a placa para seu interesse particular. É um projeto de fonte aberta e foi fortemente otimizado para baixo custo. A placa GoGo permite que programas de computador possam interagir com o mundo (SIPITAKIAT, et. al. 2003, p. 20)

A Placa GoGo Board vem acompanhada de algumas ferramentas como o cabo serial, que conecta a placa GoGo ao computador, adaptador de alimentação 9v, cabo serial, Sensores e dispositivos de saída, como motores e luzes.

A figura 7 que apresenta a placa Gogo board e seus elementos. Essa placa por ter sido um dos primeiros projetos que envolveram código fonte aberto e hardware livre, é considerada a mãe das placas de baixo custo (microcontroladores) utilizadas na educação.

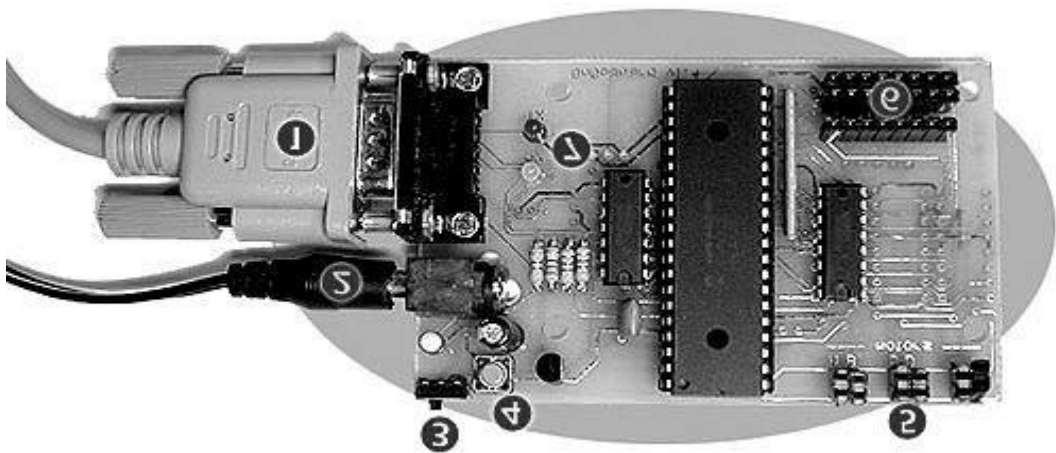


Figura 7 - Placa GoGo Board layout

Fonte: SIPITAKIAT, et. al. 2003.

Um dos experimentos realizados para demonstração da utilização da placa Gogo é o Sensor de toque com folha de alumínio. Os sensores de toque são dispositivos que respondem a um estímulo físico, de maneira específica e mensurável analogicamente simples, mas ainda assim é um dos mais úteis.



Figura 8 - Sensor de toque com folha de alumínio
Fonte: SIPITAKIAT, et. al. 2003.

Como exemplo em um circuito que envolve todos os elementos, lâmpada, fios condutores de energia e o interruptor, o sensor de toque é representado pelo interruptor, pois ao ser pressionado (tocado) permite que a energia passe pelos condutores e ligue a lâmpada ou vice e versa.

O trabalho se fundamenta na diversidade do uso da Placa Gogo board em ambientes de aprendizagem, onde a placa permite a interação entre programas de computadores e o mundo físico. Para se utilizar a placa precisa-se de uma placa Gogo board, adaptador de alimentação 9v, cabo serial e sensores de dispositivos de saída.

O trabalho faz menção a outros experimentos realizados em sala de aula e cursos com discentes de ensino fundamental e médio, para exemplificar as diversas formas de utilização da placa Gogo board, mostrando como o uso da mesma pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem tornando-o fácil e barato.

A relação entre os trabalhos são o baixo custo, a facilidade de obter as ferramentas utilizadas e de projeção simples, dando o que você precisa e o passo a passo a ser seguido.

Vale ressaltar que o trabalho se fundamenta na pesquisa do Professor Paulo Blikstein e os conceitos de Pensamento Computacional.

5 RESULTADOS

O curso foi ministrado no Campus da UFMA de Codó, e contou com a participação de 09 discentes, sendo 02 mulheres e 07 homens, do curso de Licenciatura em Informática. As atividades do curso ministrado aconteceram no Laboratório de Informática da Universidade, no dia 11 de abril de 2017 entre às 19:00 e 22:00 horas.

O curso teve início com a exposição dos conceitos de lógica de programação, e na sequência explicamos o que é o Kit pedagógico e o microcontrolador Arduíno, apresentamos seus componentes e os discentes começaram a utilizá-lo. Durante o curso foram realizadas duas atividades, primeiro foi executada a atividade Pisca LED (Apêndice 4) e em seguida, a atividade **Sinal de Trânsito** (Apêndice 5), onde os discentes demonstraram grande interesse em ampliar seus conhecimentos referente a ferramenta apresentada.



Figura 10: Aplicação do projeto em sala de aula

Fonte: Gerada pela Autora.

No decorrer da aplicação das atividades, a professora optou no primeiro momento, auxiliar os discentes na montagem da primeira atividade, **Pisca LED** (Apêndice 4), explicando todos os componentes utilizados. Já no segundo momento da atividade 2, os alunos realizaram toda parte do processo de montagem do **Sinal de Trânsito** (Apêndice 5), a utilização dos componentes, a montagem do KIT e a utilização do Arduíno, onde a professora apenas os orientou verbalmente.

Ao término do curso aplicou-se o questionário, modelo em anexo no apêndice 2, para análise de conhecimento e aceitação do KIT pedagógico Arduíno apresentado, o

grau de satisfação do curso, bem como do conhecimento da professora em relação ao assunto e da estrutura do ambiente onde o curso foi realizado.

Em todos os requisitos, obteve-se êxito, pois apesar de não conhecerem o KIT pedagógico Arduíno, os discentes tiveram 100% de aproveitamento quanto ao conteúdo e as atividades apresentadas, não se pode deixar de destacar que os alunos tem conhecimento básico sobre lógica de programação, sendo assim, para que nossa pesquisa avance em trabalhos futuros, visando aplicação em sala de aula com alunos de ensino fundamental e médio, precisa-se de um tempo bem mais amplo, iniciando com a apresentação do conceito inicial de lógica de programação.

Mediante todos esses apontamentos, pode-se postular que a metodologia proposta e o KIT pedagógico apresentado, atingem o objetivo de colaborar com o ensino do pensamento computacional, onde os discentes mostraram-se interessados e comprometidos com a aula e o desenvolvimento das atividades, enriquecendo o interesse e a pretensão da professora em levar o projeto adiante, com o intuito de formação de novas turmas. É importante mencionar que, durante a aplicação do curso, foi possível perceber que a utilização do KIT pedagógico Arduíno não era conhecida pelos discentes de Licenciatura em Informática. Entretanto, ao apresentar o KIT, observou-se que a ferramenta tem potencial de esclarecimento quanto ao pensamento computacional, pois se apresenta como um bom recurso educacional.

Quanto aos pontos negativos do curso ministrado, ressalta-se que para aplicação do projeto em sala de aula, há necessidade de um maior tempo para repassar os conceitos de lógicas de programação, dessa forma os alunos poderão se apropriar dos conceitos ensinados e assim aproveitar melhor o conteúdo e a placa Arduíno apresentada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O propósito deste trabalho foi apresentar o KIT pedagógico Arduíno como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos e da inclusão do Pensamento Computacional na escola.

O desenvolvimento do último capítulo desta monografia, possibilitou uma análise de como apresentar uma alternativa utilizando placas de baixo custo para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem e demonstrar as facilidades de programação através de placas de código fonte aberto e hardware livre.

No levantamento da Fundamentação Teórica tivemos a oportunidade de identificar autores e pesquisadores que defendem a inclusão do Pensamento Computacional como uma ferramenta capaz de facilitar as novas formas de colocar em prática os ensinamentos teóricos sobre ciência da computação.

Os autores pesquisados defendem a inclusão do pensamento computacional na escola para que a educação seja atualizada e acompanhe os avanços tecnológicos e conseqüentemente as evoluções alcançadas no século XXI, deixando de ser aquela educação tradicional e incentivando os discentes a, além de participar ativamente do processo de ensino e aprendizagem, adquirir conhecimento que possam contribuir com seu dia-a-dia.

Baseando-nos em trabalhos relacionados, podemos observar que projetos estão sendo desenvolvidos com o objetivo de incentivar os discentes a aprender sobre o Pensamento Computacional e suas diversas formas de contribuição com a educação escolar e profissional.

Pesquisando sobre as ferramentas usadas no processo de ensino e aprendizagem de lógicas de programação, vimos placas microcontroladoras de código fonte aberto, flexíveis e de baixo custo que nos abriu a oportunidade de criar e apresentar o trabalho.

O projeto partiu da concepção da adaptação do discente às novas formas de ensino e aprendizagem, possibilitando-os inserir-se no mercado de trabalho e na sociedade através da adaptação dos novos mecanismos de ensino.

Quanto às questões relacionadas ao curso ministrado, é importante mencionar que durante a elaboração, desenvolvimento e aplicação do curso no laboratório de informática, com a colaboração de discentes da UFMA, foram aplicadas atividades que contribuíram com o aprendizado, tiveram bom recebimento do assunto abordado e das experiências realizadas com o **Pisca LED** e o **Sinal de Transito**, usando o KIT

pedagógico Arduíno, para o desenvolvimento das mesmas.

As contribuições do projeto usando o KIT pedagógico Arduíno foram diversas, entre as quais podemos destacar como sendo a principal a utilização de placas de baixo custo no processo de ensino e aprendizagem, onde foi identificado que com um custo acessível, pode ser implantado projetos que possibilitam aos discentes aprender ciências da computação a partir do uso das placas.

A presente pesquisa veio com o objetivo de contribuir para a inclusão do pensamento computacional na escola, enquanto uma alternativa para o ensino de computação utilizando recursos acessíveis.

O projeto teve como ponto positivo, o fato dos discentes apresentarem interesse em aprender sobre o pensamento computacional, o bom desempenho na utilização do KIT pedagógico Arduíno, mesmo sem terem experiências com microcontroladores ou eletrônica e o interesse em aprofundar seus conhecimentos sobre o KIT apresentado e suas várias formas de utilização.

O discente passa a ter um embasamento prático não apenas na área de computação, mas sim com uma abrangência maior em outras áreas, como robóticas e eletrônicas.

Outro ponto favorável sobre a aplicação do curso, está relacionado com a existência dessas ferramentas, capazes de contribuir com o ensino de computação na escola, a partir de um custo baixo, sendo possível a aplicação em escolas sem que gere uma despesa de alto valor ao poder público.

Enfatizamos também, que com a apresentação do KIT pedagógico Arduíno, foi possível avaliar a importância de projetos desenvolvidos para fins educativos, que contribuam com o incentivo a utilização das novas tecnologias e linguagens de programação no processo de ensino da ciência da computação.

Entretanto, ao longo da pesquisa encontramos desvantagens quanto à utilização do KIT pedagógico.

Entre as quais, podemos destacar a curta duração do curso ofertado aos discentes da UFMA, sendo observado que para a aplicação do projeto em sala de aula do ensino fundamental e médio, será necessário o alongamento do tempo do curso, para que sejam ministradas mais aulas teóricas com a aplicação dos conceitos de Lógica de programação, algoritmos, repassando toda a normativa, e somente após essa etapa sejam aplicadas as atividades com o KIT pedagógico Arduíno.

Ao fim deste trabalho e após tomar conhecimento sobre toda estrutura, nos remetemos a outros questionamentos e conseqüentemente surgem novas inquietações que merecem ser trabalhadas na perspectiva de trabalhos futuros, de aperfeiçoamento e ampliação do projeto desenvolvido, pois estão além do escopo delimitado pelos objetivos desta monografia:

- Uma nova oferta do curso com maior duração de tempo para exposição das aulas de lógica de programação;
- Elaboração de novas atividades, que contribuam com o ensino do conceito mais complexo da computação, dando oportunidade dos discentes construir experimentos voltados à robótica;
- Desenvolver atividades voltadas ao ensino de sistemas operacionais e sistemas distribuídos, tais como: a utilização do sistema operacional minix e montar um *cluster* com placas de baixo custo.

REFERÊNCIAS

A Placa Gogo: robótica de baixo custo, programável e reconfigurável: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – NCE – IM / UFRJ 2003. Disponível em: <http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/SipitakiatBlikstein-GoGoBoard-SBIEBook.pdf>

AMARAL et. al. XXXIV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Brasília, DF: UnB. 2014. Disponível em:

<http://www.academia.edu/7868086/A_disseminacao_do_pensamento_computacional_na_educacao_basica_liques_aprendidas_com_experiancias_de_licenciandos_em_computacao>. Acesso em 27 de setembro de 2016.

ARDUINO (2016), “**Site institucional do ARDUINO**”, Disponível em: <www.arduino.org>. Acessado em: < 28 de setembro de 2016>.

BANANA PI (2016), “**Site institucional do BANANA PI**”, Disponível em: <www.bananapi.org>. Acessado em: < 28 de setembro de 2016>.

BLIKSTEIN, Paulo. (2008). **O pensamento computacional e a reinvenção do computador na educação**. Disponível em:

<[Http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html](http://www.blikstein.com/paulo/documents/online/ol_pensamento_computacional.html)> Acesso em: 16 de agosto de 2016.

BLIKSTEIN, Paulo; ZUFFO, K. Marcelo. (2001). **As Sereias do Ensino eletrônico**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010039842014000200012&script=sciarttext&tlnt>>

COX, Kenia Codel. **Informática na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2003. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

Ensino de Programação em Robótica Móvel no Ensino Fundamental e Médio: V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/6960/4834>.

ORANGE PI (2016), “**Site institucional do ORANGE**”, Disponível em: <www.orangepi.org>. Acessado em: < 28 de setembro de 2016>.

RASPBERRY PI (2016), “**Site institucional do RASPBERRY**”, Disponível em: <www.raspberrypi.org>. Acessado em: < 28 de setembro de 2016>.

The Royal Society. **Science as no open enterprise**. Jun.2012. Disponível em: <https://royalsociety.org/~media/Royal_Society_Content/policy/projects/sape/2012-06-20-SAOE.pdf>. Acesso em 28 agosto 2016.

Vida de Sicílio – **Robótica e Sistemas Digitais** – Vol. 1 e 2. Disponível em <https://www.vidadesilicio.com.br/arduino/kit-s.html>

APÊNDICE

APÊNDICE 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO – UFMA
 CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA
 PROFESSORA: MARIA DE NAZARÉ GOMES DE CASTRO NETA
 DATA: 10 DE ABRIL DE 2017
 TEMPO PREVISTO: 04 HORAS

PLANO DE AULA

TEMA DA AULA : APRENDENDO A PROGRAMAÇÃO DE ALGORITMO COM MICRO CONTROLADORES ARDUÍNO.

OBJETIVOS	CONTEÚDOS	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	RECURSOS	AVALIAÇÃO
<ul style="list-style-type: none"> Geral: Propiciar um ambiente de ensino de computação amparado pelo ensino de placas de baixo custo; Específico: Apresentar o conceito de algoritmos utilizando a placa Arduino para realizar atividades práticas; 	<ul style="list-style-type: none"> O Pensamento Computacional na Educação; O que é um algoritmo: comandos básicos como testes condicionais e comandos de repetição; Noções sobre o que é a placa de Arduino e sua arquitetura. 	<ul style="list-style-type: none"> No primeiro momento será apresentado o conceito de Pensamento Computacional, algoritmo e micro controladores; Posteriormente trataremos da apresentação do KIT Arduino utilizada para realizar as atividades do curso; Em seguida faremos as atividades de: 1 – Piscar LED e Atividade 2 – Sinal de Transitio; Por fim, iremos avaliar a aprendizagem dos discentes por meio de observação do desempenho diante das atividades realizadas em sala; 	<ul style="list-style-type: none"> Data show; Quadro de acrílico; Apagador; Pinceis (cor preta, vermelha ou azul); Computador; Internet; KIT de micro controladores Arduino; 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliaremos os discentes através da observação dos projetos desenvolvidos na sala de aula.

REFERÊNCIAS: Arduino, 2016. Disponível em www.arduino.org.

APÊNDICE 2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA
CURSO DE LICENCIATURA EM INFORMÁTICA
CAMPUS - CODÓ
AVALIAÇÃO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE PLACAS
MICROCOMPUTADORES PARA ENSINAR PROGRAMAÇÃO

DATA: ___/ 04 / 2017

Caro (a) Aluno, é de fundamental importância que você responda com bastante atenção a cada um dos itens deste questionário. As informações obtidas serão utilizadas para avaliar o uso de placas microcomputadores no ensino e aprendizagem de algoritmos, bem como avaliação do professor na aplicação do curso e avaliação do aproveitamento do curso implantado.

A UFMA conta com a sua colaboração!

1.	A sala de aula estava adequada e preparada ao desenvolvimento das atividades pedagógicas?	SIM	NÃO
2.	A professora tem conhecimento dos conteúdos abordados e possui uma boa didática para repassar o conteúdo?	SIM	NÃO
3.	O material do curso foi bem elaborado?	SIM	NÃO
4.	Você assimilou o conteúdo trabalhado de forma satisfatória?	SIM	NÃO
5.	Você gostou do conteúdo aplicado no curso?	SIM	NÃO
6.	Ao participar deste curso, você acredita que teve oportunidade de ampliar seus conhecimentos sobre o conteúdo aplicado?	SIM	NÃO
7.	Você já conhecia o conteúdo apresentado no curso?	SIM	NÃO
8.	Você gostou de utilizar o Kit Pedagógico durante o curso?	SIM	NÃO
9.	Se houver a oportunidade de utilizá-lo na sua escola, no seu ponto de vista seria interessante?	SIM	NÃO
10.	Você já conhecia o Kit Pedagógico ou algum outro Kit semelhante?	SIM	NÃO
11.	Você indicaria o Kit pedagógico para uso pedagógico?	SIM	NÃO

Descreva com suas palavras sua experiência no curso e com o material apresentado:

APÊNDICE 3




Fonte: Gerada pela Autora.



Fonte: Gerada pela autora.

APÊNDICE 4

Atividade Pisca LED

 sketch_jan18a | Arduino 1.8.1

Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda



```
//projeto arduino pisca led
```


```
void setup() {  
  pinMode(10, OUTPUT);  
}
```

```
void loop() {  
  digitalWrite(10, HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(10, LOW);  
  delay(1000);  
}
```

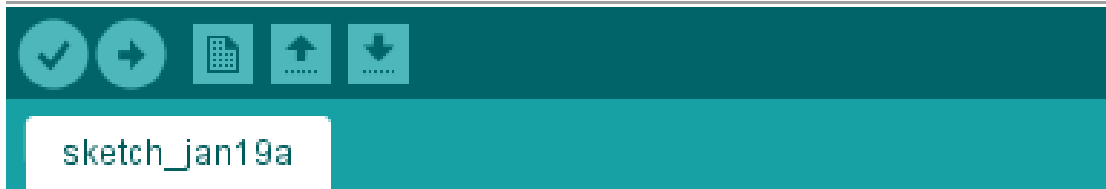
Fonte: Gerada pela autora.

APÊNDICE 5

Atividade SINAL DE TRÂNSITO

 sketch_jan19a | Arduino 1.8.1

Arquivo Editar Sketch Ferramentas Ajuda



```
//Projeto Arduino Sinal de trânsito

void setup() {
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
}

void loop() {
  // Controle do led verde
  digitalWrite(8, HIGH); //acende o led
  delay(4000);           //espera 4 segundos
  digitalWrite(8, LOW); //apaga o led

  // Controle do led amarelo
  digitalWrite(9, HIGH); //acende o led
  delay(2000);           //espera 2 segundos
  digitalWrite(9, LOW); //apaga o led

  // Controle do led vermelho
  digitalWrite(10, HIGH); //acende o led
  delay(4000);           //espera 4 segundos
  digitalWrite(10, LOW); //apaga o led
}
```

Fonte: Gerada pela autora.