



## **Metodologias e ferramentas para o ensino da programação para crianças e adolescentes como forma de desenvolvimento lógico**

**Sarah Carolina Guimarães Chitarra**

Instituto Federal do Sudeste e Minas Gerais

sarahgc71@gmail.com

**Celso Luiz de Souza**

Instituto Federal do Sudeste e Minas Gerais

celso.souza@ifsudestemg.edu.br

**Elaine Aparecida Carvalho**

Instituto Federal do Sudeste e Minas Gerais

elaine.carvalho@ifsudestemg.edu.br

**Resumo:** Com a evolução da tecnologia e da internet, há uma constante busca pela otimização das tarefas diárias, tornando-as mais práticas. Para que essa automatização aconteça, torna-se evidente a inevitável necessidade de se inserir neste novo cenário. Nesse sentido, não é apenas necessário mudar os processos para a automatização, mas também o modo como a sociedade os enxerga, estimulando o pensamento lógico e computacional através do aprendizado dos algoritmos. Esse que por sua vez, abrange várias áreas do conhecimento, apresentando uma nova visão do que antes era considerado simples. Considerando que os melhores níveis de aprendizado ocorrem no Fundamental e Médio, tornou-se necessário compreender as possíveis ferramentas e plataformas que podem ser indicadas para introduzir e complementar o aprendizado da programação, principalmente utilizando a robótica como grande aliada neste processo.

**Palavras-chave:** Robótica pedagógica; pensamento computacional; metodologia criativa; programação em blocos; educação tecnológica.

### **Introdução**

A sociedade está cada vez mais utilizando-se de artefatos tecnológicos para execução de tarefas cotidianas, seja para lazer ou para trabalho. Observa-se que a expansão da IoT – *Internet Of Things* (Internet das coisas), permite a integração entre vários aparelhos dentro de casa e controlá-los pelo seu smartphone, ou até mesmo realizar tarefas associadas a internet. Esta aplicação se torna presente em todos os âmbitos de nossa vida devido ao desenvolvimento

de algoritmos que estão por trás dessa grande e eficaz automatização. A Educação, por sua vez, não ficou de fora desta evolução e têm passado por grandes transformações com o decorrer dos anos, explorando recursos tecnológicos para aprimorar o ensino aos alunos. No entanto, o aumento relativo no uso da tecnologia não reflete crescimento no interesse das recentes gerações no aprendizado em ciências e tecnologia (MITCHELL, 2000).

A princípio, o processo de aprendizagem de algoritmos exige abstração que, a partir do nosso processo histórico, não está presente no ensino curricular da grande maioria dos alunos. Os benefícios são vários, destacam-se as habilidades que podem ser adquiridas pelos alunos através da inserção da programação no âmbito da educação através do desenvolvimento do Pensamento Computacional uma vez que pode influenciar o desempenho dos alunos em várias disciplinas do currículo básico. Neste contexto, surge a necessidade da busca por ferramentas e metodologias adequadas para traduzir tais conceitos de maneira interativa e reverter esse quadro.

## **2 Pensamento computacional como modelo de solução de problemas**

A programação é uma forma de codificar uma escrita lógica fazendo com que um computador ou máquina compreenda e execute uma tarefa. Tal escrita se dá através de algoritmos que, uma vez aprendidos e dominados, passam a influenciar o modo como se vê o mundo. Sendo assim, os alunos são introduzidos a um novo modo de pensar, organizando seus pensamentos de forma lógica e estruturada. Dessa forma, são como instruções para resolução de problemas, constituindo um dos saberes elementares para desenvolver o Pensamento Computacional. É necessário ressaltar que o aprendizado de programação não é direcionado a criar profissionais dentro da área, e sim habituar o aluno a desenvolver soluções para problemas cotidianos. Segundo Oliveira (2009), “o não desenvolvimento desta capacidade nos alunos possivelmente trará reflexos no futuro, quando os mesmo passarem a se deparar com níveis cada vez mais elevados de situações em que precisam agir de forma lógica e organizada” (OLIVEIRA, 2009).

De acordo com de Paula, Valente e Burn (2014) o Pensamento Computacional não é apenas dependente das ferramentas tecnológicas e sim próximo a um pensamento analítico, que compartilha características com o pensamento matemático (habilidade necessária para solução de problemas), pensamento sistêmico (projetar e avaliar sistemas complexos que

operam sob restrições específicas) e pensamento científico (conhecimento teórico sobre o assunto, análise de resultados e senso crítico). Portanto, se trata de uma maneira específica de se pensar e de se analisar uma situação ou artefato, sendo influenciado por todas as áreas de conhecimento e diferentes tecnologias.

Nota-se que o Pensamento Computacional direciona a aprendizagem para algo mais amplo, o que favorece toda a estrutura curricular e a abrangência dos saberes necessários nas disciplinas de programação de computadores e de várias áreas do conhecimento. Pode-se destacar ainda, que grande parte dos alunos consegue utilizar processos algorítmicos para resolver problemas sem ter uma completa concepção dos conceitos científicos envolvidos. Segundo Arroio (2006), “Em geral eles memorizam equações e esquemas para resolução de problemas, mas apresentam um desempenho sofrível em teste de compreensão conceitual.”. Demonstrando a necessidade de um maior empenho no uso de metodologias e tecnologias que consigam atrair a atenção dos jovens para além das redes sociais. E nesse contexto, há um crescente uso da robótica educativa, realidade virtual e metodologias com foco nos processos.

### **3 A robótica e o ensino da programação**

Construir estruturas em linguagens de programação não é uma tarefa simples. Elas requerem coerência e lógica em sua escrita para que funcione da forma correta. A princípio, essa exigência pode representar certo nível de dificuldade a todos que desejam se inserir neste aprendizado. Para alunos adolescentes, tal nível de abstração pode ser quesito discriminante para evitar disciplinas que envolvam programação e cálculos matemáticos. Gomes *et al.* (2008) evidencia que aos alunos iniciantes, faltam competências necessárias e que influenciam a resolução de problemas, complicando a motivação destes alunos em ambiente educacional para que o desenvolvimento aconteça.

O grande propósito da inserção o ensino da programação ao Ensino Básico é capacitar os alunos a desenvolverem um conjunto de competências para criar estruturas programadas, através de códigos, para resolver problemas reais. Entretanto, ainda existem grandes barreiras no Ensino destes conceitos que dificultam ainda mais todos os processos de aprendizagem. Dentro deste contexto, surge uma grande aliada para aprimorar os métodos de ensino: a robótica.

Segundo Pereira (2010), os robôs hoje são instrumentos fantásticos criados pelo

homem e usados a seu serviço. Estas máquinas são usadas nas mais diversas áreas e com as mais diversas finalidades, integrando e adaptando-se ao meio. Em alguns países, disciplinas de lógica de programação e introdução à robótica foram incluídas no projeto pedagógico do ensino fundamental e médio. Em setembro de 2014, por exemplo, passou a vigorar o Currículo Nacional Inglês (UK DEPARTMENT FOR EDUCATION, 2013), implantando a disciplina *Computing*, tendo como objetivo, demonstrar como novas tecnologias funcionam.

O foco é que aluno de 7 a 9 anos, estejam aptos a “compreender o que são algoritmos [...]; usar raciocínio lógico para prever o comportamento de programas simples; criar e depurar programas simples” (UK DEPARTMENT FOR EDUCATION, 2013, p. 218). A grande importância da inserção da Robótica de forma pedagógica é o desenvolvimento do interesse do aprendiz nas ciências exatas bem como influenciar o aprendizado das disciplinas no geral, através do pensamento lógico, como aponta Campos, “Embora a utilização da robótica como recurso tecnológico tenha relação mais direta com as ciências exatas, os projetos desenvolvidos também integram o conhecimento das humanidades (artes, geografia, história etc.), e também podem ser interdisciplinares, em especial englobando essas últimas áreas.” (Campos, 2011, p. 48).

Trabalhando com conceitos de Design, Mecânica, Informática e Eletrônica, a Robótica, então, se mostra favorável a criação de ambiente de aprendizado colaborativo, despertando conexões em jovens de diferentes interesses. O uso de tais instrumentos e plataformas, tende a despertar maior entusiasmo e possibilita o desenvolvimento do aprendizado da programação para estimular a lógica na identificação, formulação e resolução de problemas reais.

Algumas ferramentas são aliadas da robótica nesta tarefa e uma delas, muito indicada, é a plataforma Scratch (Figura 1): principal ferramenta de ensino interativo e gráfico. Desenvolvida pelo Media Lab do MIT, a plataforma permite ao usuário criar histórias, animações, jogos e outras produções através da programação em blocos. A ideia é motivar o aprendizado de conceitos de programação por meio de uma experiência divertida, envolvendo os alunos na elaboração de projetos como animações interativas, jogos digitais (MALONEY 2010), entre outros recursos visuais. De acordo com Zaharija (2013), com o apoio dos recursos do Scratch, o estudante aprende a pensar e a trabalhar de forma criativa, sistemática e colaborativa. Por se tratar de uma plataforma aberta, muitos projetos se originaram do Scratch, que no caso do S4A, foi adaptado para fazer interface com a plataforma Arduino (CITILAB

2015).

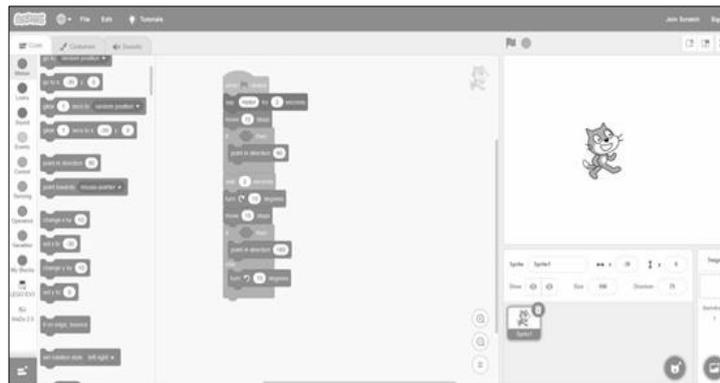


Figura 1: Interface Plataforma Scratch  
Fonte: [www.scratch.com.br](http://www.scratch.com.br)

Vale ressaltar que para utilização da programação em blocos, as plataformas virtuais de simulação surgem como uma alternativa para a prática de projetos, observando como seu código funciona em competições e provas, por exemplo.

O sBotics, desenvolvido por brasileiros, é uma dessas plataformas que apresenta uma abordagem comum da prova prática estadual da Olimpíada Brasileira de Robótica, utilizando-se kits para simular o resgate de uma vítima em um ambiente de desastre. Dessa forma, é possível visualizar a atuação de seu robô ao realizar a leitura do código, ao passo que realiza os desafios propostos dentro das arenas do programa. Além de ser um espaço para treinamentos, a plataforma se mostra uma opção mais acessível de ser aplicada para esse tipo de projeto, já que não requer nenhum material físico além de um computador. No entanto, há opções direcionadas para projetos que utilizam a placa programável Arduino, a ferramenta Tinkercad, programa de modelagem tridimensional (3D). Com ela é possível criar a estrutura de um robô e codificar o controlador com seus sensores e atuadores para seguidor de linha através da simulação do uso dos materiais Lego e o Arduino, que neste último é uma plataforma livre, disponível dentro do programa.

A fim de substituir os processos práticos impossibilitados de execução com materiais, esta ferramenta é muito utilizada para criação de robôs. Na Figura 2, podemos avaliar a interface desta ferramenta e na Figura 3, compreender as peças que foram utilizadas para simular o uso do Arduino.

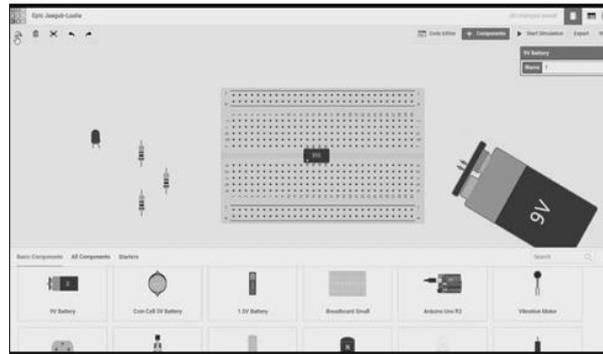


Figura 2: Interface Tinkercad  
Fonte: [www.thinkercad.com](http://www.thinkercad.com)

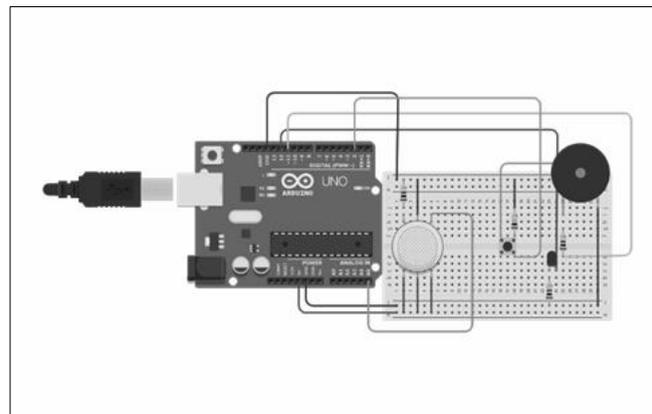


Figura 3: Criação no Tinkercad com Arduino  
Fonte: [www.thinkercad.com](http://www.thinkercad.com)

Ainda que a Robótica se destaque como uma grande forma de apresentar a programação, é necessária a existência de métodos de abordagem que determinem os projetos e tarefas em que ela será utilizada. Sendo assim, é importante salientar duas grandes metodologias: a Aprendizagem Criativa e a metodologia Stem.

## 4 Metodologias

### 4.1 Aprendizagem criativa

A criatividade tem sido considerada um fato muito importante no processo de aprendizagem. Em particular, as tecnologias computacionais também assumem formas variadas abrangendo domínios criativos. Atualmente, já existem pesquisas que exploram a relação da criatividade com os computadores. E esta relação remete ao que Resnick (2007) ressalta a “abordagem do jardim de infância para a aprendizagem” -

caracterizada por um ciclo espiral - Imaginar, Criar, Brincar, Compartilhar, Refletir e de volta ao Imaginar, é de suma importância para que, ao crescerem, as crianças estejam preparadas para lidarem com problemas de forma lógica, estruturada e desenvolvam soluções criativas.

Em continuidade à tradição construcionista de Papert (1980), a “aprendizagem criativa” é uma abordagem educacional que atualiza e expande a realização de projetos com significado pessoal (aprender fazendo), aumentando o potencial de conceitos que podem ser explorados (com e sem tecnologias computacionais), o papel da colaboração e do compartilhamento (entre pares), e a construção de comunidades (em torno da aprendizagem criativa).

Seymour Papert e seu discípulo Mitchel Resnick, diretor do Lifelong Kindergarten no MIT Media Lab, desenvolveu o método para destacar a abordagem educacional na qual o aprendiz põe “a mão na massa”, estimulando-o a usar materiais artesanais e tecnológicos, tomando o papel principal em seu processo de aprender. Desse modo, ele consegue dar forma e sentido prático ao que foi aprendido. Na educação escolar, Beineke (2014), destaca que a aprendizagem criativa vai muito além da criação e do prazer pelas crianças, mas passa principalmente pela compreensão das mesmas acerca do seu processo de aprendizagem e como esta se dá para os educandos e os demais envolvidos.

No Brasil, ainda há grandes barreiras para a inserção da Aprendizagem Criativa no ensino Fundamental e Médio, devido a falta de infraestrutura e instrução dos professores. No entanto, a robótica tem sido explorada para que essa inserção seja tangível e possa despertar nos alunos o estímulo necessário para colocar em prática, em situações cotidianas, as visões de mundo apresentadas através destes conceitos.

Assim como a Aprendizagem Criativa tem seu foco na experiência proporcionada ao aprendiz para aplicação do raciocínio lógico através de um aprendizado lúdico, e de encontro à proposta da abordagem STEM que também apresenta sua forma de abordagem um pouco similar.

## 4.2 STEM

Acrônimo do Inglês *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*, as disciplinas STEM são as que englobam matemática, física, eletrônica, mecânica e a informática, conhecidas por serem da áreas de exatas. No entanto, abordada juntamente com a robótica pedagógica, integra conhecimentos científicos e tecnológicos de diversas áreas do conhecimento, passando a ser aplicada também, como uma metodologia.

Cumprir o papel de unir e interligar a ciência, tecnologia, engenharia e matemática por meio de ações que incentivam o aprendizado com foco na aplicação prática, estimulando a criatividade, imaginação e raciocínio lógico. Seu maior intuito, é de impulsionar o processo criativo, o pensamento crítico, a investigação e a experimentação por meio da educação científica, visto que crianças e adolescentes precisam ser estimulados nesse sentido. As atividades que utilizam este método, permitem aos alunos desenvolverem capacidades para resolver diversos problemas, pois a abordagem utilizada desperta o interesse em várias etapas incluindo entre elas a criação, reflexão, investigação e a descoberta, preparando os alunos para lidarem de forma estruturada com problemas do dia a dia, por exemplo, como administrar melhor o tempo e trabalhar em equipes.

Dentro do contexto robótico, estas competências podem ser trabalhadas não apenas utilizando robôs terrestres, mas sim, o desenvolvimento de drones que utilizam grande parte dos conceitos abordados nas disciplinas Stem. Drone é um equipamento robótico, onde o termo é utilizado para definir uma aeronave não tripulada, tendo características autônomas ou controladas pelo ser humano. Essas aeronaves podem ir desde um veículo em escala controlado via rádio (planadores, helicópteros, dirigíveis, aviões, entre outros) a veículos tão sofisticados como aviões em tamanho real (Silva e Yepes, 2016). Para abordagem destes conceitos dentro do cenário educativo, geralmente é utilizado um tipo de drone de pequeno porte, com quatro propulsores com uma configuração de asa rotativa, constituída por quatro motores e seus respectivos propulsores que asseguram a sustentação em voo.

Ainda que haja dificuldades na aplicação de oficinas com drones em sala de aula, os alunos acompanham a ascensão desta tecnologia com muita expectativa, juntamente com os avanços nas demais áreas da robótica e da inteligência artificial, o que reflete em maior entusiasmo quando se trata de aprender utilizando estes equipamentos. Atualmente, já existe a possibilidade de programar drones, assim como os robôs terrestres, utilizando a linguagens de

programação em blocos estilo Scratch bem como diversas bibliotecas de linguagens como Python, Java e C, possibilitando o desenvolvimento de projetos sem qualquer aprendizado prévio.

Torna-se evidente, portanto, que estas aplicações não só estimulam os alunos nas disciplinas relacionadas a computação mas também em todas as áreas conhecimento por estimular, em várias etapas do aprendizado, a criação, reflexão, investigação e a descoberta.

## 5 Considerações finais

Considerando a disponibilidade de recursos tecnológicos que são possíveis, se faz necessário uma reflexão acerca de como utilizar tais recursos no aprendizado de crianças e jovens de forma não só ao ensino de novas ferramentas mas sim de uma proposta com que faça um novo pensar mais amplo e criativo.

Dentro deste contexto, torna-se necessário apresentar essa realidade a crianças e jovens no período educacional para desenvolver o pensamento lógico e computacional, não apenas nas áreas das ciências exatas, mas como também, nas áreas humanas. Logo, se torna importante despertar o interesse nestas áreas através da inserção da robótica nos níveis fundamental e médio para o ensino da programação.

É possível observar que há tecnologias que são consideradas abertas e que permitem um menor custo comparado à tecnologias de empresas consolidadas como à Lego. Há também ferramentas que são gratuitas e que estão disponíveis por meio da internet para sempre empregadas em construções reais e virtuais de protótipos seja de automação como também robóticos.

Mas todos estes recursos se fazem necessários estarem com consonância com boas metodologias e práticas que auxiliam no ensino de forma inovadora e sim, de maneira interativa e lúdica, destacando à Aprendizagem Criativa, na qual os estudantes sempre estão como centro do aprendizado além de tornar algo desbravador na aquisição do conhecimento quanto no entusiasmo. À junção da metodologia e dos recursos tecnológicos de programação aplicado na robótica apresenta-se como algo diferenciado o que torna a compreensão de forma simples e engajadora em um nova forma de pensar através dos algoritmos.

## Referências

ARROIO, A. Concepções alternativas como barreiras no aprendizado de ciências. **Revista Eletrônica de Ciências**, 31. São Carlos: USP, 2006.

BEINEKE, V. Aprendizagem criativa na escola: um olhar para a perspectiva das crianças sobre suas práticas musicais. **Revista da ABEM**, v.19, n. 26, 2014.

CAMPOS, F. **Currículo, tecnologias e robótica na Educação Básica**. 243f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2011.

DE PAULA, VALENTE J., BURN A. O uso dos jogos digitais para o desenvolvimento do currículo para a educação computacional na Inglaterra. **Currículo sem Fronteiras**, v. 14, n. 3, p.46-71, set-dez 2014.

EUROPEAN SCHOOLNET. **Computing our future: Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe**, October 2014.

CITILAB. **Project Scratch: Scratch for Arduino (S4A)**, 2015. Disponível em <<http://s4a.cat/>>. Acesso em 02 mai. 2021.

GOMES, A., AREIAS, C., HENRIQUES, J., E MENDES, A. J. Aprendizagem de programação de computadores: dificuldades e ferramentas de suporte. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v. 42, n. 2, 2018.

MALONEY, J., RUSK, N., SILVERMAN, B., EASTMOND, E. **The Scratch programming language and environment**. **ACM Transactions on Computing Education (TOCE)**, 2016.

MITCHELL, Matthew; SHEARD, Judy; MARKHAM, Selby. Student motivation and positive impressions of computing subjects. In: **Proceedings of the Australasian conference on Computing education**. ACM, p. 189-194, 2000.

OLIVEIRA, E. N. **A importância da lógica na aprendizagem**. 2009. Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI.

PAPERT, S. **Mindstorms:children, computers and powerful ideas**. New York: BasicBooks, 1980.

RESNICK, M. **All I really need to know (about Creative Thinking) I learned (by Studying How Children Learn) in Kindergarten**. ACM Creativity & Cognition conference, Washington DC, Jun, 2007.

SCRATCH. **About Scratch (Scratch Documentation)**, 2016. Disponível em <<http://scratch.mit.edu/about/>>. Acesso em 03 mai. 2021.

SILVA, Cláudia Regina de Sousa; YEPES, Igor. Desenvolvimento de sistema SLAM com odometria visual para VANT de inspeção em ambientes internos. **Humanidades & Inovação**, [S.l.], jun 2016. ISSN 2358-8322.

ZAHARIJA, G.; MLADENOVIC, S.; BOLJAT, I. **Introducing basic Programming Concepts to Elementary School Children**, 2013. Procedia-Social and Behavioral Sciences, vol. 106, pp. 1576-1584.

## Methodologies and Tools for Teaching Programming to Children and Adolescents as a form of logical development

**Abstract:**

By the evolution of technology and the internet, the search for the optimization of daily tasks is constant, making them more practical. For this automation to happen, the inevitable need for insertion in this new scenario is evident. In this sense, it is not only necessary to change the automation processes, but also the way that society sees them, stimulating logical and computational thinking through the learning of algorithms. This covers several areas of knowledge, presenting a new view of what was previously considered simple. Considering that the best levels of learning occur in Elementary and High School, it became necessary to understand the possible tools and platforms that can be indicated to introduce and complement the learning of programming, mainly using robotics as a great ally in this process.

**Keywords:** Pedagogical robotics; computational thinking; creative methodology; block programming; technological education.