



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TRIÂNGULO MINEIRO – Campus Uberlândia Centro
LICENCIATURA EM COMPUTAÇÃO**

HUTSON ROGER SILVA

**AS CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS DO CLUBE DE ROBÓTICA - IFTM - ARDUÍNO
E RASPBERRY (CRIAR) NO IFTM**

UBERLÂNDIA - MG

2021

HUTSON ROGER SILVA

**AS CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS DO CLUBE DE ROBÓTICA - IFTM - ARDUÍNO
E RASPBERRY (CRIAR) NO IFTM**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Instituto Federal do Triângulo
Mineiro Campus Uberlândia Centro, como
requisito parcial para conclusão do curso de
Licenciatura em Computação.

Orientador Prof. Me. Walteno Martins Parreira
Júnior

UBERLÂNDIA - MG

2021

HUTSON ROGER SILVA

**AS CONTRIBUIÇÕES SOCIAIS DO CLUBE DE ROBÓTICA - IFTM - ARDUÍNO
E RASPBERRY (CRIAR) NO IFTM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberlândia Centro, como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Computação.

Orientador Prof. Me. Walteno Martins Parreira Júnior

Uberlândia, 17 de Dezembro de 2021

Prof. Me. Walteno Martins Parreira Júnior (Orientador)

Profa. Dr. Kenedy Lopes Nogueira (IFTM Campus Uberlândia Centro)

Prof. Dra. Maria de Lourdes Ribeiro Gaspar (IFTM Campus Uberlândia
Centro)

UBERLÂNDIA - MG

2021

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de
Catalogação da Biblioteca do IFTM - Campus Uberlândia

S586c

Silva, Hutson Roger.

As contribuições sociais do clube de robótica - IFTM - Arduíno e
Raspberry (Criar) no IFTM / Hutson Roger Silva. - 2021.

40 f. : il. ; 33 cm.

Orientador (a): Me. Walteno Martins Pereira Junior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro - Campus
Uberlândia Centro, Licenciatura em Computação, 2021.

Inclui bibliografia.

1. Robótica. 2. IFTM. 3. Criar. 4. contribuições sociais. 5.
Habilidades e competências. 6. I. Título.

CDD: 001.535

DEDICATÓRIA

Dedico essa obra a minha mãe Maria de Fátima, Déborah Cristina, meu pai, Andeir Nunes da Silva (*In Memoriam*) e minhas bisavós Ana Paulina e Elza Violeta.

AGRADECIMENTO

Muitos são meus agradecimentos por finalizar esta etapa em minha vida, foram momentos gratificantes, com muitos obstáculos para enfrentar, que serviram de aprendizagem. Como de prática, começo agradecendo a Deus por ter vivido essa oportunidade.

Agradeço a minha Mãe Maria de Fátima, Déborah Cristina e minha prima Maria de Fátima por sempre estarem comigo e colocando esperanças em meus sonhos. Também tenho gratidão por ter minhas bisavós nesse momento, Ana Paulina e Elza Violeta, que além de dois amores de pessoas, alegam meu dia.

Tenho gratidão pelos meus amigos, Maicon, Telma, Lucas, Solange, Karina, Suellen, Romaro, Márcia, por sempre me ajudarem, aconselharem, conversarem e também colocar esperanças em meus sonhos.

Não posso esquecer do professor Arlindo José, que foi a principal pessoa que me incentivou a cursar Licenciatura em Computação no IFTM, pois acreditava que me ajudaria muito a aperfeiçoar a área da robótica.

Para finalizar, quero lembrar de alguns servidores do IFTM que tenho um carinho imenso, a começar por meu orientador Walteno Martins, que confia em meu trabalho e sempre viu potencial em nossas ações. A Raquel, que foi uma das pessoas que mais conversei e evolui como pessoa, por meio de seus exemplos e suas atitudes. A Maria de Lourdes por ser paciente e prestativa. Ao Cristiano que sempre buscou trabalhar comigo e trazer diversas oportunidades. A Poliana que sempre me motivou a seguir meus sonhos, aos quais foram realizados consequentes de seus estímulos. De um modo geral, agradeço todos meus professores e servidores que cuidam dessa instituição.

Para você, um robô é um robô. Engrenagens e metal; eletricidade e pósitrons. mente e ferro! Feitos pelo homem! Caso necessário, destruí-los pelo homem! Mas você não trabalhou com eles, de modo que não os conhece. São uma raça mais limpa e melhor do que a nossa", Isaac Asimov.

RESUMO

O Clube de Robótica – IFTM – Arduíno e Raspberry - (CRIAR) foi elaborado pensando em dois fatores, a prática da docência relacionada no curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) e interação entre a sociedade de forma a construir um projeto amplo de formação social. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é analisar as ações educativas que já foram conduzidas dentro do CRIAR de forma colaborativa entre professores, estudantes e comunidade. Para isso, se fez necessário fazer uma análise nas publicações em diferentes anais de eventos sobre as atividades já produzidas neste projeto para avaliar quais foram as perspectivas formativas que o grupo CRIAR pôde oportunizar aos membros que participaram de suas atividades. Indo ao encontro da pergunta de pesquisa deste trabalho, a execução desta pesquisa parte do objetivo principal de compreender quais os benefícios que práticas educativas envolvendo a Robótica Educacional o CRIAR pôde ocasionar como um projeto de extensão. A metodologia de trabalho é a qualitativa, mais propriamente o estudo de caso. Para levantamento de dados, se fez necessário realizar um levantamento bibliográfico da produção dos membros do CRIAR que foram publicados. Essa análise pôde colaborar para uma produção científica em que mostra a eficácia da utilização da Robótica Educacional na sociedade.

Palavras-chave: Robótica; IFTM; CRIAR; Contribuições Sociais; Habilidades e Competências.

ABSTRACT

The Robotics Club – IFTM – Arduino and Raspberry - (CREATE) was created thinking about two factors, the practice of teaching related to the Licentiate Degree in Computing at the Federal Institute of Triangulo Mineiro (IFTM) and interaction between society in order to build a broad project of social formation. In this sense, we seek to analyze the educational actions that have already been carried out within CRIAR in a collaborative way between teachers, students and the community. For this, it was necessary to analyze the publications in different annals of events about the activities already produced in this project to assess which were the training perspectives that the CRIAR group could provide to the members who participated in its activities. In line with the research question of this work, the execution of this research is based on the main objective of understanding the benefits that educational practices involving educational robotics, CRIAR could bring about as an extension project. The work methodology is qualitative, more specifically the case study. For data collection, it was necessary to carry out a bibliographic survey of the production of the published members of CRIAR. It is hoped that the analysis can contribute to a scientific production that shows the effectiveness of using educational robotics in society.

Keywords: Robotics; IFTM; TO CREATE; Social Contributions; Skills and Competences.

LISTAS DE ILUSTRAÇÕES E TABELAS E QUADROS

Quadro 01: Percentual de utilização das fontes pesquisadas.....	21
Tabela 01: Resumo das Produções dos Membros do Criar.....	22

LISTAS DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CRIAR – Clube de Robótica – IFTM – Arduino e Raspberry

IFTM – Instituto Federal do Triângulo Mineiro

SUMÁRIO

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1 A Importância da Robótica Educacional Frente aos Projetos de Extensão.....	14
2.2 O Clube de Robótica - IFTM - Arduino e Raspberry (CRIAR).....	18
3. METODOLOGIA.....	19
3.1 Tipo de Metodologia	19
3.2 Etapas da Pesquisa.....	20
3.3 Coleta de Dados	21
Quadro 01: Percentual de utilização das fontes pesquisadas.....	21
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	22
4.1 Apresentação dos materiais estudados	22
Quadro 02: Resumo das Produções dos Membros do Criar.....	22
4.2 Caracterização dos Materiais Estudados.....	23
4.2.1 Artigos de Ensino	23
4.2.2 Artigos de Extensão	24
4.2.3 Artigos de Pesquisa	26
4.2.4 Competições em Robótica.....	27
4.2.5 Livro	27
4.2.6 Oficinas.....	28
4.3 Análise da Importância dos Projetos Desenvolvidos Pelo CRIAR	29
4.4 Análise Crítica dos Projetos do CRIAR.....	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Os diferentes meios tecnológicos encontrados em diversos contextos da sociedade têm conquistado grande espaço no cotidiano escolar. Os recursos tecnológicos, quando são bem trabalhados no processo de ensino e aprendizagem, geram resultados positivos. Zancan (2000) discute que a educação científica deve ser uma prioridade nacional em função do avanço explosivo do conhecimento. Argumenta que

a educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, a apreender por si mesmo, a ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa e capacidade de inovar. Ela deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso. (ZANCAN, 2000, p.6)

No desenvolvimento do processo educacional é necessário incorporar, em algum momento, a ciência e a tecnologia de forma que possa garantir mudanças culturais dos envolvidos, transformando-os cidadãos críticos, socialmente. Nesse contexto, os projetos educacionais nos mais variados temas pertinentes na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018) surgem como um aporte para que a escola desenvolva ações formativas com seus estudantes e com a sociedade, a fim de aprimorar e desenvolver as qualidades listadas por Zancan (2000).

Dentro das Instituições de Ensino, podemos encontrar projetos com os mais variados temas, mas um que vem sendo bem disseminado dentro dos projetos educacionais realizados é a Robótica Educacional. Quando trabalhada em paralela a projetos interdisciplinares é considerada um recurso que auxilia no desenvolvimento cognitivo e psicomotor (ZILLI, 2004), com isso, expandir o uso desta tecnologia para além da escola, indo ao encontro com a sociedade, pode fazer com que a Robótica Educacional ofereça

[...] condições de trabalho com atividades investigativas e de treino, [...] a robótica transcende um conjunto de peças e montagem de robôs, alcançando um contexto de produção intelectual e desenvolvimento cognitivo capaz de preparar um indivíduo a pensar coletivamente e fazer do seu consumo [...] um processo de produção e autoria (BARBOSA, 2011, p. 56).

Por ser um recurso que oferece diversas oportunidades, Instituições de Ensino, como o Instituto Federal, vêm buscando consolidar projetos em grupos de

ensino, pesquisa ou extensão que desenvolvam em conjunto com a sociedade ações formativas com a utilização da robótica educacional, um exemplo de projeto que busca a construção de uma proposta educativa entre sociedade e instituição é o Clube de Robótica – IFTM – Arduíno e Raspberry – CRIAR (SILVA *et al.*, 2018).

A construção de conhecimentos utilizando a Robótica Educacional dentro do CRIAR é conduzida de forma colaborativa (SILVA *et al.*, 2018). O trabalho colaborativo com robótica é entendido como uma forma de trabalho onde todas as pessoas juntam seus recursos e suas ideias para alcançar metas específicas durante certo período de tempo (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

Para Oliveira *et al.* (2019) o trabalho colaborativo com Robótica Educacional pode oportunizar diversas vantagens. A primeira sugere que o agrupamento de diversas pessoas em uma experiência, agrega várias competências que empenham na busca de objetivos em comum, propondo um trabalho em equipe que possa provocar mudanças e inovações. Nesse mesmo sentido, os autores também vêm o trabalho colaborativo com a robótica como um grande estímulo para que as pessoas de um grupo interajam, reflitam, dialoguem, criando certo vínculo para a reflexão e a aprendizagem mútua, buscando assim ter capacidade de enfrentar as incertezas que os obstáculos provocam nesse processo formativo.

Nesse sentido, buscamos analisar as ações educativas que já foram conduzidas dentro do CRIAR de forma colaborativa entre professores, estudantes e comunidade. Para isso, se fez necessário fazer uma análise nas publicações em diferentes anais de eventos sobre as atividades já produzidas neste projeto para avaliar **quais foram as perspectivas formativas que o grupo CRIAR pôde oportunizar aos membros que participaram de suas atividades.**

Indo ao encontro da pergunta deste trabalho, a execução desta pesquisa parte do objetivo principal de compreender quais os benefícios que práticas educativas envolvendo a Robótica Educacional o CRIAR pôde ocasionar como um projeto de extensão.

Desse pressuposto inicial, surgem outros objetivos específicos, nos quais destacamos: (a) verificar as perspectivas sociais criadas nesse processo colaborativo; (b) analisar as competências e habilidades desenvolvidas nesse

projeto, bem como o desenvolvimento cognitivo, psicomotor, do raciocínio lógico; (c) propor o trabalho com Robótica Educacional de forma colaborativa.

Assim, como afirma Oliveira *et al.* (2019), acreditamos que a reflexão sobre a pesquisa feita sobre as atividades conduzidas pelo projeto do CRIAR pode gerar introspecções sobre as práxis desse grupo, podendo contribuir para uma melhor compreensão e o desenvolvimento de novas metodologias e abordagens para o ensino e aprendizagem com Robótica Educacional dentro de projetos colaborativos.

Pensando em uma melhor organização das ideias, esta pesquisa foi dividida em seis tópicos. A introdução apresenta a questão que será analisada junto a pergunta de pesquisa. O referencial teórico traz um aporte sobre a importância dos projetos de extensão envolvendo robótica na educação. A metodologia relata a principal metodologia de trabalho adotada junto aos métodos de pesquisa. A Análise de dados e discussão busca refletir sobre as ações que o CRIAR construiu nos últimos anos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O Referencial Teórico apresenta um aporte sobre a teoria estudada. Para isso, foi dividido em duas partes, onde a primeira resgata a importância de se trabalhar Robótica Educacional em projetos de extensão e quais os benefícios de seu uso e, a segunda parte, retrata um pouco sobre a história do CRIAR e suas funções dentro da Instituição.

2.1 A Importância da Robótica Educacional Frente aos Projetos de Extensão

A Robótica é um ramo do conhecimento que possui um potencial multidisciplinar e interdisciplinar, oportunizando diversos recursos didáticos e metodológicos para trabalhar diversos componentes curriculares da educação básica (MELO, 2018), ou seja, a robótica pode ser proposta em conjunto a outras disciplinas, permitindo ao professor associar conteúdo teóricos demonstrados na prática (SILVA; SOUZA JUNIOR, 2018).

A robótica educacional, ou também conhecida como robótica pedagógica ou educativa, é um termo que foi criado para caracterizar os ambientes de aprendizagem que agrupem materiais de sucata, que são recicláveis ou kits de montagem de robótica compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos (BONIFÁCIO *et al.*, 2013).

Sua utilização vem ganhando espaço para além das salas de aulas, suas ações têm sido objetos de estudo dentro de projetos de ensino, pesquisa e extensão dentro das Instituições de Ensino. Seu uso vem sendo disseminado entre professores, estudantes e comunidade, sendo que a Robótica Educacional possibilita as pessoas envolvidas em seus projetos a construir seus próprios conhecimentos através de suas observações, suas práticas e suas reflexões (MAIOSENETTE, 2004).

Em estudos como de Reis *et al.* (2014), podemos compreender que a robótica vem ganhando espaço dentro dos projetos de extensão, sendo necessários para promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, a inclusão digital, desenvolver de forma mais ampla o interesse do estudante pelo conhecimento e, até mesmo, auxiliar aos discentes em suas escolhas profissionais.

Em se tratando de extensão, no âmbito do Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberlândia Centro, local da execução do projeto aqui relatado. Logo, extensão

é tida como o processo educativo, cultural e científico, articulado ao ensino e à pesquisa de forma indissociável, ampliando a relação transformadora do Instituto em diversos segmentos sociais, promovendo o desenvolvimento local e regional, a socialização da cultura e do conhecimento técnico-científico (IFTM, 2012).

Os projetos de extensão buscam trabalhar em caráter de indissociabilidade entre o ensino e a pesquisa, ou seja, as três grandes áreas do conhecimento trabalham em conjunto, de forma complementar. Nesse sentido, a extensão em si, busca abstrair a cultura e os problemas enfrentados pela comunidade na qual os participantes estão inseridos, de forma a ajudar as pessoas envolvidas. Por meio de práticas de extensão, a Universidade compartilha conhecimento com a

comunidade, provocando grande transformação social, trazendo diversos benefícios (REIS *et al.*, 2004).

Além das questões escolares que projetos de extensão em robótica pode ocasionar, a Robótica Educacional é uma grande proponente para desenvolver as habilidades sociais, de comunicação, empatia e auxilia para que o estudante tenha foco em suas atividades, uma vez que sua utilização promove o trabalho em equipe (ZILLI, 2004).

Além de permitir ao educando a inclusão digital, Zilli (2002) afirma que a robótica utilizada nos diversos contextos, em sala de aula ou em projetos de extensão, pode despertar o: Raciocínio lógico; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; Resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; capacidade crítica.

Para além de despertar as diversas competências e habilidades listadas por Zilli (2002), Melo (2018) ainda nos complementa que a Robótica Educacional pode proporcionar oportunidades para desenvolver melhor qualidade de vida entre os estudantes, afastando-a de um isolamento social involuntário, os tornando mais independente e estimulando-os a buscar novos conhecimentos ou aperfeiçoar os que são previstos nos Parâmetros Curriculares (BRASIL, 2000).

Quando falamos sobre afastar o estudante do isolamento social, procura-se propor que sua interação social deve ser desenvolvida dentro dos ambientes escolares com práticas pedagógicas que estimulem o contato social com os demais colegas, assim ampliando para a sociedade num contexto geral (MELO, 2018). Os projetos de extensão auxiliam na construção de um projeto heterogêneo, onde se pode trabalhar com diversos profissionais, membros, estudantes de diversas faixas etárias, com diferentes vivências, culturas e histórias. De fato, isso se torna enriquecedor para que a reflexão seja uma prática social e a empatia desenvolva o contato social com as diversidades.

Estudos como os de Melo (2019), Silva e Souza Júnior (2018) podem comprovar também que as atividades com Robótica cooperam também para o

desenvolvimento do raciocínio lógico, a criatividade, a concentração e a coordenação motora.

De certa forma, é importante que se construa uma dinâmica de ensino e aprendizagem com Robótica Educacional que seja colaborativa. A robótica colaborativa é vista como uma forma de trabalhar em conjunto com todos os estudantes, ou membros de um projeto, de forma que todas as pessoas juntem seus conhecimentos para que cumpram suas metas e objetivos (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

A construção de um projeto já deve se iniciar de forma colaborativa. A extensão possui esse caráter, pois é quase impossível pensar na promoção do desenvolvimento cultural, intelectual e social de forma unitária. É necessário que a colaboração esteja presente em todos os espaços sociais, o trabalho em equipe traz diversos benefícios para a convivência humana (SILVA; SOUZA JUNIOR, 2018).

O trabalho colaborativo com robótica pode despertar diversas vantagens. Oliveira *et al.* (2019, p. 2) nos esclarece que essa forma de trabalho agrupa

diversas pessoas que possuem experiências, competências diversificadas e se empenham em um objetivo comum, podendo em primeiro lugar reunir mais recursos para concretizar, com êxito, um dado trabalho, havendo deste modo, um acréscimo de segurança para promover mudanças e iniciar inovações. Em segundo, possibilita aos participantes de grupos colaborativos interagir, refletir e dialogar em conjunto, criando-se sinergias que possibilitam uma capacidade de reflexão acrescida de um aumento de aprendizagem mútua, permitindo assim ir além e criar melhores condições para enfrentar com sucesso as incertezas e obstáculos a surgirem.

A colaboração no processo da construção do ensino e aprendizagem vem se tornando algo comum, pois a reflexão e a troca de experiências possibilita resultados significativos aos estudantes. Por ser uma forma de produção de conhecimento que desperta o trabalho em equipe, cada vez mais os projetos de robótica migram para o modelo de construção colaborativa (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

É neste sentido que se compreende a importância de se trabalhar a Robótica Educacional com caráter extensionista para além da escola. Um trabalho de extensão envolvendo Robótica Educacional abre portas para se propor momentos que provoquem a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, uma vez que práticas extensionistas podem gerar o ensino e promover a pesquisa dentro dos espaços trabalhados (REIS *et al.*, 2014).

2.2 O Clube de Robótica - IFTM - Arduino e Raspberry (CRIAR)

Um projeto extensionista que se apropria da construção de conhecimentos de forma colaborativa é o Clube de Robótica – IFTM – Arduino e Raspberry - CRIAR - (SILVA *et al.*, 2018). O projeto pedagógico do CRIAR foi elaborado pensando em dois fatores, a prática da docência relacionada com o curso de Licenciatura em Computação do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), *campus* Uberlândia Centro, e interação entre a sociedade de forma a construir um projeto amplo de formação social (SILVA *et al.*, 2018).

O CRIAR foi inaugurado em outubro de 2016 após o evento “Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2016: Ciência Alimentando O Brasil”, em uma oficina sobre Arduino ministrada por estudantes, tendo a iniciativa de professores e participação da comunidade externa da Instituição. É um grupo sem fins lucrativos e objetiva a construção de atividades colaborativas na área da Robótica Educacional (SILVA *et al.*, 2018).

No atual cenário, vale lembrar que o CRIAR é um projeto independente do *campus* Uberlândia Centro, sendo inicialmente elaborada por estudantes e, em seguida, apoiada pelo corpo docente. Mesmo assim, a Instituição de Ensino oferece ao projeto todo apoio técnico e pedagógico para que o grupo possa crescer cooperando com o IFTM, com estudantes e com a comunidade local.

Por ser uma iniciativa estudantil, o CRIAR também busca incentivar que estudantes de escolas públicas possam participar de seus encontros. Na dinâmica de interação, todas as pessoas são bem-vindas para ministrar oficinas e minicursos, proferir palestras, participar de mesas redondas, desde que haja planejamento prévio (SILVA *et al.*, 2018).

Além de oficinas em colaboração com a comunidade, o CRIAR já realizou cursos na área de mecânica, eletrônica, Arduino para os iniciantes, e programação para criar robôs seguidores de linha. Em seus estudos, Oliveira *et al.* (2019) nos relata sobre a importância de os membros de um projeto criar as atividades, de oferecer espaço para que as pessoas se sintam capazes de liderar seus planejamentos e elaborar seus materiais de forma conjunta, com isso desenvolver diversas habilidades e competências pessoais e grupais.

Oliveira *et al.* (2019) acredita que iniciativas como estas podem ir além do estreitamento entre as relações entre professores e estudantes que possuem a cultura de trabalhar o ensino de forma colaborativa. Os autores nos mostram que o trabalho colaborativo com Robótica Educacional pode contribuir para que a condução dos projetos seja realizada de forma significativa, pois permitem que as pessoas participantes criem estratégias didáticas e metodológicas a partir de suas discussões e as reflexões provenientes dessas.

De certo modo, é de extrema necessidade que se tenham pesquisas que debatam metodologias de ensino e aprendizagem que estimule os estudantes a serem indivíduos autônomos, ativos e críticos perante a sociedade, buscando assim efetivar mais ainda a sua participação social na contemporaneidade.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Metodologia

Os caminhos adotados em uma pesquisa conduzem a construção de uma história. Esses caminhos são traçados pelo pesquisador com o intuito de levantar dados e informações necessários para compor o corpo literário de sua escrita (BARBOSA, 2011, p.80).

Dentro da pesquisa qualitativa o pesquisador pode encontrar uma variedade de métodos para embasar uma investigação científica. Aqui, no caso, buscamos pesquisar sobre as atividades já conduzidas pelo CRIAR, e suas contribuições para os membros participantes e a comunidade. Desse modo, por se tratar de um estudo sobre as atividades já executadas em um projeto, essa pesquisa se enquadra em um estudo de caso.

Para Zanella (2013, p.38) o estudo de caso é um

estudo exaustivo de um ou poucos objetos de pesquisa, de maneira a permitir o aprofundamento do seu conhecimento. Os estudos de caso têm grande profundidade e pequena amplitude, pois procuram conhecer a realidade de um indivíduo, de um grupo de pessoas, de uma ou mais organizações em profundidade.

O estudo de caso é bem aplicável em pesquisas que buscam analisar programas de uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, unidade social

ou objetos de estudos parecidos. Nesse cenário, o pesquisador não busca intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revela-lo tal como ele o percebe e analisa (FONSECA, 2002).

Como já citado, a proposta é analisar as atividades que foram construídas dentro do projeto denominado CRIAR, nesse contexto, em uma parte de nossa análise se fez necessário utilizar da pesquisa bibliográfica para melhor compreender as ações construídas pelo projeto. Com essa pesquisa bibliográfica, buscamos compreender quais as contribuições que esse projeto pode proporcionar na vida dos participantes e da comunidade, sob uma perspectiva pragmática, que visa demonstrar a perspectiva formativa do grupo de forma coerente, assim como sugere Fonseca (2002).

Tendo em vista o estudo de um projeto em particular nesta experiência, respeitando e preservando pela ética de cada membro envolvido, pretendemos investigar sobre **quais foram as perspectivas formativas que o grupo CRIAR pôde oportunizar aos membros que participaram de suas atividades.**

3.2 Etapas da Pesquisa

Para tanto, foram necessários três momentos importantes para conduzir a execução desta pesquisa e para a análise dos dados, sendo os momentos detalhados como:

- Conhecer a história do CRIAR e sua importância como projeto de extensão;
- Levantamento bibliográfico das publicações feita pelos membros do CRIAR para conhecer melhor sobre os benefícios que suas atividades oportunizaram para a comunidade;
- Fechamento da análise e discussão dos dados levantados.

Vale ressaltar que toda pesquisa foi pautada pelos princípios éticos que regem na legislação vigente, preservando as imagens e respeitando as vivências de cada membro envolvido nos artigos narrados. Além do mais, os trabalhos aqui analisados foram retirados de anais de eventos realizados pelo IFTM, das mostras regionais e de eventos nacionais aos quais os membros do CRIAR participaram.

3.3 Coleta de Dados

As fontes para coleta que foram utilizadas no desenvolvimento da pesquisa deste trabalho foram selecionadas de acordo com a participação dos membros do CRIAR em eventos de cunho acadêmico, ou publicações em revistas, em nível regional, estadual e nacional, conforme mostra o Quadro 01.

Quadro 01: Percentual de utilização das fontes pesquisadas.

FONTE	QUANTITATIVO
Artigos em Periódicos	3
Artigos em Anais Nacionais	4
Artigos em Anais Regionais	5
Livros	1
Total	13

Fonte: Própria do autor (2021).

A consulta desses artigos teve o intuito de analisar as atividades do CRIAR, para assim, atender os objetivos propostos. Os artigos foram obtidos por meio das publicações disponibilizadas em eventos, ou publicações.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

4.1 Apresentação dos materiais estudados

No Quadro 02 é apresentado um resumo sobre a produção do CRIAR que foram apresentados nos eventos. O levantamento foi realizado em trabalhos entre os anos de 2017 e 2021, em eventos de cunho regional, estadual e nacional. Participações como palestrantes, oficinas sem relatos, ofertantes de cursos, não foram relatados por não ter algum registro acadêmico.

Quadro 02: Resumo das Produções dos Membros do Criar

TÓPICO	RELAÇÃO COM OS OBJETIVOS	QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO	PRINCIPAIS REFERÊNCIAS
Projetos de Ensino	a, d.	Tipos e modalidades de projetos de ensino desenvolvidos; Importância dos projetos de ensino; Análise das contribuições.	PINTO; PARREIRA JÚNIOR (2017) CARNEIRO JÚNIOR <i>et al.</i> (2021) SILVA <i>et al.</i> (2021)
Projetos de Extensão	a, b, c.	Tipos e modalidades de projetos de extensão desenvolvidos; Importância dos projetos de extensão; Análise das perspectivas sociais; Análise das habilidades e competências; Importância dos projetos de extensão.	ALVES <i>et al.</i> (2017) PARREIRA JÚNIOR <i>et al.</i> (2019) SILVA <i>et al.</i> , (2021) SILVA; SANTOS (2019)

Projetos de Pesquisa	a, b, c d.	Como tem se configurado os projetos de pesquisas; Quais áreas de atuação dos projetos; Importância nas contribuições.	SILVA; PARREIRA JÚNIOR (2018) SILVA (2018) SERQUEIRA <i>et al</i> (2020)
Competições em Robótica	a, b c, d.	Como as competições podem desenvolver habilidades e competências; Quais competições participaram; A importância da participação em competições e feiras científicas.	SILVA <i>et al.</i> (2018) SILVA <i>et al.</i> (2018)
Livro	c, d.	Análise da obra; Quais aplicações a obra possui na sociedade.	SILVA; PARREIRA JÚNIOR; SOUZA JÚNIOR (2021)

Fonte: Própria do Autor (2021).

4.2 Caracterização dos Materiais Estudados

Abaixo, serão apresentados um resumo das obras avaliadas, referenciadas com seus respectivos autores. As obras foram selecionadas de acordo com a participação dos autores em alguns eventos pelo Brasil. Em seguida, será feita uma análise da importância dos projetos e as habilidades e competências desenvolvidas.

4.2.1 Artigos de Ensino

Os artigos com projetos de ensino apresentados no Quadro 02 estão listados em conformidade com seus autores:

- Este projeto buscou por meio de oficinas, explicar conceitos computacionais e de linguagem de programação a alunos do ensino fundamental e médio de uma escola estadual, utilizando o software do SCRATCH, o intuito era criar oportunidades para os estudantes aperfeiçoarem sua aprendizagem (PINTO; PARREIRA JÚNIOR, 2017, p. 1).
- Este texto apresenta o desenvolvimento de um curso online a partir de um projeto de extensão que inicialmente seria presencial no CSEUB, mas que em função do agravamento da pandemia de SARS-COVID 19 foi ofertado de forma online para a comunidade interessada em automação e robótica. Os Objetos de Aprendizagem (OAs) foram desenvolvidos utilizando o simulador Tinkercad e gravados com o apoio do software OBS Studio e está relatado em outro trabalho. O curso foi desenvolvido no ambiente Google Classroom com a utilização de objetos de aprendizagem em formato de vídeo e formulários Google (CARNEIRO JÚNIOR *et al.*, 2021, p.1).
- Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um conjunto de Objetos de aprendizagem (OAs) desenvolvidos em um projeto de extensão que inicialmente seria presencial na ONG Ação Moradia, mas que em função do agravamento da pandemia de SARS-COVID 19 foi ofertado de forma “online” para a comunidade interessada em automação e robótica. Os OAs foram desenvolvidos utilizando o simulador Tinkercad e gravados com o apoio do “software” OBS Studio. O curso foi desenvolvido no ambiente Google Classroom com a utilização de objetos de aprendizagem em formato de vídeo e formulários Google e está relatado em outro trabalho. Os resultados desse trabalho permitem aos bolsistas novas experiências na preparação e produção de vídeos aulas e tutorias para minicursos de Robótica Educacional (SILVA *et al.*, 2021).

4.2.2 Artigos de Extensão

Os artigos com projetos de extensão apresentados no Quadro 02 estão listados em conformidade com seus autores:

- Projeto que buscou ofertar uma série de oficinas, realizadas no Centro Socioeducativo de Uberlândia (CESEU) com aplicação de conceitos de robótica com a finalidade de capacitar os jovens em programação de dispositivos eletroeletrônicos e automação. Assim, é um projeto de cunho social e interdisciplinar por aliar os conhecimentos adquiridos na área de computação com os de formação didático-pedagógica e aplicada em atividades educacionais por parte dos alunos bolsistas e voluntários do IFTM (PARREIRA JÚNIOR *et al.*, 2019, p. 144).
- A atividade tinha como objetivo de estimular o uso da robótica em atividades acadêmicas e envolver alunos do ensino médio e superior do campus. Foram desenvolvidas oficinas em uma escola estadual da cidade de Uberlândia, com a utilização de conceitos de robótica com a finalidade de aumentar o interesse dos alunos pelas disciplinas regulares (SILVA *et al.*, 2021, p. 1).
- Desenvolveu-se um sistema capaz de automatizar a coleta de água de chuva sem a necessidade da participação humana no processo, ou seja, a coleta acontecerá de maneira automática, segura e eficiente. Para a apresentação do sistema de automação de coleta das águas das chuvas propõe-se o desenvolvimento de um objeto de estudo que auxilie ludicamente o processo ensino-aprendizagem. Transmitiremos tais conhecimentos aos alunos, através da exposição de uma maquete, atentando para a importância da preservação ambiental com o uso direto das novas tecnologias, nesse caso a doméstica. Esse trabalho foi apresentado aos alunos do ensino fundamental de escolas públicas como uma maquete com a ligação do sistema de automação de coleta de água de chuva que serviu de exemplo (ALVES *et al.*, 2017, p.1).
- O projeto relatado, elaborado por meio programa de apoio a projetos de extensão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro Campus Uberlândia Centro, teve como principal atividade utilizar a Robótica Educacional como uma ferramenta que auxiliasse nas pesquisas educacionais de estudantes do ensino médio da rede pública em uma feira de ciências. O principal

objetivo desta dinâmica foi associar a robótica a assuntos inter/multidisciplinares ligados a diversos problemas do cotidiano além de verificar a eficácia da Robótica Educacional como uma ferramenta que auxilie em um ensino e aprendizagem de qualidade que coopere com a formação cidadã (SILVA; SANTOS, 2019, p.151).

- O projeto relatado, elaborado por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, teve como principal atividade construir uma maquete que se assemelhasse a alguns pontos ao redor da escola onde esta proposta foi efetivada, com o intuito de trabalhar a Robótica Educacional sobre o produto gerado. O principal objetivo desta dinâmica foi associar a robótica a assuntos inter/multidisciplinares ligados a diversos conteúdos programáticos do 6º ano do ensino fundamental, além de verificar a eficácia da Robótica Educacional como uma ferramenta que auxilie em um ensino e aprendizagem de qualidade que coopere com a formação cidadã (SILVA, 2018, p.1).

4.2.3 Artigos de Pesquisa

Os artigos com projetos de pesquisa apresentados no Quadro 02 estão listados em conformidade com seus autores:

- Projeto está baseado na necessidade de preparar os profissionais da área de educação para a utilização das melhores técnicas para a elaboração e produção de recursos pedagógicos utilizando a Tecnologia da Informação e Comunicação (TICs). Foi desenvolvida uma pesquisa sobre um conjunto de aplicações de Robótica Educacional para a produção de tutoriais e artefatos digitais (vídeos, videoaula, áudio aula, etc) (SERQUEIRA *et al.*, 2021, p. 154).
- O presente trabalho é um resumo da versão completa da proposta de sequência didática. Sua escrita foi baseada numa pesquisa bibliográfica, tem como objetivo analisar algumas teorias educacionais e propor uma sequência didática para o uso da robótica em sala de aula. Este estudo possui a contribuição de vários escritores, porém sua base está fundamentada em Almeida Et al. (2016), Biembengut (1999), Onuchic (1999) e Ponte Et al. (2003). As teorias analisadas se baseiam em

Investigação e Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Tentativa e Erro (SILVA; PARREIRA JÚNIOR, 2018, p.1).

4.2.4 Competições em Robótica

Os artigos com projetos em competições apresentados no Quadro 02 estão listados em conformidade com seus autores:

- O trabalho busca apresentar o Clube de Robótica - IFTM - Arduíno e Raspberry (CRIAR), um grupo de estudantes e professores que foi elaborado pensando em dois fatores, a prática da docência relacionada ao curso de computação do IFTM Uberlândia Centro, e oferecer atividades de extensão para toda população (SILVA *et al.*, 2018, p.1).
- O artigo busca narrar sobre a Equipe de Estudos, Pesquisas e Competições sobre Robótica (EPCR), que é uma iniciativa de estudantes do Instituto Federal do Triângulo Mineiro. A ideia surgiu dentro do Clube de Robótica da instituição, uma iniciativa também de autoria dos estudantes. A EPCR é um setor do Clube de Robótica. Sua função é gerir a organização dos estudantes para participarem de torneios ou eventos em geral que envolva tecnologia e principalmente robótica (SILVA *et al.*, 2018).

4.2.5 Livro

O livro escrito por membros do CRIAR em parceria com professores de outra instituição, apresentado na tabela acima estão listados em conformidade com seus autores:

- O presente trabalho, baseado numa pesquisa bibliográfica, tem como objetivo analisar algumas teorias educacionais e propor uma sequência didática para o uso da robótica em sala de aula. Este estudo possui a contribuição de vários escritores, porém sua base está fundamentada em Almeida Et al. (2016), Biembengut (1999), Onuchic (1999) e Ponte Et al. (2003). As teorias analisadas se baseiam em Investigação e Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Tentativa e Erro. Essas teorias são utilizadas muito na disciplina de matemática, porém seus

estudos abrangem todos os campos do conhecimento. Normalmente, a robótica é vista como uma ferramenta de construir e programar, tendo em vista sua extensão e aplicação na sociedade, acredita-se que o professor deve buscar mecanismos para associar suas aplicações no cotidiano em sala de aula, buscando assim oportunizar um melhor Ensino e Aprendizagem. Espera-se que este relato possa contribuir para a prática profissional do professor de robótica (SILVA; PARREIRA JÚNIOR; SOUZA JÚNIOR, 2021).

4.2.6 Oficinas

Consultando os resultados dos editais de extensão do campus, foi possível identificar a oferta de várias oficinas relacionadas com a Robótica, algumas relatadas nos artigos descritos no Quadro 02 e outras que não foram descritas em textos acadêmicos.

O Quadro 03 apresenta as oficinas oriundas de projetos de extensão que foram identificadas ao longo da pesquisa e que o CRIAR esteve envolvido.

Quadro 03: Oficinas em projetos de extensão envolvendo Membros do Criar

Título	Edital	Duração
Praticando a Robótica Educacional	01/2017	01/06 a 20/12/2017
Usando Robótica Educacional no Ensino Básico	01/2018	24/04 a 30/11/2018
TICs no CESEU	01/2018	24/04 a 30/11/2018
UberHub Maker Club: capacitação de jovens em inovação, com utilização da robótica	01/2019	01/08 a 20/11/2019
Oficinas do Clube de Robótica CRIAR	01/2019	01/04 a 30/11/2019
O Ensino da Robótica Associada à Computação Como uma Proposta de Profissionalização de Alunos do Ensino Básico	01/2019	01/04 a 30/11/2019
Robótica no Ensino Médio	01/2020	01/05 a 30/11/2020

Fonte: Própria do Autor (2021).

Com os resultados publicados, é fácil compreender que a robótica é um recurso que facilita o desenvolvimento de habilidades e competências, assim como lista Zilli (2004) em suas obras. Também é perceptível o quanto as oficinas foram importantes para o desenvolvimento social dos membros envolvidos, além de poder despertar o interesse e a vocação pela área da robótica e programação.

De certo modo, percebe-se que o CRIAR possui grande função social para a comunidade, a promoção de suas atividades tem caráter transformador e, por meio de suas intervenções, pode ser considerado um agente vetor para que o público conheça e desperte o interesse em ingressar no IFTM.

4.3 Análise da Importância dos Projetos Desenvolvidos Pelo CRIAR

De acordo com a análise realizada sobre os projetos desenvolvidos pelo CRIAR, podemos observar que suas áreas de execução se encontram nos três pilares de atuação do IFTM, o Ensino, Pesquisa e Extensão. Notamos que por mais que as atividades são desenvolvidas nesses pilares, todas são trabalhadas respeitando a indissociabilidade entre elas.

Uma das atividades que se tornou destaque dentro do Projeto, foi a participação dos membros em torneios e maratonas de programação, que é uma das especialidades do grupo (SILVA *et al.*, 2018). Dentre as últimas participações, o CRIAR esteve presente em modalidades regionais, estaduais e nacionais, trazendo premiações nas diversas colocações. Essas participações foram de fundamental importância para motivar os membros e ganhar experiências nessa área, para assim poder compartilhar desses momentos e incentivar a participação em sala de aula (SILVA *et al.*, 2018).

Outro ponto fundamental a se destacar foram os projetos de pesquisa. Podemos perceber que além de artigos de pesquisa e livro publicados, organização de eventos, cursos, palestras e oficinas ofertados, o CRIAR se mostra atuante dentro das escolas públicas em projetos com diversas características e contextos interdisciplinares.

Nota-se pelas leituras que majoritariamente as escolas nas quais o CRIAR adentrou com a robótica são públicas e, escolhidas estrategicamente em regiões de periferia e, tendo também, atuação dentro de uma escola de semiliberdade.

Dentro do período de atuação do CRIAR também percebemos que as competições foram alvos de pesquisa e publicações dos resultados em eventos (SILVA *et al.*, 2018). Além do mais, o livro escrito por alguns de seus membros, traz uma sugestão de metodologia para se trabalhar em sala de aula utilizando a robótica e/ou a programação, senso assim, um aporte teórico de fundamental importância para professores que queriam aperfeiçoar sua prática pedagógica com o ensino e aprendizagem de robótica e programação (SILVA; PARREIRA JÚNIOR; SOUZA JÚNIOR, 2021).

No que tange aos projetos de Ensino, o CRIAR busca ofertar diversos cursos na área de programação e robótica. Os cursos são abertos para o público interno e externo ao IFTM, normalmente ofertados em semanas acadêmicas, ou em projetos cadastrados no IFTM.

Ao analisar melhor as experiências, podemos perceber que esses cursos nas áreas de ensino são oportunidades em que os sujeitos participantes externos ao IFTM possam conhecer a estrutura do *campus*, os professores e demais servidores e o funcionamento da instituição. Enxergamos essa oportunidade como um convite para que o estudante possa se interessar e vir a ingressar na Instituição em uma oportunidade futura em um de seus cursos.

As atividades de pesquisa normalmente são feitas através de relatos de experiências sobre as atividades ou dos protótipos que são construídos dentro do projeto. Percebe-se que os relatos de experiências possuem foco no ensino básico, envolvendo alunos do ensino fundamental e médio em projetos de extensão. Nota-se que, pelos relatos, essas experiências possuem grande significado e motivação para os alunos envolvidos, despertando e desenvolvendo diversas habilidades e competências relacionadas ao trabalho em equipe, robótica, programação, organização de projetos, comunicação, lógica matemática e respeito.

Zilli (2004) destaca sobre a importância que o desenvolvimento de projetos na área de robótica nas escolas pode desenvolver diversas habilidades e competências distintas, articulando os conteúdos da base curricular com o cotidiano dos estudantes. Dessa forma, considera-se a atuação do CRIAR pertinente dentro dos contextos escolares.

Em se tratando das habilidades e competências desenvolvidas em um trabalho colaborativo, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018)

orienta que o trabalho escolar seja pautado no desenvolvimento de inúmeras habilidades e competências, preparando os estudantes para uma vida social crítica e ativa. Nesse contexto, entende-se que a robótica dentro desses projetos se faz necessária, como um recurso extracurricular, para assim, de forma interdisciplinar, auxiliar em partes do pleno desenvolvimento do cidadão.

Dentre as habilidades e competências que a robótica pode cooperar com os estudantes, Zilli (2004) lista algumas, sendo elas:

raciocínio lógico; habilidades manuais e estéticas; relações interpessoais e intrapessoais; utilização de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos; investigação e compreensão; representação e comunicação; trabalho com pesquisa; resolução de problemas por meio de erros e acertos; aplicação das teorias formuladas a atividades concretas; utilização da criatividade em diferentes situações; capacidade crítica (ZILLI, 2004, p. 40).

Pelos resultados publicados pelo CRIAR pode-se dizer que a robótica coopera para o desenvolvimento de outras habilidades e competências. Nos relatos, podemos perceber que pela narrativa de alguns alunos, conseguiram reduzir a timidez em público, melhoraram sua oratória e a capacidade de convivência em grupo; desenvolveu a escrita e a fala, pode compreender diversos conteúdos de forma interdisciplinar, podendo associar diversas teorias às práticas.

Esse fato nos leva ao encontro do que Godoy (1997) expressa em seu trabalho. Para o autor, a utilização da robótica pode desenvolver aspectos físicos, cognitivos e afetivos. Nesse sentido, podemos entender que além das habilidades e competências que a BNCC sugere que se desenvolva nos estudantes, a robótica é capaz de desenvolver diversas características nas pessoas que a utilizam.

Uma forma de se trabalhar a robótica que culminou com uma atividade interdisciplinar associando componentes curriculares e a prática social, cooperando para o desenvolvimento das habilidades e competências ligadas à cognição e a emoção, foram as que possuíam maquetes. Em alguns projetos, foram desenvolvidas uma casa inteligente, outras pistas de corridas e, também, maquete que se assemelhasse ao bairro dos alunos para se trabalhar educação no trânsito.

De certa forma, concordamos que um projeto que desenvolva maquetes com robótica auxilia na “interação entre o aluno e seus colegas na criação e execução, ensinando-o a respeitar, colaborar, trocar informações, compreender, se organizar e ter disciplina, levando-o a resolução de problemas” (ZILLI, 2004, p. 42).

Analisando os relatos publicados, se torna importante destacar que a postura dos membros em suas áreas de atuação foi de forma construtiva. A comunidade era convidada a participar, porém seus conhecimentos agregavam muito nas reuniões e nas oficinas, como por exemplo, nas oficinas os estudantes podiam opinar sobre seus pontos de vista, relatar experiências e questionar quando alguma montagem ou programação de fato eram duvidosas.

Podemos notar também que os projetos foram desenvolvidos com professores de ciências, matemática, geografia, física e pedagogos, além dos diversos participantes, obtendo um caráter interdisciplinar em todas as suas fases, desde o planejamento, até sua execução. Zilli (2004) nos orienta que se deve ter pelo menos dois professores de diferentes áreas, para que o trabalho com robótica tenha um suporte técnico mais aprofundado.

Notando a importância do CRIAR dentro das escolas e dos resultados já alcançados com suas atividades, é fácil reconhecer que a robótica deve fazer parte do currículo dos estudantes. Mas, como essa realidade ainda se encontra fora da perspectiva das escolas brasileiras, Zilli (2004) sugere que sejam desenvolvidas de forma extracurricular, pois não é necessária aprovação por parte do governo para sua execução, não conflita com outros horários, torna a implantação e divulgação mais efetiva dentro da escola e participa somente os estudantes interessados.

Vale destacar um dos trabalhos apresentados pelo CRIAR que foi uma atividade extracurricular com estudantes do ensino médio da instituição nesses moldes explanados por Zilli (2004), onde treinavam para torneios de robótica. Em sua escrita, destaca que foi criado dentro do projeto, um núcleo para aqueles que gostariam somente de competir em torneios, o que resultou em algumas medalhas e troféus.

Em se tratando de experiências do CRIAR presenciadas no *campus*, percebe-se que existe alguns convites para o grupo expor seus produtos, porém não há um evento ainda institucionalizado, organizado pelo grupo, que contemplem

suas atividades e exponha seus produtos, o que de fato fica como sugestão para oportunidades futuras.

Zilli (2004) também nos destaca que é importante a realização de mostra de robótica nas escolas, pois permite que os estudantes exponham todas as obras de sua autoria e os resultados de suas pesquisas para os pais e a comunidade. Assim, além de divulgar o trabalho, motiva e valoriza o estudante. Dessa forma, se faz necessário dentro desses projetos nas escolas públicas, propor nas semanas estudantis que o CRIAR, junto com os estudantes do projeto, apresentem todos seus resultados.

Por outro lado, o CRIAR é um grande precursor no que tange a formação de professores, pois suas práticas corroboram para uma experiência em que concilia a teoria com prática, uma vez que suas atividades estão estritamente ligadas às questões inerentes a formação de professores. Esse fato, vai ao encontro do que PPC do curso objetiva, que é formar professores com uma visão tecnológica em computação, para atuarem na educação básica: ensino fundamental, ensino médio, e ainda na educação profissional técnica de nível médio, na rede de ensino pública e privada” (IFTM, 2017, p.18).

Além de ser um projeto que abrange as três esferas primordiais dos Institutos Federais, que são Ensino, Pesquisa e Extensão, pode-se perceber que o CRIAR possui a capacidade de auxiliar na formação de professores e, conseqüentemente, auxiliar no aperfeiçoamento da prática pedagógica com o ensino e aprendizagem de programação, robótica, inteligência artificial, internet das coisas, dentre outras similares.

Percebe-se que por meio dessa análise, o CRIAR é um grupo importante para a Instituição, estudantes e comunidade, promovendo atividades que promovem diversos impactos sociais, estimula os estudantes e desenvolve habilidades e competências. Dessa forma, é necessário que haja a manutenção e a valorização do grupo para que continue desenvolvendo suas ações e atraiam mais estudantes para sua composição.

4.4 Análise Crítica dos Projetos do CRIAR

Para se obter uma holística mais aprofundada dos fatos, se faz necessário analisar os pontos negativos de um projeto, com isso, se tem uma oportunidade de refletir para buscar melhorias. Aqui, vamos levantar alguns pontos observados com a análise dos projetos, para assim propor sugestões para o crescimento do CRIAR.

O primeiro ponto é que o CRIAR poderia ser transformado em um projeto escrito e institucionalizado, isso favoreceria em sua divulgação e sua visibilidade. A institucionalização do CRIAR poderia ser um exemplo para que os outros *campi* do IFTM, ou outras Instituições de Ensino, se baseassem e criassem novos clubes de robótica.

A institucionalização também seria uma grande oportunidade para nortear os objetivos e metas do grupo, bem como definir os membros do núcleo gestor e as atividades desenvolvidas, como também as atividades poderiam ser contabilizadas em horas complementares nos cursos de graduação e até mesmo serem disponibilizados certificados para o aperfeiçoamento dos currículos profissionais.

Por outro lado, por ter um aporte teórico definindo metas e objetivos e com um referencial com base acadêmica, essa aprovação também poderia facilitar e guiar os professores e estudantes a pleitearem projetos de ensino, pesquisa e extensão que envolvam a robótica e a programação.

Além do mais, os integrantes do CRIAR trabalham de forma voluntária, pela estrutura institucional, é de grande importância que os membros busquem soluções para aprovar algumas bolsas de extensão para o clube, assim incentivar os estudantes a permanecerem ativos em suas atividades e organizarem seus planejamentos com mais seriedade.

Dentre essa análise não foi identificado um planejamento anual das atividades. É de grande importância que o CRIAR tenha um calendário de organização anual, ou semestral, para propor atividades. As atividades ocorriam em alguns momentos do ano em eventos, não tendo um calendário independente.

Outro ponto identificado foi a disposição de materiais. O IFTM não dispõe de um laboratório de robótica, os espaços que acoplam os materiais são divididos com outros setores, o que de fato pode impedir que estudantes não fiquem à vontade no espaço destinado à robótica, tendo que dividir com outros setores. É de grande

importância que se tenha o laboratório de robótica, bem como invistam na aquisição de materiais de forma contínua, pois os equipamentos de robótica são considerados como material de consumo, por terem uma durabilidade pequena.

Percebe-se também que o CRIAR trabalha com muitas atividades, porém os relatos sobre elas ainda são poucos. Para fomentar a pesquisa também é necessário que as práticas com a pesquisa sejam influenciadas dentro o grupo, para que assim se tenham uma visão mais ampla da importância social que o CRIAR possui com a comunidade.

Afinal, acreditamos que o CRIAR deve ter um diálogo aberto com a coordenação do curso de Licenciatura em Computação para demonstrar suas dificuldades, propor novas atividades e exporem suas opiniões sobre os currículos. Atualmente o curso possui somente um componente curricular que trabalha robótica, por ser um ramo do conhecimento extenso, e também possuir recursos para trabalhar com robótica e programação digital, seria necessário ampliar esse componente e propor mais atividades práticas, ou até mesmo mostras de robótica para influenciar na construção e programação de protótipos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou conhecer as contribuições que o CRIAR pode oportunizar à comunidade interna e externa ao IFTM, para isso usou para o levantamento de informações a análise de alguns artigos que foram publicados pelo grupo no decorrer dos últimos anos. Os dados levantados foram suficientes e essenciais para retornar aos objetivos propostos no início deste trabalho.

Para o IFTM (2017), seus egressos desenvolvem competências tecnológicas, buscam a releitura dos diferentes contextos dos saberes do ensino da computação e são protagonistas nos diversos espaços da educação. Mediante as experiências fundamentais do CRIAR, notamos que o projeto engloba essas três ações previstas no Plano de Curso da Licenciatura em Computação.

Temos em vista que o CRIAR foi de grande importância para a formação profissional de seus membros. Dentro do projeto, puderam aprender diversos recursos metodológicos que irão colaborar com a prática profissional dos sujeitos envolvidos. O contato que o projeto viabiliza com as escolas públicas auxilia os

graduandos a modelarem uma visão diferenciada sobre a sala de aula e, assim, ter seu contato direto com a educação em uma experiência fora do estágio supervisionado.

O Plano de Curso da Licenciatura em Computação destaca que o objetivo do curso é “formar professores com uma visão tecnológica em computação, para atuarem na educação básica: ensino fundamental, ensino médio, e ainda na educação profissional técnica de nível médio, na rede de ensino pública e privada” (IFTM, 2017, p.18). A partir desse objetivo, percebemos que o CRIAR é de grande importância para complementar essa formação e oportunizar diferentes metodologias para se trabalhar na educação, sendo assim necessário para os graduandos da Instituição.

Além de colaborar com a formação profissional, percebe-se que o CRIAR também oportuniza a seus membros uma experiência que trabalha com a gestão e a organização de projetos, aperfeiçoando assim habilidades que são ligadas a gestão, trabalho em equipe, diálogo, manuseio de recursos digitais e outros similares.

Ademais, notamos que o CRIAR possui uma importância social essencial para a comunidade. Em meio a seus relatos, podemos ver que diversos estudantes de escolas públicas são beneficiados com suas atividades, em consequência, esses estudantes buscam continuar aprendendo sobre as práticas trabalhadas e, diversos deles também buscam contato da Instituição para prestar posterior ingresso.

Assim como Zilli (2004) nos afirma, em meio aos relatos notamos que os estudantes desenvolveram diversas habilidades e competências com as experiências que foram construídas. As que estão mais presentes nos relatos são: raciocínio lógico; trabalho em equipe; comunicação e oratória; organização e execução de projetos; respeito e relações pessoais; técnicas para resolução de problemas; técnicas de programação; técnicas com tentativa de erros e acertos; criatividade; escrita e produção de textos.

Zilli (2004) ainda nos mostra que o desenvolvimento dessas habilidades e competências colaboram para o desenvolvimento psicomotor, cognitivo, emocional e lógico. Dessa forma, entende-se que durante essas experiências se pode

desenvolver diversas outras habilidades e competências, além de contribuir para o desenvolvimento do corpo e da mente.

Diante das informações, sugere-se que projetos como este sejam trabalhados de forma colaborativa, valorizando a gestão de projetos e a organização em grupo. De fato, para um projeto conseguir alcançar seus objetivos, temos em mente que o trabalho em equipe é fundamental para que os objetivos do projeto sejam alcançados, assim possam gerar grandes impactos sociais para a comunidade.

Podemos encerrar afirmando que o CRIAR possui grande impacto social na comunidade, colabora em diversos aspectos educacionais no que tange ao ensino, pesquisa e extensão, como também oportuniza experiências que colaboram com a formação de professores. Assim, é necessário que este projeto seja fortalecido e amparado, além do mais, é aconselhável que outras instituições se apoiem em ações educacionais como estas, como uma forma de auxiliar e colaborar com o desenvolvimento da sociedade.

REFERÊNCIAS

ALVES, Abel Antônio. NOGUEIRA, Kenedy Lopes. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. **Automação da Coleta de Águas da Chuva Utilizado como Objeto de Ensino e Aprendizagem**. Encontro de Práticas Docentes, Uberlândia - MG. Disponível em: <<http://200.131.117.11/sites/epd2018/>>. Último Acesso: 15 ago. 2021.

BARBOSA, Fernando da Costa. **Educação e Robótica Educacional na escola Pública: As Artes do Fazer**. 2011. 182 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

BONIFÁCIO, Selma de Fátima *et al.* **Robótica, o desafio de ir Além**. Anais do Congresso Nacional de Educação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação – Conselho Nacional de Educação. Brasília, DF. 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Bases Legais. Brasília: MEC, 2000.

CARNEIRO JÚNIOR, Juraci. SILVA, Fernando Guimarães. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. SANTOS, Cristiano Borges. **Desenvolvimento de um curso**

online de robótica: Utilizando objetos de aprendizagem com simulação. Encontro de Práticas Docentes. Uberlândia, MG, 2021. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1DZFYAmyJGZucPtwGLzCqAIIcJ8vYNgg3/view>>. Acesso em 25 ago. 2021.

FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GER, Grupo de Estudos em Robótica -. **Introdução ao Arduino**. Campinas: Unicamp, 2016. 27 p. Disponível em: <<http://www.gerunicamp.com.br/wp-content/uploads/2016/08/Apostila-GER.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2019.

GODOY, Norma. **Curso de Robótica Pedagógica**. Apresentação em Power Point. Curitiba: Empresa Ars Consult, 1997.

IFTM. Resolução *Ad Referendum* nº 37/2012, de Outubro de 2012. **Regulamentação das atividades de Extensão do IFTM**. Outubro, 2012.

MAISONNETTE, Roger. **A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina:** a robótica educativa. In. Proinfo - Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná. Disponível em: <<http://proinfo.gov.br>>. Acesso em: 15. Jun. 2002.

MELO, Ivie Johnson Ribeiro. **A robótica como ferramenta facilitadora e interdisciplinar no processo educacional de pessoas com neurodiversidade**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2018.

OLIVEIRA, Edvanilson Santos *et al.* **O Trabalho Colaborativo no Ensino de Robótica na Educação Matemática:** Reflexões de uma Praxis. Anais da Mostra Nacional de Robótica. João Pessoa, Paraíba. 2018.

PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. SANTOS, Cristiano Borges. TAVARES, Vitor Borges. BESSA, Marco Aurélio Bessa. **Desenvolvendo um Projeto de Extensão de Robótica no CESEU**. Intercursos, Ituiutaba, v. 18, n. 2, Jul-Dez. 2019.

PINTO, Uneviston Alves. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. **Ensino de Programação no Ensino Fundamental Através do Scratch**. Encontro de Práticas Docentes. Uberlândia, MG. Disponível em: <<http://200.131.117.11/sites/epd2018/>>. Último acesso: 15 ago. 2021.

REIS, Gabriela Lígia. SOUZA, Luis Fernando Freire. BARROSO, Márcio Falcão Santos. PEREIRA, Eduardo Bento. NEPOMUCENO, Erivelton Geraldo. AMARAL, Gleison Fransoares. **A relevância da integração entre universidades e escolas:** um estudo de caso de atividades extensionistas em Robótica Educacional voltadas para rede pública de ensino. Interfaces – Rev. de Extensão. v. 2, n. 3, p. 52-76. Belo Horizonte - MG, jul.dez. 2014.

SERQUEIRA, Samuel Oliveira. SANTOS, Cristiano Borges. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. **Pesquisando a Robótica Educacional como Alternativa**

Didático-Pedagógica. Periódico de Pesquisas e TCC do IFTM Campus Uberl. Centro. v.5, nov. 2020.

SILVA, Fernando Guimarães. CARNEIRO JÚNIOR, Juraci. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. SANTOS, Cristiano Borges. **Objetos de aprendizagem a partir do simulador tinkercad:** Desenvolvendo videoaulas de robótica. Encontro de Práticas Docentes. Uberlândia, MG, 2021. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/1DZFYAmyJGZucPtwGLzCqAIIcJ8vYNgq3/view>>. Acesso em 25 ago. 2021.

SILVA, Fernando Guimarães. MACHADO, João Marcos de Oliveira. SANTOS, Cristiano Borges. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. TAVARES, Vitor Borges. **Usando a Robótica no Ensino Básico.** Disponível em: <<http://waltenomartins.com.br/>>. Último Acesso: 30 ago. 2021.

SILVA, Hutson R.; SOUSA JUNIOR, Arlindo José. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. **Passo a Passo Robótica:** Uma proposta de sequência didática para o professor de robótica educacional. 1. ed. Rio de Janeiro: E-Publicar, 2020. v. 1. 31p .

SILVA, Hutson Roger *et al.* **Clube de Robótica – IFTM – Arduíno e Raspberry.** Anais da Mostra Nacional de Robótica. João Pessoa, Paraíba. 2018.

SILVA, Hutson Roger. **Construindo Saberes e Formando a Cidadania por meio da Robótica.** In: V Simpósio de Pós-Graduação, 2018, Uberaba. Anais do V Simpósio de Pós-Graduação, 2018. v. 5. p. 1-12.

SILVA, Hutson Roger. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. **Metodologia Robótica de Ensino e Aprendizagem:** Uma Proposta de Sequência Didática para a Utilização da Robótica Educacional em Sala de Aula. João Pessoa, Paraíba, 2018. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=25955>>. Último acesso: 10 ago. 2021.

SILVA, Hutson Roger. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. SERQUEIRA, Samuel Oliveira. NOGUEIRA, Kenedy Lopes. MACHADO, João Marcos. **Clube de Robótica - IFTM - Arduíno e Raspberry (CRIAR).** Mostra Nacional de Robótica. João Pessoa, Paraíba, 2018. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=26029>>. Último acesso: 10 ago. 2021.

SILVA, Hutson Roger. PARREIRA JÚNIOR, Walteno Martins. SERQUEIRA, Samuel Oliveira. NOGUEIRA, Kenedy Lopes. MACHADO, João Marcos. **Equipe de Estudos, Pesquisas e Competições em Robótica (EPCR).** João Pessoa, Paraíba, 2018. Disponível em: <<http://200.145.27.212/MNR/mostravirtual/interna.php?id=26030>>. Último acesso: 10 ago. 2021.

SILVA, Hutson Roger. SANTOS, Cristiano Borges. **O Uso da Robótica Educacional em Feiras de Ciências Como Ferramenta de Incentivo às**

Pesquisas Educacionais. In: VII Encontro de Práticas Docentes, 2019, Uberlândia. Anais do VII Encontro de Práticas Docentes. Uberlândia: IFTM, 2019. v. 7. p. 151-156.

SILVA, Hutson Roger. SOUZA JUNIOR, Arlindo José. **Aprendendo Robótica Educacional no Atendimento Educacional Especializado: A Primeira Experiência.** Anais da Mostra Nacional de Robótica. João Pessoa, PB, 2018.

ZANCAN, G. T. **Educação Científica: uma prioridade nacional.** São Paulo em Perspectiva, v. 14, p. 3-7, 2000.

ZANELLA, Liane Carly Hermes. **Metodologia de Pesquisa.** 2. ed. reimp. – Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.

ZILLI, Silvana de Rocio. **A Robótica Educacional no ensino fundamental: Perspectivas e práticas.** Dissertação de mestrado, Programa de Pós-graduação em Engenharia de produção, Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.