

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA (IFSC)
CENTRO DE REFERÊNCIA EM FORMAÇÃO E EAD (CERFEAD)
ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS PARA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA APLICADAS A NOVOS MÉTODOS DE ENSINO

Trabalho de Conclusão
CARLOS EDUARDO BERNARDES
LEONARDO ANTONIO DE MEDEIROS

Itajaí/SC
2019

**CARLOS EDUARDO BERNARDES
LEONARDO ANTONIO DE MEDEIROS**

PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA APLICADAS A NOVOS MÉTODOS DE ENSINO

Trabalho de Conclusão apresentado ao Centro de Referência em Formação e EaD (CERFEAD) do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) como requisito parcial para Certificação do Curso de Pós-Graduação *lato sensu* em Tecnologias para Educação Profissional.

Orientador: Kayron Campos Bevilaqua

ITAJAÍ/SC

2019

**CARLOS EDUARDO BERNARDES
LEONARDO ANTONIO DE MEDEIROS**

PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA APLICADAS A NOVOS MÉTODOS DE ENSINO

Este Trabalho de Conclusão foi julgado e aprovado para a obtenção do título de Especialista em Tecnologias para Educação Profissional do Centro de Referência em Formação e EaD do Instituto Federal de Santa Catarina (CERFEAD/IFSC).

Itajaí, 28 de março de 2019.

.....
Prof^a. Caroline Lengert, MSc.
Coordenadora do Programa

BANCA EXAMINADORA

.....
Prof. : Kayron Campos Bevilaqua, Bacharel e Licenciado em Letras-Língua Portuguesa Pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

.....
Diego da Silva de Medeiros, Professor Mestre.

.....
Tiago Ribeiro dos Santos, Professor Doutor.

RESUMO

BERNARDES, Carlos Eduardo; MEDEIROS, Leonardo Antonio. **PROGRAMAÇÃO E ROBÓTICA APLICADAS A NOVOS MÉTODOS DE ENSINO**. 2018 nov. Trabalho de Conclusão (Curso de Pós-Graduação *lato sensu* em Tecnologias para Educação Profissional) – Instituto Federal de Santa Catarina, Itajaí/SC, 2019

A presente pesquisa vem mostrar que os novos métodos de ensino são eficazes e despertam o interesse do aluno porque o coloca no centro do processo. O ponto de partida foi elaborar um projeto que solucionasse algum problema do dia a dia relacionado a tecnologias, então foi formado um grupo com alunos do 7º ano do ensino fundamental na escola Judith Duarte de Oliveira, localizada em Itajaí –SC. Este grupo teve a ideia de criar uma casa automatizada, onde as pessoas com dificuldade de locomoção pudessem acender as lâmpadas por meio de um aplicativo de celular. A partir dessa ideia inicial surgiu o projeto e a pesquisa elaborada vem mostrando e relatando como foi o processo de criação da maquete. Argumentamos que essa forma de ensinar é envolvente e faz com que os alunos fiquem engajados em aprender e a superar suas dificuldades através de pesquisas, leitura, além de vídeos do Youtube como uma nova forma de obter informação. Conforme planejamento elaborado por nós mediadores do processo, os alunos seguiram algumas etapas conforme tabela descrita na metodologia. Os resultados foram impressionantes, apesar de ser um grupo pequeno, todos os alunos aprenderam de forma rápida e eficaz conteúdos até então desconhecidos, tudo isso motivado pela própria ideia que eles tiveram de construir uma maquete automatizada utilizando Arduino, placa Protoboard, cabos de rede para retirar os fios, alguns objetos recicláveis como papelão e outros recursos doados pela escola.

Palavras-chave: Programação. Robótica. Métodos de Ensino.

RESUMO EM LÍNGUA ESTRANGEIRA

BERNARDES, Carlos Eduardo; MEDEIROS, Leonardo Antonio
PROGRAMMING AND ROBOTICS APPLIED TO NEW METHODS OF TEACHING. 2018. nov. Conclusion Work (Lato Sensu Postgraduate Course in Technologies for Professional Education) - Federal Institute of Santa Catarina, Itajaí / SC, 2019.

The present research show that the new teaching methods are effective and arouse the interest of the student because it puts him at the center of the process. The starting point was to draw up a project to solve a day-to-day problem related technologies, so was formed a group with 7th grade students of the elementary school at school Judith Duarte de Oliveira, located in Itajaí-SC. This group had the idea to create an automated home, where people with difficulty of locomotion could light the lamps through a mobile app. From this initial idea the project was developed, and the elaborate research has shown and reporting as was the model creation process. We argue that this form of teaching is engaging and makes students stay focused in learning and overcome their difficulties through research. Reading, and YouTube videos as a new way to get information. According to the planning elaborated by us process mediators, the students followed some steps according to the table described in the methodology. The results were impressive, despite being a small group, all students learned quickly and effectively contents until then unknown, all this motivated by the own idea that they had to build an automated model using Arduino, plate Protoboard, net cables to remove the threads, some recyclable objects as cardboard and other resources donated by the school.

Word-key: Programming. Robotics. Methods of Teaching.

Sumário

SUMÁRIO	7
1 INTRODUÇÃO	8
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
2.1 METODOLOGIA ATIVA E PROJETOS DE APRENDIZAGEM	10
2.2 CONHECENDO OS HARDWARES	11
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
3.1 O PROJETO ARDUINO.....	14
3.2 INTRODUÇÃO A PROGRAMAÇÃO	144
3.3 A PLATAFORMA APP INVENTOR 2	15
3.4 Ferramentas Complementares	16
3.5 MÉTODO DE SELEÇÃO	17
3.5.1 Critérios de Observação.....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS.....	27

1 INTRODUÇÃO

O objetivo da pesquisa é demonstrar que ensinar princípios de robótica e programação pode auxiliar no desenvolvimento dos alunos do ensino fundamental através de novos métodos de ensino. Com este projeto foi possível medir o desempenho dos alunos, desde a ideia inicial até a conclusão do trabalho, seguindo critérios de avaliação que passa pelo método de ensino praticado. A maquete de uma casa automatizada para simular uma residência é um projeto escolhido pelos alunos do 7º ano da Escola Judith Duarte de Oliveira, Itajaí –SC, a partir da visitação a uma feira de ciências e tecnologia, que nos influenciou para que criássemos algum projeto com os alunos. A partir disso, foi dado alguns exemplos como: carros de controle remoto, robôs humanoides, braço mecânico e automação residencial entre outros. As ferramentas disponibilizadas no laboratório de informática da escola proporcionaram que os alunos produzissem seu projeto.

O projeto de uma maquete automatizada engloba o conteúdo de diferentes disciplinas como matemática, português, geografia, física, química, programação e robótica objetivando a construção do conhecimento para as mais variadas atividades. É cada vez mais comum o uso de robôs para auxiliar os seres humanos em inúmeras tarefas, desde aspirar o pó da sala até a exploração espacial. As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) estão cada vez mais presentes no dia-a-dia das pessoas, com esse grande crescimento especialistas vem estudando a melhor maneira de empregar esses avanços tecnológicos nas escolas, proporcionando ao aluno o contato com hardware e software, fazendo com que o aprendizado aconteça de uma maneira mais lúdica.

A robótica pode ser uma excelente ferramenta de ensino se bem aplicada e explorada. Os robôs instigam a curiosidade de crianças e adultos, por essa e outras razões pode ser considerada uma ferramenta que proporciona o aprendizado de conceitos de forma simples e agradável.

O uso da plataforma Arduino no ensino desde a sua criação em 2005 cresceu e vem sendo utilizada em várias aplicações, por se tratar de uma plataforma livre, possibilitando criar ferramentas acessíveis e de baixo custo,

com o intuito de facilitar a utilização no ensino. Nesse sentido, utilizamos o Arduíno com os alunos para proporcionar uma melhor experiência no que se trata de automação e programação, para que eles vejam na prática as possibilidades desta ferramenta, sob a filosofia "Open Hardware", a placa eletrônica Arduino possui toda documentação no site do projeto para aqueles que desejarem montar sua própria placa. Essa documentação está disponível sob a licença Attribution-ShareAlike 2.5 da empresa Creative Commons. Isto proporcionou que, além dos modelos oficiais lançados pela equipe do projeto, diversos outros modelos de hardware surgissem em vários lugares do mundo.

Os métodos empregados envolveram oportunidade de voz e escolha, Segundo (Allan, 2015) dar oportunidade de voz e escolha caracteriza-se um bom projeto e eles escolhem a forma como querem se organizar para vivenciar a pesquisa e como querem apresentar os resultados.

Os resultados nos mostraram que proporcionar um ambiente onde os alunos sejam os protagonistas do conhecimento, eles se sentem mais motivados para elaborar projetos e engajar-se em aprender, a metodologia é parte fundamental para transmissão ou mediação do conhecimento.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo Zilli (2004), a robótica educacional pode desenvolver as seguintes competências: raciocínio lógico; formulação e teste de hipóteses; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; e capacidade crítica.

Segundo Siebra e Lino (2010) a robótica se apresenta como um recurso que pode auxiliar no processo de ensino/aprendizagem. Seymour Papert, um dos precursores da robótica educativa, ao criar a linguagem LOGO buscou com ela proporcionar uma forma de ensino motivadora (Solomon e Papert, apud

SOARES e BORGES, 2011). Papert, além da linguagem de programação LOGO, também criou a tartaruga robótica Yellow Turtle.

A escola como precursora do ensino, está à frente de seus educandos proporcionando a oportunidade de aprendizagem, no tocante ao que cita Freire (1997) o ensinar não é transferir conhecimento, mas possibilitar sua produção ou construção.

2.1 Metodologia Ativa e Projetos de Aprendizagem

Na metodologia ativa, o aluno é personagem principal e o maior responsável pelo processo de aprendizado. O que significa que o objetivo dessa abordagem é incentivar que os estudantes desenvolvam a capacidade de absorção de conteúdos de maneira autônoma e participativa (LYCEUM, 2017).

Segundo (Allan, 2015) “em educação há várias metodologias que apoiam a prática de trabalho por projetos que podem ser agrupadas em projetos de ensino e projetos de aprendizagem. Por definição, projeto de ensino são aqueles onde o tema nasce do interesse dos professores e na maioria das vezes, está condicionado às necessidades do currículo. Já os projetos de aprendizagem são aqueles que inicialmente nascem do interesse dos alunos e estão vinculados a suas curiosidades pessoais para depois serem atrelados ao currículo”.

Segundo Allan (2015) existem algumas características para um bom projeto, então as características utilizadas para produzir a maquete foram citadas abaixo:

Ter Questionamentos: O professor pode até definir um tema para ser explorado pelos alunos, mas pode deixar que emerja deles as curiosidades sobre o tema. Dessa forma as perguntas orientadoras da pesquisa serão definidas pelos alunos e não pelo professor;

Gerar interesse e curiosidade: o interesse e a curiosidade para se envolver com o projeto estão relacionados à clareza que os alunos têm sobre a intencionalidade e que sentido esse projeto traz para a vida deles. O professor, assim como um cenário lúdico que os motiva a investigar e a produzir bons resultados de pesquisa;

Dar oportunidade de voz e escolha: bons projetos devem dar a

oportunidade de os alunos escolherem a forma como querem se organizar para vivenciar a pesquisa e como querem apresentar os resultados.

Definir tempo para execução e apresentar os indicadores de avaliação:
Definir tempo para executar o projeto é fundamental para o engajamento.

Para que o projeto de uma maquete de casa automatizada pudesse ser concluído tivemos que seguir esses critérios.

De acordo com Glasser (2001), o professor é um guia para o aluno e não um chefe e orienta que no processo de ensino e aprendizagem, não se deve trabalhar apenas com memorização, porque a maioria dos alunos simplesmente esquece os conceitos após a aula.

Em vez disso, o psiquiatra sugere que os alunos aprendem efetivamente com você, fazendo. Glasser (2001) fez afirmações contundentes sobre o processo de aprendizado, a favor de que o aluno aprenda fazendo. Este conceito foi melhor exemplificado numa ilustração conhecida como 'a Pirâmide de William Glasser'. A forma como ensinamos e aprendemos terá que ser modificada pois com tanta informação produzida nos meios de comunicação e informação, precisamos saber filtrar para podermos transferir isso em conhecimento.

Essa imersão em educação e tecnologia deixou claro que é possível realizar uma educação regrada em criatividade e inventividade, usando vários recursos e contando com um ambiente baseado em experimentação, com o aluno no centro do processo de aprendizagem. Equipamentos são importantes, mas é fundamental que venham acompanhados de práticas pedagógicas que possibilitam vivências significativas respeitando docentes e alunos (GAROFALO, 2018).

2.2 Conhecendo os Hardwares

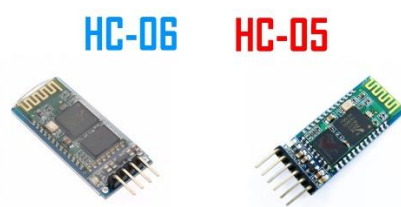
Esta etapa é uma introdução de eletrônica utilizando o Arduino, os alunos aprenderam princípios de eletrônica para conhecer alguns dos hardwares disponíveis e tiveram contato com os componentes que fizeram parte do projeto de infraestrutura e automação:

Arduino Uno: Placa principal do projeto.



FONTE: OS AUTORES

Módulo Bluetooth HC 05 ou HC 06: Responsável por fazer a comunicação do tablet com a placa Arduino.



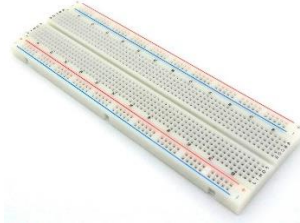
FONTE: OS AUTORES

Cabos jumper macho x macho: Utilizados para fazer a comunicação entre a placa Protoboard e o Arduino.



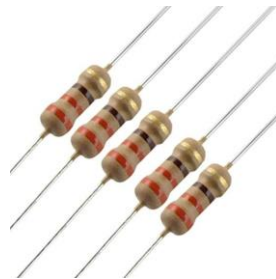
FONTE: OS AUTORES

Placa Protoboard de 830 furos: Utilizada para fazer a integração entre o Arduino e seus componentes.



FONTE: OS AUTORES

Resistores de 330 ohms / 1/4w: Para segurar a tensão entre as correntes elétricas.



FONTE: OS AUTORES

LEDs: Lâmpadas para iluminar os ambientes.



FONTE: OS AUTORES

- **Cabos de rede:** para retirada dos fios para fazer a instalação elétrica da casa.



FONTE: OS AUTORES

Todos os componentes foram estudados para desenvolver o projeto. Com isto, além de conhecerem novos materiais de criação é uma oportunidade de aprender sobre algo que pode lhes render produtos, incentivando assim o aprendizado significativo e de autoria, colocando o aluno no centro do processo. Os componentes eletrônicos descritos foram em grande parte materiais doados pelos pais dos alunos e pela escola.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 O Projeto Arduino

O Arduino é uma plataforma *open-source* de prototipação, fabricado pela empresa Smart Projects, na Itália, com ele é possível desenvolver milhares de estudos nas áreas de robótica, mecânica e tecnologia. Apesar de a empresa ser fundada em 2004, o Arduino foi lançado em 2005, e hoje é muito utilizado por cientistas, curiosos e experts da área de tecnologia, devido ao baixo custo de aquisição além do projeto ser realizado em uma das linguagens de programação mais utilizadas hoje em dia o C++, que possui grande quantidade de material de referência e inúmeros estudos a serem pesquisados. Ao desenvolvedor é necessário ter o domínio intermediário de eletrônica e de programação orientada a objeto. A plataforma vem com vários pinos onde são conectados os *Shields*, expansões que possibilitam o desenvolvimento de aplicações específicas de acordo com o objeto de estudo.

3.2 Introdução a Programação

Após planejar o que construiriam, os alunos tiveram aula de introdução a programação para entender o que é um algoritmo e conhecer algumas linguagens de programação. Para introdução de lógica de programação foi utilizado a plataforma *corde.org* para exercitar e ter o primeiro contato com códigos. A plataforma é uma ferramenta muito boa para que os alunos aprendam sobre algoritmos e raciocínio lógico.

Também foi utilizado o Scratch outra ferramenta para desenvolvimento de habilidades de programação com códigos estruturados e organizados, utilizando laços de repetição, sintaxes de programação e mostramos outras linguagens mais utilizadas, passando por C++, JAVA, PYTHON e PHP.

No *Code.org* criamos uma turma e definimos as atividades que eles teriam que fazer, optamos por escolher atividades que treinem laços de repetição, looping e códigos estruturados. Ao final de cada etapa os alunos ganham um certificado simbólico para que se motivem e permaneçam motivados a aprender.



FONTE: OS AUTORES

3.3 A plataforma App Inventor 2

O APP INVENTOR é um ambiente de programação visual on-line que permite a criação de aplicativos para dispositivos móveis na plataforma Android, por meio de blocos de código. Dessa forma, o processo de desenvolvimento é facilitado (MIT s. d.). A empresa Google iniciou o desenvolvimento do APP INVENTOR em 2009. Porém, anunciou dois anos depois que não daria continuidade à ferramenta e o Centro de Mobile Learning do MIT foi selecionado para sediar um servidor público para o aplicativo além de tornar aberto o seu código-fonte (Clark, 2013). A versão original da ferramenta passou então a ser chamada APP INVENTOR Clássico, e a versão atual, MIT APP INVENTOR ou APP INVENTOR 2. A versão atual apresenta diferenças em relação à anterior,

tais como: i) execução a partir do navegador de Internet, com exceção do Internet Explorer. Anteriormente, os usuários tinham que instalar e executar um arquivo Java para utilizar a ferramenta; A12) implementação de alterações que visam melhorar a experiência do usuário em relação à ferramenta, bem como modificações estéticas (Clark, 2013). O sistema de desenvolvimento de aplicativos nessa ferramenta é composto de duas seções: APP INVENTOR Designer e Blocks Editor. A janela APP INVENTOR Designer é a tela inicial do projeto, na qual é criada a interface do aplicativo, com a seleção de componentes e ajustes de suas propriedades.

3.4 Ferramentas Complementares

Tabela 1 – Atividades das aulas

Aula	Atividade	Recursos	Objetivos
Aula introdutória	Treinamento em jogos	Computadores	Plataforma Code.Org
Aula 1	Introdução a programação	Computadores e Tablets	Mostrar e treinar as ferramentas que capacitam os alunos a desenvolver aplicativos (MitAppInventor2).
Aula 2	Planejar e começar a pesquisar recursos para o projeto.	Notebook e Tablets	Planejar e começar captar recursos que utilize programação e robótica.
Aula 3	Produzir o projeto	Notebook, Tablets e materiais recicláveis.	Começar a desenvolver o projeto pesquisado e introduzir conhecimento básico em programação com Arduino.
Aula 4	Produzir o Projeto	Notebook, Tablets e materiais recicláveis.	Começar a desenvolver o projeto pesquisado e introduzir conhecimento básico em programação com Arduino.
Aula 5	Conceitos de programação em nas plataformas do Arduino e do Mit App Inventor2	Notebook e Tablets	Ensinar os alunos a programar com a plataforma do Mit, e conhecer as sintaxes básicas do Arduino.
Aula 6	Produzir o seu primeiro aplicativo	Notebook e Tablets	Fazer seu primeiro aplicativo.
Aula 7	Fazer sua primeira comunicação entre Arduino e o computador.	Notebook, Datashow e componentes	Compilar códigos simples, para comunicar com o Arduino
Aula 8	Conceitos de Eletrônica, identificar os componentes e entender sua função - Arduino uno.	Conhecer componentes eletrônicos para comunicação.	Compilar códigos simples e estabelecer comunicação direta entre a placa, o computador e o tablet.

	<ul style="list-style-type: none"> - Módulo bluetooth HC 05 ou HC 06. - Cabos jumper macho x macho (pelo menos 30) - Placa protoboard de 830 furos. - Resistores de 330 ohms / 1/4w - LEDs (preferência alto brilho) - Cabos de rede ou fios finos para a instalação elétrica da casa. 		
Aula 9	Modelo 1.0 do projeto pronto.	Materiais recicláveis computador, componentes, tablets.	Apresentação do primeiro protótipo pronto.
Aula 10	Aplicar melhorias no projeto e cuidar das partes estéticas	Componentes, matérias e computadores.	Apresentação do projeto decorado.
Aula 11	Apresentação do projeto, e explicação de toda a infraestrutura, e programação desenvolvida.	Datashow, tablets.	Apresentar o projeto finalizado, com o código funcionando e a parte eletrônica funcionando.
Aula 12	Culminância e avaliação do projeto	Computadores, projetos de imagem e computadores	Apresentar as características e o objetivo do projeto.

FONTE: OS AUTORES

3.5 Método de Seleção

O método de seleção dos alunos participantes do projeto foi feito através da observação do interesse e aptidão em informática, isso é um critério que a escola utiliza para estabelecer quem participa, outro critério de seleção é que os alunos tenham um bom rendimento nas disciplinas em sala de aula, então conforme as regras da escola e escrito no Projeto Político Pedagógico, os alunos começaram a frequentar o laboratório de informática no contra turno escolar para desenvolver as atividades.

A importância de criar um projeto que integrasse a aprendizagem colaborativa levou a ideia de criar uma maquete automatizada, para que pudessemos integrar algumas tecnologias.

A pesquisa foi feita através do método de observação com objetivo de analisar os critérios abaixo:

3.5.1 Critérios de Observação

Tabela 2 - Critérios de observação com relação ao aprendizado dos alunos

<i>Se o planejamento da maquete foi adequada</i>	Analisar se o aluno planejou de forma adequada seguindo passos para a viabilidade do projeto.
<i>Adequação à proposta pedagógica do projeto</i>	Se o plano dele está de acordo com a proposta pedagógica da escola e o tema será relevante para atender o currículo escolar.
<i>Autonomia para projetar a maquete.</i>	Analisar se o aluno teve autonomia para desenvolver o projeto.
<i>As plataformas de treinamento foram adequadas? (Code.org e Mit App Inventor2)</i>	Verificar se ferramentas utilizadas foram uteis para o treinamento, de forma eficaz para que o aluno pudesse explorar todas as possibilidades da plataforma e desempenhar tudo que foi planejado de acordo com cada área de aprendizagem.
<i>Obteve autonomia para resolver os problemas durante a programação do aplicativo?</i>	Quando os problemas aparecerem como ele resolverá, essa parte é fundamental para aprenderem onde pesquisar e como pesquisar.
<i>Teve facilidade na questão da programação para o Arduino</i>	Observar se a parte lógica do projeto foi executada de forma eficiente, onde os alunos conseguissem produzir seus programas e a comunicação com a casa.
<i>Conseguiram fazer pesquisas em sites confiáveis para tirar suas dúvidas?</i>	Verificar as pesquisas feitas e se aprenderam a pesquisar de fontes confiáveis e com credibilidade
<i>A parte de comunicação do hardware obteve êxito?</i>	Analisar se todo o projeto está sendo executado conforme planejado.

FONTE: OS AUTORES

Essa rubrica foi feita para a observação de aspectos relevantes a serem analisados. As observações citadas são parte do projeto de integrar novos métodos de ensino e aprendizagem. A metodologia ativa proporciona mais liberdade para o aluno em pesquisas, que aprende de forma mais objetiva.

Abaixo podemos observar o desenvolvimento do projeto através de imagens dos participantes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foto 1 – Desenvolvimento do projeto



FONTE: OS AUTORES

Na foto 1 vimos o aluno do 7º Ano da Escola Judith Duarte de Oliveira, fazendo a planta baixa da maquete, depois de muita teoria sobre programação e robótica os alunos começaram a fazer desenhos de seus projetos e o melhor projeto seria escolhido para a elaboração da maquete. Essa planta foi a escolhida para a execução do trabalho.

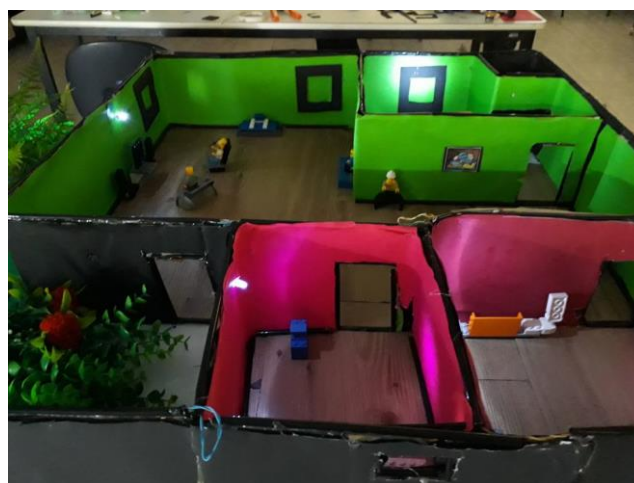
Foto 2 – Alunos confeccionando o projeto



FONTE: OS AUTORES

A execução do projeto começando a tomar corpo, esta imagem mostra dois alunos levantando as paredes da maquete e preparando a infraestrutura para colocar os fios que serão ligados ao Arduino. Utilizamos materiais reciclados ou materiais que estavam parados sem utilização, a decoração foi projetada de forma que as luzes de LED ficassem em evidência, o método para avaliarmos se as cores ficariam em evidencia foi feita através do método de observação e experimento.

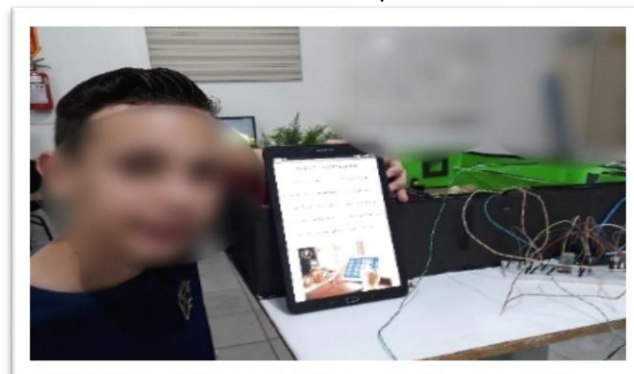
Foto 3 – Maquete feita pelos alunos



FONTE: OS AUTORES

A foto 3 é a parte fundamental onde mostra os canudos de plástico acima da parede simulando eletrodutos. Toda essa parte foi confeccionada pelos alunos. A Maquete pronta para o funcionamento e em evidência estão as luzes e as paredes coloridas para dar vida ao projeto segundo nossos alunos optaram.

Foto 4 – Aluno e aplicativo criado



FONTE: OS AUTORES

Na foto 4 está o aplicativo desenvolvido para controlar a casa mostra o trabalho finalizado e os recursos utilizados como o tablets, as peças de eletrônica e ao fundo da imagem os computadores para produzirem. O aplicativo aberto na tela do tablet mostra que está em funcionamento e comunicando com a maquete. Os tablets são ferramentas essenciais para o aprendizado dos alunos desde que utilizado de forma criativa e responsável.

Figura 1 – Parte do Código do Aplicativo

```
when Disp_lista .BeforePicking
do set Disp_lista .Elements to ClienteBluetooth1 .AddressesAndNames

when Disp_lista .AfterPicking
do set Disp_lista .Selection to call ClienteBluetooth1 .Connect
address Disp_lista .Selection

when Temporizador1 .Timer
do if ClienteBluetooth1 .IsConnected
then set Disp_lista .ItemBackgroundColor to green
else set Disp_lista .ItemBackgroundColor to red
```

FONTE: OS AUTORES

Figura 2 – Parte do Código da IDE do Arduíno

```

/ Definição dos portas/Pinos
// Nome/String Pino Comentários
#define ldrpin 0 //diz que o bluetooth é ligado na porta 0 do arduino
#define luz_quarto_1 9 //diz que o luz_quarto_1 é ligado na porta 9 do arduino
#define luz_quarto_2 10 //diz que o luz_quarto_2 é ligado na porta 10 do arduino
#define luz_quarto_3 11 //diz que o luz_quarto_3 é ligado na porta 11 do arduino
#define luz_quarto_4 12 //diz que o luz_quarto_4 é ligado na porta 12 do arduino
#define luz_quarto_5 13 //diz que o luz_quarto_5 é ligado na porta 13 do arduino

```

FONTE: OS AUTORES

A perspectiva dos resultados desse trabalho era de que os alunos gostassem e produzissem. Essa nova forma de ensinar utilizando projetos é uma maneira agradável tanto para os professores quanto para os alunos, pois a experiência de um ambiente novo e contextualizado é mais motivador e desperta o interesse dos alunos.

O resultado do projeto foi surpreendente, todos os alunos estiveram engajados em produzir a maquete e ficaram satisfeitos e eufóricos ao visualizarem o resultado de seu trabalho em pleno funcionamento, na tabela abaixo podemos observar os critérios utilizados para avaliar o aprendizado dos alunos.

Tabela 3 – Critérios de Auto avaliação

Critérios de Avaliação	Totalmente adequado	Parcialmente adequado	Inadequado
<i>O planejamento do projeto foi adequado?</i>	Sim		
<i>Adequação à proposta pedagógica do projeto</i>	Sim		
<i>Tiveram autonomia para projetar a maquete?</i>	Sim		

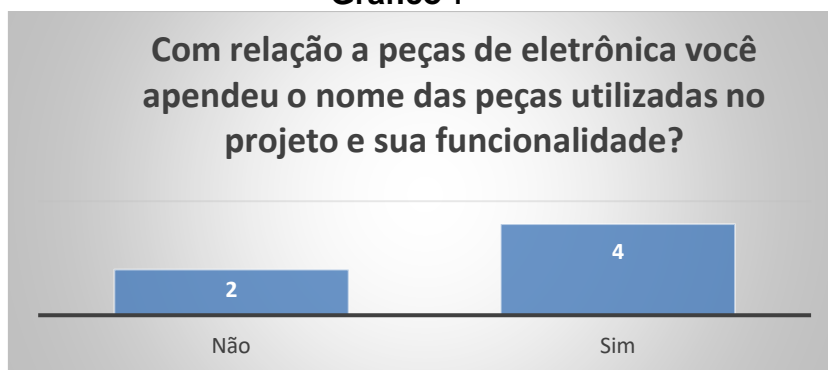
<i>As plataformas de treinamento o desempenho foi adequado? (Code.org e Mit App Inventor2)</i>	Sim		
<i>Obteve autonomia para resolver problema na programação do aplicativo?</i>		Parcial	
<i>Teve facilidade na questão da programação para o Arduíno</i>		Parcial	
<i>Conseguiram fazer pesquisas em sites confiáveis para tirar sua dúvida?</i>	Sim		
<i>A parte de comunicação do arduíno obteve êxito?</i>	Sim		

FONTE: OS AUTORES

Esses resultados foram baseados em observações e verificações, confirmados através de imagens e vídeos explicativos do projeto.

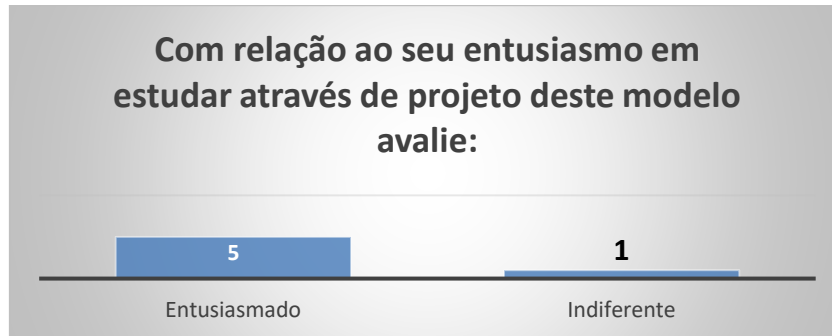
Desta forma, para entender melhor o que os alunos aprenderam com o projeto fizemos algumas perguntas essenciais aos seis alunos participantes, essas perguntas tem o objetivo de avaliar o quão interessante foi na ótica deles e os resultados apresentados atenderam suas expectativas. Os resultados abaixo foram obtidos a partir de um questionário aplicado sem a necessidade de identificação e sem obrigatoriedade para responder, mesmo assim, tivemos a participação de todos os integrantes do projeto.

Gráfico 1



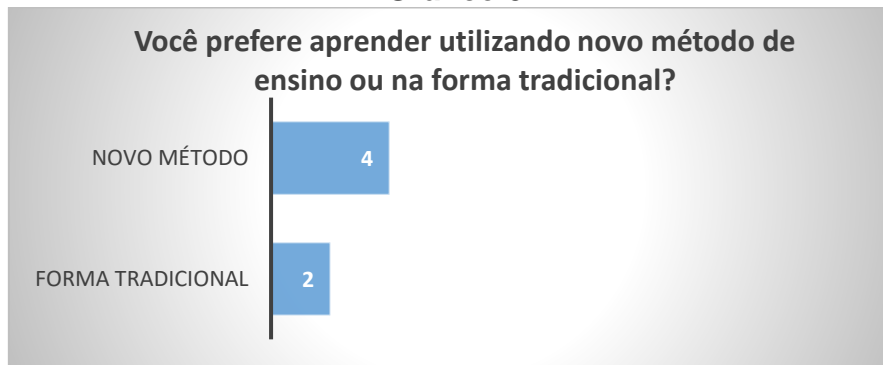
FONTE: OS AUTORES

Gráfico 2



FONTE: OS AUTORES

Gráfico 3



FONTE: OS AUTORES

Os gráficos apresentados corroboram para as expectativas do projeto em estabelecer uma aprendizagem de tecnologia utilizando uma forma de ensinar totalmente nova, baseando-se na Cultura Maker, ¹ com o aluno no centro do processo, proporcionando o conhecimento básico em linguagem de programação e robótica utilizando Arduino como ferramenta protagonista do projeto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Cultura Maker: O Movimento Maker é uma extensão da cultura Faça-Você-Mesmo ou, em inglês, Do-It-Yourself. Esta cultura moderna tem em sua base a ideia de que pessoas comuns podem construir, consertar, modificar e fabricar os mais diversos tipos de objetos e projetos com suas próprias mãos.

A pesquisa do projeto de uma maquete automatizada e desenvolvida pelos alunos foi essencial para mostrar as potencialidades da tecnologia para os alunos do ensino fundamental, dessa forma os alunos aprendem que a tecnologia é um meio de criação e podem utilizar o conhecimento para aprimorar seus estudos e demais necessidades ao longo de sua vida, esse projeto é o início de uma geração que pode criar suas próprias ferramentas ou facilitar seu dia a dia com o uso das novas tecnologias, aliado ao conhecimento que obtém na sala de aula tradicional. Segundo Moran (2012), a informatização está gerando uma explosão de saberes, precisamos rever o papel do professor nesse novo cenário, é preciso educar para a vida, para a significação, o aluno precisa encontrar sentido no que faz, cabe discutir o papel do computador para o processo de aprendizagem e a do professor como educador permanente.

O funcionamento da automação proposta aos alunos é a parte mais relevante do projeto, pois mostra que os alunos entenderam a necessidade de utilizar programação e a robótica no dia a dia, a maquete da casa automatizada construída por um grupo de 6 alunos foi fundamental para conhecerem novos horizontes, quando se trata de novos métodos de ensino todo o projeto elaborado partiu da iniciativa dos alunos, o que significa que eles estavam inseridos no centro do processo como autores principais. O protagonismo dos alunos é característica de um novo processo de aprendizagem utilizando novas metodologias no ensino.

O uso do Arduíno nas escolas foi fundamental para um novo aprendizado, essa ferramenta além de ser o centro do nosso projeto ela foi utilizada em diversos aspectos educacionais exercendo a capacidade de criação.

O AppInventor2 foi compreendido de forma significativa e sua funcionalidade de executar os comandos criados pelos alunos superou a expectativa inicial, toda a plataforma do AppInventor2 foi programada pelos alunos com algumas intervenções.

Os Produtos recicláveis foram doados pela escola para a produção da maquete, toda a parte de infraestrutura foi bem modelado e decorado pelos alunos, conseguindo que eles tivessem criatividade não apenas na parte técnica

da automação, mas sim valorizar a questão da arte e da criação, explorando todas as possibilidades de aprendizado.

O Projeto foi uma grande experiência para que os alunos pudessem na prática aprender um pouco mais do que a tecnologia é capaz de nos proporcionar, além de dar mais significado as disciplinas que aprendem em sala de aula.

O uso da tecnologia na educação tem sido o centro de muitos debates acerca do futuro educacional do país, de um lado há uma corrente tradicionalista preocupada com seus possíveis efeitos prejudiciais, como a dispersão frente à enorme gama de informações, figura e publicidade que a internet traz. Há uma preocupação também em relação ao plágio, mais conhecido entre os jovens como o ato de “copiar e colar” informações, trabalhos prontos, sem haver o desenvolvimento da pesquisa, leitura e interpretação dos dados. Do outro lado, nesse debate, temos aqueles defensores do progresso, do desenvolvimento da tecnologia e da necessidade de inclusão digital, apontando alternativas para a adequação da tecnologia ao cotidiano escolar. O Construcionismo vem justamente para dar uma direção no uso da tecnologia na educação, de modo a aproveitar o melhor que ela tem a oferecer. O ApInventor2 e o Arduíno, juntamente com o Construcionismo², são ferramentas que podem ser usadas para auxiliar o aluno no processo de aprendizagem, tornando a tecnologia um instrumento do seu desenvolvimento pessoal.

O construcionismo é uma teoria proposta por Seymour Papert, e diz respeito à construção do conhecimento baseada na realização de uma ação concreta que resulta em um produto palpável, desenvolvido com o uso do computador, que seja de interesse de quem o produz.

REFERÊNCIAS

- ALLAN, Luciana. **Escola.com**: como as novas tecnologias estão transformando a educação na prática. São Paulo: Figurati, 2015.
- CARDINS, Jitana Sara da Cunha. A cultura do faça você mesmo como princípio da cibercultura e a crítica da inversão da lógica da indústria cultural. Dissertação **(Mestrado) - UFPB - Programa de Pós-Graduação em Comunicação**. João Pessoa, 2014.
- FUTURA. O que é Cultura Maker e o que ela tem a ver com a educação? Disponível em: < <http://futura.org.br/trilhas-do-conhecimento/o-que-e-a-culturamaker-e-o-que-ela-tem-a-ver-com-a-educacao/#> > Acesso em: 21 maio 2018.
- GAROFALO, D. D. Débora. **Nova Escola**, São Paulo 18 set. 2018. Disponível em: < <https://novaescola.org.br/conteudo/12586/tecnologia-na-educacao-como-enriquecer-o-curriculo-com-a-robotica>>. Acesso em: 29 out. 2018.
- GLASSER, W. **Teoria da Escolha**: uma nova psicologia de liberdade pessoal. São Paulo: Mercuryo, 2001.
- MIT - MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **MIT App Inventor** – about us, s. d. Disponível em: Acesso em: 17 maio 2018.
- MORAN, José Manuel, MASSETTO, Marcos T., BEHRENS Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediações pedagógicas**. Campinas, SP. Papyrus, 2012.
- PADILHA, Márcia.; MARTINELLI, Adriana. Cultura maker na escola: por que faz sentido. 16 nov. 2015. Disponível em: < <http://www.aredo.inf.br/cultura-maker-na-escola-por-que-faz-sentido/> > Acesso em: 28 maio 2018.
- THOMPSON, Clive. **Build it. Share it. Profit. Can Open Source Hardware Work?**. Wired Magazine, 2008.
- YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Porto Alegre: Penso, 2016.
- ZILLI, Silvana do Rocio. A Robótica Educacional no Ensino Fundamental: Perspectivas e Prática. 2004. 89 f. Dissertação **(Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção**, UFSC, Florianópolis.