



## Robótica aplicada ao raciocínio lógico matemático: uma ligação entre Scratch e Arduino

José Ademir Gomes dos Santos<sup>1</sup>  
Ronei André Cloth<sup>2</sup>

### RESUMO

Vive-se em um mundo em que as mudanças são constantes a cada momento. Viver nesta sociedade e não estar disposto a acompanhá-la é estar a mercê das dificuldades. Percebe-se que a evolução tecnológica progride a cada piscar de olhos inclusive nos ambientes escolares. O que não se pode fazer é ficarmos sem atualizações neste sentido. É preciso que uma educação tecnológica comece desde cedo para que os indivíduos possam saber utilizar a tecnologia de forma correta. A educação neste momento passa por reformulações, e torna-se essencial a implantação de tecnologias contemporâneas no processo de ensino, nesta perspectiva busca-se trazer uma discussão sobre tecnologias principalmente em educação matemática, propondo introduzir a robótica nesse ambiente abrindo portas para algumas discussões como a sua influência no desenvolvimento de um raciocínio lógico mais apurado. Para tanto busca-se discutir como introduzir/adaptar tecnologia neste contexto e de propor formas de proceder com tal forma de trabalho. Destaca-se neste trabalho uma importantíssima ferramenta, o *software* Scratch e o Arduino como subsídios ao trabalho com tecnologias destacando a construção de um robô controlável onde o raciocínio lógico é componente indispensável e fundamental nesse processo.

**Palavras-chave:** Raciocínio Lógico. Robótica. Scratch. Arduino.

### 1 INTRODUÇÃO

Vive-se hoje em uma sociedade amplamente desenvolvida na questão tecnológica, mas apesar da tecnologia digital estar presente em praticamente todos os ambientes da sociedade, ainda

---

<sup>1</sup> Graduado Licenciatura em Matemática pela FAMPER- FACULDADE DE AMPERE, Especialista em Educação Matemática pela Faculdade SÃO BRAZ Especialista em Educação no Campo pela Faculdade SÃO BRAZ. Email: jucagomes\_@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduado em Matemática pela FAMPER – Faculdade de Ampère, Especialista em Educação do Campo e Educação Integral pela FAI – Faculdade Inova. Email: roneiandrecloth@gmail.com

encontram-se muitas dificuldades em introduzi-las no âmbito escolar, pois parece haver certa resistência quando tal assunto é abordado.

O que nota-se é que os alunos atuais possuem grande facilidade em manusear aparelhos eletrônicos, cada vez mais acessíveis, o que torna seu uso constante, junto disto vem o aumento de preocupações por parte dos docentes, pois vem diminuindo a atenção dos alunos nas aulas acarretando assim em uma aprendizagem reduzida.

O desafio, portanto é encontrar meios de introduzir as mídias tecnológicas no ambiente escolar de forma que venham favorecer o trabalho dentro de sala de aula potencializando assim o ensino e a aprendizagem.

Com este enfoque, busca-se apresentar uma possível maneira de introduzir tecnologia ao ensino, tomando foco a educação matemática, destacando o uso de computadores tendo como auxílio o *software* Scratch e o Arduíno como ferramentas para robótica que em contra partida será alavanca para o raciocínio lógico matemático. E, ainda propiciará momentos dinâmicos, atrativos e de potencial para a aprendizagem dos alunos.

Importando essa forma de trabalho para sala de aula, proporcionará aos alunos a uma oportunidade de verem e utilizar tecnologias dentro e fora da escola de outra forma, tornando-as ferramentas auxiliaadoras de aprendizagem e não meras formas de divertimento e passar o tempo.

Assim o trabalho do professor torna-se mais simples de ser executado, pois o docente não perderá seu tempo chamando a atenção do aluno, pois o mesmo já compreenderá que a tecnologia dentro de sala de aula tem foco pedagógico, em consequência o professor poderá aproveitar melhor o tempo desenvolvendo trabalhos com os alunos gerando mais possibilidades de descobertas e aprendizagem.

A disciplina matemática na maioria das vezes é vista como complexa e sem atrativos pelos alunos, e, encontrar meios de resolver tal problema é desafiador, mas existem formas de fazer isso e mostrar que é possível aprender matemática sem torná-la complexa. Uma das formas propostas aqui é trabalhar perto da realidade e do interesse dos alunos, no entanto pensando nos dias atuais o que mais se encaixa nesse perfil é a tecnologia, logo se pensa em apresentar neste trabalho a robótica como forma de discutir, alavancar e construir novos conhecimentos acerca da Matemática.

Com isso, para que tal trabalho seja desenvolvido pensou-se na utilização de duas ferramentas essenciais o software Scratch e o Arduíno, que com a ajuda de alguns acessórios tornam-se potencialmente atrativos para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da aprendizagem matemática.

## 2 O SOFTWARE SCRATCH

Quando se fala em ministrar aulas com o auxílio da tecnologia, logo vem à mente uma maneira de como fazer isso, ou que ferramenta utilizar para que se tenha sucesso no processo de ensino e aprendizagem.

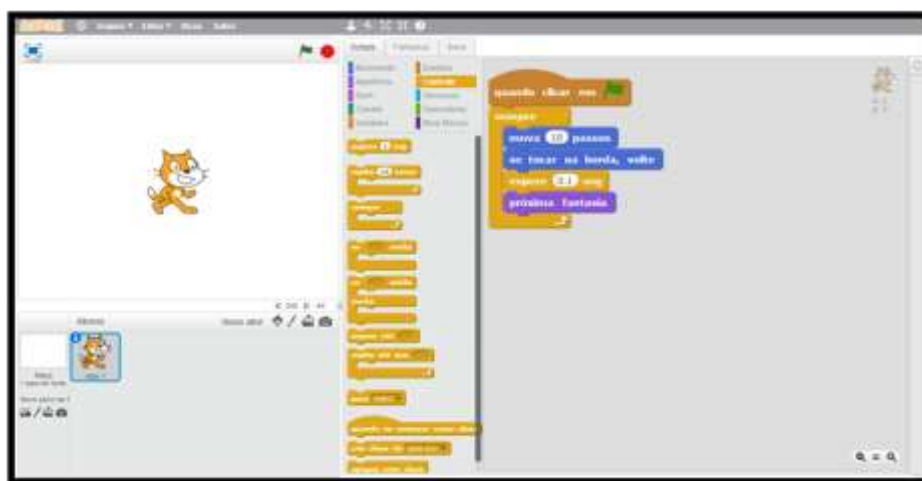
Alcançar a aprendizagem é desafiador, não há uma receita pronta para se alcançar isso, mas é preciso tentar, buscar formas e ferramentas que possam servir de apoio ao professor, advindo deste pensamento busca-se tratar da ferramenta Scratch como um possível auxiliador no processo de ensino e aprendizagem.

O *software* Scratch é baseado em programação utilizando-se de lógica. Este *software* desenvolvido pelo grupo *Lifelong Kindergarten* no *Media Lab* do MIT<sup>3</sup> trata do desenvolvimento de animações, interações, jogos e apresentações de forma programática e dinâmica, ou seja, o usuário programa suas próprias criações, isso torna-se possível, pois o programa Scratch permite trabalhar com blocos de encaixe que conforme são alinhados fazem com que um ou mais personagem desenvolva a tarefa programada. Conforme diz Marji (2014, p. 17):

O Scratch é uma linguagem de programação visual que oferece um ambiente de aprendizado rico para pessoas de todas as idades. Ele permite a criação de projetos iterativos, ricos em recursos de mídia incluindo histórias animadas, avaliações de livros, projeto de ciências, jogos e simulações.

Com isso o ambiente Scratch e um exemplo estão exibidos na Figura 1.

**Figura 1 - Tela inicial e exemplo de criação no Scratch**



Fonte: *Print screen* da tela inicial do software Scratch 2

<sup>3</sup> [www.scratch.mit.edu](http://www.scratch.mit.edu)

Dando sequência ao Scratch, o mesmo com sua interface colorida e dinâmica atrai o usuário para que o mesmo possa inventar, dinamizar, construir, mostrar sua criatividade, sendo que o mesmo estará constantemente desenvolvendo o raciocínio lógico que a programação exige e, com isso estará diretamente trabalhando uma das áreas mais importantes da Matemática.

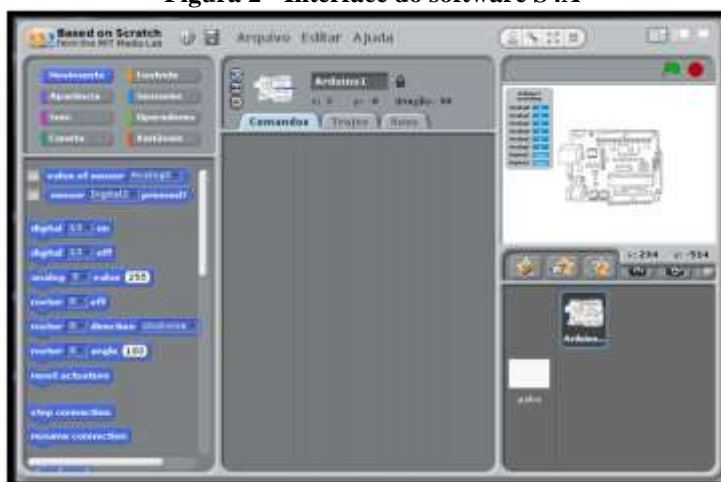
Segundo os criadores do Scratch Grupo do MIT (2007) “aprender a desenvolver códigos de computadores é de fundamental importância para a aprendizagem nos dias atuais. Pois se pessoas, alunos entre outros conseguem programar no Scratch aprenderam a desenvolver métodos de resolver problemas, construir novos projetos e repassar suas ideias”.

Esta ferramenta pode se tornar muito mais atrativa quando associada à robótica, foi pensando nisso que foi desenvolvida uma versão adaptada do software para poder conectar o mesmo ao mundo físico utilizando Scratch e Arduino. A versão adaptada é anterior ao Scratch 2.0 é a versão 1.4 que para se trabalhar com Arduino recebeu um novo nome Scratch For Arduino (S4A), que para esse propósito foram inseridos novos blocos de comandos para assim poder comandar sensores, motores e o que for necessário. Assim dizem os desenvolvedores<sup>4</sup> da versão (S4A):

O S4A é uma modificação do Scratch que permite a programação simples da plataforma de hardware de código aberto do Arduino. Ele fornece novos blocos para o gerenciamento de sensores e atuadores conectados ao Arduino.<sup>5</sup>

Mais detalhes do *software* podem ser vistos na figura 2.

**Figura 2 - Interface do software S4A**



Fonte: *Print screen* da tela inicial do software S4A

<sup>4</sup> Citilab [Smalltalk](#)

<sup>5</sup> <http://s4a.cat/>

Nesta nova versão basta carregar um código para a placa Arduino fornecido no próprio site e por em prática a imaginação, desta forma torna-se possível controlar componentes físicos por meio do programa e da placa.

Com tudo, muito se fala em Arduino, para tanto, faz-se necessário apresentar o que é e quais suas potencialidades.

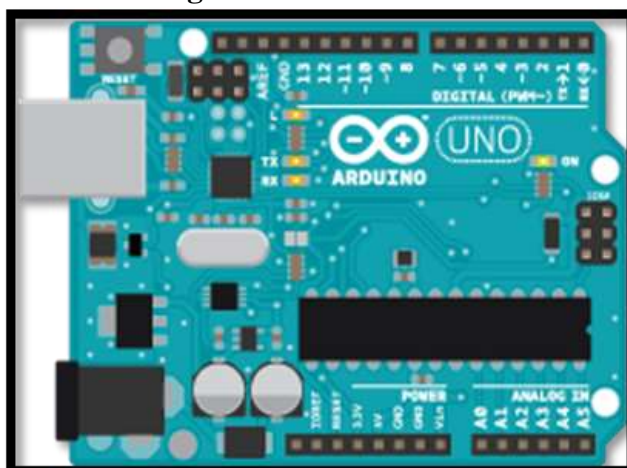
### 3 PLACA ARDUINO

Com a utilização do Arduino, a intenção será de melhorar o ensino didático e a ação educacional, e ainda proporcionar uma melhor investigação e perícia em tempo real.

Pois o uso de ambientes com tecnologia permite a criação de novos espaços sociais e contextos educacionais, no universo que cada pessoa aprende de uma maneira diferente, de acordo com a sua inteligência específica é necessário pregar o Construtivismo, desenvolvido por Piaget, onde o aprendizado deve ser adquirido a partir da relação do conhecimento com o cotidiano do aluno. Assim, aprender torna-se um processo mais intuitivo.

O conceito Arduino surgiu na Itália no ano de 2005, com o objetivo de criar um dispositivo para controlar projetos e protótipos construídos de uma forma mais acessível do que outros sistemas disponíveis no mercado, plataforma Arduino consiste em uma plataforma *Open-source* baseada em *hardware* e *software* para as áreas de automação e robótica. Nela pode-se adicionar diversos tipos de componentes eletrônicos direcionados e programados para uma determinada atividade.

A plataforma usa um Micro controlador ATMEGA (Chip Micro controlador fabricado pela ATMEL e um dos pioneiros na utilização de memória flash para armazenamento de programação), com a função de receber e entregar o fluxo de informações de maneira controlada por uso de *software*. A plataforma e arquivos são licenciados pela Creative Commons (Organização não governamental sem fins lucrativos localizada em Mountain View, na Califórnia, voltada a expandir a quantidade de obras criativas disponíveis, por meio de suas licenças que permitem a cópia e compartilhamento com menos restrições que o tradicional todos direitos reservados). A figura mostra um Arduino do modelo UNO R3.

**Figura 3 - Arduino UNO**

Fonte: <https://www.arduino.cc/>

Por meio da tecnologia é possível estimular o discente a querer aprender de forma mais eficiente. A placa Arduino, por sua vez, possibilita diversas maneiras de ensino pedagógico, onde por meio de suas entradas e saídas torna-se possível conectar o mundo digital ao mundo real controlando lendo sensores, controlando motores, luzes e muito mais, o que se necessita é usufruir da imaginação e construir o que quiser.

#### **4 DESENVOLVENDO O RACIOCÍNIO LÓGICO POR MEIO DA ROBÓTICA: POSSIBILIDADES**

A robótica por mais que pareça algo atual, já vem de muito tempo sendo abordada e explorada. Só pensarmos na revolução industrial iniciada no século XVIII, onde o trabalho manual começou a ser substituído por máquinas. Então percebe-se que a vontade do ser humano em construir máquinas é longínqua.

Com o passar do tempo e a evolução da tecnologia as máquinas forma se tornando modernas e hoje podemos contar com robôs totalmente independentes controlados por computadores, o avanço é tanto que chegamos ao ponto de criarmos inteligência artificial, tudo isso fonte do conhecimento humano, que a cada descoberta propõe um novo avanço nessa área.

A tecnologia meche com o pensamento das pessoas por imaginarem criar coisas que sem ela seriam praticamente impossíveis. Pensando nisso, trazendo para o âmbito escolar quantas possibilidades a robótica pode trazer para o desenvolvimento do raciocínio lógico pensando no fato

de que o aluno tem a liberdade de criar e inventar o que quiser. E ainda mais poder controlar suas criações por meio de computadores utilizando-se do software indicado, o Scratch, sendo que ainda o programa trabalha com programação que instintivamente necessita de raciocínio lógico para ser elaborada. Associando então a robótica com a programação cria-se um ambiente propício ao desenvolvimento do raciocínio lógico.

Toda via, porém, a robótica ainda encontra dificuldades para adentrar na escola pública isso por vários motivos, primeiro por não ter uma grade curricular que a suporta, outro motivo é elevado custo dos kits de robótica que sem um investimento se torna inviável, por esse motivo ainda não se pode testar na prática os reais resultados da manipulação da robótica. Mas o intuito aqui é apresentar possibilidades que futuramente possam ser aplicadas ao ensino.

Com isso apresenta-se a construção de um carro robô controlado via Scratch e Arduíno. A intenção é ter o mínimo de custo possível para se tornar viável o trabalho em sala de aula, para tanto utilizou-se os componentes descritos na tabela 1.

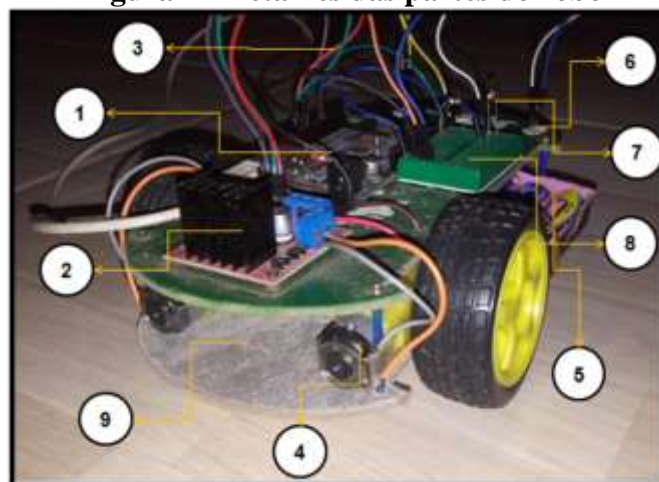
**Tabela 1 - Componentes necessários para construção do robô**

	<b>Componentes</b>	<b>Descrição</b>
<b>1</b>	Placa Arduino Uno	É uma placa micro controladora para controlar motores, sensores etc.
<b>2</b>	Controlador Ponte H L298n	Tem como propósito controlar o sentido de rotação dos motores de forma independente.
<b>3</b>	Jumpers	Servem para fazer as ligações entre os componentes sem a necessidade de solda.
<b>4</b>	Motores com caixa de redução com rodas	Tem por objetivo dar movimento ao robô e as caixas de redução dão mais força.
<b>5</b>	Suporte para pilhas com pilhas	Fornecer energia para os motores.
<b>6</b>	Leds	Darão um brilho a mais no projeto.
<b>7</b>	Resistores	Servem para controlar a passagem de energia evitando que os leds queimem.
<b>8</b>	Protoboard	Possibilita ampliar as saídas dando mais opções às entradas e saídas da placa.
<b>9</b>	Chapas de MDF	Serão utilizadas para fazer o molde do robô servindo como chassi.

Fonte: Os autores

Além dos componentes destacados na tabela, outros podem ser incluídos ou adaptados de acordo com as necessidades, lembra-se que utilizar materiais reciclados é uma ótima dica para economizar. Mais detalhes podem ser vistos na figura 4.

**Figura 4 - Detalhes das partes do robô**



Fonte: Os autores

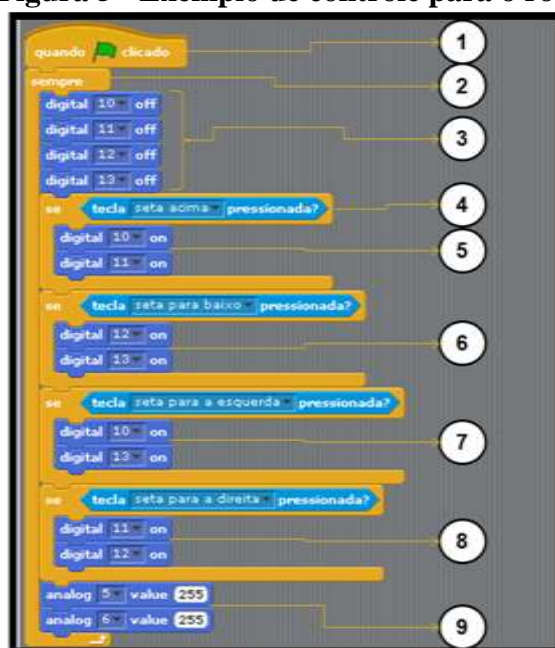
Os números indicados na figura 4 correspondem às partes descritas na tabela respectivamente. O modelo apresentado é um exemplo de robô a ser construído, lembrando que os alunos são livres para construírem o que quiserem, pois a imaginação do aluno deve ser explorada ao máximo.

A matemática está presente em tudo, na criação do robô não é diferente, pois o aluno deverá utilizar conceitos matemáticos e seu raciocínio lógico desde o princípio da confecção, primeiramente na montagem do chassi que envolverá medidas, área e noção de espaço. Posteriormente na ligação dos *Jumpers*, pois cada um deve ser conectado corretamente nas saídas do Arduino e dos componentes, caso contrário o robô não funcionará corretamente.

A ideia principal no trabalho com robótica é desafiar o aluno a buscar conhecimento, pois para fazer as ligações ele precisará saber o mínimo de eletrônica e para isso terá de buscar informações aprimorando ainda mais seus conhecimentos.

O trabalho com a lógica não para só na montagem do robô ela vai além, pois o aluno terá que programar no S4A para poder controlar o seu robô, e lembra-se que para a programação o raciocínio lógico é primordial, um exemplo de comandos para o robô pode ser visto na figura 5.



**Figura 5 - Exemplo de controle para o robô**

Fonte: Os autores

Os controles da figura 5 são específicos para o movimento do robô da figura 4. Lembra-se que os comandos irão depender do tipo de robô que será feito e também de acordo com o que se quer que ele execute. Na tabela 2 está descrito qual a função de cada comando da figura 5.

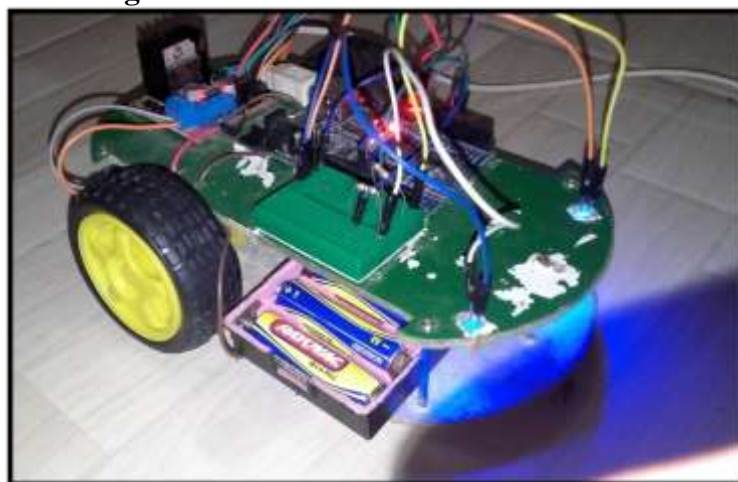
**Tabela 2 - Descrição dos comandos do robô**

Nº	Comandos	Descrição
1	Quando clicado na bandeira	Inicia o comando.
2	Sempre	Fica executando o comando até que cancele.
3	Digital OFF	Mantém os motores desligados.
4	Seta Pressionada	Define qual seta deve ser pressionada e a direção.
5	Digital ON	Liga os motores para girarem para frente.
6	Digital ON	Liga os motores para girarem para traz.
7	Digital ON	Liga os motores inversamente para o robô girar para esquerda.
8	Digital ON	Liga os motores inversamente para girar para a direita.
9	Analog value	Liga os leds.

Fonte: Os autores

O aluno ao programar terá que prestar atenção e utilizar o raciocínio para que cada comando esteja corretamente relacionado com as ligações feitas no robô para assim poder funcionar corretamente, com isso o robô já poderá funcionar, mas o aluno pode realizar varia outras programações dependendo do que ele quer que seja executado. O robô em funcionamento pode ser visualizado na figura 6.

**Figura 6 - Robô em funcionamento**



Fonte: Os autores

Com tudo pode-se que dizer que trabalhar com robótica é desafiante e animador e proporcionar isso ao aluno é dar liberdade para se construir conhecimento e colocá-lo a prova.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Vivemos em um mundo que está em constante mudança. A todo tempo são descobertas novas tecnologias que tendem a melhorar a vida das pessoas. Percebemos essas mudanças em todos os ambientes, ou seja, tudo gira em torno da informatização.

Portanto, não se deve esquecer que o ambiente escolar faz parte deste mundo que vem se transformando e se reinventando dia após dia. A educação não pode ficar retrógrada ou ultrapassada.

Há tempos discutimos e refletimos sobre novas metodologias de ensino. A conclusão que se chega é que todas são válidas quando o objetivo é despertar o interesse do aluno a aprender, apesar de todos os obstáculos, é incontestável que com a inserção de novidades tecnológicas, faz com que o aluno busque e tenha maior empenho e desenvoltura nas aulas e se interesse em participar mais

daquilo que o incentiva. Tanto pela sua curiosidade como por que geralmente é necessário para sua área profissional ou até simplesmente para seu divertimento pessoal.

O uso das tecnologias é, no entanto, mais uma aposta para que consigamos de uma vez por todas ensinar de uma forma que todos aprendam. Ou melhor, praticar um processo educativo no qual todos interajam.

Desta forma, nosso aluno ao mesmo tempo que aprende, constrói-se como um cidadão participativo, com iniciativa e capacidade de pensar e agir sobre seus problemas e torne-se crítico. Pois, no momento que o mesmo reflete sobre a atividade desenvolvida ele está emitindo opiniões e julgamentos sobre os motivos e porquês que o levaram a obter a determinada resposta.

Em suma, uma melhor didática por parte do professor e incentivada pela escola faz toda a diferença para o melhor aprendizado do estudante independente da sua área. Este por sua vez não só melhora suas habilidades intelectuais como também aumenta sua capacidade de criar, pensar e de solucionar problemas em seu ambiente e em sua comunidade, estendendo-se para a sociedade de forma geral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. SILVA, C. OLIVEIRA, T. **Desenvolvimento de games e aprendendo matemática utilizando o SCRATCH**. XII SBGames. São Paulo. 2013.

BAIRRAL, M. A. (ORG.). **Tecnologias informáticas, salas de aula e aprendizagens matemáticas**. Rio de Janeiro: EDUR, 2010.

BASTOS, B. BORGES, M. ABREU, J. D'. **SCRATCH, Arduino e o construcionismo: Ferramentas para a educação**. I Seminário de Tecnologia Educacional de Araucária: Araucária, 2010.

BORBA, M. C. PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

\_\_\_\_\_. **A tecnologia como tendência metodológica: uma experiência com o software Scratch no processo de ensino aprendizagem de matemática**. Rev. Educação Matemática em Revista - FAMPER, Ampére, v.3, n. 01, p. 01 – 16, edição especial. 2016. ISSN 2359-5213.

\_\_\_\_\_. **Informática na educação, uma realidade exposta por professores**. Rev. Educação Matemática em Revista - FAMPER, Ampére, v.3, n. 01, p.111 – 119, edição especial. 2016. ISSN 2359-5213.

\_\_\_\_\_. **Scratch, desafios e soluções: utilização de jogos como forma de resolver problemas e tomar decisões.** Faculdade de Ampére – FAMPER. Anais do II Congresso de Educação do Sudoeste do Paraná: Formação Profissional Docente e Desenvolvimento Sustentável, de 24 a 28 de outubro. Ampére-PR: Coordenação de Pesquisa e Extensão da FAMPER, 2016. (Resumos e trabalhos completo). ISSN 2358-6982.

\_\_\_\_\_. **GEOGEBRA e Geometria Espacial:** Utilizando a tecnologia associada à Pedagogia Histórico-Crítica. UNIOESTE – campus Francisco Beltrão. Anais do V Colóquio Nacional de Educação e Questões Éticas: Modos de ser, conhecer e dialogar com o Mundo, dias 29 e 30/11 e 01/12 de 2016. ISSN 22447-7249.

\_\_\_\_\_. **JOGOS: uma forma de construção do conhecimento, o raciocínio lógico e facilitar a aprendizagem.** Faculdade de Ampére – FAMPER. Anais do I Congresso de Educação do Sudoeste do Paraná: Formação Profissional Docente e Desenvolvimento Sustentável, de 27 a 31 de outubro. Ampére-PR: Coordenação de Pesquisa e Extensão da FAMPER, 2014. (Resumos e trabalhos completo). ISSN 2358-6982.

MARJI, M. **Aprenda a Programar com Scratch:** uma introdução visual a programação com jogos, Arte, Ciência e Matemática. Traduzido por Lúcia Kinoshita. São Paulo, 2014.

PAPERT, S. **A máquina das crianças:** repensando a escola na era da informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PAZINATO, A. M. TEIXEIRA, A. C. **O uso do software SCRATCH no desenvolvimento da aprendizagem e na interação construtivista dos alunos.** Curitiba: XI Congresso Nacional de Educação, 2013.

SOUSA, R. P; MOITA, F. M. C. S. C; CARVALHO, A. B. G. Org. **Tecnologias Digitais na Educação.** Campina Grande: eduepb, 2011.

SUZUKI, J. T. F. RAMPAZZO, S. R. R. **Tecnologias em educação.** São Paulo: Pearson, 2012.

STAREPRAVO, A. R. **Jogando com a Matemática: números e operações.** Curitiba: Aymar, 2009.

REVISTA EDUCAÇÃO: <http://www.revistaeducacao.com.br/o-que-e-a-robotica-educacional-e-quais-sao-os-ganhos-para-o-aprendizado/>

SITE DO SCRATCH: <https://scratch.mit.edu/>

SITE DO S4A: <http://s4a.cat/>

SITE DO ARDUÍNO: <https://www.arduino.cc/>

---

Faculdade de Ampére – FAMPER. Anais do III Congresso Internacional de Educação do Sudoeste do Paraná: Desafios Contemporâneos, de 22 a 26 de outubro de 2018. Ampére-PR: Coordenação de Pesquisa e Extensão da FAMPER. (trabalhos completos). ISSN 2358-6982.