

Implementação De Um Robô Educacional Para Auxílio Na Educação E Incentivo Na Escola Municipal De Jovens E Adultos

TEIXEIRA, Rubens José¹, PYKOSZ, Leandro Correa¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)
Centro de Educação do Planalto Norte (CEPLAN)

rubensjose25@gmail.com, leandro.pykosz@udesc.br

Resumo. Este Trabalho relata o aprimoramento do robô educacional do *kit Starter Robot* da Makeblock, alterando sua estrutura e adicionando um braço robótico. Foi também desenvolvido um aplicativo em Android para controlar o robô via Bluetooth, com o intuito de auxiliar na aprendizagem de matemática em matérias como proporcionalidades e ângulos, também atrair a atenção e despertar o interesse em jovens e adultos estudantes do EMEJA- Escola Municipal de Jovens e Adultos, pela robótica educacional e tecnologia, bem como motiva-los a permanecer na escola. Este projeto consiste em um aplicativo onde o educando gera uma programação ao robô.

Abstract. This work reports the upgrading of the educational robot from *Makeblock's Starter Robot* kit, altering its structure and adding to it a robotic arm. An *app* (software) for Android was also developed to control the robot via Bluetooth, for the purpose of assisting in the learning of mathematics in subjects such as proportionalities and angles, and also to draw the attention and stir interest of the youngsters and adults who study at EMEJA- Escola Municipal de Jovens e Adultos (Municipal School for Youngsters and Adults), through educational robotics and technology, as well as motivate them to remain in school. This project consists an *app* in which the learner programs the robot.

1. Introdução

O robô vem se tornando parte do cotidiano dos seres humanos, em empresas realizando funções operárias ou executando funções cotidianas que facilitam a vida de quem precisa. A robótica pode proporcionar muitos benefícios dentro de uma empresa, mas, também pode ser usado na área educacional, essa área é denominada como robótica educacional ou robótica pedagógica (SILVA, 2009).

Sem dúvida houve uma mudança nas necessidades de aprendizagem do ser humano. Zilli (2004, p. 12) cita que “a cada dia surgem novas descobertas nas diversas áreas do conhecimento, exigindo que as pessoas busquem aprender de forma mais dinâmica, principalmente para se manterem atualizadas nas suas profissões”. Diante desta situação entendendo a importância de aulas interativas para o desenvolvimento de um ensino mais contemporâneo surgiu a ideia da construção de um robô.

Apesar de muitas pesquisas indicarem a robótica educacional como sendo uma ferramenta que envolve questões multidisciplinares, portanto rica

pedagogicamente, ela, infelizmente não faz parte do cotidiano das escolas brasileiras. A explicação para tal fato, passa pela dificuldade na aquisição do equipamento. Essa dificuldade reside, principalmente, no momento de sua compra, pois seu custo, ainda é proibitivo. (DANTE; GONÇALVES 2008, p.265)

Assim, buscando despertar o interesse pelas áreas de tecnologia este trabalho visa o desenvolvimento de um robô com base em Arduino e um *software* desenvolvido em Android cuja interface com o usuário seja interativa e sem a necessidade de conhecimento prévios em robótica ou programação.

Busca-se aqui, interagir com os jovens e adultos estudantes do EMEJA e ajudá-los na compreensão das matérias de proporcionalidade, velocidade e ângulos além de desenvolver um pensamento lógico, aumentar a criatividade dos alunos, desenvolver a capacidade de resolução de problemas, motivá-los a participar das aulas e despertar o interesse dentro da matemática.

Como contribuição, esse trabalho busca a construção de um robô utilizando um micro controlador Arduino para gerenciar o funcionamento e sincronizar as atividades programadas em um aplicativo desenvolvido em Android.

Os benefícios também se estenderam com grande importância, a uma abordagem mais interativa que vai ser aplicada ao ensino de jovens e adultos, onde despertará mais interesse dos alunos quanto a estudos como também despertar o interesse em seguir uma carreira voltada para a tecnologia.

Além disso, ainda se espera que este trabalho possa servir de base para futuros trabalhos na área de robótica educacional e incentivo para o uso de ferramentas livres como o micro controlador Arduino e o sistema operacional Android.

2. Revisão teórica

2.1 Tecnologia e Educação

Em casa, no trabalho e até na escola, em muitos lugares e a qualquer momento a tecnologia está presente, não tem como ignorá-la, ela está em nosso meio definitivamente. A tecnologia é a ciência aplicada na busca de soluções para problemas e necessidades humanas, o homem sempre procura soluções para velhos problemas Gebran (2009). Neste contexto, a educação não pode ficar de fora.

Com o advento das novas tecnologias as práticas de ensino vêm se renovando e, com isso, ampliando as possibilidades no campo da aprendizagem. Antes, restrita a sala de aula, a mediação do conhecimento passou, em parte, a acontecer também no que chamamos hoje de sociedade em rede. A internet, bem o amplo acesso aos dispositivos móveis, têm renovado as práticas educacionais. Ignorar as atuais características sociais frente às práticas de ensino não é mais possível, tendo em vista a grande quantidade e a complexidade de informações em torno do indivíduo. Neste caso, a reflexão e o diálogo são de extrema importância para que se mantenham atuais as propostas de ensino e de aprendizagem. (BUSARELIO et al, 2015, p. 9).

Um dos grandes desafios vem sendo agregar a tecnologia e a sua prática no ensino. Destaca-se o uso da robótica educativa para proporcionar um ambiente integrado com novas tecnologias dentro das salas de aula.

2.2 Educação de jovens e adultos

Entre jovens a adultos, existe uma grande dificuldade em incentivá-los a voltar a aprender, pois, muitos não entendem que é necessário sempre estar atualizado. Griffante e Bertott (2013) ressaltam que é fundamental que o professor inove as fontes de aprendizagens e crie possibilidades diversificadas, assim como a pesquisa nos remete a diferentes descobertas que os alunos possam criar e buscar informações para contribuir com a ampliação dos conhecimentos. Sendo assim, é possível perceber a necessidade de introduzir novas tecnologias no ensino de jovens e adultos.

Para tanto, entendemos que o professor deve escolher diferentes formas de abordagem para trabalhar os assuntos a serem tratados e aliar a isso as opções tecnológicas disponibilizadas pelas escolas, já que não se deve acomodar-se com o uso dos materiais educativos prontos (SANDERS, SAUER, 2010, P. 3).

Os professores precisão mudar a forma de comunicação em sala de aula, o professor está diante da provocação que é conhecer e adotar a comunicação interativa, o hipertexto como mudança do paradigma comunicacional, que potencializará sua ação pedagógica sem perder sua autoria diante dele (STECANELA, AGLIARD, LORNSATTI, 2014). Diante de tais fatos, busca-se com a robótica educacional trazer aos jovens e adultos estudante do EMEJA este novo meio de ensinar, uma maneira interativa de passar o conteúdo aos alunos, buscar trazer a eles a vontade de volta a aprender.

2.3 Robótica Educacional

Robótica é um ramo que envolve tecnologia, robôs, computação e educação. O termo robótico surgiu no século XX derivado da palavra tcheca *robota* que significa trabalhador forçado. É uma ciência em expansão e transdisciplinar por natureza, envolvendo várias áreas de conhecimento, tais como: microeletrônica, computação e engenharia mecânica, inteligência artificial (IA), física (cinemática), neurociência, entre outras (HALFPAP, 2005).

Segundo Meneses e Santos (2015, p. 1), Robótica Educacional ou Pedagógica é um:

Termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares que permitem programar de alguma forma o funcionamento dos modelos montados. Em ambientes de robótica educacional, os sujeitos constroem sistemas compostos por modelos e programas que os controlam para que eles funcionem de uma determinada forma (MENESES, SANTOS, 2015, P.1).

De acordo com Zilli (2004), a robótica educacional é uma ferramenta que permite ao professor demonstrar na prática muitos dos conceitos teóricos, às vezes de difícil compreensão, motivando o aluno, que a todo momento é desafiado a observar,

abstrair e inventar. Na robótica pedagógica o aluno adquire o conhecimento através de suas próprias observações, esse aprendizado com o esforço tem muito mais significado para o jovem.

Silva (2009) descreve a união entre robótica e educação como algo que tem tudo para dar certo, primeiro porque o robô, como um elemento tecnológico, possui uma série de conceitos científicos cujos princípios básicos são abordados na escola. Segundo, pelo fato de que os robôs mexem com o imaginário infantil, criando novas formas de interação e exigindo uma nova maneira de lidar com os símbolos.

A robótica pode proporcionar ao aluno a oportunidade de vivenciar experiências semelhantes às que ele tem na vida real. Os robôs podem ser aplicados em várias matérias, dentre elas, a matemática. Considerando a matemática como uma ciência exata e a dificuldade dos alunos em assimilar seus conceitos, a robótica educacional vem para facilitar o entendimento dessa disciplina considerada como a maior vilã entre todas as outras, conforme Rodrigues (2015).

2.4 A Falta de Interesse Pela Matemática

A cada dia se torna mais difícil manter os alunos na sala de aula diante de tantas alternativas tecnológicas que atraem e são oferecidas, como por exemplo, os *smartphones*.

O fato é que nos ambientes escolares é notável a falta de interesse dos alunos por matemática. Reis e Albuquerque (2017) salientam que os mesmos têm “aversão” a essa disciplina considerada “chata” e de difícil compreensão, os autores também afirmam que um dos motivos pelo qual isso ocorre é a forma de como ela é ministrada nos ambientes escolares, muitos professores ainda utilizam métodos tradicionais que já não despertam o interesse dos educandos.

A situação nos dias de hoje é que há uma certa busca incessante pelo conhecimento na chamada era da informação, assim, tornam-se necessárias a atualização e a utilização de meios que modifiquem o ensino e aprendizagem, instiguem e criem situações provocantes nos alunos, para que os mesmos possam criar suas soluções e adequabilidade dos problemas que os envolvem diariamente (PIROLA, 2010).

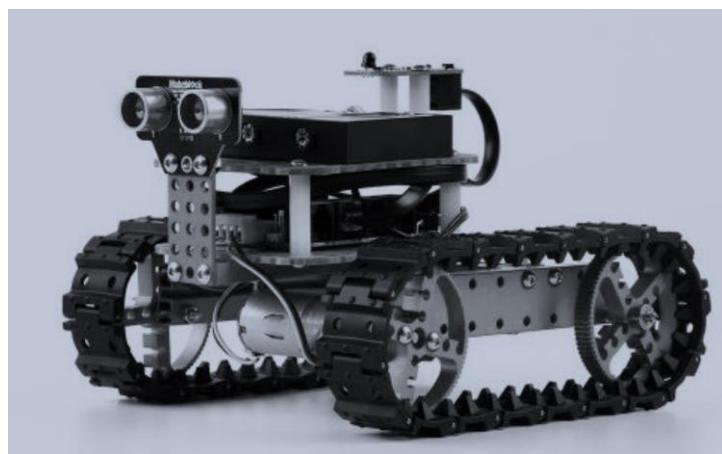
Nesse ponto a robótica, se bem aplicada, irá favorecer o crescimento intelectual, pois o mesmo irá aprender por meio da experimentação, observação e análise. Em seus estudos Pirola (2010) constatou que ao trabalhar em um ambiente de robótica educativa, o protótipo construído pelos alunos passa a ser um artefato cultural que os alunos utilizam para explorar e expressar suas próprias ideias.

3. Desenvolvimento do robô

O *kit* utilizado para esse trabalho foi o Starter Robot Kit apresentado na Figura 1 foi adquirido pela universidade a fim de gerar pesquisas na área de robótica. É um ótimo *kit* para iniciantes em robótica, com peças simples de montar. O *kit* conta com um manual explicativo sobre as peças, módulos e conexões que são incluídos.

Para torná-lo mais atrativo, foi necessário alterar todo o robô, foi adicionado a ele um braço robótico com uma garra, aumentado sua estrutura para suportar o braço e uma bateria de 6 V 7Ah que foi adicionada para melhorar o desempenho. Para melhor locomoção do robô, também foi modificado suas rodas, que a princípio eram esteiras, passou a ser um robô com duas rodas dianteiras e apenas uma traseira. Também foi feita toda a programação do robô. O resultado das modificações do robô pode ser visto na Figura 2.

Figura 1 - Starter Robot Kit



Fonte: Makeblock, 2017

Figura 2 - Robô versão final



Fonte: O Autor, 2017

Para o desenvolvimento do aplicativo foi utilizado o *Appinventor*, uma ferramenta fácil de se programar que permite a pessoas sem experiência em programação para Android desenvolverem apps.

O uso do *Appinventor* acelerou o desenvolvimento do aplicativo pois, devido à falta de conhecimento em programação em Android, tornou-se possível desenvolver a programação de maneira simples e, de certo modo, rápida. A interface do aplicativo, de maneira geral, está dividida em dois módulos:

- Modulo de blocos – onde é possível programar o robô com conceitos simples de programação e matemática;
- Modulo de controle – simula um controle de vídeo game e é possível controlar o robô através dele.

O controle do robô é feito por uma placa microcontroladora Arduino chamada Orion. A programação do sistema para o Arduino se desenvolveu através da IDE do Arduino, sendo utilizado a linguagem de programação C.

Uma das vantagens dessa placa é que ela foi desenvolvida para a utilização nesse tipo de robô, além de possuir uma maneira bem simples de conectar os periféricos a ela, também possui duas saídas para motores DC diretamente na placa sem necessidades de outros componentes eletrônicos.

Na porta três da placa foi conectado o servo que movimenta o braço do robô na horizontal, na porta quatro do microcontrolador foi conectado o servo que controla o braço na vertical e o último servo que controla a garra do robô foi conectado na porta seis da placa. Por último, o módulo *bluetooth*, que é responsável pela comunicação entre o robô e o celular, se encontra conectado na porta cinco do Arduino Orion.

4. Validação

Para validação do robô e também validar os objetivos propostos no início do trabalho, realizou-se uma visita com o robô no EMEJA- Escola Municipal de Educação de Jovens e Adultos, na cidade de São Bento do Sul, Santa Catarina, Rua João Pauli, número 355, bairro Colonial.

A visita foi dividida em dois dias, 17 e 18 de maio de 2017, com uma duração média de duas horas cada dia, totalizando quatro horas. O robô foi aplicado a uma turma de 7º ano e teve o acompanhamento de uma educadora.

Durante a visita os educandos demonstraram interesse no robô, escutaram atentamente as instruções quanto ao funcionamento do robô. Ao questionar se algum deles havia tido experiência com robótica educacional, todos responderam que não. A experiência foi positiva, pois, gerou curiosidade e interesse ao expor para os jovens e adolescentes algo novo e desconhecido.

Inicialmente foi realizada uma apresentação com *slides* explicando todas as funcionalidades do robô, como programá-lo através do aplicativo Android, em seguida foi demonstrado o funcionamento do robô na prática.

Ao final da primeira explicação, os alunos tiveram um tempo para brincar com o robô e fazer perguntas, todos queriam saber como o robô foi feito, quanto tempo para desenvolvê-lo, qual o custo para desenvolver, como é feita a programação e alguns até sugeriram para se ter aulas não só com o robô pronto, mas aprender a construí-lo e a programá-lo.

Durante a aula, Figura 3, foi percebido uma grande facilidade dos alunos em programar o robô, alguns no início estavam com medo, principalmente os mais velhos,

mais em pouco tempo já estavam à vontade com o aplicativo e o robô. Também se observou que os educandos tinham grande facilidade em aprender, um ajudou o outro, todos ficaram muito atentos, cada nova dificuldade encontrada os alunos buscavam rápido a resposta, para ver se a sua conta estava certa, executando o robô e alcançando o resultado esperado.

Figura 3- Demonstração do robô aos alunos



Fonte: O Autor, 2017

A avaliação aplicada aos alunos na escola visitada, foi do tipo quantitativa e possui seis questões, sendo que três são sobre proporcionalidade e cálculos de velocidade e três sobre ângulos, cinco questões discursivas e uma de múltipla escolha. A prova aplicada anteriormente possui o mesmo número de questões, com o mesmo nível de dificuldade.

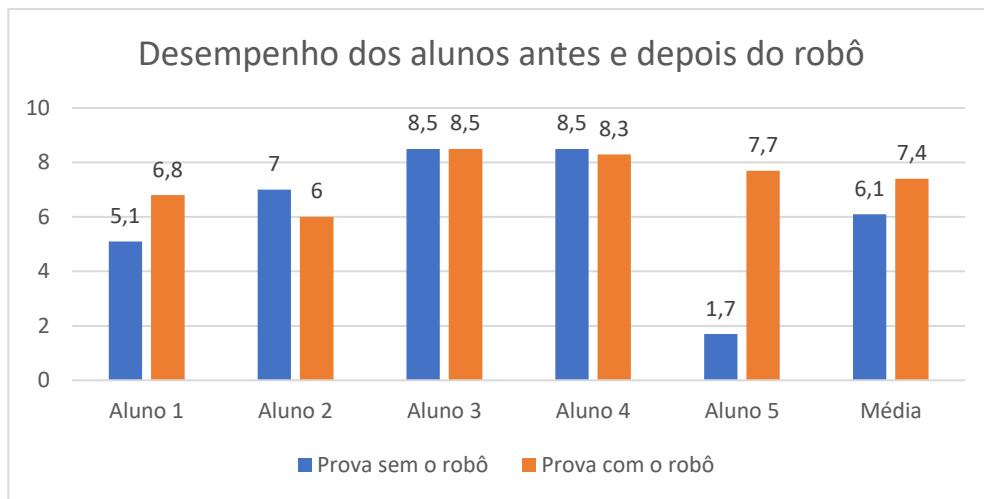
Ao comparar a primeira prova com a segunda de maneira geral, já é possível notar uma melhora no desempenho de quase todos os alunos, como pode ser notado na tabela da Figura 6. A média final dos alunos subiu em 1,3, ou seja, subiu 13% a média dos alunos, além do mais, a média final da turma ficou acima da média mínima exigida pela escola. Cálculos como os de ângulos, foram possível perceber que ficou mais claro aos alunos com o robô, pois os mesmos passaram a conseguir fazer certos cálculos de soma de ângulos sem o uso de calculadoras.

Além da prova, também foi aplicado um questionário para coletar a opinião dos alunos e da professora sobre o uso do robô em sala como ferramenta de ensino, 100% dos alunos acham importante, trazer novas tecnologias para a sala de aula como facilitador da aprendizagem e um meio de atrair a atenção tornando as aulas mais interativas. Todos confirmaram que ficou mais claro o conteúdo com o uso do robô.

Também foi coletado no questionário opiniões interessantes sobre o uso do robô na sala de aula. “Ajudou sim principalmente pela forma simples e prática que foi explicada e executada a aula”, “Com certeza, se as aulas fossem assim seria mais empolgante de estudar” foram algumas das respostas obtidas.

Sobre o questionário aplicado a professora, ela afirmou que a aplicação do robô educacional na sala de aula ocasionou algum incentivo para os alunos permanecerem em sala de aula. Também afirmou ser importante trazer novas tecnologias a escola, ainda afirmou que para muitos alunos essa metodologia chamou muito a atenção e ajudou no aprendizado imediato, ou seja, os alunos demonstraram uma melhora significativa mesmo tendo apenas duas aulas com a ferramenta educativa. Esse robô é uma ótima ferramenta de ensino aprendizagem.

Figura 1 - Desempenho dos alunos na prova



Fonte: O autor, 2017

5. Conclusão

Este Trabalho de Conclusão de Curso teve como objetivo desenvolver um robô educacional baseado em Arduino e com um *software* desenvolvido em Android, voltado para ensino de ângulos, proporcionalidade e cálculos de velocidade e também para atrair a atenção e despertar o interesse de jovens e adultos que frequentam o EMEJA, pois os mesmos necessitam de novas maneiras de aprender para despertar o interesse de adquirir conhecimento vendo o quanto pode ser incrível.

O aplicativo e o robô educacional tornaram-se uma ferramenta de sucesso, trazendo interesse aos alunos. Conseguiu prender a atenção dos mesmos e facilitar o entendimento das matérias por ele desenvolvidos e ainda, inspirar os educadores a utilizar tecnologias educacionais, que, cada vez estão mais presentes em nossa realidade.

Atualmente é possível visualizar educadores, filósofos, sociólogos e pais debatendo sobre o fascínio que os dispositivos eletrônicos exercem sobre os alunos. Com os jovens e adultos do EMEJA não foi diferente, bastava ouvi-los com as ideias de modificação e o entusiasmo para aprender como foi desenvolvido o robô para perceber que o objetivo de despertar o interesse pela tecnologia se alcançou com resultados positivos.

Houve também a promoção de maior iteratividade utilizando-se o carro robótico, pois os alunos aprenderam por meio da experimentação, observação e análise. O robô criou e instigou situações provocantes e eles tiveram de buscar soluções de problemas que se encontram na vida real. Nesse cenário o aluno passa a ser o responsável pelo conhecimento e o robô apenas uma ferramenta que facilita a aprendizagem.

Ao final desse trabalho pode-se afirmar que as escolas e educadores não podem mais ignorar essa poderosa influência que as tecnologias têm sobre os alunos na captação da atenção e no processo de aprendizagem. São necessárias a atualização e a utilização de meios que modifiquem o ensino e a aprendizagem tornando-a divertida para que os princípios da ciência e tecnologia fiquem acessíveis aos alunos.

Referências

- ABLESON, W. F. *et al. Android em ação*; 3 ed. Rio De Janeiro: Elsevier, 2012.
- BUSARELLO, R. I. *et al. Sobre educação e tecnologia: Processos de aprendizagem*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2015.
- CAPELAS, B. **Até o fim de 2017, Brasil terá um smartphone por habitante, diz FGV**. Estadão, 19/04/2017. Disponível em <<http://link.estadao.com.br/noticias/gadget,ate-o-fim-de-2017-brasil-tera-um-smartphone-por-habitante-diz-pesquisa-da-fgv,70001744407>> Acesso em 19/06/2017.
- DANTE, A. M. F.; GONÇALVES, P. C. Robótica Educacional de Baixo Custo: Uma Realidade para as Escolas Brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOGIA, 28, 2008, Belém do Pará. **Workshop sobre informática na escola**. Belém do Pará, UEM, 2008. P. 264.
- GEBRAN, M. P. **Tecnologia Educacionais**. Curitiba: IESDE Brasil, 2009.
- GOMES, C. G; *et al; A robótica como facilitadora do processo ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental*; São Paulo: UNESP, 2010.
- GRIFFANTE, A. L. BERTOTTI, I. A. Os desafios da EJA e sua relação com a evasão In: XII SEMINÁRIO “ESCOLA E PESQUISA: UM ENCONTRO POSSÍVEL”, 2013, Caxias do Sul, RS **NEPESO- Nossa Escola Pesquisa Sua Opinião** Caxias do Sul, 2013.
- HALFPAP, Dulce Maria; **Um Modelo de Consciência para aplicação em artefatos inteligentes**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) Centro tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MAKEBLOCK. **Makeblock Orion**. Disponível em: <<http://learn.makeblock.com/makeblock-orion>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- MICROBERTS, Michael. **Arduino básico**; [tradução Rafael Zanolli] São Paulo: Novatec, 2011.

MENEZES, Ebenezer Takuno de; SANTOS, Thais Helena dos. **Verbete robótica educacional.** *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - Educabrasil*. São Paulo: Midiamix, 2015. Disponível em: <<http://www.educabrasil.com.br/robotica-educacional/>>. Acesso em: 18 de jun. 2017.

ORSI, Carlos. Docente traduz ferramenta do MIT para criação de aplicativos. **Jornal da UNICAMP**, Campinas 25 de abr. de 2016 p. 4.

PIROLA, N. A. **Ensino de ciências e matemática, IV:** temas de investigação; São Paulo: Cultura Academica, 2010.

PEREIRA, L. C. O. SILVA, M. L. **Android para desenvolvedores.** Rio de Janeiro: Brasport, 2009.

REIS, Adriana da Silva, ALBUQUERQUE, Marcos Lazaro de Sousa; **Jogos de matemática para o 6º ano do ensino fundamental;** 1. Ed. Joinville: Clube de Atores Publicações S/A, 2017.

RODRIGUES, W. dos S; **Atividades com robótica educacional para as aulas de matemática do 6º ao 9º Ano do Ensino Fundamental: utilização da metodologia LEGO® Zoom Education;** 2015, dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2015.

SANDERS, M. F; SAUER, R. T. **As problemáticas no uso dos recursos tecnológicos nas turmas de ensino médio na educação de jovens e adultos (EJA) nas escolas de Eunápolis/BA.** 2010. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Artigos/GT7/AS_PROBLEMATICAS_NO_USO.pdf> acesso em 30/05/2017.

SILVA, A. f da; **RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional.** 2009 127 p. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) Centro de tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

STECANELA, N; AGLIARDI. D. A; LORENSATTI. E. J. C. **Ler e Escrever o Mundo: A EJA no Contexto da Educação Contemporânea.** Caxias do Sul, RS: Educs, 2014.

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental: Perspectivas e prática.** 2004. 89 p. Dissertação (mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.