



## A INFLUÊNCIA DA ROBÓTICA NO ENSINO APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Marcelo Querino Gomes da Silva<sup>1</sup>; Juan Monteiro da Silva<sup>1</sup>; Pedro Lúcio Barboza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, CEP 58429-500, Campina Grande-PB. Brasil.  
[marceloquerino30@gmail.com](mailto:marceloquerino30@gmail.com), [juanmonteirodasilva@gmail.com](mailto:juanmonteirodasilva@gmail.com), [plbcg@yahoo.com.br](mailto:plbcg@yahoo.com.br)

No ambiente escolar a influência robótica no processo de ensino e aprendizagem é importante para despertar o interesse dos alunos em matemática. Professores no contexto das tecnologias assumem uma nova didática pedagógica. A programação robótica que utiliza o raciocínio lógico presente no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático. Considerando as possibilidades da robótica para educação matemática questionam-se os resultados do seu uso no desempenho dos alunos. O objetivo geral deste trabalho foi analisar a influência da robótica na aprendizagem de matemática de alunos do 7º ano do ensino fundamental. O lócus da pesquisa foi a E.C.I.E.F.M. Assis Chateaubriand, no município de Campina Grande PB ano de 2017, em que se observou no universo de 71 alunos matriculados em duas turmas, a amostra de 20 alunos subdivididos em dois grupos iguais, onde se compararam os resultados obtidos em conteúdos de lógica matemática e desenho gráfico, entre alunos que tiveram aulas de robótica e alunos que não as tiveram. A metodologia utilizada foi do tipo pesquisa-ação enfocando na apresentação dos resultados aspectos qualitativos percebidos na construção de robôs em sala de aula, e do acompanhamento da evolução do conhecimento com a inserção das ferramentas tecnológicas educacionais e o desempenho comparado entre as notas resultantes da aplicação do teste de raciocínio lógico. Para análise dos resultados apresentou-se uma tabela verdade, demonstrando que o estudo do conteúdo robótica com alunos do ensino fundamental recria o estímulo do raciocínio lógico influenciando positivamente no foco da aprendizagem do aluno, melhorando consequentemente seu desempenho escolar.

**Palavras-chave:** Robótica Educacional, Ensino, Aprendizagem, Lógica, Robôs.



## 1. INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade as tecnologias assumem papel determinante nas transformações que ocorrem na sociedade, desafiando o professor de matemática a aplicar um novo método de ensino-aprendizagem, inserindo avançadas tecnologias no campo da robótica e programação no contexto educacional, proporcionando novas abordagens didáticas pedagógicas através de atividades práticas que despertem o interesse e a atenção do alunado.

Essas transformações instigam o professor a recriar os métodos de apresentar os princípios, conceitos e conteúdos matemáticos para apresenta-los de forma dinâmica, de modo a simplificar a compreensão dos alunos, resultando em formas de aprendizagem mais abrangentes e eficazes, tornando a transmissão de conhecimentos em sala de aula mais atrativa aos alunos. Como afirmam Sousa Junior e Barboza (2013) ao ensinar matemática o professor precisa ter determinação e saber o que ensinar e como ensinar. Saber o porquê de ensinar é importante para facilitar a aprendizagem do aluno e assim fazer criar no aluno o prazer em estudar e em aprender matemática. A robótica nesse aspecto representa uma alternativa eficiente no que concerne a atual necessidade de quebrar paradigmas na educação matemática.

Apoiado na interdisciplinaridade dos projetos pedagógicos o professor tem a chance de aprimorar seus métodos para transmissão do conhecimento matemático aliando ferramentas tecnológicas em sua intervenção didática. Segundo Soistak (2011), a proposta da aprendizagem por projetos visa à melhoria dos alunos em seu desenvolvimento educacional, já que nela os alunos aprendem a fazer fazendo, praticando de maneira simples, princípios do método científico vantajosos para sua aprendizagem. Dessa forma, a construção de robôs na sala de aula mostra o acompanhamento da evolução do conhecimento, que ocorre com as inovações científicas tecnológicas educacionais.

Considerando as amplas possibilidades que surgem com a implementação de ferramentas robóticas para educação matemática questionam-se os resultados do seu uso no desempenho escolar dos alunos. O objetivo geral deste trabalho é analisar a influência no foco e conseqüentemente no desempenho da aprendizagem do conhecimento matemático estudado no 7º ano do ensino fundamental, com auxílio de um teste comparativo. A metodologia utilizada foi do tipo pesquisa-ação, observando o universo de 20 alunos subdivididos em dois grupos de igual amostra, onde se comparam os



resultados obtidos em conteúdos de lógica matemática, desenho gráfico, expressões numéricas, entre os alunos que tiveram aulas de robótica e alunos que não tiveram aulas do referido conteúdo.

Enfocando aspectos qualitativos possíveis da observação da construção de robôs em sala de aula e da evolução do conhecimento que ocorre com a inserção das ferramentas tecnológicas educacionais viabilizada na análise de desempenho comparado entre as notas resultantes da aplicação de um teste de raciocínio lógico. Com os resultados obtidos da aplicação do teste organizados em uma tabela verdade proporcionando melhor apresentação e discussão dos resultados. Com tais aplicações metodológicas foi permitido demonstrar que o estudo do conteúdo robótica com alunos do ensino fundamental recria o estímulo do raciocínio lógico influenciando positivamente no foco da aprendizagem do aluno, melhorando conseqüentemente o seu desempenho escolar.

## **2. TECNOLOGIAS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

A tecnologia a fim de proporcionar maior comodidade à mão de obra humana é usada desde tempos remotos, extinguindo postos de trabalho ou incitando o surgimento de novos, por seu caráter revolucionário vem ampliando a possibilidade de interdisciplinaridade nas relações de trabalho. Hoje, no mundo contemporâneo de digitalizações surge um novo conceito aplicado à educação, ao sistema de ensino-aprendizagem, que nos mostra um novo aluno, um aluno com uma nova forma de aprender, que exige um novo professor com competências e atributos que se adaptem para promover o conhecimento de forma a atender as demandas de alunos nativos digitais, quando estes se inserem no contexto de professores imigrantes nessa realidade.

A flexibilidade como pressuposto atual fundamental para a efetiva transmissão do conhecimento matemático exige do professor uma postura de adaptação quando evidencia-se que “ em uma velocidade incrível, a aplicação crescente da tecnologia vem transformando o papel do professor, que deve assumir, como mediador do processo de aprendizagem, o papel de ‘problematizador’ que ajuda o aluno a buscar de maneira autônoma a solução” (GOMES *et al*, 2010, p.208). Para tanto, tal realidade requer além da postura flexível a formação continuada do professor, de modo que o mesmo consiga se comunicar e transmitir



conhecimento que lhe é inerente.

Os autores Veen e Vrakking (2009) já nos alertavam que educar crianças e adolescentes que se desenvolvem em uma sociedade nessas novas tecnologias se torna um tarefa tão difícil quanto arriscada, uma vez que esses enfrentam dificuldades em se ajustar ao sistema educacional atual, dadas suas íntimas relações com a tecnologia, e a falta desta junto às estruturas e competências tradicionais existentes no ambiente escolar de ensino. Seguindo a linha de pensamento desses autores, o avanço tecnológico reflete na sociedade circunstâncias de vivência e adaptação com tais tecnologias, criando uma nova geração, condicionada num cenário de maior intimidade com aparelhos eletrônicos e programas de aplicativos. Reafirmando o desafio de educar, ensinar e trazer o aluno para o foco da aprendizagem matemática, nesse novo contexto educacional a robótica surge como um meio alternativo para despertar no aluno maior interesse na aprendizagem.

Como comenta Schneider (2015) em seu vídeo, que ao longo da história o fazer matemático auxilia no processo de concretização das necessidades humanas. Necessidades estas, impostas pelas evoluções que o próprio ser humano constrói. Pois bem, relacionar esse ensino tecnológico da educação robótica, no ambiente escolar estruturalmente frágil, que passa por tantas transformações na busca de um ensino satisfatório a aprendizagem e ainda criar uma relação com os parâmetros curriculares nacionais, são fatores que se somam nas exigências de uma nova postura do professor que atua determinantemente para um novo e efetivo processo didático pedagógico. O aprimoramento dos métodos de ensino através da robótica educacional vem nos mostrando um novo papel da matemática, que por meio dessa nova abordagem compreende que a tecnologia modifica a forma de viver e de aprender a aprender, tais ferramentas se tornam robôs controlados e programados pelos alunos que contam com instruções auxiliares do professor, caracterizam o processo educacional robótico de ensino e aprendizagem da matemática.

## **2.1. A Robótica Inserida na Educação**

O professor apresentando problemas que instiguem a capacidade da inteligência do aluno através da montagem de robôs e suas programações torna o aprendizado mais direcionado ao atual cenário da revolução tecnológica que vivenciamos, para que assim se tome forma a real intenção do desenvolvimento



robótico na educação lógico-matemática. Séries de inovações tecnológicas propõem produção e produtividade criando um laço de conhecimento, unido ao uso das várias ciências em expansão com microcomputadores e serviços mecanizados por programas controláveis que formam a base de toda tecnologia da informação contemporânea.

Cambruzzi & Souza (2014) afirmam que a robótica educacional exige do aluno a organização de tarefas e pensamentos, desde o planejamento, até a montagem mecânica e a programação lógica do robô. Com isto, a cada passo do projeto é necessário agregar conhecimentos múltiplos para solucionar problemas, elevando gradualmente, o grau de atração dos alunos na resolução de problemas.

Pinto (2005) diz que a tecnologia da automação passou a contar com computadores, servomecanismos e controladores programáveis. Os computadores são o alicerce de toda a tecnologia da automação contemporânea. Analisar a tecnologia da informação expressa nos cálculos mostra-se nos aplicativos e dispositivos controlados e apresentam a eficaz superação do trabalho com a digitalização da educação e aprendizagem da matemática e de diversas ciências aplicadas a programas controláveis que disseminam a informação e, assim, expressam uma nova forma de ensino-aprendizagem e educação digital virtual.

A partir da citação desse autor pode-se entender que o controle digital nos apresenta um cenário de adaptação a como ter acesso ao conhecimento e a aprendizagem do conhecimento. O conhecimento matemático tem desde tempos antigos e até os dias de hoje embasa a evolução tecnológica na apresentação de seus teoremas que teorizam matematicamente as informações.

Os autores Benitti et. al. (2009) entendem a robótica como uma ferramenta que pode proporcionar ao aluno a criatividade, autonomia, o aperfeiçoamento do raciocínio, a capacidade de trabalhar em grupo para que um objetivo comum alcançado. De acordo com os autores, o processo didático-pedagógico da robótica educacional, transfigura um novo aluno, um aluno mais focado no conteúdo, e o estudando com mais curiosidade.

Nesse cenário, encontramos nos *softwares* uma ação de controle completo digital realizando funções algébricas da matemática moderna nas regulações e controles digitais, onde o estudante e professores na era virtual estudam, ensinam e aprendem conectados e treinados em equipamentos controlam e aplicam funções de controles nos recentes robôs desenvolvidos para ensinar matemática.

Como afirma Gomes et. Al (2010) apud Biembengut & Hein (2007) , durante o processo de ensino-aprendizagem, em especial, nesse



caso, da Matemática, é possível identificar um ponto em comum que interligue o ensino voltado para conciliar o conhecimento matemático promovido com sua utilização prática.

Decorrente da interdisciplinaridade promovida com a inserção da robótica como ferramenta da educação matemática em sua profunda relação com as demais tecnologias, uma série de vantagens para tal processo. Como destaca Gomes *et al* (2010, p.209) os seguintes pontos: “familiarização com novas tecnologias; contextualização do conteúdo com a aplicação real do problema proposto; aplicabilidade de conceitos e termos matemáticos, ou não, na prática; resolução de problemas visando à autonomia do aluno; retomada e análise dos resultados” de modo que tais atributos se fazem presentes e reforçam a transmissão do conhecimento matemático relativo ao nível de aprendizagem dos alunos.

Como afirmam Maliuk e Moellwald (2012), durante a construção e a programação de um robô existe o pensar sobre o que se está fazendo, de forma lógica e ordenada. Uma peça, a ser encaixada, deve estar de acordo com o objetivo da montagem e um comando dado deve estar vinculado ao que se deseja em termos de ação. Se não há lógica na montagem, não há robô, e se não há lógica na programação, não há programação, pois essa programação é feita sempre pela necessidade do próprio aluno de encontrar uma solução para um problema detectado por ele mesmo, para o funcionamento do comando dado ao robô.

Segundo os autores, observa-se que os professores ao realizarem atividades com o uso da robótica educacional, influenciam de forma potencial o raciocínio lógico dos alunos na construção do conhecimento lógico matemático. Assim, o desenvolvimento da lógica, através da robótica, faz com que os conteúdos de expressões numéricas e sua lógica de resolução, como por exemplo, a sequência correta do uso das operações. Dessa forma, analisa-se a influência potencial da robótica, no ensino-aprendizagem para as novas gerações de nativos digitais já presentes nas escolas.

Mesmo assim, Klie (2012) alerta para que o avanço tecnológico das gerações existentes não será o mesmo do que as próximas que estão por vir. Aqui se vê que a robótica é um caminho de descobertas para novos procedimentos educacionais para o ensino-aprendizagem, mas que se faz necessário dominar, e conceituar a lógica para o desenvolvimento tecnológico e educacional numa perspectiva futura.

O professor, nesse atual cenário, já não tem mais o desafio de saber usar os computadores, agora o desafio consiste em como usar os mais diversos meios computacionais para atingir a atenção e o interesse de seus alunos mergulhados nesse mundo digital.





#### 4. METODOLOGIA

A metodologia do tipo pesquisa-ação fundamenta a base para os resultados e discussão do trabalho, somados a outras abordagens, tal tipo de pesquisa segundo Franco (2005, p. 489) é “eminente pedagógico, dentro da perspectiva de ser o exercício pedagógico, configurado como uma ação que cientificiza a prática educativa, a partir de princípios éticos que visualizam a contínua formação e emancipação de todos os sujeitos da prática” observando o universo de 20 alunos subdivididos em dois grupos de igual amostra, são os participantes representativos da análise, permitindo a coleta de dados por meio da aplicação de um teste que fossem comparados os resultados obtidos em conteúdos de lógica matemática, desenho gráfico, expressões numéricas, entre os alunos que tiveram aulas de robótica e alunos que não tiveram aulas do referido conteúdo. A pesquisa-ação utilizada neste trabalho compreende, ainda para Franco (2005, p. 489) os seguintes aspectos:

[...] a ação conjunta entre pesquisador e pesquisados; a realização da pesquisa em ambientes onde acontecem as próprias práticas; a organização de condições de autoformação e emancipação aos sujeitos da ação; a criação de compromissos com a formação e o desenvolvimento de procedimentos crítico-reflexivos sobre a realidade; o desenvolvimento de uma dinâmica coletiva que permita o estabelecimento de referências contínuas e evolutivas com o coletivo, no sentido de apreensão dos significados construídos e em construção; reflexões que atuem na perspectiva de superação das condições de opressão, alienação e de massacre da rotina; ressignificações coletivas das compreensões do grupo, articuladas com as condições sociohistóricas; o desenvolvimento cultural dos sujeitos da ação.

De modo que inserido no contexto, o professor/pesquisador atua conjuntamente no desenvolvimento da pesquisa. Assim de acordo com o professor/pesquisador atuando diretamente na situação pesquisada, invariavelmente interfere na situação problema e conseqüentemente seus efeitos influenciam a análise.

A apresentação dos resultados enfocou os aspectos qualitativos representados na primeira etapa da observância da construção de robôs em sala de aula e no acompanhando a evolução do conhecimento que ocorre com a inserção das ferramentas tecnológicas educacionais, bem como no desempenho comparado resultante da aplicação do teste de raciocínio lógico. A segunda etapa consiste na aplicação de um teste de raciocínio lógico, com o tempo regular de aplicação da prova de 60 minutos.

O teste composto de questões de lógica matemática, noções gráficas espaciais e resolução de expressões numéricas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da primeira etapa consistem da observação da montagem do robô tartaruga do programa educacional de robótica PESC aprender e construir, oferecido como prática experimental educacional do currículo diversificado das escolas do Estado da Paraíba, no ano letivo de 2017, em sequência, na conclusão do processo de montagem foi executada a elaboração da lógica de programação do robô tartaruga, vale lembrar que tal robô tem características próprias de montagem e de programação. A montagem conta com os seguintes componentes: uma placa mãe; motores; rodas; suporte de pilhas e; dois sensores que são o diferencial para a construção desse robô. As figuras mostram o processo de montagem com os alunos em atividade, o resultado final que é o robô tartaruga do PESC e também o processo de programação do robô.

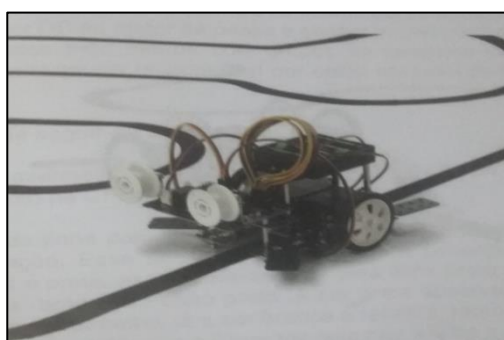


Figura 1. Robô tartaruga.

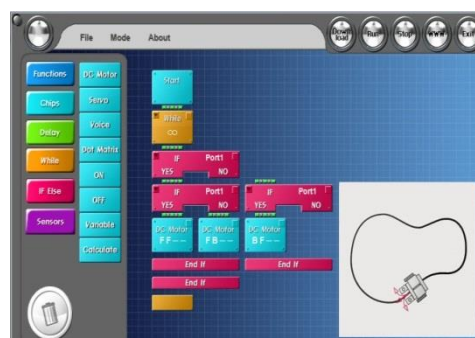


Figura 2. Mostra a programação do robô em seguir a linha para direita ou para esquerda.

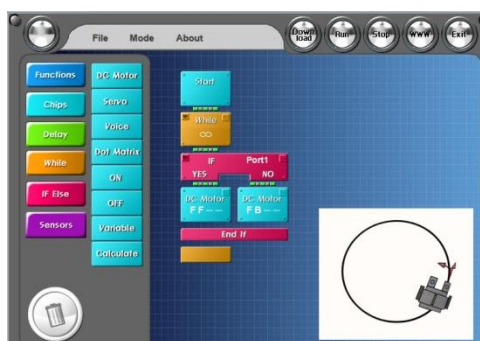


Figura 3. Mostra a programação para o robô tartaruga seguir a linha a esquerda.

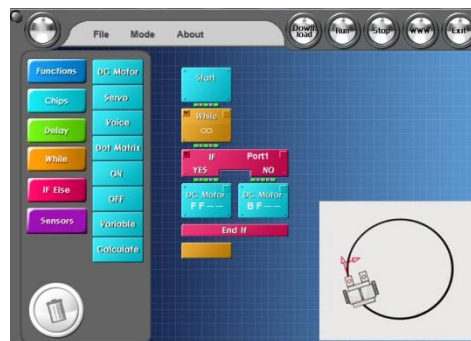


Figura 4. Mostra a programação para o robô tartaruga seguir a linha para a direita.





Numa segunda etapa com a aplicação de questionário com questões de lógica matemática, desenho gráfico, expressões numéricas, que exigem concentração, cálculo e observação para avaliar que a lógica das programações da construção e programação de robôs influencia na organização do conhecimento lógico matemático do aluno, como também influencia o foco na aprendizagem.

Dos alunos de 7º ano do fundamental que participaram do teste, os alunos participantes que, tiveram o conteúdo robótica durante o ano mantiveram uma margem de quatro acertos, já os alunos que não tiveram o conteúdo robótica no ano letivo mantiveram a margem de um acerto. A questão um do teste exige raciocínio lógico dedutivo, onde o teste mostra que dos dez alunos que tiveram aula de robótica, seis acertaram, já dos dez alunos que não tiveram aula de robótica, não teve nenhum aluno que acertou. A questão dois do teste exige atenção observação geométrica que dos alunos participantes das aulas de robótica, nove acertos e alunos não cinco acertos. A terceira questão é uma expressão numérica para ser resolvida, observou-se que dos alunos que tiveram aula de robótica, oito deles seguiram a forma certa de resolução, já os que não tiveram aula de robótica, dois fizeram corretamente, enquanto os demais trocaram uso das operações. A quarta questão de raciocínio lógico, mostrou cinco acertos para alunos com robótica e dois acertos para alunos sem robótica. A quinta questão pede atenção raciocínio lógico, noções espaciais e geométricos, nesta questão todos os alunos que tiveram robóticas acertaram a questão, já dos que não tiveram apenas três acertos.

A tabela verdade vem validar as informações coletadas no desenvolvimento da segunda etapa da pesquisa, com aplicação de tal tabela na organização dos resultados do teste lógico. Com o uso de tal método fazemos um paralelo entre a entrada das informações e sua saída, com resultados esquematizados na tabela que demonstram para situações verdadeiras a letra “V”, em contrapartida para as questões assinaladas incorretamente atribui-se a letra “F” representando falso. São sintetizados os resultados na tabela apontando os erros e acertos para alunos que tiveram aulas de robótica, bem como para os que não as tiveram. Inferindo em resumo para a discussão dos resultados obtidos na divisão dos cenários observados, melhorando a visualização dos mesmos. Tal demonstração observa-se na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 – Tabela Verdade da Síntese do Teste Lógico Matemático

ALUNO	QUESTÃO I	QUESTÃO II	QUESTÃO III	QUESTÃO IV	QUESTÃO V
01	V	V	F	V	V
02	V	V	V	F	V
03	F	F	V	F	V
04	F	V	V	F	V
05	V	V	V	F	V
06	V	V	V	F	V
07	V	V	V	V	V
08	F	V	V	V	V
09	F	V	F	V	V
10	F	V	V	V	V
<b>Resultado c/ Robótica</b>	5 ACERTOS	9 ACERTOS	8 ACERTOS	5 ACERTOS	10 ACERTOS
	5 ERROS	1 ERROS	2 ERROS	5 ERROS	0 ERROS
11	F	F	F	V	F
12	F	F	F	F	V
13	F	V	V	F	F
14	F	F	V	F	F
15	F	F	F	F	F
16	F	V	F	F	F
17	F	V	F	F	F
18	F	V	F	F	F
19	F	V	F	F	V
20	F	F	F	F	V
<b>Resultado s/ Robótica</b>	0 ACERTOS	5 ACERTOS	2 ACERTOS	1 ACERTO	3 ACERTOS
	10 ERROS	5 ERROS	8 ERROS	9 ERROS	7 ERROS

Fonte: Autor (2017)

Diante dos resultados do teste apresentados na tabela acima se demonstra que o conteúdo robótica para alunos do ensino fundamental recria o estímulo do raciocínio lógico influenciando positivamente no foco da aprendizagem do aluno melhorando seu desempenho escolar, tais resultados são evidenciados quando comparado os resultados obtidos pelos mesmos no teste de raciocínio lógico aplicado.



## 6. CONCLUSÃO

Os desafios do cotidiano e da contemporaneidade, o avanço tecnológico automotor, da robótica, da pesquisa instantânea requer domínio sobre a exploração dos conteúdos matemáticos. O Professor usa de sua experiência e traz o aluno à luz do conhecimento, estimula a querer aprender, a ser crítico, a usar de material concreto tecnológico, sejam dispositivos mais populares como também das montagens de pequenos robôs educacionais programáveis.

Com os resultados apresentados conclui-se que o conteúdo robótica para alunos do ensino fundamental recria o estímulo do raciocínio lógico influenciando positivamente no foco da aprendizagem do aluno que por sua vez melhora seu desempenho escolar. O aluno exposto a um ambiente de inovação tecnológica e educacional, com uma aula mais dinâmica e construtiva desenvolve na construção do raciocínio lógico matemático maior foco na aprendizagem dos conteúdos matemáticos relacionados vistos no ano letivo. A robótica educacional revela um amplo meio de comunicação com a matemática e ciências, configurando um importante viés de expressão no futuro da educação matemática.

O Processo de Ensino e Aprendizagem vem, cada vez mais, tomando uso do conhecimento matemático a suprir e desenvolver as ciências, que amplia a informação nos conceitos tecnológicos na formação de conhecimento técnico especializado na matemática para a transmissão do conhecimento, da aplicação da tecnologia de controles, de dispositivos e aplicativos para minimizar e até aprimorar a mão de obra humana no que se refere a educação, seu ensino e aprendizagem.

Fazendo assim a ponte que liga a relação entre a orientação no ensino do professor com reflexão da aprendizagem do aluno, e reforçando a experiência do professor em detrimento à aprendizagem do aluno no processo investigativo do conteúdo matemático aplicado e estudado, onde como consequência ampliam-se as possibilidades do ensino e aprendizagem com o auxílio da robótica.



## REFERÊNCIAS

- BENITTI, F. B. V. et al. Experimentação com robótica educativa no ensino médio: ambiente, atividades e resultados. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 29, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre. SBC, 2009. P. 1811 – 1820.
- CAMBRUZZI, E; SOUZA, R. M. O Uso da Robótica Educacional para o Ensino de Algoritmos. EATI - Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação. Frederico Westphalen, 2014. p. 40-47.
- FRANCO, M.A,S. Em Foco: Pesquisa-Ação Sobre a Prática Docente Pedagogia da pesquisa-ação Educ. Pesqui. v.31 n.3 São Paulo set./dez. 2005
- GIL, A.C. Métodos e Técnicas da Pesquisa social. São Paulo, Ed. Atlas S.A. 6º Edição, 2008.
- GOMES, C. G. et al. A Robótica como facilitadora do processo de ensino-aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In\_\_\_\_\_ PIROLA, N. A. (Org.) **Ensino de ciências em matemática IV**. Temas de investigação (online). São Paulo: Cultura Acadêmica – Editora da UNESP, 2010.
- KLIE, L. Talking about my generation: generation x stuck in the middle. **Customer Relationship Management**, p. 24-29, Fevereiro 2012.
- MALIUK, K. D., MOELLWALD, F. E. Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática, **A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens / organizadoras / Elisabete Zardo Búrgio...** [et al.]. – P orto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.
- PINTO, F. C. **Sistemas de Automação e Controle**. Apostila de instrumentação/automação industrial – SENAI – Espírito Santo – ES – 2005
- SOUSA JUNIOR, M. A.; BARBOZA, P. L. Percursos na prática pedagógica de matemática. **REVEMAT**, Florianópolis (SC), v. 08, n. 1, p. 199-215, 2013.
- SOISTAK, M. M.; PINHEIRO, N. A. M.; PILATTI, L. A. Analisando o Trabalho Realizado pelos Professores nas Escolas Municipais de Ponta Grossa no Ensino de Matemática por Meios de Projetos Interdisciplinar. **VIDYA**, v. 31, n. 2, p.25-40, jul./dez., 2011 - Santa Maria, 2011.
- SCHNEIDER, E. J.; SCHNEIDER, M. R. Video publicado em 19 de novembro de 2015. Fonte: **Tendências Atuais do Ensino e Aprendizagem de Matemática e os PCNs GRUPO UNIASSELVI** Disponível em: <<http://www.youtube.com>> Acesso em: 20 de agosto de 2017.
- VEEN, W.; VRAKKING, B. Homo Zappiens: educando na era digital. Trad. de Vinícius Figueira. Porto Alegre: Artmed, 2009.