



ITUBERÁBots: uma visão extensionista para o futebol de robôs no baixo Sul da Bahia

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3840

Kevin Luís dos Santos - kevinluis81@gmail.com
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Anderson dos Santos - anderson.07@outlook.com
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

João Carlos Nunes Bittencourt - joaocarlos@ufrb.edu.br
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Paulo Fábio Figueiredo Rocha - pfabio.rocha@ufrb.edu.br
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

André Luiz Carvalho Ottoni - andre.ottoni@ufrb.edu.br
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Resumo: *Os avanços tecnológicos têm se mostrado uma grande ferramenta para a educação, suas aplicações permitem uma gama de inovações no processo de ensino-aprendizagem. Quando aplicado corretamente, é possível atrair a atenção e a curiosidade dos jovens. Diante disso, o projeto ITUBERAbots busca medidas dinâmicas e instigantes para que os alunos se sintam desafiados e induzidos a observar, abstrair e inventar, unindo a teoria à prática. Para isso, optou-se por uma metodologia dividida em dois módulos: módulo I - Futebol de Robôs Simulado, onde foram aplicados os conceitos básicos de lógica e programação; módulo II - Robô Seguidor de Linha SL, no qual foram aplicados os conceitos básicos de circuitos e componentes eletrônicos e a montagem do Robô SL. Por fim, os participantes aplicaram os conhecimentos absorvidos no curso em competições científicas.*

Palavras-chave: *Tecnologia, robótica, educação, futebol simulado, seguidor de linha.*



ITUBERÁBOTS: UMA VISÃO EXTENSIONISTA PARA O FUTEBOL DE ROBÔS NO BAIXO SUL DA BAHIA

Kevin Luís dos Santos – kevin@aluno.ufrb.edu.br

Anderson dos Santos – anderson.07@outlook.com

João Carlos N. Bittencourt – joãocarlos@ufrb.edu.br

Paulo F. F. Rocha – pfabio.rocha@ufrb.edu.br

André L. C. Ottoni – andre.ottoni@ufrb.edu.br

Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Rua Rui Barbosa, 710, Centro

44380-000 – Cruz das Almas - Bahia

Resumo: Os avanços tecnológicos têm se mostrado uma grande ferramenta para a educação, suas aplicações permitem uma gama de inovações no processo de ensino-aprendizagem. Quando aplicado corretamente, é possível atrair a atenção e a curiosidade dos jovens. Diante disso, o projeto ITUBERAbots busca medidas dinâmicas e instigantes para que os alunos se sintam desafiados e induzidos a observar, abstrair e inventar, unindo a teoria à prática. Para isso, optou-se por uma metodologia dividida em dois módulos: módulo I – Futebol de Robôs Simulado, onde foram aplicados os conceitos básicos de lógica e programação; módulo II – Robô Seguidor de Linha SL, onde foram aplicados os conceitos básicos de circuitos e componentes eletrônicos e a montagem do Robô SL. Por fim os participantes aplicaram os conhecimentos absorvidos no curso em competições científicas.

Palavras-chave: Tecnologia, robótica, educação, futebol simulado, seguidor de linha.

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos dessa sociedade moderna acarretaram benefícios em diversas esferas, uma delas a da educação. Segundo Garcia (2013), as aplicações dessa modernização impactam positivamente no processo de ensino-aprendizado, pois viabiliza grandes inovações pedagógicas, tornando o ensino mais atrativo para os alunos.

Aplicar atividades utilizando ferramentas tecnológicas como a robótica, pode proporcionar resultados proveitosos na vida de jovens que estão inseridos em grupos sociais minoritários, a exemplo das pessoas portadoras de deficiências (EQUIPE SEB, 2018). Além de obter melhora no comportamento, também é possível notar melhoria nas características de aprendizagem em estudantes com déficit de aprendizagem e esquizofrenia. Isso também possibilita na evolução de habilidades de trabalhar em equipe (LOPES et al., 2015). Indivíduos de diferentes faixas etárias, classes socioeconômicas e condições físicas podem usufruir da inserção digital através da robótica e suas tecnologias (JESUS et al., 2020).

Este projeto, teve como objetivo estimular o interesse dos jovens pelas ciências exatas e tecnologias e engenharias, visto a necessidade de expandir o acesso à tecnologia na cidade de Ituberá (BA) e aproximar as ciências de adolescentes e jovens em situação de vulnerabilidade social. Ademais, visualiza-se neste projeto importante instrumento para

reduzir a evasão escolar no pós-pandemia. O projeto ITUBERÁbots uma visão extensionista para o futebol de robôs no baixo sul da Bahia foi realizado pela prefeitura de Ituberá (BA) com o apoio da Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (UFRBots).

Para os aplicadores, a experiência no projeto proporciona momentos extremamente importantes para a formação pessoal e profissional. Ao que vivenciar à docência ainda na graduação obtém-se uma experiência social que o aproxima da realidade ajudando-o a desenvolver o senso mais crítico, a aprimorar habilidades de relação pessoal com a população, trabalho em equipe, e planejamento estratégico.

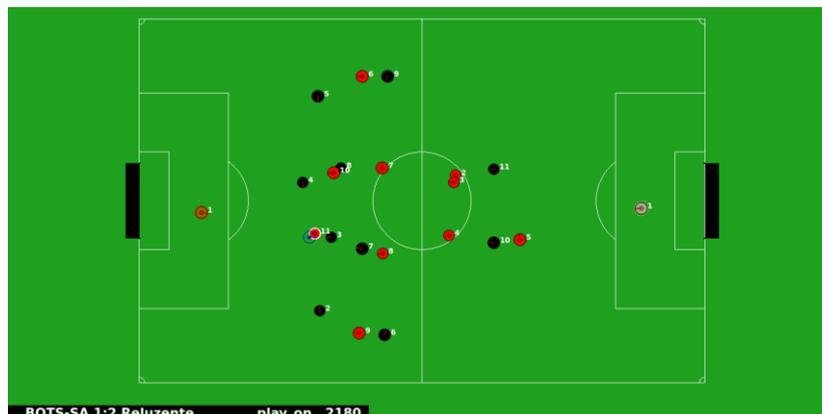
Este trabalho está organizando em 5 seções. Na presente seção, traz a contextualização do projeto. Na seção 2, são descritos os conceitos teóricos relacionados à Futebol de Robôs Simulado e Robô Seguidor de Linha. Na seção 3, são detalhados os modelos de desenvolvimento do projeto. Já na seção 4, têm-se as análises dos resultados obtidos. Por fim, na seção 5 são expressas as conclusões.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Futebol de Robôs Simulado

A categoria de futebol Simulado 2D (Figura 1) tem o foco na aplicação de inteligência artificial. Desta forma, busca tratar todas as condições reais presentes nos jogos da FIFA (Federação Internacional de Futebol).

Figura 1 – Simulador de Futebol de Robôs da RoboCup.



Fonte: Simulador da RoboCup.

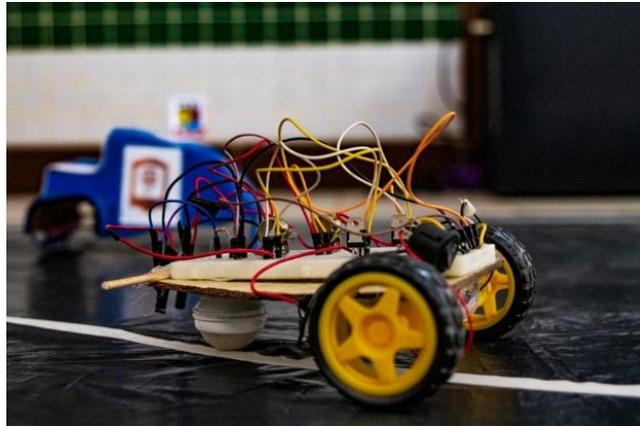
Obedecendo às regras do Futebol para 11, a categoria de simulação é composta de duas equipes com onze agentes autônomos que atuam em um campo bidimensional, onde são trabalhadas condições dos jogadores, bola e assim por diante. O simulador 2D da RoboCup Federation (ROBOCUP, 2022) é o encarregado por simular os movimentos dos robôs virtuais (JESUS et al., 2020).

2.2 Robô Seguidor de Linha

Segundo Guadagnin (2014), robôs são instrumentos físicos que podem ser pré-programados ou não com o intuito de interagir com o mundo através de ações como manipulação e locomoção, sendo assim classificados em manipuladores móveis. A Figura 2 mostra um robô Seguidor de Linha (SL) que é um robô que com auxílio de sensores identificam uma linha e fazem sua trajetória sobre ela de forma autônoma (MORAIS, 2020). Com vários tipos de configuração, uma forma básica de montar um SL, é utilizando um

sensor LDR para detecção das cores branco e preto, fazendo assim uma comunicação com os motores para dar mais, ou menos potência.

Figura 2 – Protótipo do Robô Seguidor de Linha.



Fonte: Prefeitura de Ituberá (BA).

3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho foi dividida em etapas: (i) Seleção dos estudantes; (ii) Desenvolvimento do material didático; (iii) Módulo I – Futebol de Robôs Simulado; (iv) Módulo II – Robô Seguidor de Linha; (v) Desenvolvimento durante as aulas; (vi) Seminário de Robótica.

Foram utilizados computadores, data show, fonte de tensão 12v, ferro de solda no período das aulas como é constatado na Figura 3. Assim como o Kahoot que é um programa de aprendizado embasada em jogos de perguntas e respostas, muito usado como tecnologia educacional de ensino (CEDUC, 2020). Para fomentar as aulas foram utilizadas outras ferramentas, Superlogo, Tinkercad e Dev C++ para simplificar o uso didático além da utilização da apostila de apoio impressa.

Figura 3 – Bancada com os componentes utilizados no módulo II.



Fonte: Próprio autor.

O curso contou com a participação de 60 inscitos, subdivididos em duas turmas, em seus respectivos turnos. Para a realização de atividades teóricas e práticas, houve a divisão dos módulos: Futebol de Robôs Simulados e Montagem de um Robô Seguidor. Assim

ocorreu durante o período de três meses, fracionado em 24 aulas, cada uma com duração não excedente há duas horas.

3.1 Seleção dos estudantes

Em sua primeira edição, o curso agregou 60 jovens com idades de 12 a 18 anos, regularmente matriculados na rede de ensino municipal e estadual residentes no município de Ituberá (BA), priorizando aqueles em situação de vulnerabilidade socioeconômica.

O método de inscrição adotado foi por meios de um formulário criado no Google Forms, posteriormente avaliado pela Coordenação do projeto, Coordenação de Juventude Municipal e aplicadores do projeto. O total de inscritos na primeira edição do projeto ITUBERÁBots atingiu o número 119 jovens e adolescentes os quais passaram pelo processo de seleção, dentre eles 60 alunos foram contemplados.

3.2 Desenvolvimento do material didático

Para dar início ao desenvolvimento do projeto ITUBERÁBots foi elaborado um material didático fragmentado em dois módulos para que houvesse uma ampla compreensão dos assuntos abordados durante o curso. Este material expõe de maneira prática conteúdos de matemática, física e lógica visto na forma tradicional nos ensinamentos fundamental e médio.

Nos conteúdos abordados, vale destacar: introdução a lógica de programação, programação básica em C++, introdução básica a circuitos digitais e eletrônica básica. Estes conteúdos foram divididos em seus respectivos módulos.

3.3 Módulo I - Futebol de Robôs Simulados

Após os alunos aprenderem conceitos básicos de programação, obtiveram entendimento sobre programação de robôs simulados 2D. Este módulo contou com 12 aulas, inicialmente, de modo a preparar os alunos à área da robótica sendo realizadas três aulas introdutórias: Introdução ao Futebol de Robôs - conceitos básicos de robótica, categorias e competições de futebol de robôs; Introdução a lógica de programação básica - conceito de variáveis, funções e comunicação entre arquivos; e Introdução a lógica de programação - linguagem intuitiva, controle de movimento usando programação logo.

Em seguida, foram executadas três aulas de Programação e Linguagem C++ - noções básicas com programação e aplicação prática. Sendo elas: Estrutura de repetição e seleção; Vetor e String; e Struct e Função. Logo após, foi ministrada uma aula sobre aplicação prática dos assuntos estudados. Posteriormente, os alunos aprenderam noções básicas de comandos no Linux, juntamente com a aplicação ao simulador.

Em ato contínuo, houve a formação dos times, visando entender os arquivos e distribuição de times assim como chutes, passes e dribles. Os jogos de teste entre equipes ocorreram logo após, e seguidamente as modificações dos times e as estratégias de jogo.

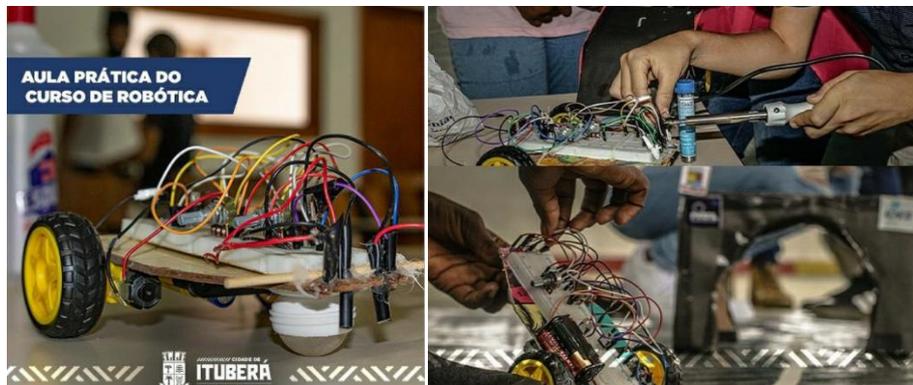
3.4 Módulo II – Robô Seguidor de Linha

Na segunda etapa foi utilizado conceitos básicos para o conhecimento e manipulação dos equipamentos para prototipagem. Aplicado também em 12 aulas esse módulo inicia com uma introdução aos componentes eletrônicos e aos Circuitos Digitais. Logo após foi realizada a prototipagem de circuitos no Tinkercad e do circuito SL na plataforma virtual. Foi utilizado uma protoboard para implementação dos circuitos criados no Tinkercad montando e exemplificando seu funcionamento. Os alunos também montaram seu seguidor de linha na prática (Figura 4), além da criação do chassi do robô e em seguida,



foram feitos testes na pista física assim como sua manutenção para finalmente participar da competição.

Figura 4 – Robô Seguidor de Linha.



Fonte: Prefeitura de Ituberá (BA).

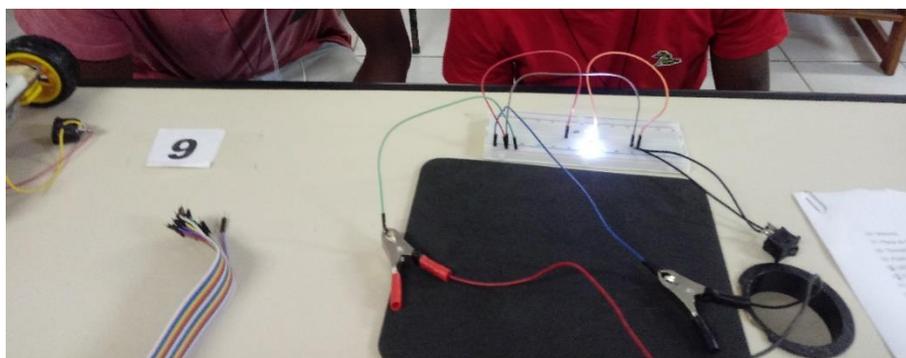
3.5 Desenvolvimento durante as aulas

Para o processo de organização do ensino foi utilizado a ferramenta Kahoot durante as aulas. Com as mini competições interclasse os alunos mostraram-se mais dedicados aos estudos extraclasse, visto que os assuntos eram acumulativos. A evolução ao fim de cada semana era evidenciada pelas pequenas disputas entre as equipes. Inicialmente observou-se uma certa resistência de alguns jovens por não se conhecerem, pelas faixas etárias diferentes, dentre outros fatores, contudo, ao decorrer do curso essa resistência foi sendo rompida criando assim uma grande habilidade de trabalho em equipe.

Outra dificuldade observada nos participantes foi a de aprendizagem no primeiro módulo. Conceitos básicos de lógicas de programação, variáveis e funções acarretaram grandes dúvidas tornando a didática mais lenta. Todavia, ao fim do módulo foi notório o domínio sobre esses assuntos ao serem aplicados na programação dos times. Resultando em grande satisfação para os professores.

Já na montagem do SL, foi perceptível a facilidade dos alunos em demonstrações práticas, fazendo com que o entendimento científico ocorresse de forma mais célere. Pequenos projetos como acionamento de LEDs (Figura 5), controle de um motor DC utilizando potenciômetro, entre outros, foram desenvolvidos pelos participantes, e por fim a montagem do robô SL.

Figura 5 – Acionamento de um LED, utilizando um interruptor.



Fonte: Próprio autor.



3.6 Seminário de Robótica

Para fins de culminância e apresentação deste projeto, a realização do I Seminário de Robótica Ituberanaense. O objetivo desse evento foi promover a interação entre escolas, participantes dos projetos, poder público, pais e comunidade para uma participação ativa no processo de aprendizado do curso. De igual forma, a oportunidade de apresentar todos conteúdos visto no curso.

O Seminário de Robótica foi realizado no dia 17/12/2021 no Ginásio de esporte André Apostolo em Ituberá (BA), o qual contou com a seguinte programação: palestra com o tema "Desafios da Educação e a Robótica"; Competição do Quiz Kahoot educacional; Competição de Futebol Simulado 2D; Competição do Robô SL; Premiações e cerimônia de encerramento.

4 RESULTADOS

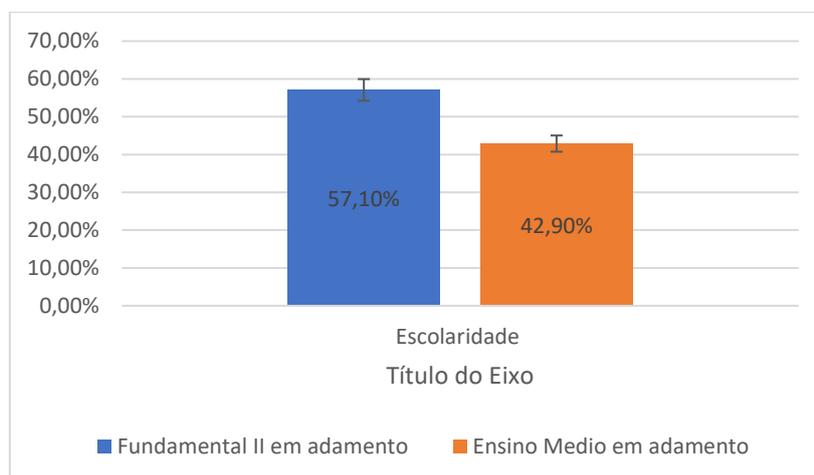
Nesta seção é realizada uma avaliação dos resultados deste trabalho.

4.1 Análise inicial

Para avaliar o impacto das etapas de divulgação e inscrição no projeto foi feita uma análise através dos números de participantes da fase de seleção. Este estudo também serviu para verificar o interesse dos estudantes em participar do projeto e conhecer o perfil dos interessados. Para obter resultados foi elaborado um formulário o qual os inscritos responderam para levantamento de dados aqui inseridos.

Este projeto contemplou alunos do ensino fundamental II e Ensino Médio Local. Cerca de 57% dos participantes são oriundos do ensino fundamental II como demonstra o Figura 6.

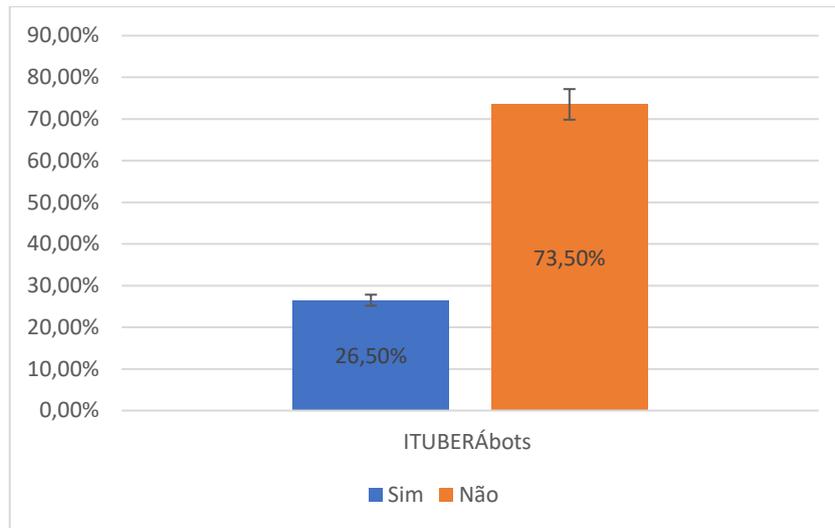
Figura 6 – Nível de escolaridade dos participantes.



Fonte: Próprio autor.

Para desenvolver o material didático mais adequado aos participantes foi questionado sobre um dos conteúdos que poderia ser difícil para os componentes, pois a programação não é nada comum nos ensinos de base da educação local. Com base nos dados demonstrado na Figura 7 aproximadamente cerca de 74% dos participantes não tiveram nenhum contato com linguagem de programação até o momento antes do curso.

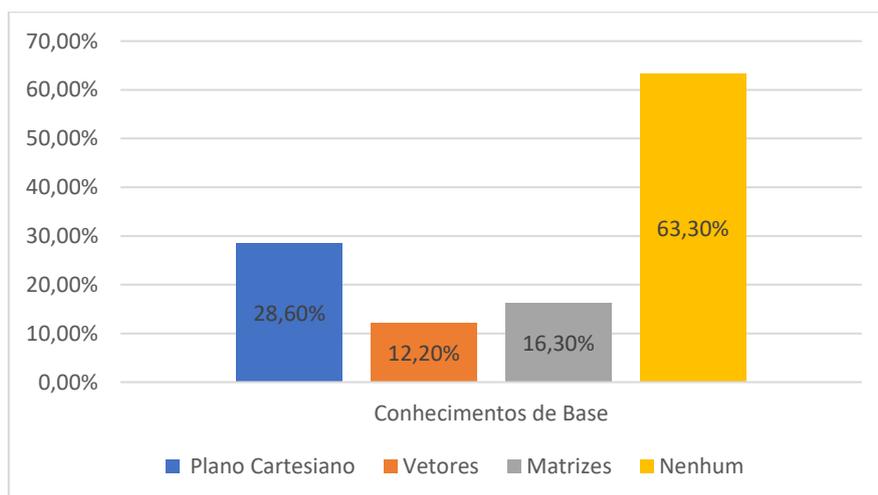
Figura 7 – Gráfico para a resposta sobre algum contato com programação de computadores anteriormente.



Fonte: Próprio autor.

Muitos conteúdos da área da matemática se aplicam na programação e eletrônica, visando essa premissa, os estudantes responderam a respeito de alguns assuntos abordados no ensino fundamental e médio. A maioria dos participantes afirmaram que não viram ou desconhecem os assuntos de Vetores, Plano Cartesiano e Matrizes como foi apresentado na Figura 8. Com este dado alarmante foi considerado no material didático uma revisão de alguns destes conteúdos que está no projeto.

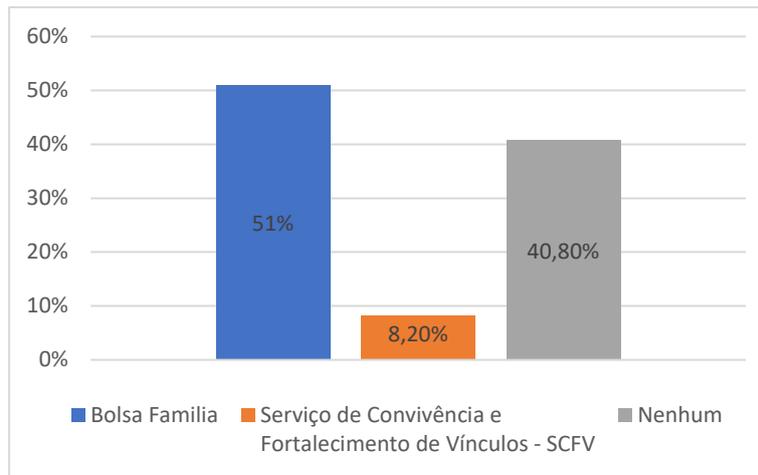
Figura 8 – Gráfico para resposta sobre áreas dos conhecimentos ensino fundamental II e médio.



Fonte: Próprio autor.

Para além de um projeto tecnológico o ITUBERÁBots tem um cunho de projeto social. Para tanto, foi exigido que pelo menos 50% dos participantes fossem beneficiados por algum projeto social. O total de participantes que se encaixavam em algum projeto social ultrapassou 59% com visto na Figura 9.

Figura 9 – Programas Sociais.



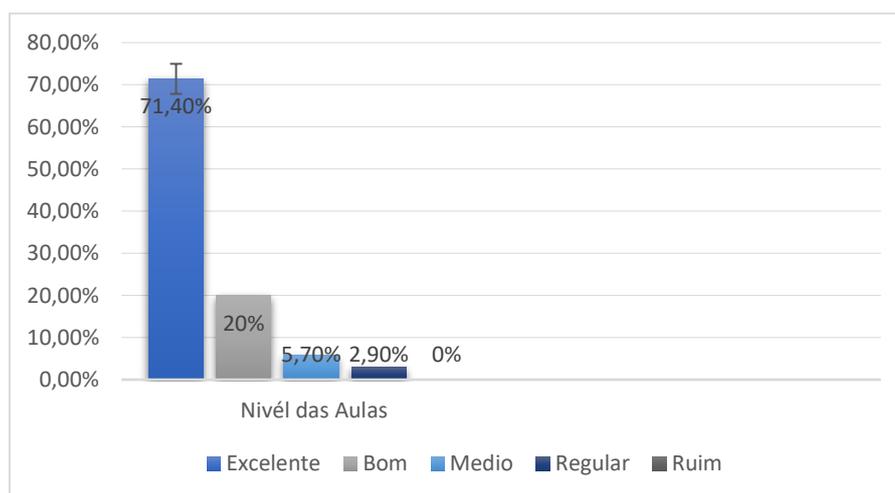
Fonte: Próprio autor.

4.2 Avaliação da metodologia

Para avaliar o impacto e a contribuição do material didático desenvolvido para o projeto foi feita uma análise através de um formulário. O estudo também serviu para os participantes avaliarem a metodologia e didática utilizada nas aulas de uma forma geral.

A Figura 10 mostra a avaliação dos participantes em relação ao tratamento das aulas em sala de aula, onde 5 avalia como excelente, 4 - Bom, 3 - Médio, 2 - Regular e 1- Ruim. Observou-se que mais de 70% dos participantes avaliaram as aulas de forma clara e prática.

Figura 10 – Gráfico para resposta sobre se as aulas foram claras e didáticas.

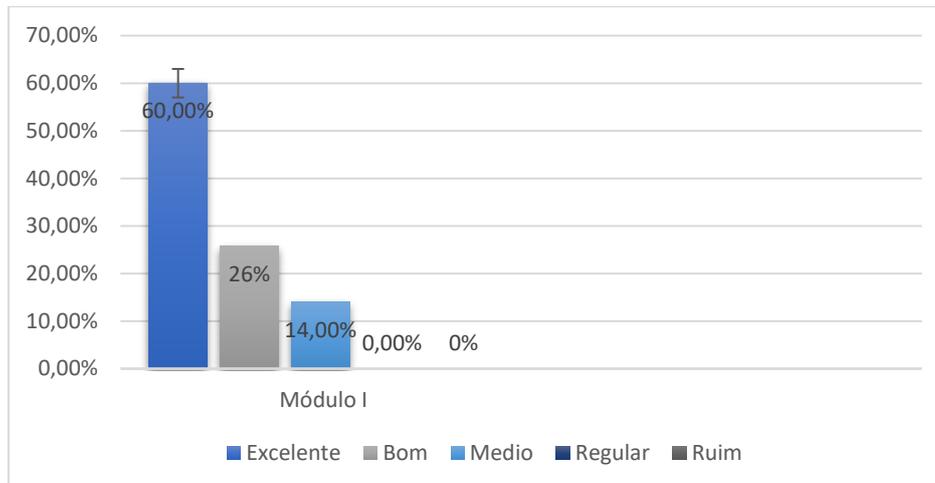


Fonte: Próprio autor.

➤ Módulo I

A Figura 11 mostra a avaliação dos Alunos mediante ao módulo I que continha conteúdos de lógica de Programação e introdução a linguagem C++ (funções, vetores, condicionais e operadores lógicos). A análise dos dados afirma que 60% dos estudantes avaliaram o módulo I como objetivo e de fácil aprendizado.

Figura 11 – Gráfico para resposta sobre avaliação da apostila de programação módulo I.

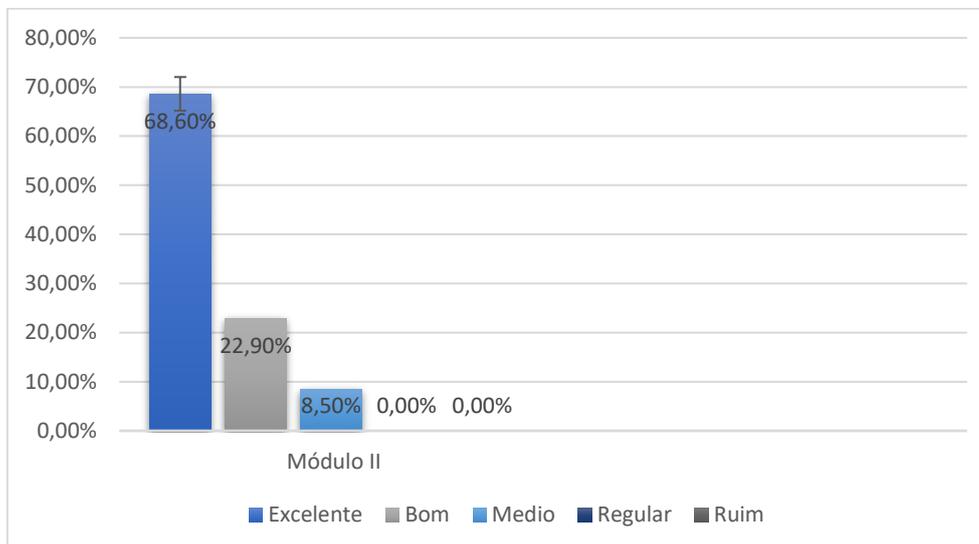


Fonte: Próprio autor.

➤ Módulo II

A Figura 12 mostra a avaliação dos participantes em relação ao módulo II o qual abordava conteúdos como circuitos elétricos, solda eletrônica e modelagem. Para os alunos, este módulo teve uma aprovação de aproximadamente de 70%.

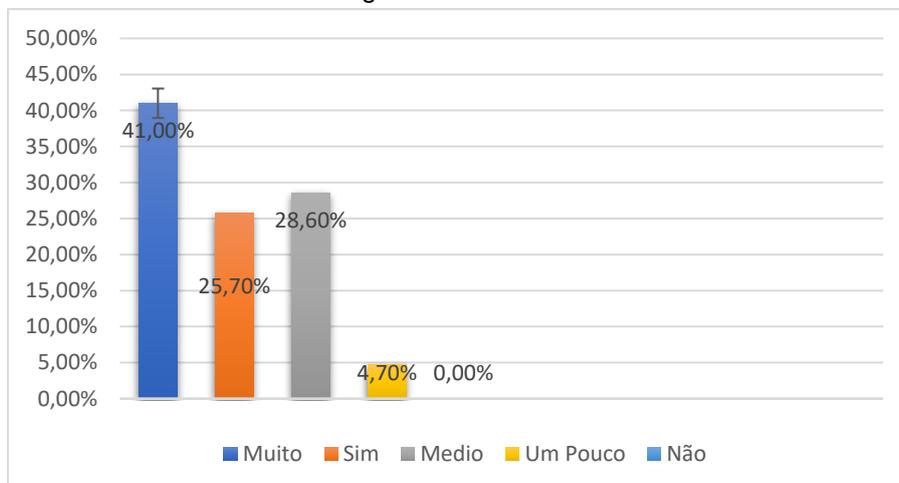
Figura 12 – Gráfico para a resposta sobre avaliação da apostila do SL do Módulo II.



Fonte: Próprio autor.

Um dos objetivos deste projeto era aumentar o interesse de jovens estudantes a ingressar futuramente em uma das linhas das ciências exatas seja vinculada a robótica ou não. A Figura 13 revela que 41% dos participantes querem muito adentrar nas áreas exatas.

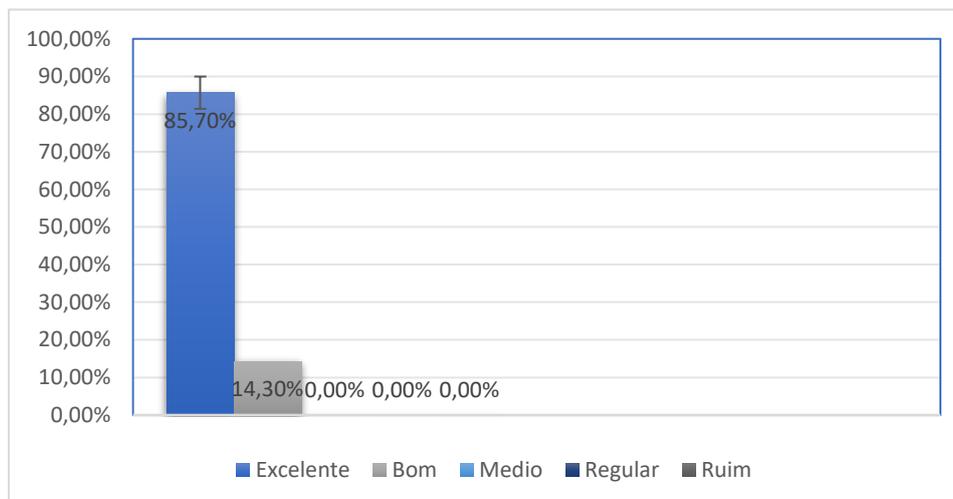
Figura 13 – Gráfico para a resposta sobre aumento do Interesse em ingressar na área de ciências exatas e engenharias.



Fonte: Próprio autor.

Na Figura 14 os ingressantes do curso ITUBERÁBots avaliaram todo andamento do projeto como 85,7% excelente.

Figura 14 – Avaliação geral do curso.



Fonte: Próprio autor.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo estimular o interesse dos jovens em situação de vulnerabilidade social pelas ciências exatas e tecnologias e engenharias. Para tal, foram adotados métodos para atrair atenção e a curiosidade dos jovens, oferecendo aulas mais dinâmicas e instigantes, assimilando entre teoria e prática de montagem.

Analisando os resultados obtidos, foi possível captar o alto nível de satisfação com o material disponibilizado e a didática passada durante as aulas. Tendo uma avaliação geral do curso de 85,7% como excelente, é possível identificar que a metodologia aplicada foi condizente com o foi proposto pelo projeto.

Em edições futuras deste projeto, almeja-se o aprofundamento em conceitos de programação e no uso de ferramentas para prototipagem. Além da ampliação dos conteúdos visando agregar uma gama maior de temáticas, no intuito de tornar o curso mais dinâmico e atraente aos jovens.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Prefeitura de Ituberá (BA), Secretaria de Desenvolvimento Social e Juventude/Ituberá (BA) e CETEC/UFRB.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Viviane Gurgel de. **RoboEduc: Especificação de um Software Educacional para ensino da Robótica às crianças como uma ferramenta de inclusão digital**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

CEDUC (Itajubá - Mg). Centro de Educação Unifei. **Como utilizar a plataforma Kahoot**. 2020. Disponível em: <https://ceduc.unifei.edu.br/tutoriais/como-utilizar-a-plataforma-kahoot/#:~:text=Kahoot!,Web%20ou%20do%20aplicativo%20Kahoot>. Acesso em: 17 abr. 2022.

DE JESUS, Higor Santos; OTTONI, André Luiz C. **Desenvolvimento de uma Interface Gráfica Didática para o Ensino de Aprendizado por Reforço com Futebol de Robôs**. In: Congresso Brasileiro de Automática-CBA. 2020.

DE JESUS, Walber C. et al. **Uma Revisão sobre Tecnologias Aplicadas ao Futebol de Robôs**. In: Congresso Brasileiro de Automática-CBA. 2020.

DE SOUZA Pio, J. L., de Castro, T. H. C., & de Castro Júnior, A. N. (2006, novembro). **A robótica móvel como instrumento de apoio à aprendizagem de computação**. In Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE) (Vol. 1, No. 1, pp. 497-506).

EQUIPE SEB (org.). **Educação: importância da tecnologia na educação atual**. importância da tecnologia na educação atual. 2022. Disponível em: <https://novosalunos.com.br/entenda-agora-a-importancia-da-tecnologia-na-educacao-atual/#:~:text=Estimula%20a%20intera%C3%A7%C3%A3o,opini%C3%B5es%20e%20mostrar%20seus%20conhecimentos>. Acesso em: 22 abr. 2022.

GARCIA, Fernanda Wolf. A importância do uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação a Distância, Batatais**, v. 3, n. 1, p. 25-48, 2013.

GUADAGNIN, Alan Júnior. **Controle híbrido de um Robô Seguidor de Linha**. 2014. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.

LOPES, L., dos Santos, L.M.M., de Souza, L.F.F., Barroso, M.F.S., da Silva, C.V., Serpa, B.R., and Pereira, E.B. (2015). **A robótica educacional como ferramenta**

multidisciplinar: um estudo de caso para a formação e inclusão de pessoas com deficiência. Revista Educação Especial, 28(53), 735–749.

MORAIS, Thereza R de F. et al. **Estudo de Robótica como forma de introdução ao curso de engenharia de computação.** Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_submetidos.php?acao=abrir&evento=COBENGE20&codigo=COBENGE20_00164_00002890.pdf. Acesso em 3 abr. 2022.

DE JESUS, Higor Santos et al. Metodologia Extensionista para o Ensino de Futebol de Robôs. In: **Congresso Brasileiro de Automática-CBA.** 2020.

ROBOCUP (org). **RoboCup Federation.** Página inicial. Disponível em: <https://www.robotcup.org/>. Acesso em: 19 de abr. de 2022.

ITUBERÁBOTS: AN EXTENSIONIST VISION FOR ROBOT FOOTBALL IN BAIXO SUL DA BAHIA

Abstract: *Technological advances have proved to be a great tool for education, its applications allow a range of innovations in the teaching-learning process. When applied correctly, it is possible to attract the attention and curiosity of young people. In view of this, the ITUBERAbots project seeks dynamic and thought-provoking measures so that students feel challenged and induced to observe, abstract and invent, joining theory to practice. For this, we opted for a methodology divided into two modules: module I – Simulated Robot Soccer, where the basic concepts of logic and programming were applied; module II – SL Line Follower Robot, in which the basic concepts of circuits and electronic components and the assembly of the SL Robot were applied. Finally, the participants applied the knowledge acquired in the course in scientific competitions.*

Keywords: *Technology, robotics, education, simulated football, line follower.*