

## Proposta de uma metodologia de robótica educacional como um instrumento redutor de evasão em escolas públicas

Luccas Brando<sup>1</sup>, Rina M. A. Dutra<sup>2</sup>, Edgar C. Furtado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus Betim (IFMG) – Betim – MG, Brasil

<sup>2</sup>Núcleo de Inovação, Pesquisa e Ensino em Mecatrônica - NIPEM, Departamento das Engenharias de Telecomunicações e Mecatrônica, Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ) – Ouro Branco, MG – Brazil

[lucasbrando@gmail.com](mailto:lucasbrando@gmail.com), [rina@ufsj.edu.br](mailto:rina@ufsj.edu.br), [edgar@ufsj.edu.br](mailto:edgar@ufsj.edu.br)

**Abstract.** *The dropout rate in high school in Brazil is high. One of the reasons is the type of methodology used in the classroom. Aiming to reduce this rate, the present work aims to present a methodology of educational robotics courses for high school. The proposal consists of the diffusion and insertion of current technologies through the teaching of logic and programming, under the scope of robotics. The validation is being executed in a state school in the city of Congonhas/MG. It is expected that this new pedagogical practice will stimulate the students' learning and motivation, reducing the school dropout rate. Furthermore, results are sought in combating technological illiteracy and learning deficits.*

**Resumo.** *O índice de evasão escolar no ensino médio no Brasil é elevado. Um dos motivos é o tipo de metodologia empregado em sala de aula. Visando a redução deste índice, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma metodologia de cursos de robótica educacional para o ensino médio. A proposta consiste na difusão e inserção de tecnologias atuais por meio do ensino de lógica e programação, sob o escopo da robótica. A validação está sendo executada em uma escola estadual do município de Congonhas/MG. Espera-se que essa nova prática pedagógica estimule o aprendizado e a motivação dos estudantes, reduzindo a evasão escolar. Além disso, busca-se resultados no combate ao analfabetismo tecnológico e déficit de aprendizado.*

### 1. Introdução

Atualmente, na educação brasileira tem-se percebido elevado índice de evasão e, conseqüentemente, prejuízo na formação de cidadãos plenos [Nascimento, Nascimento, Carmargo, Silva, Azevedo & Klumpp, 2020]. Um dos fatores que justificam a evasão é o modelo de metodologia de ensino empregada nas salas de aula. Modelos de ensino baseados, predominantemente, no instrucionismo, em que o estudante recebe a informação (instrução) do professor por meio de aulas expositivas e a absorve como forma de aprendizado, tem apresentado taxas elevadas de desmotivação [Silva Filho e Araújo 2017].

Em face a esse desafio, o uso de robótica educacional tem se mostrado um instrumento muito promissor para criação de pontes entre conhecimentos [Machado, Câ-

mara & Willians, 2018]. De fato, a robótica educacional pode proporcionar aos estudantes a capacidade de entender o funcionamento da tecnologia a partir de elementos criados por eles próprios, na aprendizagem colaborativa e no protagonismo do indivíduo, alinhado à ideia construtivista [Silva, Almeida, Damasceno & Darkson 2020]. Outro aspecto relevante é o fato de a robótica educacional permitir a transdisciplinaridade em sala de aula, a partir de práticas pedagógicas que podem incorporar diversas unidades curriculares, mesmo que não haja uma ligação direta entre elas. Segundo Machado et al. (2018), as experiências desenvolvidas na robótica educacional podem ser utilizadas também nas unidades curriculares padrões. Essas experiências podem ser exploradas tanto na construção de um robô interativo quanto na programação e execução das tarefas a ele destinadas, o que proporciona que todas as habilidades aprendidas na teoria sejam colocadas em prática a partir do uso de códigos programáveis [Scherer, Silva & Oliveira, 2020]. Além disso, devido à crescente oferta de tecnologias e inovação, torna-se necessário levar às escolas a possibilidade de inserção no mundo tecnológico e o uso em sequências didáticas durante o ensino [Santos, Basso, Freitas & Tieppo, 2018].

Na literatura é possível encontrar vários trabalhos apresentando resultados positivos no uso da robótica como um instrumento transdisciplinar em escolas [Scherer et al. 2020]. Machado et al. (2018) avaliaram o uso de metodologias ativas através da robótica educacional em uma escola privada do Rio de Janeiro. Os resultados indicaram que a metodologia proposta colabora no aprendizado e no desenvolvimento de competências. Lima, Lima e Araújo (2018) observaram melhor desempenho por parte dos estudantes nos componentes curriculares, bem como o desenvolvimento da organização, criatividade, autonomia, interação e raciocínio lógico ao implementarem um programa de robótica educacional no ensino municipal. Santos et al. (2018) desenvolveram uma metodologia de robótica educacional para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola particular de Joinville. Os autores evidenciaram uma nova forma de trabalhar com a tecnologia na educação básica, cuja expectativa é diminuir os problemas escolares nos anos seguintes do ensino fundamental e do ensino médio. Apesar dos trabalhos indicarem a robótica educacional como ferramenta de motivação dos jovens [Morais II, Dantas, Sena & Nascimento, 2018], não há modelos de metodologia transdisciplinares validados para cursos de robótica educacional em escolas públicas de ensino médio com o intuito de reduzir a evasão dos estudantes. De acordo com Peralta e Guimarães (2018), os objetivos das pesquisas de robótica em contexto educacional focam principalmente no uso da robótica para o ensino de conceitos de programação/robótica e conteúdos curriculares, na formação de professores e projetos visando a acessibilidade econômica.

Nesse contexto, e sabendo que alunos do ensino médio apresentam grande interesse pela robótica [Peralta e Guimarães 2018], este trabalho apresenta uma proposta de metodologia para ensino médio utilizando a robótica educacional como ferramenta. Essa nova prática pedagógica consiste na difusão e inserção de tecnologias atuais por meio do ensino de lógica e programação, sob o escopo da robótica. A validação da metodologia está sendo feita através de sua aplicação em uma escola pública de ensino médio do município de Congonhas/MG. Como resultado, espera-se que os estudantes obtenham um estímulo ao aprendizado, promovendo simultaneamente melhor nivelamento entre os alunos e maior rendimento acadêmico e proporcionando o desenvolvimento de novas aptidões e a satisfação por conhecerem novos conceitos. Consequentemente, gerar contribuições no combate ao analfabetismo tecnológico.

## 2. Metodologia para Curso de Robótica Educacional

O esquema sintetizado das atividades a serem desenvolvidas na metodologia proposta é apresentado na Figura 1.

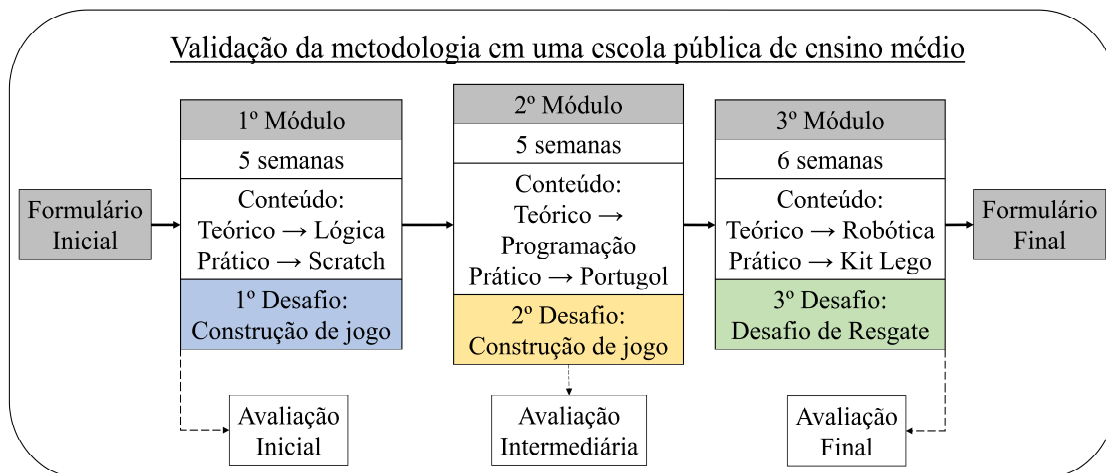


Figura 1: Esquemático da metodologia para o curso de robótica educacional.

Segundo Dornelles, Cruz, Medeiros, Araújo, Villacorta e Buriti (2019) o uso de questionários aplicados antes e após o curso de robótica educacional pode fornecer indicadores relevantes do projeto. Nesse sentido, o questionário inicial é aplicado com o objetivo de caracterizar a realidade dos alunos, mapeando as condições socioeconômicas e o conhecimento inicial sobre questões atuais de tecnologia, física, matemática e robótica. Conhecer a percepção dos discentes colabora para a realização de um levantamento de indicadores da amostra do estudo, e, a partir disso, é possível fazer uma comparação com os resultados finais da metodologia proposta. Conseqüentemente, validar a metodologia e reestruturar ou elaborar práticas pedagógicas que possam amenizar os impactos negativos, caso necessário. Logo, a aplicação do questionário final é feita com o objetivo de avaliar se a metodologia proposta permitiu ao aluno a construção de conhecimentos de maneira mais ativa e sólida, diminuindo a evasão e favorecendo o pensamento lógico.

O curso de robótica educacional é dividido em três módulos (Figura 1). A duração estimada é de dezesseis semanas, sendo duas aulas de noventa minutos por semana. Portanto, a carga horária total do curso é de 48 (quarenta e oito) horas, sendo maior do que é geralmente ofertado em cursos de robótica educacional [Lopes, Queirós, Santos, Souza, Albuquerque & Albuquerque, 2019]. Essa proposta justifica-se visto que a limitação de tempo disponível para criação e experimentação dos alunos afeta diretamente o desenvolvimento da expressão criativa dos estudantes [Franco, Santana & Leite Júnior, 2020], contrapondo uma das diretrizes do projeto.

A divisão dos módulos segue um quadro de progressão fundamental para desencadear o pensamento computacional [Kotz e Kovatli 2019]. Em cada módulo aborda-se um conteúdo teórico em paralelo com atividades práticas. O conteúdo teórico, além de introduzir os conceitos básicos a serem desenvolvidos nas atividades práticas, correlaciona a robótica a outros conteúdos, favorecendo a interpretação e a compreensão de tex-

tos [Lima, Lima & Araújo, 2019]. A inserção de atividades práticas considera a ideia de que a robótica educacional promove a integração dos conhecimentos trabalhados no curso garantindo um olhar crítico do aluno [Machado et al. 2018].

No final de cada módulo há um desafio com o intuito de gerar uma metodologia de aprendizagem baseada na resolução de problemas. Nessa estratégia formativa, são apresentados desafios contextualizados aos alunos no qual eles devem buscar possíveis soluções, desenvolvendo o raciocínio lógico, o pensamento crítico e a criatividade [Morais II et al. 2018].

## **2.1. Primeiro módulo**

O primeiro módulo tem como objetivo a construção do raciocínio e da argumentação lógica. Os processos criativos e de lógica de programação ajudam a desenvolver a capacidade de organizar ideias e pensar de forma estratégica na solução de problemas [Santos et al. 2018].

O módulo tem início enfatizando a importância da lógica em diversos contextos, principalmente, em situações cotidianas, próximas à realidade dos alunos. Apresentam-se conceitos básicos como, por exemplo, valor lógico, conectivos lógicos, operações lógicas e tabela verdade. Em seguida, o conceito e o desenvolvimento de fluxogramas são apresentados. Os alunos são estimulados a interpretar e criar fluxogramas de eventos lógicos. Nesse ponto é inserida a ideia fundamental de operações lógicas e toda a simbologia associada. Portanto, o objetivo não é apenas compreender a sintaxe usada nas linguagens de programação, mas entender a essência de um programa e como ocorre a sua construção e execução na robótica e assim desenvolver o raciocínio para a resolução de problemas de forma eficiente [Morais II et al. 2018].

A parte prática é desenvolvida com auxílio do Software Scratch, que é gratuito, lúdico e tem sido utilizado em metodologias de robótica computacional [Santos et al. 2018; Franco et al. 2020]. Uma vantagem da programação Scratch é o fato de ser totalmente em português, diferente da maioria das linguagens de programação [Morais II et al. 2018]. Além disso, Franco et al. (2020) demonstraram que o uso do Scratch impacta positivamente no aprendizado dos alunos.

O trabalho com o Scratch inicia-se pela exploração da interface a partir de exercícios práticos com blocos de comando, divididos em três categorias: empilhadores, chapéus e indicadores. Dentro dessas categorias estão os comandos de movimento, aparência, som, caneta, eventos, controle, sensores, operadores e dados. Em seguida, o foco é no desenvolvimento dos conceitos de laços de repetição e de laços condicionais.

O desafio final consiste na construção de um jogo. Segundo Silva, Cavalcanti e Oliveira (2019), o desenvolvimento de jogos serve como estímulo do pensamento computacional através do uso da robótica educacional. Para Krohl, Dutra e Matos, (2018), o uso de jogos reduz a desistência de estudantes em cursos como os de robótica educacional. Além disso, o processo de exploração criativa do Scratch possibilita aprendizagem a partir do estímulo ao raciocínio lógico e da ludicidade [Franco et al. 2020; Krohl et al. 2018].

## **2.2. Segundo módulo**

No segundo módulo, o enfoque é sedimentar a ideia de ensinar uma máquina, no caso o computador, a executar operações lógicas. O conteúdo do segundo módulo trata, na parte teórica, da construção de algoritmos e estruturas de dados e, na parte prática, da implementação desses algoritmos em uma linguagem de programação estruturada. O pensamento computacional ajuda os alunos a não somente aprender, mas a desenvolver habilidades para buscar a resolução de problemas em diversas áreas [Kotz e Kovatli 2019]. Neste curso optou-se pela pseudo-linguagem Portugol, uma vez que ela se destaca por apresentar comandos na língua portuguesa, simplificando o aprendizado de lógica de programação através da introdução de formalismos e estruturas. Definiu-se o software livre Portugol Studio como principal ferramenta de trabalho.

Durante o módulo, trabalha-se a declaração de variáveis, ou seja, como ensinar a máquina a armazenar informação de natureza diferente. Em seguida, apresenta-se os conceitos de operações matemáticas, começando com a definição dos operadores de soma, subtração, divisão e multiplicação. Além destes comandos, introduz-se a ideia de sintaxe de programação e como esta linguagem deve ser escrita para ser entendida pelo software que faz a transcrição da linguagem estruturada para a linguagem de máquina. Apesar de Franco et al. (2020) indicarem que o uso de ferramentas em paralelo e como complemento às atividades no Scratch não gerou o retorno esperado na aprendizagem, acredita-se que a sintaxe de programação é um recurso extra a ser utilizado no módulo 3. Segundo Kotz e Kovatli (2019), a otimização do pensamento computacional facilita o entendimento do estudante na criação de códigos de programação de kits educacionais de robótica. Destaca-se que no estudo de Franco et al. (2020), os alunos não implementaram em kits de robótica as técnicas de sintaxe aprendidas.

Seguindo a proposta de desenvolvimento de jogos como estímulo ao aprendizado, o desafio final deste módulo é a criação de um código que reproduza um jogo de cartas, com foco em laços de repetição e estruturas condicionais. Propõe-se que o desafio aconteça em grupos. Segundo Peralta e Guimarães (2018) e Franco et al. (2020), atividades em grupo intensificam o aprendizado e torna a robótica educacional não só uma ferramenta, mas uma prática construída coletivamente.

## **2.3. Terceiro módulo**

No terceiro módulo aborda-se, na parte teórica, a transdisciplinaridade intrínseca da robótica e, na parte prática, a construção de projetos de sistemas robóticos, a partir de kits didáticos. O uso de kits facilita o aprendizado da robótica para iniciantes, sendo muitas vezes considerada a melhor alternativa para escolas que desejam implantar a robótica como ferramenta pedagógica [Scherer et al. 2020].

Atualmente, a robótica educacional conta com diversos kits para montagem de robôs e recursos de linguagem de programação disponíveis no mercado [Machado et al. 2018; Scherer et al. 2020]. Dentre eles, os mais utilizados para ensino da robótica educacional são: Lego, OWIKIT, K'NEX Education, Meccano Robot Education, Modelix Educacional, Horizon Education, Robot Edison e Praxedes [Scherer et al. 2020]. Além destes, destacam-se Microduino e Microbit.

Apesar da robótica de baixo custo se apresentar como uma opção interessante para o desenvolvimento do curso, a escolha por kits de empresas conceituadas no mercado se deu principalmente pela ideia de o projeto focar na redução do analfabetismo

tecnológico e na complementação do aprendizado aos alunos do ensino médio. Desta forma, o uso de ferramentas consolidadas pode conduzir a análises mais adequadas. De fato, o uso de kits comerciais torna o ensinamento mais lúdico [Morais II et al. 2018]. Nesse sentido, para este projeto foram escolhidos os kits da fabricante Lego pois apresentam maior variedade de métodos de programação para o controlador, o que possibilita o uso da linguagem estruturada pelos alunos. Segundo Lopes et al. (2019), esses kits são uma ferramenta útil para o aprendizado e interação social. Além disso, os kits Lego são recomendados pela Olimpíada Brasileira de Robótica e estão disponíveis na Universidade do grupo de pesquisa dos autores. Por fim, esses kits apresentam manual intuitivo e tutoriais disponíveis na internet [Lopes et al. 2019].

Escolhido o kit didático, o foco do terceiro módulo é a aplicação prática dos conceitos aprendidos durante o ensino médio. Inicialmente é realizada uma visão individual sobre cada componente do kit didático, abordando brevemente o funcionamento, a tecnologia utilizada, aplicações práticas e associações com situações cotidianas. Em seguida, explora-se cada elemento do kit a partir do desenvolvimento de códigos no ambiente de programação através de uma linguagem de blocos. Neste ponto, deixa-se aberta a possibilidade de utilização da linguagem C como ferramenta de programação do controlador, mas recomenda-se fortemente a utilização da linguagem de blocos para alunos que estão tendo o primeiro contato com o kit Lego.

Paralelo à inserção de novos conceitos, são realizadas atividades práticas com o uso dos kits. Esta iniciativa mostra-se muito interessante, pois possibilita que os alunos verifiquem a execução e atuação dos códigos fora do ambiente de programação, ou seja, em um hardware construído, em partes, por ele próprio. Tal verificação torna mais eficiente a identificação de erros cometidos na programação e na resolução dos mesmos. Como desafio final, é proposta a construção de um robô autônomo seguidor de linha, conforme as regras da Olimpíada Brasileira de Robótica para o desafio de resgate.

#### **2.4. Público alvo**

A definição do público alvo levou em consideração o déficit de aprendizagem e o analfabetismo tecnológico. Para isso, definiu-se os seguintes critérios de inclusão: 1) alunos de ensino médio, visando avaliar o impacto da robótica educacional no estímulo à redução da evasão e potencial auxílio na definição profissional; 2) alunos com deficiências de aprendizagem como forma de verificar se a robótica educacional pode ser uma ferramenta de nivelamento de aprendizado e monitoria em uma sala de aula; 3) escolas com deficiência curricular em relação às novas demandas de conhecimento impostas pelas transformações tecnológicas agregadas à sociedade. Tal ponto se faz necessário para confirmar a hipótese de que a robótica educacional pode desenvolver o interesse dos alunos pela área de informática, aumentando a inclusão digital [Morais II et al. 2018]; 4) escolas com elevado número de alunos por classe, o que permitiria reforçar a avaliação da robótica educacional como um instrumento de nivelamento; 5) escolas com falta de infraestrutura básica, de forma a suprir as deficiências provocadas pela ausência de alguns recursos computacionais necessários para o ensino de ciências da computação e lógica de programação, além de avaliar o impacto de práticas transdisciplinares e construtivistas; e 6) escolas com baixo perfil socioeconômico, uma vez que este perfil está correlacionado ao analfabetismo tecnológico. Qualquer escola pública que atenda aos critérios anteriores está, a priori, apta a participar deste projeto.

## **2.5. Validação da metodologia**

Para validação da proposta, a metodologia será empregada numa escola pública de ensino médio para avaliação dos resultados. A escola selecionada foi a Escola Estadual Feliciano Mendes, localizada no centro do município de Congonhas, e que apresenta a pior nota do ENEM dentre as escolas do município.

Selecionou-se um grupo de 20 alunos, conforme os critérios de inclusão pré-estabelecidos no tópico 2.4, a heterogeneidade das idades e séries do Ensino Médio e a disponibilidade de horário dos alunos para participar das atividades do projeto. O curso é ofertado em horário extracurricular.

## **3. Resultados iniciais e discussão**

Este estudo teve como objetivo o desenvolvimento de uma metodologia para cursos de robótica educacional destinado a alunos do ensino médio de escolas públicas com o intuito de reduzir a evasão escolar. Como parte inicial, os alunos foram submetidos ao questionário inicial que permitiu avaliar a concepção de cada um deles sobre matemática, lógica, robótica e as tecnologias atuais, além de fornecer uma melhor noção sobre a situação acadêmica dos mesmos. O objetivo aqui é avaliar se o público alvo proposto é condizente com o esperado.

Verificou-se que todos os participantes do projeto possuem entre 16 e 18 anos, interagem constantemente com tecnologias atuais como computadores e smartphones, e possuem acesso diário a um computador, mesmo que a partir de sua própria escola. Tal resultado corrobora com a literatura, dado que, pela idade jovem dos envolvidos, espera-se habilidades em informática do público como um todo [Morais II et al. 2018; Franco et al. 2020]. Desse modo, considera-se útil aproveitar estes recursos que já são trazidos para o espaço educativo pelos estudantes, mas que nem sempre são utilizados em sala de aula para fins pedagógicos de forma potencialmente satisfatória [Scheunemann, Almeida & Lopes, 2020].

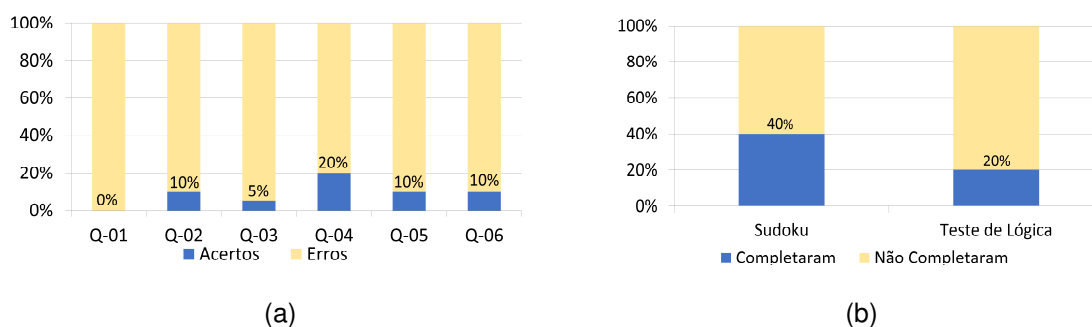
O conhecimento sobre computadores foi todo adquirido com o tempo de uso, de modo que são poucos os alunos que possuem algum curso de capacitação nesta área. Os resultados do estudo de Morais II et al. (2018) confirmam este resultado, uma vez que, apesar dos estudantes afirmarem possuir um conhecimento em informática, a grande maioria teve problemas na montagem dos algoritmos, chamando a atenção para a importância do uso da linguagem Scratch.

De modo geral, o acesso à internet entre eles é comum. É válido ressaltar que o município de Congonhas disponibiliza acesso gratuito à internet em pontos específicos da cidade, o que torna o uso da internet algo ainda mais acessível. Um fato preocupante foi a constatação de que o principal motivo de acesso à internet se dá pelo interesse nas redes sociais, colocando pesquisas escolares e sites informativos em segundo plano. Nesse contexto, a robótica educacional pode ofertar princípios básicos de computação, favorecendo o reconhecimento do potencial dos computadores e internet por parte dos alunos [Santos et al. 2018]. Além disso, a programação e o pensamento computacional são elementos fundamentais para a construção de pensamento crítico e para o preparo do estudante diante de situações adversas [Kotz e Kovatli 2019].

Outro aspecto observado foi a percepção dos alunos sobre o que seria um robô. Essa percepção foi caracterizada como algo muito complexo, fora de seus universos.

Para os alunos, um robô tinha sempre a imagem de um humanoide, sendo desconhecido pela maioria deles como tais robôs funcionam. Isso ocorre por causa de fatores como a falta de uma cultura sobre o tema e a ausência de contato com robôs, indicando que para esses alunos a robótica é uma tecnologia futurista e longe do alcance da população em geral [Morais II et al. 2018]. Portanto, a robótica educacional pode não só possibilitar o letramento digital, como também dar acesso a uma área pouco estudada em países emergentes como o Brasil. Logo, contribuir com a disseminação de uma visão atualizada da robótica, mostrando que se trata de uma tecnologia que está ao alcance dos jovens, é contribuir para aproximá-los da área tecnológica [Morais II et al. 2018].

A partir da aplicação de um breve teste dentro do questionário, com seis questões retiradas de provas anteriores da Olimpíada Brasileira de Matemática, observou-se evidente dificuldade dos alunos na elaboração de raciocínio lógico. O melhor desempenho em uma questão se deu quando 20% dos alunos encontraram a resposta correta. O desempenho dos alunos neste teste é mostrado na Figura 2a. Esse indicador confirma o potencial do público alvo, dado que a robótica educacional tende a promover a diminuição de barreiras entre os alunos e as disciplinas básicas, como a matemática [Melo, Miranda & Elisário, 2019]. Assim, será possível avaliar a influência da robótica educacional no aprendizado de disciplinas em que os alunos apresentam dificuldades.



**Figura 2: Desempenho dos alunos no(s): a) teste aplicado com as questões da OBM - Q-0x significa Questão 0x do teste, b) desafios de Sudoku e lógica.**

O questionário também contou com um desafio de preenchimento do jogo Sudoku de nível fácil. Quando comparados com os resultados obtidos a partir da aplicação das questões da Olimpíada Brasileira de Matemática, os índices de acertos deste desafio foram levemente positivos, conforme indicado na Figura 2b. Uma explicação plausível é que, como os desafios foram apresentados em forma de jogos, os alunos se sentiram estimulados para resolvê-los. Segundo Silva et al. (2020), a curiosidade e o interesse são fatores relevantes no processo de aprendizagem. Para Kotz e Kovatli (2019), desafios e jogos promovem motivação e aprendizado. Porém, ainda assim, os resultados indicaram baixo rendimento por parte dos alunos nos testes e desafios propostos.

Desse modo, fica explícito que a seleção dos alunos condiz com os requisitos definidos nos critérios de inclusão, gerando uma amostra na qual o primeiro contato com a robótica e a programação será durante o curso. Além disso, os resultados do questionário confirmam a necessidade de implementação de metodologias transdisciplinares e estimulantes ao aprendizado do aluno. De acordo com Krohl et al. (2018), propostas como a robótica educacional contribuem para melhoria na resolução de problemas lógicos. Consequentemente, pode-se dar continuidade às etapas do projeto para análise da



metodologia e sua validação. É válido ressaltar que na presente data o projeto ainda se encontra em execução, tendo o primeiro módulo do curso iniciado. Espera-se com os resultados futuros que os participantes criem novas ideias e apresentem novas aptidões, desconhecidas no ambiente educacional em que participam [Melo et al. 2019], propiciando uma nova forma de estudos que os incentivam a permanecerem na escola. Além disso, busca-se através do pensamento computacional, preparar os alunos para o mercado de trabalho [Kotz e Kovatli 2019].

#### **4. Conclusão**

O objetivo deste trabalho consistiu em apresentar uma metodologia para cursos de robótica educacional com o intuito de reduzir a evasão escolar em escolas públicas de ensino médio. Para validar a metodologia desenvolvida, a nova prática pedagógica está sendo aplicada em uma escola do município de Congonhas/MG.

Os resultados apresentados até o momento confirmam que os critérios de inclusão definidos para o público alvo são coerentes com os objetivos do projeto. Portanto, os alunos estão aptos a participarem dos módulos do curso de robótica educacional. Após a aplicação do questionário final, será possível quantificar, de forma objetiva e subjetiva, se os estudantes obtiveram um estímulo ao aprendizado ao se deparem com a nova metodologia. Acredita-se que a motivação promoverá melhor nivelamento entre os alunos, maior rendimento acadêmico, desenvolvimento de novas aptidões e satisfação por conhecerem novos conceitos. Conseqüentemente, gerará contribuições no combate ao analfabetismo tecnológico e reduzirá a evasão escolar.

Portanto, como trabalhos futuros, tem-se a realização dos módulos do curso de robótica educacional e o preenchimento do questionário final. Validada a metodologia, faz-se necessário a inserção e treinamento dos professores para reprodução da metodologia e, conseqüentemente, redução da evasão escolar.

#### **Agradecimentos**

Os autores agradecem à FAPEMIG pelo apoio financeiro recebido através do projeto TEC-APQ-03129-12 para realização desta pesquisa.

#### **Referências**

- Dornelles, A. B. T. B., Cruz, C. A., Medeiros, E. M. S., Araújo, J. V. A., Villacorta, K. D. V. e Buriti, L. C. L. (2019). “Robótica Educacional e Pensamento Computacional: uma Avaliação da Percepção dos Alunos sobre o Tema”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2019), pages XX.
- Franco, J. S. D., Santana, D. O. e Leite Júnior, J. C. (2020, dezembro). “Hello World!: Aprendizagem de Computação em Espaço Educativo Não-Formal”. Revista Tecnologias na Educação, ano 12, v 33.
- Kotz, A. e Kovatli, M. F. (2019, dezembro). “O Pensamento Computacional como Ponte para o Ensino de Robótica”. Revista Tecnologias na Educação, ano 11, v 32.
- Krohl, D. R., Dutra, T. C. e Matos, C. P. (2018, dezembro). “Programação para alunos do Ensino Fundamental II: os benefícios dos jogos lógicos digitais no aprendizado”. Revista Tecnologias na Educação, ano 10, v 28.

- Lima, G. M. C. S., Lima, M. C. e Araújo, M. C. (2018). “Clube de Robótica na Escola como espaço de aprendizagem e inovação tecnológica”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2018), pages 421-425.
- Lima, G. M. C. S., Lima, M. C. e Araújo, M. C. (2019). “Pensando Robótica em Versos e Prosa”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2019), pages XXX.
- Lopes, J. C. C., Queirós, D. S., Santos, H. D., Souza, E., Albuquerque, H. O. e Albuquerque, H. J. O. (2019). “Ensino de Robótica para a Promoção da Inclusão Sociodigital de Pessoas com Deficiência: um Relato de Experiência”. In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2019), pages XX.
- Machado, A., Câmara, J. e Willians, V. (2018). “Robótica Educacional: Desenvolvendo Competências para o Século XXI”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2018), pages 215-226.
- Melo, I. J. R., Miranda, A. S. e Elisário, L. S. (2019, agosto). “A robótica como ferramenta interdisciplinar no processo educativo de pessoas com neurodiversidade”. Revista Tecnologias na Educação, ano 11, v 29.
- Morais II, M. J. O., Dantas, K. A., Sena, R. A. S. e Nascimento, V. K. D. (2018). “Inclusão Digital de Crianças e Adolescentes por meio da Robótica Educacional”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2018), pages 453-460.
- Nascimento, J. C. S., Nascimento, E. K., Camargo, D. B. P., Silva, T. E., Azevedo, T. D. F. e Klumpp, C. F. B. (2020). “Fracasso escolar e evasão no Ensino Médio no Brasil: estado do conhecimento”. Revista Educar Mais, v. 4, n. 2, pages 379-393.
- Peralta, D. A. e Guimarães, E. C. (2018). “A robótica na escola como postura pedagógica interdisciplinar: o futuro chegou para a Educação Básica?”. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 26, n. 1, pages 30-50.
- Santos, L. M., Basso, S. J. H., Freitas, L. K. M. e Tieppo, T. A. M. (2018). “Ensinando Programação e Robótica para o Ensino Fundamental”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2018), pages 314-322.
- Scherer, D., Silva, N. B. e Oliveira, D. M. (2020). “Robótica Educacional de Baixo Custo: Arduino como Ferramenta Pedagógica”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2020), pages XXX.
- Scheunemann, C.M. B., Almeida, C. M. M. e Lopes, P. T. C. (2020, dezembro). “Tecnologias digitais em atividades de sala de aula: percepções de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental”. Revista Tecnologias da Educação, ano 12, v 33.
- Silva Filho, R. B. e Araújo, R. M. L. (2017). “Evasão e abandono escolar na educação básica no Brasil: fatores, causas e possíveis consequências”. Revista Educação por Escrito, v 8, n 1, páginas 35-48.
- Silva, J. B., Almeida, D. K. R. S., Damasceno J., J. A. e Darkson, F. C. (2020). “Cultura Maker e Robótica Sustentável no Ensino de Ciências: Um Relato de Experiência com Alunos do Ensino Fundamental”. In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2020), pages XXX.
- Silva, R. C. L., Cavalcanti, M. L. U. e Oliveira, L. R. N. L. (2019). “Desenvolvimento de um Jogo Utilizando Robótica para o Estímulo do Pensamento Computacional”, In: Anais do Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E 2019), pages XX.