

ENSINO DE ROBÓTICA PARA ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL NO MUNICÍPIO DE COLINAS DO TOCANTINS

**Luciano Ferreira Gomes¹, Jânio Gomes Noletto¹, Gustavo Soares de Santana², Levi Rodrigues Neto³,
Eliane Mittelstad Martins de Souza³**

¹Graduando do curso de Licenciatura em Computação - IFTO. Bolsista Extensionista PBEX/APL. e-mail: <luciano.gomes@uft.edu.br>

¹Graduando do curso de Licenciatura em Computação - IFTO. e-mail: <janio.noletto@estudante.ifto.edu.br>

²Estudante do Ensino Médio Técnico em Informática - IFTO. Bolsista Extensionista. e-mail: <gustavosoarescolinas13@gmail.com>

³Professor EBTT *Campus* Colinas do Tocantins - IFTO. e-mail: <levi.neto@ifto.edu.br>

³Professora EBTT *Campus* Colinas do Tocantins - IFTO. e-mail: <eliane.souza@ifto.edu.br>

Resumo: Este documento descreve os resultados alcançados pela experiência no Projeto de Extensão Ensino de Robótica para alunos do Ensino fundamental no município de Colinas do Tocantins. O projeto objetivou apresentar a robótica como uma ferramenta para o auxílio no aprendizado científico, preparando estudantes para atividades da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR). Por meio da aproximação com o conceito e noções de robótica, bem com da visualização de soluções computacionais para problemas através da aplicação dos conhecimentos de lógica, também procurou contribuir com competências inerentes à Base Nacional Comum Curricular, além a das próprias da área. Tangencialmente, fortaleceu a formação dos acadêmicos licenciandos envolvidos. Transcorrida em 4 etapas (noções básicas de programação, noções básicas de automação, oficinas de aprendizagem e treinamentos), teve como resultado, dos 36 almeçados, 30 participaram e 9 obtiveram as melhores notas para serem encaminhadas à OBR. Justificou-se em termos quantitativos, porquanto demonstrou resultados na participação e alcance da OBR, contudo, de igual modo numa dinâmica social, enquanto aproximação à quarta geração dos direitos fundamentais. Apesar de não finalizarem um robô para a etapa prática, tem-se como conclusão a significatividade do projeto conforme os resultados e justificativa apontados, os quais promoveram a lógica de construção de algoritmos, sua implementação em linguagem de programação modelando soluções vislumbradas no ensino da Robótica e contribuindo com a formação integral.

Palavras-chave: educação, robótica, sociedade e tecnologia

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata as atividades implementadas durante o Projeto de Extensão de “Ensino de Robótica para alunos do Ensino Fundamental do Município de Colinas do Tocantins”, executado por docentes e discentes do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins - *campus* Colinas do Tocantins (IFTO), para estudantes do ensino fundamental I e II de três colégios estaduais do município.

Atualmente, os estudantes do ensino fundamental estão imersos em um ambiente no qual a tecnologia é facilmente percebida, sua utilização é constante no cotidiano e a juventude participa ativamente deste momento histórico. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) afirma que os conceitos básicos do pensamento computacional devem ser ensinados desde muito cedo aos jovens estudantes, e com o intuito de incentivar ações dessa natureza, o objetivo geral deste projeto foi a capacitação de discentes do ensino fundamental da rede estadual de ensino localizada no município de Colinas do Tocantins - TO nas áreas de programação e robótica e a consequente participação destes em eventos de competição nestas áreas, através do estudo de conteúdos como lógica de programação, noções básicas de algoritmos, robótica e automação. Tendo como objetivos específicos: investigar até que ponto este ensino contribui para a melhoria do ensino e do aprendizado do estudante participante; motivar a participação do mesmo nas competições de programação e robótica (automação), como a Olimpíada Brasileira de Robótica, tanto na modalidade prática quanto teórica; e incentivo à docência para os extensionistas participantes deste trabalho.

Ao analisar algumas publicações acadêmicas no intuito de observar o cenário do ensino de

programação básica de computadores, foram observados que cursos com essa finalidade tem aumentado nos últimos anos. No artigo “Ensino-aprendizagem de Programação para Iniciantes: uma Revisão Sistemática da Literatura foca no SBIE E WIE”, de AURELIANO E TEDESCO (2014), estes destacam que no Brasil, o debate sobre o ensino de programação possui um discurso semelhante ao apresentado pela literatura internacional. No entanto, nenhum panorama sobre o assunto foi publicado nos veículos científicos nacionais na área em que educação e informática são tratadas conjuntamente.

É importante considerar que em ambientes educacionais é imprescindível promover e estimular o uso de recursos que possibilitem a melhoria da qualidade do ensino e do aprendizado. Para MIRANDA E SUANNO (2009), é através do estudo da robótica que concretiza-se o estudo da lógica e programação: “A robótica pedagógica permite interagir com o concreto (robô) e o abstrato (programa) em um mesmo projeto, proporcionando a oportunidade do aluno observar a ação (movimento do robô) de seu raciocínio executado em um artefato físico”.

Já conforme a organização nacional das Olimpíadas Brasileiras de Robótica (OBR) (2015), a robótica é vista como “estímulo para o aprendizado da tecnologia e preparar o aluno para o futuro”.

Em competições como a Olimpíada Brasileira de Robótica, os conteúdos cobrados não são somente os específicos de robótica, mas também aqueles que oferecem possibilidades e estímulos para seu aprendizado, buscando a utilização da tecnologia como ferramenta para ampliar seu pensamento e estimulando novos mecanismos de aprendizagem, exigindo conhecimento de diferentes disciplinas da grade curricular convencional quando aplicados à temática de robótica.

Sendo assim, e através da execução deste projeto, busca-se trabalhar de forma prática e lúdica os conceitos vistos pelos alunos do ensino fundamental em sala de aula, através dos estudos constantes em seus currículos, criando então para o estudante um novo horizonte profissional, como principal característica a resolução de problemas através do uso da robótica, tendo uma nova ótica da pesquisa aplicada, e usando conhecimentos como lógica, programação e robótica como pilares para exercer um papel profissional qualificado no mercado local da região, gerando assim valores que não poderiam ser mensurados para a sociedade, além de formar pesquisadores (extensionistas-bolsistas) e multiplicadores de conhecimento.

2 OBJETIVOS

Para a organização nacional da OBR (2016), “[...]a robótica tende a se tornar uma das dez maiores áreas de pesquisa na próxima década”, logo, é uma área que precisa ser explorada, desde a idade juvenil e em ambiente escolar. Ainda de acordo com este autor “a robótica é uma tecnologia emergente que tem se tornado elemento praticamente obrigatório nas escolas modernas devido à sua possibilidade de atuação em diversas dimensões”. Conforme a OBR (2016), a competição “é uma olimpíada científica e utiliza da temática da robótica para estimular jovens de todo o Brasil às carreiras científico-tecnológicas, identificar talentos e promover discussões no processo de ensino e aprendizagem no país”.

Também segundo a nacional da OBR (2015, p. 5), “a missão do torneio se caracteriza por simular um ambiente de desastre em mundo real onde o resgate de vítimas precisa ser feito por robôs. Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, o robô desenvolvido pela equipe de estudantes recebe uma tarefa muito difícil: resgatar as vítimas neste ambiente. As equipes precisam construir um robô completamente autônomo para resgatar vítimas sem qualquer interferência humana”.

Quanto ao ensino de robótica, de acordo com a organização da OBR (2014), a (automação/robótica) oferece “novas possibilidades e estímulos para o aprendizado dos alunos, utilizando a tecnologia como ferramenta para ampliar seu pensamento e estimulando novos mecanismos de aprendizagem”. Ainda conforme a nacional da OBR (2014), é através da participação em torneios de conhecimento que jovens talentosos podem ser estimulados a seguir carreiras científico-tecnológicas.

Para Robotics (2016), a robótica no campo educacional “é uma metodologia de ensino que tem como objetivo fomentar no aluno a investigação e materialização dos conceitos aprendidos no conteúdo curricular. Vai muito além da construção de projetos e programação de robôs. Proporciona um aprendizado prático que desenvolve no aluno a capacidade de pensar e achar soluções aos desafios propostos. Incentiva o trabalho em grupo, a cooperação, planejamento, pesquisa, tomada de decisões, definição de ações, promove o diálogo e o respeito a diferentes opiniões”.

Sendo assim, espera-se, para o acadêmico e o estudante extensionistas (bolsistas), que este projeto possibilite a oportunidade destes exercerem a docência, além de sua capacitação através do estudo de conteúdos como lógica de programação, noções básicas de algoritmos, robótica e automação, contribuindo assim, tanto para o desempenho dos próprios (extensionistas,) quanto para os estudantes do ensino fundamental participantes, potencializando suas habilidades, contribuindo assim para a melhoria do ensino e do aprendizado desses. Seu objetivo evoca a formação para a docência, bem como o fomento de competências inerentes à dimensão procedimental e atitudinal dos conteúdos escolares da educação básica identificados pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tais como promover a curiosidade intelectual com características de investigação, elaboração de hipóteses, análise crítica e criação de soluções próprias à ciência; bem como o uso de diferentes linguagens, incluindo a digital, com vistas a expressão e troca de informações, experiências, ideias e sentimentos produzindo sentido e compreensão.

3 JUSTIFICATIVA

De acordo com o Sebrae (2016):

Arranjos Produtivos Locais (APL) são aglomerados de empresas localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm algum vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com os outros atores locais tais como governo, associações empresariais, instituições de crédito, ensino e pesquisa.

O Sebrae destaca ainda as principais dimensões de um APL, dentre as quais podemos dar ênfase:

- a diversidade das atividades e dos atores (empresários, sindicatos, governo, instituições de ensino, instituições de pesquisa e desenvolvimento, ONGs, instituições financeiras e de apoio);
- o conhecimento tácito (conhecimento adquirido e repassado por meio da interação, conhecimento não codificado);
- as inovações e aprendizados interativos (inovações e aprendizados que surgem com base na interação de atores);

Com base na definição de APL e nas dimensões que o caracteriza, pode-se afirmar que o presente projeto apresenta relação direta com os Arranjos Produtivos Locais, uma vez que o mesmo proporcionará um vínculo de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre o Campus Colinas do Tocantins do IFTO, a Prefeitura Municipal de Colinas do Tocantins, a Diretoria Regional de Ensino, empresas de tecnologias locais, ONGs e demais instituições atuantes no território municipal.

Deste modo o desenvolvimento de um projeto de extensão que trabalhe a temática da robótica com jovens estudantes favorece a formação qualificada, seja de futuros pesquisadores, cientistas ou profissionais que possam atuar tanto na cidade de Colinas do Tocantins e região, como em qualquer outro local que tenha a sua produtividade econômica relacionada a tecnologia. Justifica-se em seu caráter educacional como contribuidor de competências gerais elencadas pela BNCC para a Educação Básica, bem como em seu espaço de inclusão social digital, tendo em vista o que Rangel (2015) apresenta, coadunando com a análise da Organização das Nações Unidas (ONU), acerca do acesso a informática como direito fundamental que potencializa o desenvolvimento da aquisição da informação e das condições para o desenvolvimento do conhecimento com criticidade.

4 METODOLOGIA DE TRABALHO

Baseado nas considerações do estudo de SANTOS E COSTA (2006), chamado “Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação” aos iniciantes em computação e informática, este projeto adotou uma abordagem qualitativa, pois sua meta era apresentar através de objetos de aprendizados, atividades como oficina, dinâmicas e jogos a partir de investigações, a viabilidade de um conteúdo em seu próprio contexto, com a finalidade de capacitar o estudante participante deste projeto para a participação em eventos de conhecimento (competição) de programação e robótica. Lüdke e André (1986) apresentam as características básicas da pesquisa qualitativa.

Uma metodologia para o ensino de lógica de programação, conforme BAEZA-YATES (2012), deve permitir, ao estudante, o entendimento das técnicas básicas de construção de algoritmos e a habilidade para analisar algoritmos, além do entendimento do problema de acordo com a sua complexidade. Já uma metodologia para o ensino de robótica, conforme Melo (2010), consiste na construção de robôs de baixo custo (materiais), os quais serão facilitadores na compreensão do raciocínio algoritmo, explorado inicialmente através de algoritmos do cotidiano, e, em um segundo momento, através de algoritmos computacionais implementados nos robôs, explorando os princípios básicos de programação e robótica de uma forma lúdica e menos abstrata.

Nas observações das literaturas mencionadas acima, verificamos que o método científico mais usual se caracteriza por três etapas básicas: a observação e o registro de todos os fatos; a análise e a classificação dos fatos; e a derivação indutiva de uma generalização a partir dos fatos e verificação.

A metodologia utilizada consistiu nas seguintes fases: 1 - Noções básicas de lógica, algoritmos e linguagens de programação; 2 - Noções básicas de robótica (automação); 3 - Objetos de aprendizados; 4 - Revisão e treinamento.

Fase 1 - Noções básicas de lógica, algoritmos e linguagens de programação: Primeira etapa da metodologia: aplicação de noções básicas de lógica, algoritmos e linguagens de programação. Esta fase foi abordada de forma lúdica, voltada para a resolução de problemas da vida cotidiana.

Fase 2 - Noções básicas de robótica (automação): Segunda etapa da metodologia: aplicação de noções básicas de robótica através da utilização de kits Arduino para a construção de robôs de baixo custo. Esta fase foi abordada de forma prática, voltada para a construção de robôs para a participação em eventos de competição de robótica e programação.

Fase 3 - Objetos de aprendizados: Aplicações de oficina, dinâmicas, jogos e outras atividades práticas. Nesta fase foram utilizados jogos (competições) como fator motivador. A escolha deste método de ensino foi inspirada em jogos e competições, segundo conceitos de TAROUCO (2014), que afirma que é preciso "...possuírem regras de jogo, metas, o objetivo é ganhar o jogo resolvendo o problema, de forma interativa, onde o estudante executa as ações, produzem resultados, desenvolvendo o raciocínio lógico e fazer de forma divertida, pois possuem animações e são atrativos. Tais elementos

são fundamentais para que os jogos se configurem como ferramentas educacionais para o processo de ensino-aprendizagem de algoritmos e programação".

Fase 4 - Revisão e Treinamentos: O acompanhamento do aprendizado desenvolvido seguiu a observação feita por Galhardo e Zaina (2004) "...o estudante é direcionado a exercícios conforme seu desempenho na resolução de algoritmos anteriores, a ocorrência de mudanças na habilidade será base para a mudança de nível de acordo a resolução dos algoritmos de forma gradativa, os conceitos de lógica vão sendo sedimentados conforme o desempenho dos estudantes [...]".

Os encontros aconteceram aos sábados, das 8h às 11h, de Maio de 2018 a Agosto de 2018, totalizando aproximadamente 400h de curso. Os encontros presenciais foram em um dos laboratórios de informática do campus Colinas do Tocantins do IFTO, o Labin II. Com aproximadamente 36 computadores, um projetor, ambiente climatizado e confortável, o que propiciou um espaço ideal para o aprendizado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente o projeto foi pensado para contar com 36 participantes, sendo 12 estudantes para cada uma das 3 escolas estaduais parceiras, com turmas do 2º ao 9º ano. Tendo 2 alunos do 3º ano, 2 alunos do 4º ano, 1 aluno do 5º ano, 1 aluno do 6º ano, 1 aluno do 7º ano, 1 aluno do 8º ano e 4 alunos do 9º ano para cada uma das 3 escolas envolvidas. No entanto tivemos uma média de 30 participantes ao longo do projeto. Contando com maior participação de estudantes de duas das três escolas alvos.

Vários foram os desafios ocorridos durante o desenvolvimento. Dentre eles, o acesso ao *Campus* Colinas do Tocantins pelos participantes, o que ocorreu por acompanhamento do responsável, haja visto que não há transporte coletivo aos sábados à Instituição que se encontra em zona rural, apesar da pouca distância (6 a 7 quilômetros do centro da cidade). Desta forma, observa-se que tal atividade foi considerada relevante para os responsáveis dos menores, sendo demonstrado, inclusive, pela colaboração de alguns. É importante ressaltar tal fato tendo em vista a importância da participação da família nas atividades de ensino-aprendizagem, a qual contribui significativamente com sua efetivação, conforme nos aponta Paro (2007).

A multiplicidade de idade e níveis de aprendizagem também pode ser considerada instigadora. Tal fato, notada a dificuldade de adaptação constante aos diferentes sujeitos da aprendizagem provocando a necessidade da transposição didática a cada orientação, demonstrou-se significativamente contribuidora porquanto, em suas individualidades conforme a necessidade de cada nível estipulado pela OBR, também fomentaram troca de aprendizagens entre os participantes de acordo com o desenvolvimento atingido não apenas em seus níveis, mas à medida em que os conhecimentos eram adquiridos.

O fato de que, dos 30 participantes, 22 foram efetivamente inscritos na OBR através do Sistema Olimpo e 20 fizeram a prova da fase teórica da OBR demonstra uma proporção de êxito significativa, aproximadamente 70% (setenta por cento). De igual modo, destes, 9 candidatos tiveram as provas encaminhadas para a organização da OBR2018 por serem as melhores notas em suas categorias, asseverando a singularidade da execução da extensão, posto que tal atividade foi o primeiro contato dos participantes com o tema em tela.

A tabela a seguir apresenta o êxito conforme o nível da OBR. Resguardado o respeito à personalidade e segurança do menor participante, os nomes foram substituídos por nomes fictícios:

Tabela 1 – Amostra dos alunos por nível e a pontuação obtida na modalidade teórica

Estudante	Nível	Pontuação
Paulo	1	35/100
Jéssica	2	54/100
Hugo	3	38/100

Valéria	4	62/100
Venâncio	5	56/100
Claudio	5	48/100
Soares	5	42/100
Sousa	5	37/100
Santos	5	34/100

Fonte: Autores.

Figura 1 – Registro dos encontros presenciais



Fonte: Autores, 2018.

Após a aplicação das provas da fase teórica da OBR, o projeto focou nas aulas conceituais e práticas, com o uso de ferramentas como ArduBlock, Tinkercad, Arduino, Code.Org e AppsGeyser além do uso de materiais artesanais de reciclagem, mesclados com componentes Arduino, visando a construção de um robô capaz de competir na fase prática da OBR, no entanto, não conseguimos finalizar a construção dentro do prazo hábil para a participação no torneio. Mas foram apresentados dois protótipos de robôs semi finalizados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não finalizar nenhum protótipo de robô que fosse capaz de competir na fase prática da OBR 2018, o projeto de extensão difundiu o pensamento computacional e introduziu seus participantes no mundo tecnológico da programação, iniciando-os no processo investigativo da ciência, o que favorece o desenvolvimento de indivíduos capazes de contribuir de forma melhor no contexto socioeconômico local. Os dois protótipos de robôs semi finalizados ficaram no Laboratório de Robótica do *campus* e foram concluídos posteriormente, outros três projetos de protótipos de robôs foram retomados na continuação do projeto de extensão no ano de 2019 e devem ser apresentados em eventos futuros.

REFERÊNCIAS

ALVES, R.M. SAMPAIO, F.F. **DuinoBlocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional Baseado no Hardware Arduino**. Anais dos Workshops do CBIE 2014 Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wcbie/article/view/3167/2735>>. Acessado em 23/09/2019.

BAEZA-YATES, R.A. **Teaching Algorithms**. Depto. de Ciências da La Computacion. Universidade de Chile, Santiago, Chile. 2012.

CASTRO, C de Moura. **A prática da pesquisa**: 2. Ed - São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

GALHARDO, M.F. ZAINA, L.A.M. **Metodologia e Ferramenta para Ensino da Programação Orientada a Objetos**. COBENGE, 2004.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MEDEIROS, L.F. WÜNSCH, L.P. **Ensino de programação em robótica com Arduino para alunos do ensino fundamental: relato de experiência**. Revista Espaço Pedagógico, 2019. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/8701>>. Acessado em 23/09/2019.

MELO, J.C.B de. **Robótica educacional e o ensino de ciência da computação no nível médio**. SBPC, 2010.

PARO, V. H. **Qualidade do ensino: a contribuição dos pais**. São Paulo: Xamã, 2007.

RANGEL, T.L.V. **Comentários ao reconhecimento do Direito à Internet como Direitos Humanos: primeiros apontamentos**. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XVIII, n. 139, ago 2015. Disponível em: <<http://twixar.me/ThQ1>>. Acesso em: 23/09/2019.

ROBOTICS, Modelix. **O que é robótica educacional**. Disponível em: <<http://modelix.cc/o-que-e-robotica-educacional/>>. Acessado em 12/09/2018.

OBR. **Manual de Estudos – Olimpíada Brasileira de Informática – Modalidade Teórica**. Relatório Técnico, 2014.

_____. **Manual de Estudos – Olimpíada Brasileira de Informática – Modalidade Teórica**. Relatório Técnico, 2015.

OBI. **Olimpíada Brasileira de Informática**. Disponível em: <<http://olimpiada.ic.unicamp.br/>>. Acessado em 23/09/2019.

SANTOS, R. P dos; COSTA, H. A. X. "Análise de Metodologias e Ambientes de Ensino "para Algoritmos, Estruturas de Dados e Programação aos iniciantes em Computação e Informática". Infocoomp, Journal of Computer Science, Volume 5, Number 1, March 2006.

SEBRAE. **Arranjo produtivo local** – Série Empreendimentos Coletivos. 2016. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/arranjo-produtivo-local-serie-empreendimentos-coletivos,5980ce6326c0a410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 11/09/2018.

STANISLAVOVICH, VA. IVANOVICH, BR. **Desenvolvimento de uma aplicação móvel de um site de informação para entidades e universidade de primeiro ano**. Centro Internacional de Pesquisa e Inovação, 2015. Moscou. Disponível em: <<https://elibrary.ru/item.asp?id=24121823>>. Acessado em 23/09/2019.

TAROUCO, L. **Avaliações de Objetos de Aprendizagem**. CINTED/UFRGS.2004 Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>>. Acessado em 20/09/2019.

WILLIAMSON, B. **Pensamento político-computacional: redes de políticas, governança digital e 'aprender a codificar'**. Estudos políticos críticos, 2016. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19460171.2015.1052003>>. Acessado em 23/09/2019.