

**Robótica escolar como recurso fomentador de Ciência exatas e
Tecnologia para o letramento científico de estudantes da educação
básica no município de Ituiutaba-MG**

**School robotics as a resource that promotes exact science and
technology for the scientific literacy of basic education students in the
municipality of Ituiutaba-MG**

DOI:10.34117/bjdv7n3-458

Recebimento dos originais: 08/02/2021

Aceitação para publicação: 18/03/2021

Aurea Messias de Jesus

Especialização em Engenharia Segurança do Trabalho
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

Endereço: Rua Vereador Geraldo Moisés da Silva, s/n, Universitário, Ituiutaba - MG

E-mail: aurea.jesus@uemg.br

Ana Paula Santos da Silva

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

Endereço: Rua Vereador Geraldo Moisés da Silva, s/n, Universitário, Ituiutaba - MG

E-mail: anapaulasantosdasilvabio@gmail.com

Elisson Andrade Batista

Doutorado em Física

Escola Estadual Antônio Thomaz Ferreira de Rezende (EEATFR)

Endereço: Praça da Fraternidade s/n - Jardim Brasília, Uberlândia - MG

E-mail: elisson.fisica@gmail.com

Marcio Salmazo Ramos

Graduando em Engenharia de Computação
Universidade de Uberaba (Uniube)

Endereço: Av. Nenê Sabino, 1801 - Universitário, Uberaba - MG,

E-mail: marcio.salmazo19@gmail.com

Julia Lambert Andrade Duraes

Graduanda em Engenharia de Computação
Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

Endereço; Av. João Naves de Ávila, 2121 - Santa Mônica, Uberlândia - MG

E-mail: julialambertduraes@gmail.com

Rivia Arantes Martins

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática
Escola Estadual Coronel Tônico Franco (EECTF)

Endereço: Rua Cônego Ângelo Tardio Bruno, 2635 - Platina, Ituiutaba - MG

E-mail: rivia.martins@educacao.mg.gov.br

Agaone Donizete Silva

Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

Endereço: Rua Vereador Geraldo Moisés da Silva, s/n, Universitário, Ituiutaba - MG
E-mail: agaone.silva@uemg.br

Eronides Alves de Oiveira Filho

Especialização em Engenharia De Automação E Eletrônica Industrial
Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG)

Endereço: Rua Vereador Geraldo Moisés da Silva, s/n, Universitário, Ituiutaba - MG
E-mail: eronides.filho@uemg.br

RESUMO

Este artigo trata-se de um projeto de extensão voluntário desenvolvido no segundo semestre de 2018, na Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) campus Ituiutaba, sob coordenação de professores e alunos dos cursos da Engenharia da Computação em parceria com alunos do ensino médio da rede estadual de ensino de Minas Gerais. Este projeto teve como objetivo mostrar aos alunos de ensino médio o curso de Engenharia da Computação oferecido pela UEMG Campus Ituiutaba, usando como recurso metodológico aulas ministradas dentro da universidade com temas relacionados a programação e robótica, que é um assunto que os alunos do ensino médio são muito interessados. A partir da vivência da proponente deste projeto como professora de educação básica na rede estadual de ensino a cerca de dez anos, pode-se afirmar que os alunos de ensino médio geralmente possuem muitas dúvidas com relação à carreira profissional que desejam seguir e raramente almejam ingressar em cursos de graduação. Dentre os alunos que demonstram interesse na formação superior, quase não há quem se interesse em cursos de ciências exatas e engenharias. Isso se deve, principalmente, à falta de instrução e/ou aconselhamento com relação às possibilidades profissionais relacionadas a cada curso de graduação.

Palavras-chave: Programação, Robótica escolar, Ciências Exatas, Ensino Médio.

ABSTRACT

This article is a voluntary extension project developed in the second semester of 2018, at the State University of Minas Gerais (UEMG) Ituiutaba campus, under the coordination of teachers and students of Computer Engineering courses in partnership with high school students from the network state school of Minas Gerais. This project aimed to show high school students the Computer Engineering course offered by UEMG Campus Ituiutaba, using as methodological resource classes taught within the university with topics related to programming and robotics, which is a subject that high school students are very interested. Based on the experience of the proponent of this project as a basic education teacher in the state school system for about ten years, it can be said that high school students generally have many doubts about the professional career they wish to pursue and rarely wish to enter undergraduate courses. Among students who show interest in higher education, there is almost no one interested in courses in exact sciences and engineering. This is mainly due to the lack of instruction and / or advice regarding the professional possibilities related to each undergraduate course.

Keywords: Schedule, School robotics, Exact Sciences, High school.

1 INTRODUÇÃO

No campo da educação a robótica é vista como “uma atividade que reúne construção e programação de robôs e pode ser desenvolvida em nível escolar utilizando kits semiestruturados comercializados no mercado brasileiro ou até mesmo sucata eletrônica” (CABRAL, 2021, p. 206). Para Guimarães, Silva e Barbosa (2021, p. 24), conceituam essa temática no campo da educação, como “robótica pedagógica”, no qual, definem como “um caminho para o envolvimento da rede de ensino com a tecnologia”. Para Cabral (2021, p. 206) é chamada de “robótica educacional”. Tanto a definição por Guimarães, Silva e Barbosa (2021) como de Cabral (2021), no campo da educação, vão de encontro com o termo utilizado neste artigo (robótica escolar), nos quais, apresentam a mesmas finalidades de proporcionar ao aluno a aprendizagem e valorização da área das exatas através da robótica educacional livre, além de desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, habilidades e competências.

O sistema atual de ensino, como nós verificamos nas diretrizes curriculares nacionais, inclui a tecnologia como aplicação imediata da ciência no atual contexto em que vivemos isso se faz indispensável e altamente importante para o contexto social, econômico e intelectual. Atualmente, o computador é usado como ferramenta de captação de informações, ou seja, uma biblioteca mais fácil, rápida e atrativa que bibliotecas tradicionais, hoje encontradas com poucas informações atualizadas.

Entretanto, para Boas et al., (2021), aliar o computador a programas específicos para o ensino e dotar os laboratórios de estrutura de ponta, como a robótica, é um salto de qualidade evidente para toda uma geração. Por sua vez, a robótica educacional procura auxiliar o aluno na construção do aprendizado adquirido em sala de aula, assim o aluno aprende a pesquisar novos conhecimentos e sempre se atualizar, principalmente aprender para no futuro estar pronto para entrar no campo de trabalho. O uso da robótica também como estratégia no ensino interdisciplinar, tem sido visto por vários docentes e discentes como uma das maneiras de se minimizar os problemas existentes no processo ensino-aprendizagem. Em linhas gerais, as aulas resumem-se apenas na exposição do conteúdo, sem que o professor deposite suas informações e os alunos aceitam como verdades, tornando a ciências exatas muito distante da realidade cotidiana e, conseqüentemente, de difícil compreensão.

Partindo dessa premissa, o artigo teve como objetivo investigar as contribuições da robótica como recurso educacional fomentador de ciência e tecnologia para o letramento científico de estudantes em programação e automação. Além disso, em vista, também, da

pretensão de promover o aperfeiçoamento de alunos de nível superior para que desenvolvam atividades futuras de ensino e pesquisa de forma mais criteriosa e rigorosa, o projeto atende às expectativas do Plano Nacional de Extensão Universitária, considerada uma atividade fortalecedora da relação entre universidade e sociedade (BRASIL, 2011). Dessa forma, através de uma prática pedagógica interdisciplinar, integrando diversos componentes curriculares (matemática, física, química, geografia, inglês, informática, dentre outros), os alunos do ensino médio podem ter a possibilidade de desenvolver competências mais sólidas na área das exatas, ampliando suas perspectivas com relação à formação superior e carreira profissional que almejam.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A Educação sofre modificações advindas de transformações sociais, políticas, econômicas e tecnológicas que ocorrem no cenário social a nível mundial. Sendo assim, concordamos com Penteado (1999), que diz que grandes transformações estão ocorrendo na produção industrial, nas relações de trabalho, na forma de viver do homem e nos estilos de conhecimento, em razão do desenvolvimento das máquinas informatizadas, tecnologia e muita pesquisa no campo da robótica e automação, já que a máquina se torna imprescindível neste mundo da pesquisa em todas as áreas de trabalho.

Nesse contexto, o novo papel da Educação é proporcionar a formação plena e integral do sujeito, formar indivíduos críticos, conscientes e livres, possibilitando-lhes o contato com as tecnologias e a ciência que envolve nesse campo, para que eles não percam a dimensão do desenvolvimento tecnológico que perpassa o país (MISKULIN, 1999, p.41), em todas as esferas no desenvolvimento de uma nação.

Nas escolas públicas, uma das ferramentas que o professor pode explorar para conseguir alcançar os objetivos da Educação é a utilização dos recursos tecnológicos. Nessa conjuntura, as tecnologias não servem unicamente para motivar as aulas, mas consistem, principalmente, em um poderoso meio para propiciar aos alunos novas formas de aprender a construir o conhecimento, sendo o protagonista de sua aprendizagem, e o professor o mediador desse momento, para gerir e disseminar o conhecimento, de acordo com a formação que se deseja para os futuros cidadãos críticos e capazes de opinar em determinadas situações vivenciadas.

Vale salientar que, o sistema de ensino atual, como se verifica nas diretrizes curriculares nacionais, inclui a tecnologia como aplicação imediata da ciência como um todo. Seguindo Boas et. al., (2021), é a corrente de formação dos jovens para as

competências exigidas para o século XXI, que visam o preparo dos alunos para a vida acadêmica, profissional, pessoal e em comunidade. Nessa premissa, algumas instituições de ensino têm buscado na Robótica Pedagógica soluções que trabalhem essas capacidades, que transcendem as expectativas de aprendizado relacionadas a 17 conteúdos acadêmicos e podem estar presentes nas rotinas de todas as disciplinas escolares (PORVIR, 2015).

Nesse contexto, o intuito da robótica educacional é promover estudo de conceitos interdisciplinares, como química, física, matemática, geografia, entre outros. Usando ferramentas adequadas para realização de projetos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação na escola de ensino médio pública. A função fundamental do uso dos conceitos de robótica é aproximar a realidade cotidiana do estudante aos conhecimentos científicos discutidos em sala de aula, quando o assunto é tecnologia e automação. Assim, o estudo da robótica, verifica-se um caráter multidisciplinar, além de despertar o interesse nas pessoas das mais variadas idades. Para os estudantes do ensino médio, a robótica é uma excelente ferramenta para exercitar a criatividade, estudar e praticar conceitos relacionados às diferentes disciplinas.

Esse método didático de transmitir os conhecimentos científicos tem sido incentivado pelas novas propostas de ensino do país, tais como a Lei das Diretrizes e Base (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (2002). Segundo a mesma, tal prática incentiva a maior participação dos alunos nas aulas e desperta o interesse para os conteúdos abordados e torna a graduação como um sonho possível. Em seus depoimentos, os alunos costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico essencial para sua interpretação e aprendizagem de conhecimentos científicos. E por meio dos aspectos quantitativos e qualitativos na experimentação, a prática dos conceitos estudados torna-se mais acessível e real na vida cotidiana do aluno.

Encontra partida, apesar do avanço tecnológico, é comum nas escolas de ensino médio nos deparar com professores enfrentando grandes dificuldades em construir o conhecimento junto com seus alunos de maneira atraente, contextualizada e funcional. Talvez a mais contundente seja o seu desligamento da realidade vivencial do aluno com o que é estudado na sala de aula, escrito por estudiosos, o que tem resultado em textos e materiais didáticos, em geral, distantes dessa realidade e refletindo sobre a importância da tecnologia na escola.

O uso das atividades experimentais no campo das exatas como estratégia no ensino de automação através da robótica, tem sido visto por vários professores e alunos como uma das maneiras de se minimizar os problemas existentes no processo ensino-aprendizagem e

que estreita o conhecimento de uma linguagem de computação. Essas aulas práticas de ciências proporcionam espaços de vital importância para que o estudante seja um atuante construtor do próprio conhecimento, descobrindo que a ciência é mais do que aprendizagem de fatos (CRUZ, 2009). É fundamental que, uma atividade como estratégia de ensino, proporcione uma melhor associação, razão à observação e reflexão, ou seja, poder não apenas observar a natureza e sim participar ativamente do processo de conhecimento através de modelos experimentais que representem a própria natureza do objeto de estudo. O laboratório deve unir a teoria à prática, deve ser o elo entre o abstrato das ideias e o concreto da realidade nas aulas de ciências exatas.

As práticas de laboratório de informática devem ser precedidas ou acompanhadas de aulas teóricas. A linguagem deve ser simples e adequada ao grupo de alunos, as estratégias didáticas devem ser bem escolhidas para que as atividades laboratoriais não sejam meras demonstrações (CRUZ, 2009). Assim, a teoria, as demonstrações, o exercício prático e o experimento produzirão a interação entre o aluno e o aprendizado de maneira prazerosa e significativa. É do conhecimento dos professores de ciências da natureza que a experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis escolares.

A utilização de experimentos em sala de aula, seja como construção, manuseio ou até mesmo como demonstração, é, com certeza, uma forma de tornar a aula muito mais significativa para o aluno em qualquer época de sua vida. Além disso, a torna mais prazerosa para o professor, pois este percebe o envolvimento do aluno na realização dessas atividades, tornando o professor mediador da aprendizagem do aluno. Fica evidente a necessidade de aproximar a ciência exata apresentada dentro da sala de aula e a realidade vivencial do aluno e promover interesse em ciências e tecnologia, propomos a Oficina de Robótica, um ambiente desenvolvido que possibilite a experimentação de conceitos de diversos temas na área de Ciências Exatas e suas Tecnologias, de forma prática e lúdica e que envolva conceitos de engenharias.

3 METODOLOGIA

Para alcançar o objetivo, a metodologia de caráter qualitativo, foram realizadas na Universidade do Estado de Minas Gerais e no laboratório de informática de uma escola pública da rede estadual do município de Ituiutaba-MG durante os horários complementares das aulas, no turno da tarde. De acordo com a tabela 01, a metodologia foi desenvolvida em seis etapas: Capacitação dos voluntários; Planejamento das atividades;

Execução do projeto; Avaliação de desenvolvimento; Geração de produtos; Lançamento do relatório final no sistema SIGA para validar o projeto de extensão.

Tabela 1: Etapas do projeto de extensão

#	Etapas	05	06	07	08	09	10	11	12
A	Capacitação dos voluntários	X	X	X					
B	Planejamento das atividades		X	X	X	X	X	X	
C	Execução do projeto		X	X	X	X	X	X	
D	Avaliação de desenvolvimento			X	X	X	X	X	
E	Geração de produtos					X	X	X	X
F	Lançamento do relatório final no SIGA								

Fonte: os autores, (2020).

A primeira etapa, foi a capacitação dos alunos acadêmicos para mediação e orientação das oficinas sobre robótica da escola ofertadas na escola pública. A segunda etapa foi planejamento das atividades que foram oferecidas nas oficinas. Com base nesses estudos, fizemos um planejamento para o 2º e 3º Bimestre envolvendo aulas teóricas e práticas associadas aos conteúdos de mecânica, energias renováveis e aplicações tecnológicas do segundo ano do ensino médio. Foi realizada uma divulgação da oficina na escola, incentivando a participação conforme a disponibilidade de cada aluno.

A terceira consistiu na execução do projeto de extensão (oficinas). Foram selecionados alunos do ensino médio, de turmas distintas. As atividades na oficina de Robótica foram realizadas durante os horários complementares das aulas, no turno da tarde. A amostra, dessa oficina, foi composta por 10 estudantes do ensino médio do turno da tarde. Em todos os encontros da oficina foi realizada uma abordagem teórica sobre o tema da atividade.

As oficinas de robótica usando Arduino, foi um conjunto de ferramentas de prototipagem eletrônica *open source* que visou tornar mais fácil a criação de aparelhos eletrônicos, além de oferecer uma placa controladora, possui também um ambiente de desenvolvimento, por isso é considerado uma plataforma e não simplesmente um hardware. Basta ligar a placa ao computador e já é possível escrever códigos para o Arduino no ambiente de desenvolvimento do software (através da linguagem C/C++), o que proporciona, na escola pública, integrar o avanço tecnológico com as teorias de programação básica apresentadas nas oficinas, de forma que os alunos aprimorem a capacidade de argumentar, questionar e analisar os fenômenos da natureza.

Nessa oficina, abordamos os conceitos e aplicações da mecânica, energias renováveis e sistemas robóticos de automação, com ênfase ao ensino da física aplicada na engenharia, Matemática, Química e Robótica, através de um enfoque no método experimental, baseado no conhecimento prévio do aluno durante o processo de formação, no intuito de construir de maneira significativa seu aprendizado no que se refere à programação e automação. Simultaneamente, foi desenvolvida a quarta etapa, na qual, foi à avaliação de desenvolvimento das oficinas. Ao final de cada aula na oficina, o aluno respondia um questionário para análise experimental e estrutural do seu protótipo, na intenção de avaliar os princípios físicos aplicados e a importância dos procedimentos e peças durante a construção dos experimentos.

A quinta etapa, elaborou-se os produtos proposto pelo o projeto. Os materiais utilizados e as etapas da realização do projeto ocorreram de acordo com a tabela 02: Sala de aula, onde os alunos de ensino médio terão aulas, ministradas pelo(a) aluno(a) voluntário(a), sobre conceitos básicos dos conteúdos curriculares necessários; Laboratório de informática/física, onde os alunos de ensino médio terão aulas de programação básica e confecção/programação de robôs, ministradas pelo(a) aluno(a) voluntário(a); Material de papelaria, para confecção de atividades de revisão e questionários para avaliação do desenvolvimento do projeto; Kit iniciante para Arduino, para que os alunos de ensino médio tenham contato com a confecção e programação de estruturas básicas; Kit robótica para Arduino, para que os alunos de ensino médio possam confeccionar robôs, aplicando os conhecimentos adquiridos. De forma complementar, foram utilizados alguns materiais de baixo custo à construção do protótipo que ilustrará uma ponte levadiça.

Tabela 2: Descrição dos recursos necessários para aplicação do projeto de extensão

A	Sala de aula, onde os alunos de ensino médio terão aulas, ministradas pelo(a) aluno(a) voluntário(a), sobre conceitos básicos dos conteúdos curriculares necessários.
B	Laboratório de informática/física, onde os alunos de ensino médio terão aulas de programação básica e confecção/programação de robôs, ministradas pelo(a) aluno(a) voluntário(a).
C	Material de papelaria, para confecção de atividades de revisão e questionários para avaliação do desenvolvimento do projeto.
D	Kit iniciante para arduino, para que os alunos de ensino médio tenham contato com a confecção e programação de estruturas básicas.
E	Kit robótica para arduino, para que os alunos de ensino médio possam confeccionar robôs, aplicando os conhecimentos adquiridos.

Fonte: os autores, (2020).

Por último, foi elaborado e lançado o relatório final no sistema SIGA para validar o projeto de extensão, pois vislumbra a prestação de serviços voltada para o atendimento das necessidades sociais das camadas populares, além disso a pretensão de promover o

aperfeiçoamento de alunos de nível superior para que desenvolvam atividades futuras de ensino e pesquisa de forma mais criteriosa e rigorosa, o projeto atende às expectativas do Plano Nacional de Extensão Universitária, que considera a Extensão como atividade acadêmica que articula ensino e pesquisa, viabilizando a relação entre universidade e sociedade.

Na realização desse projeto, buscamos aplicar os conhecimentos relacionados principalmente com a Física, Matemática e a Química de forma colaborativa e interdisciplinar com outras disciplinas. Os trabalhos colaborativos e interdisciplinar tem uma importância expressiva no desenvolvimento de projetos no ambiente escolar.

4 RESULTADO E DISCUSSÃO

A partir da capacitação dos alunos acadêmicos para mediação e orientação das oficinas sobre robótica escolar, na segunda etapa, durante o planejamento das atividades, os alunos acadêmicos demonstrou conhecimento e domínio do tema. Isso ficou evidente durante as reuniões discursivas na elaboração dos materiais que seriam ofertados. De acordo com Libardoni (2018) é fundamental tal domínio para que os alunos acadêmicos consigam de fato contextualizar e construir conhecimentos significativos para os alunos da educação básica. Além disso, “o elevado grau de envolvimento por parte do responsável para promoção da oficina e a necessidade em cativar os alunos interessados com um nível de ensino adequado, colaboraram, de uma maneira significativa, com a pesquisa” (LIBARDONI, 2018, p. 19).

Na etapa dois, para o desenvolvimento das oficinas, construímos experimentos com materiais de baixo custo e esse material pedagógico se caracteriza pela utilização de tecnologias e equipamentos de construção, manipulação e programação de robôs, em que os estudantes interagem de forma lúdica, criativa e investigativa com novos conhecimentos, na sua relação com o mundo real.

Durante as etapas iniciais da oficina, observamos que a criatividade e o entusiasmo foram fatores frequentes durante a execução das atividades, pela equipe responsável à construção de cada atividade. Verifica-se que a oficina vem facilitar o acesso ao conhecimento científico construído ao longo da história e o desenvolvimento das novas tecnologias para uma aprendizagem mais significativa dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Ao término das atividades da oficina, percebeu-se que os alunos começaram a relacionar teoria e prática, dos conhecimentos adquiridos, proporcionando assim o melhor

rendimento escolar e despertando o interesse nas áreas de ciências exatas e as engenharias em todas suas áreas.

Nesse âmbito, a aplicação da oficina de Robótica veio reconhecer e avaliar o caráter ético do conhecimento científico e tecnológico e utilizar esses conhecimentos no exercício da cidadania, promovendo estudos de conceitos interdisciplinares, estimulando a criatividade, a autonomia, e explorando a pesquisa através da construção de dispositivos robóticos e automação. Nesse ambiente, os alunos inicializaram a análise e reconhecimento de pequenos componentes robóticos, associado a estruturas da engenharia e as energias alternativas, o que proporcionou maior interesse na graduação.

As Oficinas facilitaram o acesso dos estudantes ao conhecimento científico construído ao longo da história e o desenvolvimento das novas tecnologias. Para aprender conceitos, os alunos são levados a levantar hipóteses sobre questões que os cercam, como fenômenos naturais, estruturas de engenharia, nanotecnologia, e a procurar respostas por meio da observação, pesquisa e investigação. A função fundamental do uso dos experimentos no ensino interdisciplinar é aproximar a realidade cotidiana do estudante aos conhecimentos científicos discutidos em sala de aula.

A partir da aplicação da oficina na escola o uso correto dos símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas tornaram-se relevante na prática do dia-a-dia, aproximando cada vez a ciência exata com o cotidiano. Além disso, as oficinas colaboraram na divulgação dos cursos das ciências exatas, como de Engenharia da Computação e da Universidade em escolas de ensino médio foi muito eficiente, mas a execução do projeto de extensão trouxe vários aspectos positivos como:

- Familiarização dos alunos de ensino médio da rede estadual de ensino com conceitos de programação básica, sua aplicação na resolução de problemas e na confecção de robôs;
- Desenvolvimento de prática pedagógica interdisciplinar, integrando diversos conteúdos curriculares, proporcionando aos alunos de nível médio uma base curricular mais sólida, ampliando suas perspectivas com relação à carreira profissional que almejam;
- Propiciou aos alunos de nível superior a oportunidade de auxiliar na formação de alunos de nível médio da comunidade local, integrando seus conhecimentos técnicos no planejamento e execução de ações sociais transformadoras na comunidade local;

- Promoveu nos alunos de nível superior o aperfeiçoando de diversas habilidades e competências, permitindo que desenvolvam futuras atividades de ensino e pesquisa de forma mais criteriosa e rigorosa, primordiais para sua formação profissional;
- Motivou os profissionais de educação da rede estadual de ensino, de nível médio e superior, o interesse pelo desenvolvimento e a difusão de metodologias para o ensino de robótica, com a finalidade de estimular seus alunos às profissões científico-tecnológicas;
- Promoveu aos indivíduos participantes o conhecimento da realidade, pensamento crítico, cidadania ativa, trabalho em equipe, senso de solidariedade e justiça social;
- Incentivou os alunos de nível médio e superior o aprendizado investigativo, interdisciplinar e colaborativo, com foco em experimentação e inovação;
- Contribuiu para a promoção da política de Extensão Universitária, proposta pelo Plano Nacional de Extensão Universitária, tomando por base suas diretrizes, com respeito à formação de estudantes, construção do conhecimento, engajamento universidade-sociedade, desenvolvimento social, ampliação dos espaços acadêmicos da extensão, dentre outros;
- Gerou produtos e resultados de qualidade, promovendo discussões, debates e diálogos, que contribuam para o desenvolvimento regional e a ampliação de ações extensionistas por parte da comunidade acadêmica;
- Motivou a participação de todos os envolvidos em eventos científicos, com a finalidade de socializar resultados com a comunidade acadêmica/científica, conhecer novas áreas de estudo sobre temas relevantes e participar de debates com estudiosos renomados.

Figura1: Alunos participantes do projeto de extensão



Fonte: os autores, (2020).

A quinta etapa, elaborou-se os produtos proposto pelo o projeto. Durante a realização desse projeto, a manipulação, construção e programação de dispositivos robóticos foram orientadas por professorespesquisadoresdesta pesquisa e alunos acadêmicos do curso de Engenharia Elétrica, no momento, tornaram-se mediadores no processo de ensino e aprendizagem do conhecimento sobre robótica escolar.

Alguns aspectos negativos foram levantados pelos discentes da graduação, como falta de comunicação entre a coordenadora do projeto e colabores, como também faltou oportunizar participação de outras escolas e a falta de acompanhamento mais rigoroso sobre as frequências dos colabores do projeto. Esses aspectos são relevantes para melhorar uma nova oportunidade de desenvolver a oficina de robótica na escola, uma vez que, "a Ciência é o melhor caminho para se entender o mundo. O conhecimento científico é o capital mais importante do mundo civilizado" (ROITMAN, I. 2007, p. 7).

Fica evidente que, a constante produção de informações e introdução de novas tecnologias em diversas áreas da sociedade tem alterado as relações de convívio humano, sejam elas entre os próprios indivíduos ou com o ambiente no qual estão inseridos, independente da sua escala. Os instrumentos e seus recursos que foram desenvolvidos graças ao advento tecnológico, antes de tudo, precisaram de capital humano qualificado para poder transformar as informações que lhes foram disponibilizadas em conhecimento, ciência e tecnologia.

5 CONCLUSÃO

Devido aos discursos acerca da vantagem da adoção da Robótica Pedagógica na educação pública, com o preparo dos estudantes para as competências exigidas para o século XXI, preocupou-se investigar e analisar as contribuições da robótica como recurso educacional fomentador de ciência e tecnologia para o letramento científico de estudantes em programação e automação.

O Laboratório de informática no ensino médio, proporcionou o desenvolvimento de competências e habilidades associadas os componentes curriculares das ciências exatas nessa oficina. É essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. O laboratório uniu a teoria à prática, foi o elo entre o abstrato das ideias e o concreto da realidade das ciências naturais. Assim, as práticas de laboratório devem ser precedidas ou acompanhadas de aulas teóricas.

Os alunos de ensino médio apresentaram um conhecimento satisfatório de programação básica, com condições de aplicá-los na resolução de problemas. Os alunos de nível superior ampliaram seus conhecimentos na parte de programação, e ganharam bastante experiência na parte de interação com a comunidade escolar, onde seus conhecimentos técnicos integrados tornaram-nos os mais aptos a desenvolverem atividades de ensino e pesquisa de forma mais criteriosa e rigorosa. Os profissionais de educação se interessam cada vez mais pelo desenvolvimento e difusão de metodologias para o ensino de robótica, estimulados pelos seus alunos.

A partir da vivência do projeto de extensão, como professores atuantes, podemos afirmar que os alunos de ensino médio geralmente possuem muitas dúvidas com relação à carreira profissional que desejam seguir e raramente almejam ingressar em cursos de graduação do campo das exatas, uma vez que eles apresentam um conhecimento e informações desorganizadas e às vezes de forma distorcida. Isso acontece devido o acentuado impacto que a própria tecnologia e ciências nos disponibiliza, construindo na contemporaneidade uma sociedade focada na cultura do inútil. Dentre os alunos que demonstram interesse na formação superior, quase não há quem se interesse em cursos de ciências exatas e engenharias. Isso se deve ao fato de que, principalmente, à falta de instrução e/ou aconselhamento com relação às possibilidades profissionais relacionadas a cada curso de graduação.

REFERÊNCIAS

BOAS, João Moreno Vilas et al. An educational robotic approach for improvements of learning in technology courses. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 2357-2375, 2021.

BRASIL, SEMTEC. PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP nº 9/2001. **Diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, 2001. Disponível em <http://www.mec.gov.br/cne>. Acesso em: 25, Out. 2019.

BRASIL. Institui o Plano Nacional de Extensão Universitária. 2011. Disponível em: <<http://pdi.ufabc.edu.br/wp-content/uploads/2011/09/Plano-Nacional-de-Extens%C3%A3o-Universit%C3%A1ria-2011-2020.pdf>>. Acesso em: 25, Out. 2019.

CABRAL, Cristiane Pelisolli. Robótica Educacional e Resolução de Problemas: uma abordagem microgenética da construção do conhecimento. **Latin American Journal of Development**, v. 3, n. 1, p. 206-214, 2021.

CRUZ, Joelma Bomfim da. **Laboratórios**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

FABRÍCIO, Pablo Ramon de A. Monteiro; NETO, Oswaldo Evaristo da Costa; ANDRADE, Ernando Luiz de Sousa. Utilização da robótica na educação : Uma Realidade no Município de Solânea - PB. **Nuevas Ideas en Informática Educativa TISE**p. 857–860, 2014.

GOMES, Patrícia. Conheça as competências para o século 21. Porvir. 14 de agosto de 2015.

DA SILVEIRA GUIMARÃES, Daniel; DA SILVA, Élide Alves; DA COSTA BARBOSA, Fernando. Explorando a matemática e a física com o robô seguidor de linha na perspectiva da robótica livre. **Texto Livre: Linguagem e Tecnologia**, v. 14, n. 1, p. e24895-e24895, 2021.

LIBARDONI, Gláucio Carlos. Oficina de Robótica no Ensino Médio como metodologia de construção de conhecimentos de Ciências Exatas. 2018.

MISKULIN, Rosana G.S. **Concepções teórico-metodológicas sobre a introdução e a utilização de computadores no processo ensino-aprendizagem da Geometria**. 1999. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1999.

PENTEADO, Mirian G. Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M.A.V. (org). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 297-313.

PIRES, Sirlei. **Robótica impulsiona carreira de estudantes e profissionais**. Agência CNI de Notícias, 2017.

ROITMAN, Isaac. Educação Científica: quanto mais cedo melhor. **Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana**. 2007.

RODRIGUES, Andréia Lilian Lima *et al.* Contribuições da extensão universitária na sociedade. Cadernos de Graduação - **Ciências Humanas e Sociais** v. 1, n. 16, p. 141–148, 2013.