



VI Encontro de Iniciação Científica e Tecnológica  
VI EnICT  
ISSN: 2526-6772  
IFSP – Câmpus Araraquara  
21 e 22 de outubro de 2021



## PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM O USO DE ROBÓTICA PEDAGÓGICA: ELABORAÇÃO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM PARA EDUCAÇÃO BÁSICA

Alexandre Gabriel Conto<sup>1</sup>, Ednilson Geraldo Rossi<sup>2</sup>, Janaina Cintra Abib<sup>2</sup>, Gislaine Cristina M. Rosales<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Aluno do Curso Técnico em Informática, IFSP Câmpus Araraquara, alexandre.gabriel@aluno.ifsp.edu.br.

<sup>2</sup> Professor do IFSP Câmpus Araraquara, ednilsonrossi@ifsp.edu.br, janaina@ifsp.edu.br, gislaine@ifsp.edu.br.

**Área de conhecimento** (Tabela CNPq): 1.00.00.00-3

**RESUMO:** Este resumo apresenta um projeto de pesquisa em andamento que está sendo realizado por estudante do Curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio. A área de Computação especificamente o pensamento computacional, deve ser desenvolvido de forma intencional nos estudantes da Educação Básica, isso porque a Computação é uma ciência transversal às outras ciências e pode tornar pessoas muito mais capazes de criar e inovar em todas as áreas. Contudo o ensino de computação não é uma atividade trivial, sendo que a busca por formas lúdicas de ensino pode facilitar o desenvolvimento de competências e habilidades pelos estudantes. Isso posto, a Robótica Pedagógica apresenta-se como uma forma de diminuir a complexidade e abstração sobre o uso do pensamento computacional. Assim, esse projeto propõe a construção de objetos de aprendizagem que facilitem o processo de ensino e aprendizagem do pensamento computacional com o uso da Robótica Pedagógica de baixo custo.

**PALAVRAS-CHAVE:** ensino de computação; informática na educação.

### INTRODUÇÃO

Computação é uma ciência transversal às outras ciências, ela estuda formas em que a informações pode ser representada e também o processo de resolução de problemas. Por ser uma ciência transversal, ela pode ser empregada na Matemática, Filosofia, História, Biologia, Física e outras ciências (SBC, 2018). Wing (2006) discute que todas as pessoas podem se beneficiar da forma como um cientista da Computação pensa, para isso utiliza o termo pensamento computacional. Ribeiro, Foss e Cavalheiro (2017), simplificam o pensamento computacional como a atividade mental envolvida na formulação de problemas para admitir soluções computacionais e na proposta de solução. Silva e Javaroni (2018) entendem que o pensamento computacional ultrapassa o conceito de utilizar técnicas de programação para solucionar problemas, e indicam que o foco do pensamento computacional está centrado nas ideias, na compreensão, no conhecimento, e menos em questões tecnológicas.

Considerando a importância da Computação e do pensamento computacional no cotidiano das pessoas, observa-se que o desenvolvimento de competências e habilidades que envolvem o pensamento computacional não é uma atividade trivial. Zanetti e Oliveira (2015) destacam que o aprendizado dos conceitos iniciais de programação é complexo e que muitas vezes os alunos iniciantes não possuem o nível de abstração necessário, além disso, os autores apontam que para motivar esses alunos é necessário criar um ambiente diversificado e motivador. Para diminuir a necessidade de abstração e tornar o processo de aprendizagem do pensamento computacional mais palpável, Benitti (2012) destaca que a Robótica Pedagógica é uma das ferramentas que apresenta melhores resultados no processo.

Assim, este trabalho propõe o uso da Robótica Pedagógica como forma de diminuir a abstração e complexidade na solução dos problemas, permitindo o desenvolvimento do pensamento computacional, com base na Teoria do Construcionismo. O objetivo do projeto é, a partir da compreensão da importância do desenvolvimento do pensamento computacional em estudantes da educação básica, desenvolver objetos de aprendizagem que utilizem a robótica pedagógica com as plataformas Arduino e Scratch for Arduino (S4A),

como ferramenta de contextualização, e que estimulem o aprendizado do pensamento computacional com a solução de problemas.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Computação é uma área de conhecimento que estuda processos de informação, desenvolvimento e técnicas para descrição de processos e métodos para análise e resolução de problemas. Contudo, a computação não depende de máquinas (computadores) para existir, visto que é empregada de várias formas no desenvolvimento da sociedade nas mais variadas disciplinas, isso porque o pensamento computacional é a habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar, analisar problemas e propor soluções de forma metódica e sistemática (SBC, 2018).

Assim como a Computação, a tecnologia está presente nas diversas áreas da sociedade, desde os métodos de aprendizagem até na forma como as pessoas relacionam-se, passando pela obtenção de dados em tempo real. Dessa forma, Costa et al. (2019) consideram fundamental o aprendizado de conceitos e implicações da utilização da tecnologia na vida cotidiana dos jovens, permitindo assim que esses sejam efetivamente cidadãos críticos no tempo atual (COSTA et al., 2019).

A SBC (2018) indica que o ensino de Computação permite o desenvolvimento de competências de forma única e complementar às competências desenvolvidas por outras áreas de conhecimento, inclusive, destaca a Computação como uma área interdisciplinar e que pode ser empregada em todas as demais áreas integrando conhecimentos e competências trabalhadas pelos professores e alunos. As diretrizes indicadas pela SBC sintetizam 5 competências específicas da Computação que estão relacionadas com as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a saber: 1. Interpretação e transformação do mundo; 2. Aplicação de Computação em diversas áreas; 3. Formação, execução e análise do processo de resolução de problemas; 4. Desenvolvimento de projetos; 5. Computação é uma ciência (SBC, 2018).

O principal foco da Computação na Educação Básica está no desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento computacional, que mesmo sendo um termo recente, é considerado um dos principais pilares do intelecto humano, junto da leitura, da escrita e da aritmética, isso porque todas essas servem para explicar e modelar o universo e seus processos (SBC, 2018). Assim, observa-se o pensamento computacional como a capacidade de entender problemas e apresentar soluções sistematizadas em forma de algoritmo (COSTA et al., 2019; SBC, 2018). Dessa forma, o ensino de lógica de programação é tão importante para os estudantes como as disciplinas de física, biologia, química, etc., visto que a lógica de programação desenvolve o pensamento computacional e a organização lógica do pensamento para a resolução de problemas (FERREIRA et al., 2019). A capacidade de abstração é fundamental para o desenvolvimento do pensamento computacional, principalmente para a compreensão de problemas e a proposta de soluções (ZANETTI e OLIVEIRA, 2015). Wing (2008) introduziu o termo Pensamento Computacional (em inglês *Computational Thinking*) como forma de representar desde a estruturação do raciocínio lógico para resolução de problemas até o comportamento humano para a ação empregada na resolução. Nesse sentido, Zanetti e Oliveira (2015) indicam a adoção do pensamento computacional para orientação da atividade mental de abstrair problemas e formular soluções em forma de algoritmos.

Zanetti e Oliveira (2015) classificam como complexo o processo de aprendizagem dos conceitos iniciais de lógica de programação, visto que é necessário um nível de abstração não presente na maioria dos estudantes, demandando a criação de um ambiente mais diversificado, motivador e significativo para o aprendizado desses estudantes. Dentre várias propostas analisadas por Benitti (2012) a Robótica Pedagógica (RP) aparece como uma das alternativas mais viáveis para atender esse ambiente, visto que diminui a abstração, por permitir a visualização e o toque nos equipamentos e agrega significado para os problemas propostos. Avila et al. (2017) complementam que o uso de robótica pedagógica se mostra como um instrumento sólido e efetivo para o desenvolvimento do pensamento computacional. Além disso, Silva, Silva e Farias (2020) afirmam que a robótica pedagógica incita a construção do saber e torna relevante a aprendizagem dos estudantes.

O Scratch é um ambiente de programação gráfico, desenvolvido pelo “*Lifelong Kindergarten Group*”, do MIT. Esse ambiente permite o desenvolvimento de aplicativos que integram recursos multimídia de forma intuitiva e tem como objetivo principal facilitar a introdução de conceitos de matemática e computação, além de estimular a criatividade, o raciocínio sistemático e a trabalho colaborativo (SCRATCH, 2021). Esse

ambiente possui uma linguagem de programação baseada em blocos, facilitando dessa forma a apropriação da linguagem pelos estudantes.

O Arduíno é descrito como “uma plataforma de prototipação de fonte aberta, baseada em hardware e software fácil de utilizar. É planejada para artistas, designers, entusiastas e qualquer um interessado em criar ambientes ou objetos iterativos” (ARDUINO, 2021). Essa plataforma permite a conexão de vários sensores e atuadores como sensor de luminosidade, temperatura, umidade e outros componentes como LED, motores, Bluetooth, etc (Silva et al., 2019).

Silva et al. (2019) indicam que o S4A (Scratch for Arduíno) é uma adaptação do Scratch que permite a programação da plataforma Arduino de forma simplificada. A interface de programação é similar à do Scratch, contudo existem blocos adicionais para gerenciamento de sensores e atuadores (Silva et al., 2019).

Oliveira e Fonseca (2018) aplicaram a robótica pedagógica no ensino de ciências e apontam que a robótica pedagógica é baseada na descoberta, no construcionismo de forma lúdica no qual o estudante é protagonista do aprendizado a partir da curiosidade. Por sua vez, a Teoria do Construcionismo tem bases no Construtivismo de Piaget e defende que a construção do conhecimento ocorre de forma eficaz quando o estudante constrói e compartilha objetos publicamente (OLIVEIRA e FONSECA, 2018). Da mesma forma, se entende que o pensamento computacional possa ser construído nos estudantes com o uso da robótica pedagógica, se utilizando das plataformas de hardware e software disponíveis, para que haja uma melhora na capacidade de abstração dos problemas e maior criatividade nas soluções propostas.

## **METODOLOGIA**

Como metodologia de trabalho, esse projeto envolve inicialmente pesquisas em bibliografias especializadas na área de Computação, pensamento computacional, Ensino de Computação, Informática na Educação, Robótica Pedagógica e Objetos de Aprendizagem. Essa etapa do projeto utilizou-se o acesso aos portais de periódicos e outras fontes de dados científicos. Como técnica de estudo, utilizou-se o fichamento de cada um dos artigos considerados relevantes ou correlatos ao presente projeto.

A parte prática consiste na proposta e implementação de objetos de aprendizagem direcionados ao desenvolvimento de competências e habilidades indicadas para a Educação Básica na BNCC. Inicialmente serão utilizados simuladores on-line para a construção dos primeiros objetos, os quais serão implementados também em componentes eletrônicos. Para essa etapa definiu-se o uso da plataforma Arduíno, especificamente o Arduíno UNO, devido ao seu baixo custo e ampla gama de possibilidades. Vale ressaltar que os objetos desenvolvidos no início do projeto utilizarão recursos simples como leds e botões, durante a evolução do desenvolvimento dos objetos de aprendizagem será possível identificar outros componentes eletrônicos que se apresentem como interessantes e adequados para a proposta do trabalho. Além disso, o formato dos objetos de aprendizagem será definido no grupo de pesquisa do qual esse projeto faz parte.

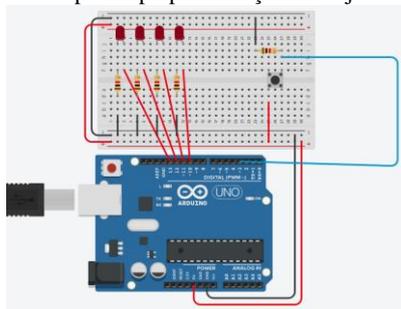
## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente projeto está em andamento. Até o momento foram realizadas as etapas de pesquisa em bibliografias e discussão sobre os conceitos pesquisados. Por estar no escopo de um grupo de pesquisa com temas correlatos, a discussão entre os participantes do grupo agrega possibilidades e visões aprofundadas sobre a pesquisa. Em paralela às pesquisas, foram realizados cursos que trabalham o uso de Scratch, Scratch for Arduíno e automação de sistemas com Arduíno. Durante o aprendizado foram desenvolvidos vários artefatos funcionais que permitem a compreensão da aplicação dos conceitos pesquisados. Como etapa a ser realizada, serão propostos e desenvolvidos os objetos de aprendizagem, e também o formato de tais objetos.

Como primeira proposta de estudo para os objetos de aprendizagem, definiu-se como objetivo a ser trabalhado a habilidade TD04RD01 - “Conhecer o sistema de numeração binário” da BNCC, indicada para a Educação Fundamental I, no 4º ano, nos eixos Tecnologia Digital e Representação de Dados. Criou-se um protótipo que sorteia um número decimal entre 0 e 10 e apresenta esse valor em formato binário a partir da representação com quatro leds, sendo que o led aceso indica o valor “1” e o led apagado indica o valor “0”, esse protótipo pode ser observado na Figura 1. A partir da proposta dessa habilidade serão desenvolvidos objetos de aprendizagem que auxiliem professor e aluno na apropriação dos conhecimentos relacionados. Após

implementação os objetos de aprendizagem serão submetidos a professores e alunos da Educação Básica para que seja realizada uma avaliação e validação do objeto.

Figura 1. Esquema do protótipo para criação do objeto de aprendizagem.



Fonte: próprio autor.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFSP o suporte financeiro concedido através da bolsa PIBIFSP.

## REFERÊNCIAS

- Arduino. **ARDUINO**. Disponível em <<http://arduino.cc>>. Acesso em set. de 2021.
- Avila, C. et al. **O Pensamento Computacional por meio da Robótica no Ensino Básico - Uma Revisão Sistemática**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 82, out. 2017. ISSN 2316-6533.
- Benitti, F. B. V. **Exploring the educational potential of robotics in schools: A systematic review**. Computers & Education, 58(3), 978-988, 2012.
- Costa, R. D. A., Webber, C. G., Affeldt, B. B., Werle, C., Nunes, J., Reis, K. R. **Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica**. SCIENTIA CUM INDUSTRIA, Caxias do Sul, V. 7, N. 1, PP. 27 - 32, 2019.
- Ferreira, A. M., Lima, J. F., Oliveira, D. P., Costa, L. C., Nunes, E. R. **Aprendendo Lógica de Programação de Maneira Lúdica**. In: Anais do XI Simpósio de Informática - 2019, IFNMG – Campus Januária, 2019.
- Oliveira, D. G., Fonseca, W. S. **Robótica Pedagógica, uma forma diferenciada para o ensino de Ciências na região Amazônica**. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 4, 09, 2018.
- RIBEIRO, L.; FOSS, L.; CAVALHEIRO, S. A. da C. (2017) **Entendendo o Pensamento Computacional**. Disponível em: <<https://arxiv.org/abs/1707.00338>>. Acesso em: set. de 2021.
- SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica**. 2018. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: dez. de 2020.
- SCRATCH. **About Scratch (Sobre o Scratch)**. Disponível em: <<https://scratch.mit.edu>>. Acesso em set. de 2021.
- SILVA, E.; JAVARONI, S. L. **Pensamento Computacional e atividades com robótica para a promoção da aprendizagem sobre o significado do resto da divisão euclidiana**. Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE), [S.l.], p. 815, out. 2018.
- Silva, A. et al. **Estimulando o pensamento computacional em alunos do ensino médio com o uso do Scratch for Arduino**. Anais do Workshop de Informática na Escola, [S.l.], p. 783-791, nov. 2019.
- Silva, E. C. S., Silva, J. M., Farias, C. M. **Robótica Pedagógica no Exercício do Pensamento Computacional**. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 26. 2020, Evento Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 51-60. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2020.51>.
- Wing, J. M. (2006). **Computational thinking**. Communications of the ACM, 49(3):33–35, March 2006.
- Wing, J. M. (2008). **Computational thinking and thinking about computing**. Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, v. 366, n.1881, p. 3717-3725.
- Zanetti, H., Oliveira, C. **Práticas de ensino de Programação de Computadores com Robótica Pedagógica e aplicação de Pensamento Computacional**. Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação, [S.l.], p. 1236, out. 2015.