



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
DO TRIÂNGULO MINEIRO – Campus Uberlândia Centro  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS PARA INTERNET**

**DARCIUS FERREIRA LISBOA OLIVEIRA**

**Utilização de Conceitos de Computação Clássica no Desenvolvimento do  
Raciocínio Lógico**

**UBERLÂNDIA, MG**

**2018**

**DARCIUS FERREIRA LISBOA OLIVEIRA**

**Utilização de Conceitos de Computação Clássica no Desenvolvimento do  
Raciocínio Lógico**

Projeto de pesquisa apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro, Campus Uberlândia Centro, como requisito parcial para conclusão da pós-graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas Aplicados a Gestão Empresarial.

**UBERLÂNDIA, MG**

**2018**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
1.1. TEMA PARA ESTA PESQUISA .....	4
1.2. JUSTIFICATIVA .....	4
1.3. OBJETIVOS GERAL.....	5
1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO.....	5
1.5. DELIMITAÇÃO.....	5
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>6</b>
2.1. ARDUINO .....	6
2.2. SOFTWARE.....	7
2.3. ARDUINO EM AMBIENTES DE ENSINO-APRENDIZAGEM .....	7
2.4. MÁQUINA DE TURING.....	8
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>9</b>
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	9
3.2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO .....	9
<b>4. RECURSOS .....</b>	<b>10</b>
<b>5. CRONOGRAMA.....</b>	<b>10</b>
<b>6. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>12</b>

## **1. INTRODUÇÃO**

As tecnologias da informação estão cada vez mais presentes no nosso convívio diário e observando esse crescimento, especialistas vem estudando maneiras de melhor essas tecnologias nas escolas, proporcionando assim um aprendizado de forma lúdica. As tecnologias da educação pode ser uma excelente ferramenta de ensino, quando bem aplicado e explorada, pois instigam a curiosidade proporcionando aprendizado de conceitos tanto de matérias elementares como Matemática, Biologia, Física, Química entre outras, como também de programação de forma amigável e agradável.

O presente projeto visa elaborar um estudo com alunos do ensino médio levando conceitos de programação, hardware e eletrônica através de um mini-curso que abordará esses conceitos de forma lúdica e com demonstrações de conceitos clássicos da computação, onde será elaborado um simulador da *Máquina de Turing* utilizando Arduino. Após execução desse mini-curso serão analisadas as notas, em disciplinas que envolvem lógica no ensino médio como Matemática e Física, de todos os alunos participantes. Com esse experimento espera-se comprovar que a introdução desses conceitos, o aluno seja capaz de ter um raciocínio lógico mais aguçado sendo capaz de melhorar seu desempenho escolar.

### **1.1. TEMA PARA ESTA PESQUISA**

Observar que a adoção de conceitos de computação clássica e programação de computadores pode ajudar a melhorar a capacidade de raciocínio lógico dos alunos.

### **1.2. JUSTIFICATIVA**

Atualmente se discute muito sobre metodologias de ensino de programação para alunos do ensino médio. Defende-se que o ensino da programação deve dar especial ênfase à análise de problemas e deve incidir sobre mais de uma linguagem de programação, procurando criar esquemas mentais flexíveis e duradouras que sejam um suporte eficiente para o futuro.

Salienta-se a importância, presente e futura, de utilização da plataforma Arduino e, após discussão das várias alternativas, defende-se ainda a necessária separação entre o ensino de programação e da análise numérica, disciplinas de objetivos e métodos distintos. Salienta-se também a oportunidade de uma formação básica onde poderia incluir no ensino médio conceitos de informática e programação para melhorar a capacidade de raciocínio lógico dos alunos.

### **1.3. OBJETIVO GERAL**

A proposta é de realizar o experimento com alunos do ensino médio do Instituto Federal de Ciência Educação e Tecnologia do Triângulo Mineiro e com a proposta de ter um objetivo simples a ensina-los os primeiros passos para a programação usando conceitos clássicos da computação. O objetivo é oferecer um mini-curso durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia para capacitar alunos a projetarem e desenvolverem um simulador da *Máquina de Turing* utilizando pequenos dispositivos na plataforma Arduino, com foco nos princípios básicos em lógica de programação.

### **1.4. OBJETIVO ESPECÍFICO**

O mini-curso tem por objetivo apresentar e explorar as possibilidades educacionais do kit de baixo custo Arduino. Ao longo do trabalho o tema Arduino como fim educacional e com desenvolvimento de aplicações práticas com a robótica, aprendizado da eletrônica e desenvolvimento de projetos interdisciplinares. Utilizando um modelo educativo eficaz em sua proposta.

### **1.5. DELIMITAÇÃO**

Serão exibidas algumas definições e conceitos teóricos utilizados no desenvolvimento do projeto, além de justificativas para os procedimentos e opções definidas. Problemas no desenvolvimento de sistema a tecnologia Arduino UNO-R3 com módulo Ethernet Shield serão relatados. Está excluído desta pesquisa tecnologias proprietárias e restringir-se-á apenas a tecnologias open source visando o baixo custo do sistema a ser desenvolvido.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. ARDUINO

Desde que o Arduino surgiu, em 2005, as criações um número muito grande de projetos amadores, hobs e mesmo profissionais tem sido realizado. Este hardware livre mudou a forma como as pessoas inventam coisas ao possibilitar as mais diversas aplicações. São projetos de arte eletrônica, robôs dos mais diversos tipos e projetos com interfaces criativas que operam a partir de sensores dos mais diversos tipos. O limite é a criatividade dos desenvolvedores, por trás de cada projeto. Cada modelo tem suas características próprias, como o número de entradas, número de saídas e quantidade de memória, mas por se tratar de uma plataforma aberta, todos e quaisquer tipos de melhorias e modificações são possíveis.

Arduino é uma plataforma de prototipagem eletrônica de hardware livre e de placa única, projetada com um microcontrolador Atmel AVR com suporte de entrada/saída embutido, uma linguagem de programação padrão, a qual tem origem em Wiring, e é essencialmente C/C++.

Pode ser usado para o desenvolvimento de objetos interativos independentes, ou ainda para ser conectado a um computador hospedeiro. Uma típica placa Arduino é composta por um controlador, algumas linhas de E/S digital e analógica, além de uma interface serial ou USB, para interligar-se ao hospedeiro, que é usado para programá-la e interagi-la em tempo real. Ela em si não possui qualquer recurso de rede, porém é comum combinar um ou mais Arduinos deste modo, usando extensões apropriadas chamadas de Shields.



## **2.2. SOFTWARE**

O Arduino IDE é uma aplicação multiplataforma escrita em Java derivada dos projetos Processing e Wiring. É esquematizado para introduzir a programação a artistas e a pessoas não familiarizadas com o desenvolvimento de software. Inclui um editor de código com recursos de realce de sintaxe, parênteses correspondentes e indentação automática, sendo capaz de compilar e carregar programas para a placa com um único clique. Com isso não há a necessidade de rodar programas em ambientes de linha de comando.

Tendo uma biblioteca chamada "Wiring", ele possui a capacidade de programar em C/C++. Isto permite criar com facilidade muitas operações de entrada e saída, tendo que definir apenas duas funções no pedido para fazer um programa funcional:

setup() – Inserida no início, na qual pode ser usada para inicializar a configuração, e

loop() – Chamada para repetir um bloco de comandos ou esperar até que seja desligada.

## **2.3. ARDUINO EM AMBIENTES DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

A utilização de programação, permite criar sistemas capazes de reagir a estímulos utilizando-se de uma lógica dinâmica(software), permitindo desenvolver competências como raciocínio lógico, habilidades manuais, desenvolvimento de projetos, investigação, compreensão, trabalho com pesquisa, resolução de problemas. (ZILLI, 2004).

O uso do pensamento computacional constitui nova ferramenta que se encontra à disposição do professor, por meio da qual é possível demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando tanto o professor como principalmente o aluno. (Schons, 2004).

Para Vygotsky (1984 e 1993) uma linha construtivista, com foco na interação social sujeito-sujeito, doravante S-S, tem-se os modelos de ensino-aprendizagem centrados nas teorias construtivistas, cujas contribuições conceituais fundamentais para esse tema seriam: (i) a importância que a interação S-S traz para construção da linguagem, e esta para a aprendizagem, e esta para o desenvolvimento cognitivo; e (ii) o papel potencial que alguns sujeitos podem ter sobre a aprendizagem de seus pares, estabelecendo um campo de influência que Vygotsky denominava Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

O pensamento Computacional além da interação que o meio escolar proporciona aos alunos uma oportunidade interação, através da criação de matrizes lógicas, objetos automatizados e comandados pelas suas próprias estratégias cognitivas, claro que sob a supervisão firme de um projeto pedagógico adequado com os objetivos educacionais.

## 2.4. MÁQUINA DE TURING

Trata-se de um dispositivo embasado por uma teoria revolucionária do seu autor, o britânico Alan Mathison Turing. A máquina de Turing formou a estrutura básica para fundamentar a ciência da computação moderna e a computabilidade. Foi responsável anos depois, pelo reconhecimento da comunidade científica, declarando Turing com o título simbólico de “pai da computação”. A teoria foi publicada pela primeira vez em 1936, num artigo intitulado "On Computable Numbers, with an Application on the Entscheidungsproblem".

Apesar da máquina de Turing não ter sido implementada fisicamente, na totalidade pelo seu autor, o processo computacional foi matematicamente demonstrado e provado no artigo. Turing explicitou um dispositivo lógico que ele chamou de "automatic machine" (ou “a-machine”), capaz de ler, escrever e apagar símbolos binários em uma fita de comprimento ilimitado e dividida por quadrados de igual tamanho. Uma cabeça de leitura/gravação se moveria em qualquer direção ao longo da fita, um quadrado por vez, e uma unidade de controle poderia interpretar uma lista de instruções simples, movendo-se para a direita ou esquerda. A regra executada determina o que se convencionou chamar de estado da máquina.

O conceito de máquina de Turing é semelhante ao de uma fórmula ou equação. Assim, há uma infinidade de possíveis máquinas de Turing, cada uma correspondendo a um método definido ou algoritmo. Turing propôs que cada algoritmo, formalizado como um conjunto finito de instruções bem definidas, pudesse ser interpretado e executado por um processo mecânico. Turing provou que para qualquer sistema formal existe uma máquina de Turing que pode ser programada para imitá-lo. Era este sistema formal genérico, com a habilidade de imitar qualquer outro sistema formal, o que Turing procurava essencialmente. Turing criou os conceitos e a fundamentação matemática, que nove anos depois seria a tecnologia utilizada para materializar os primeiros computadores eletrônicos, ou seja, a transformação da lógica de suas ideias abstratas em engenharia real.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA**

Esta pesquisa consiste basicamente de duas etapas, a primeira de estudos sobre as metodologias e métodos de ensino utilizando o pensamento computacional, estudo do funcionamento da Máquina de Turing e estudo de implementação dos conceitos de Turing utilizando o microcontrolador Arduino, segunda criação e execução de um Mini-Curso para capacitar alunos a projetarem e desenvolverem a máquina de Turing utilizando de dispositivos eletrônicos e computacionais na plataforma Arduino, onde serão realizadas atividades práticas (montagem de protótipos dos módulos central e periférico em protoboard). Durante as montagens é preciso realizar testes funcionais dos módulos, entre outras singularidades, objetivando melhor aprendizado das tecnologias de hardware e software existentes. Finalmente será feito uma pesquisa com acesso as notas dos alunos que participaram do curso, de forma anônima para evitar quaisquer constrangimentos aos mesmos, e efetuar um estudo utilizando-se de métodos estatísticos para verificar quais foram os efeitos de tais conceitos na melhora do raciocínio lógico dos mesmos.

#### **3.2. PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO**

Durante o Mini-Curso será desenvolvido uma maquete com o módulo e seus periféricos instalados e funcionando corretamente para que seja testada levando em conta os seguintes critérios:

- Funcionalidade: se o sistema cumpre bem cada uma das funcionalidades propostas.
- Confiabilidade: se o resultado gerado pelo algoritmo desenvolvido é capaz de gerar os mesmos resultados na pesquisa feita por Alan Mathison Turing.
- Desenvolvimento: visa observar a capacidade dos alunos em raciocinar de forma lógica sobre os conceitos abordados.

Serão anotadas as impressões dos voluntários de forma exploratória, as quais serão discutidas



funcional																				
FASE 2 – Apresentação do cronograma do Mini-Curso					X															
FASE 2 – Inscrições e início do Mini-curso					X	X	X													
FASE 2 – Execução do Mini-curso								X												
FASE 2 – Teste de integração entre os módulos feitos pelo estudantes.								X												
FASE 3 – Pesquisa para avaliar se os conceitos apresentados aguçaram o raciocínio lógico dos estudantes									X	X	X	X	X	X	X	X	X			
FASE 3 – Apresentação dos dados da pesquisa utilizando modelos estatísticos.																X	X	X	X	

## **6. REFERÊNCIAS**

Vygotsky, L. S. (1984) “Formação Social da Mente”. São Paulo, Editora Martins Fontes. (1993) “Pensamento e Linguagem”. São Paulo, Editora Martins Fontes.

Zilli, S. R. (2004) “A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática.” Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina.

Wing, J.M. (2006). Computationalthinking. *Communications of the ACM*,49(3):33–35.

Máquinas de Turing em Stanford, disponível <https://plato.stanford.edu/entries/turing-machine>, acesso em maio de 2018.