



Metodologia extensionista para o ensino de aprendizado de máquina e robótica no recôncavo da Bahia

RENATTA DE ANDRADE CORREIA
LAÍS CARDOSO DE MEDEIROS
ANDRÉ LUIZ CARVALHO OTTONI

Extensionist methodology for teaching machine
learning and robotics in the recôncavo da Bahia

Este relato de experiência foi desenvolvido com o apoio da PROEXC/UFRB (Edital PIBEX 2022), CETEC/UFRB e PPGCI/UFRB

**PALAVRAS-CHAVE:
PROGRAMAÇÃO,
INTELIGÊNCIA
ARTIFICIAL,
APRENDIZADO POR
REFORÇO, ROBÓTICA,
EDUCAÇÃO.**

**KEYWORDS:
PROGRAMMING,
ARTIFICIAL
INTELLIGENCE,
REINFORCEMENT
LEARNING, ROBOTICS,
EDUCATION.**

Metodologia extensionista para o ensino de aprendizado de máquina e robótica no recôncavo da Bahia

Extensionist methodology for teaching machine learning and robotics in the recôncavo da Bahia

RESUMO A Inteligência Artificial (IA) e a robótica são ramos do conhecimento que fomentam o interesse dos estudantes por causa de suas inúmeras aplicações na sociedade, como no futebol de robôs, na agricultura, na medicina e indústria. Dessa forma, esse projeto tem como principal objetivo incentivar o interesse por ciências exatas e engenharias, através da propagação do conhecimento em programação, inteligência artificial e robótica. Logo, foi utilizada uma metodologia dividida em etapas: desenvolvimento material didático, divulgação e seleção dos alunos, aulas presenciais, realização do Desafio de Programação para os estudantes (desafio relacionado as áreas do conhecimento: programação em R, inteligência artificial e aprendizado de máquina). Ademais, junto com o Desafio de Programação também foi realizada a II Semana da Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (II UFRBots Week). Um ponto importante do projeto foi o incentivo a participação de mulheres, de forma que metade das vagas foram destinadas ao público feminino. O intuito desse ponto é incentivar a inserção de mulheres em atividades nas áreas das ciências exatas e tecnológicas. Sendo assim, esse projeto disseminou por meio de conhecimento para comunidade, a importância de temáticas tecnológicas retratadas para a sociedade.

ABSTRACT Artificial Intelligence (AI) and robotics are branches of knowledge that foster the interest of students because of their numerous applications in society, such as robot soccer, agriculture, medicine and industry. Thus, this project has as its main objective to encourage the interest for exact sciences and engineering, through the propagation of knowledge in programming, artificial intelligence, and robotics. Therefore, a methodology divided into stages was used: development of didactic material, promotion and selection of students, presential classes, realization of the Programming Challenge for the students (challenge related to the areas of knowledge: programming in R, artificial intelligence and machine learning). Furthermore, along with the Programming Challenge, the II UFRB Robot Soccer Team Week (II UFRBots Week) was also held. An important point of the project was the incentive to the participation of women, so that half of the vacancies were destined to the female public. The purpose of this point is to encourage the insertion of women in activities in the areas of exact sciences and technology. Thus, this project disseminated through knowledge to the community, the importance of technological themes portrayed to society.

RENATTA DE ANDRADE CORREIA

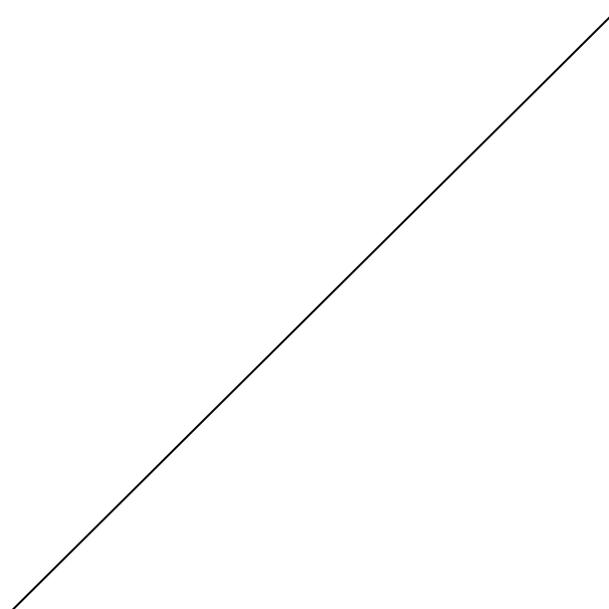
*Graduanda em Bacharelado em Ciências Exatas e Tecnológicas pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).
Email: renattaandrade@aluno.ufrb.edu.br*

LAÍS CARDOSO DE MEDEIROS

*Graduanda em Engenharia da Computação pela Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).
Email: laisdemedeiros@aluno.ufrb.edu.br*

ANDRÉ LUIZ CARVALHO OTTONI

Doutor em Engenharia Elétrica, docente do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Email: andre.ottoni@ufrb.edu.br



INTRODUÇÃO A UFRBots, que é a Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia), é formada por discentes e docentes de tal universidade. Além de participar de competições de robótica (DE JESUS, 2020), desde sua fundação em 2018, a equipe desenvolve diversas outras atividades, principalmente no âmbito da extensão universitária. Dessa forma, outros projetos de extensão no contexto de ensino de robótica, programação e IA, coordenados por membros da equipe foram realizados anteriormente ao presente projeto, como:

- **UFRBOTS VSSIM:** uma visão extensionista para o ensino de futebol de robôs simulado no Recôncavo da Bahia (2021).
- **UFRBOTS VSS-HARD:** uma abordagem extensionista para promoção da ciência, tecnologia, engenharia e matemática no Recôncavo da Bahia (2021).

- ➔ **UFRBOTS IA:** uma visão extensionista para o ensino de Inteligência Artificial e Robótica no Recôncavo da Bahia (2021).
- ➔ **UFRBOTS ARDUINO:** uma visão extensionista para o ensino de sistemas microcontrolados (2020).
- ➔ **UFRBOTS:** uma visão extensionista para o futebol de robôs no Recôncavo da Bahia (2019).

Além disso, também foi desenvolvido artigos científicos por componentes da equipe, sendo alguns deles: “Metodologia extensionista para o ensino virtual de Inteligência Artificial e robótica em ambientes virtuais de aprendizagem” (DE MEDEIROS, 2022), “ITUBERÁBots: uma visão extensionista para o futebol de robôs no baixo Sul da Bahia” (DOS SANTOS, 2022), “Desenvolvimento de uma Interface Gráfica Didática para o Ensino de Aprendizado por Reforço com Futebol de Robôs” (DE JESUS *et al.*, 2020) e “Metodologia Extensionista para o Ensino de Futebol de Robôs” (DE JESUS *et al.*, 2020b). Os trabalhos citados acima, desenvolveram ensino na área de robótica e programação para estudantes de diferentes graus de escolaridade. Logo, o projeto “UFRBots IA: uma visão extensionista para o ensino de Aprendizado de Máquina no Recôncavo da Bahia” é uma evolução dos projetos citados acima.

Dessa forma, esse relato de experiência visa apresentar para a comunidade acadêmica uma metodologia bem-sucedida desenvolvida pelo projeto de extensão, que teve como principal objetivo fomentar o interesse dos estudantes de ensino médio pelas ciências exatas e engenharias, através do ensino de robótica (ROMERO, 2014), programação, inteligência artificial (RUSSEL; NORVIG, 2022) e aprendizado de máquina na área de redes neurais artificiais (DA SILVA; SPATTI; FLAUZINO, 2016).

METODOLOGIA A metodologia de execução do projeto foi dividida nas seguintes etapas: 1. Desenvolvimento de material didático na área de linguagem R, inteligência artificial, aprendizado de máquina e redes neurais; 2. Divulgação do projeto através das redes sociais e no campus Cruz das Almas da UFRB; 3. Realização de inscrições e cadastro dos interessados; 4. Verificação e análise das inscrições; 5. Treinamento dos participantes (Curso de Extensão); 6. Realização da segunda edição da “UFRBots Week” e Desafio de Programação; 7. Análise dos resultados e desenvolvimento de relatório final. 8. Desenvolvimento de artigo científico.

TÓPICOS ABORDADOS NO CURSO DE EXTENSÃO As aulas para os estudantes do ensino médio foram divididas nos seguintes tópicos: 1. Introdução à programação com Scratch. 2. Aulas de programação em R (R Core Team, 2022); 2. Aulas sobre a Inteligência Artificial; 3. Aulas sobre Redes Neurais; 4. Aulas de aprendizado de máquina aplicadas ao Futebol de Robôs. A Figura 1 apresenta a interface gráfica do software Scratch. O Scratch é uma ferramenta gratuita de programação visual em blocos, sendo possível criar animações, jogos e histórias interativas.

A Figura 2 mostra a interface gráfica do RStudio, que é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para linguagem de programação R.

DESENVOLVIMENTO DO MATERIAL DIDÁTICO Antes do início das aulas do curso de extensão para os alunos do ensino médio, foi

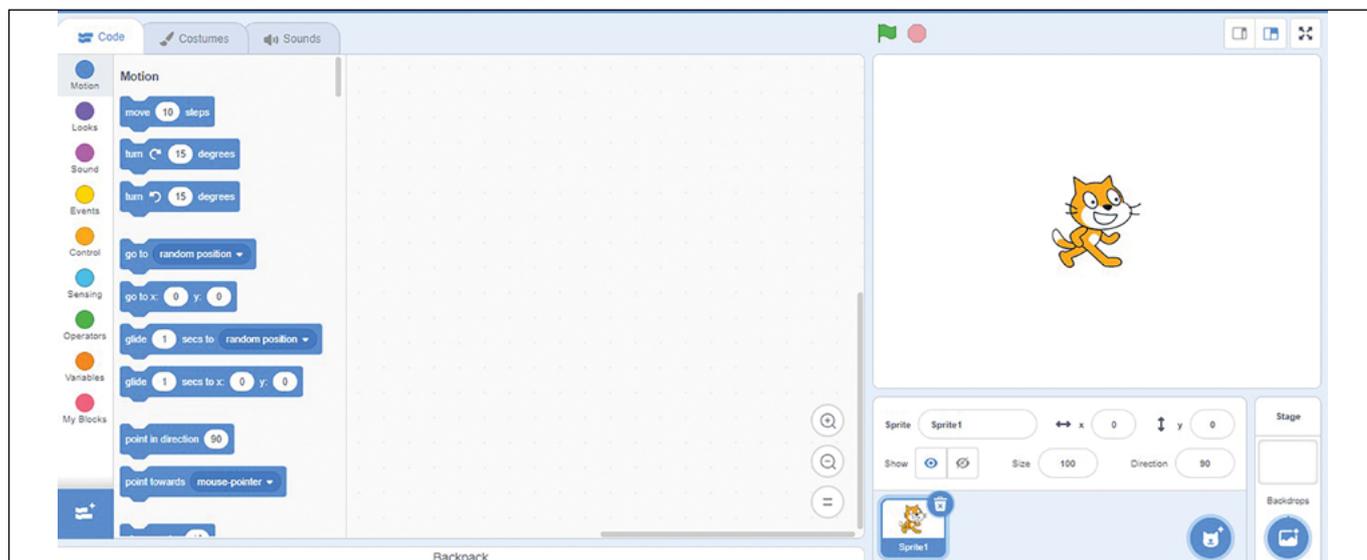


FIGURA 1- INTERFACE GRÁFICA DO SCRATCH / FONTE: PRODUZIDO PELOS AUTORES.

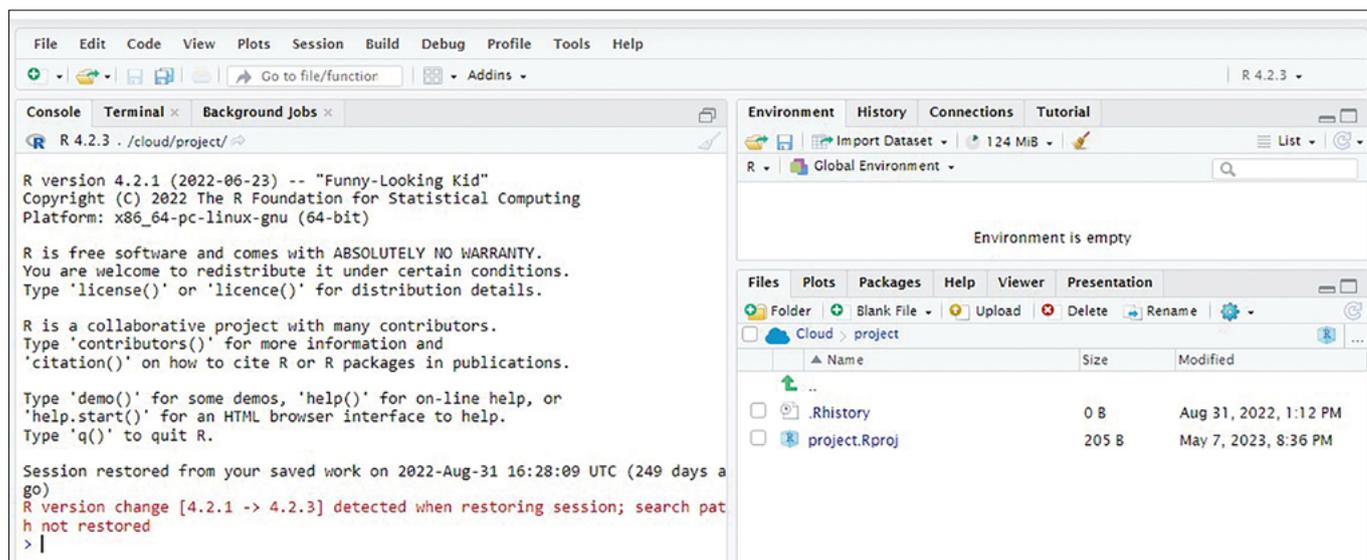


FIGURA 2 - INTERFACE GRÁFICA DO RSTUDIO / FONTE: PRODUZIDO PELOS AUTORES.

desenvolvido na plataforma online “Google Docs” todo o material didático a ser utilizado para ministrar as aulas. Conforme a realização das aulas, o material foi sendo compartilhado com os participantes do curso, para que pudessem acessar a qualquer momento durante todo o curso.

DIVULGAÇÃO E SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES DO CURSO DE EXTENSÃO A divulgação e seleção dos participantes foi realizada no Centro Territorial de Educação Profissional Recôncavo II Alberto Torres. O curso foi apresentado para alunos do 2º ano do ensino médio integrado ao técnico em informática, com idades entre 16 e 18 anos, dessa instituição. A inscrição dos alunos foi realizada através de formulários distribuídos presencialmente na apresentação.

Posteriormente, foram analisadas as inscrições dos alunos que se interessaram pelo curso. Avaliou-se principalmente as respostas para as perguntas de cunho técnico, de tal forma que todos os alunos inscritos demonstravam interesse pela área de programação, robótica e exatas. Destaca-se que foram ofertadas para esse curso 20 vagas, sendo que metade delas eram reservadas a mulheres.

FINALIZAÇÃO DO CURSO: DESAFIO DE PROGRAMAÇÃO Ao final do curso, os participantes foram separados em três grupos. Os três grupos foram submetidos a responder um quiz na plataforma online “Kahoot”. O quiz possuía 30 questões, referentes aos três principais conteúdos abordados no curso: Programação em R, Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina. Os integrantes de cada grupo deviam discutir entre si a pergunta e escolherem juntos uma resposta. Os grupos tinham um tempo limitado para responder cada questão e não possuíam acesso à internet ou a nenhum material auxiliar. Dessa forma, foi testado o conhecimento adquirido pelos participantes ao longo do curso. A Figura 3 apresenta a interface gráfica do “Kahoot”, com o quiz utilizado no Desafio de Programação. O “Kahoot” é uma plataforma online que permite a criação de testes de múltipla escolha, como forma de auxiliar o processo de aprendizagem do indivíduo, de maneira criativa e divertida.

II UFRBOTS WEEK A II UFRBots Week foi um evento realizado para encerramento do projeto de extensão “UFRBots IA: uma visão extensionista para o ensino de Aprendizado de Máquina no Recôncavo da Bahia” junto com o Desafio de Programação. Este evento foi realizado ao longo de uma semana (entre os dias 29/11/2022 e 01/12/2022) com um público atingido de 28 pessoas, sendo realizado diversas atividades (minicursos e mesas-redondas) que tiveram como objetivo promover o futebol de robôs e divulgar a equipe de futebol de robôs da UFRB, a UFRBots, e os projetos desenvolvidos pelos seus integrantes. Destaca-se a importância de atividades realizadas em conjunto para alunos de ensino médio e ensino superior, visando a integração dessas duas comunidades, afim de fomentar o interesse dos alunos de ensino médio pelas ciências exatas e engenharias. A Tabela 2 abaixo apresenta o cronograma das atividades realizadas nesse evento:

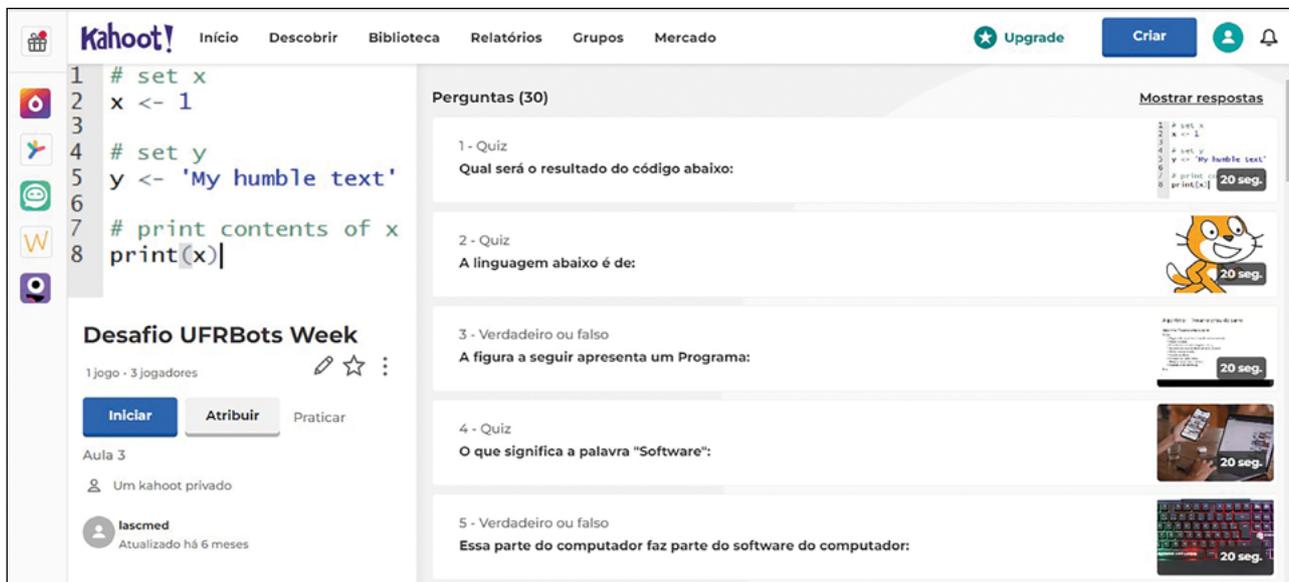


FIGURA 3 - INTERFACE GRÁFICA DO KAHOOT / FONTE: PRODUZIDO PELOS AUTORES.



FIGURA 4 - CARD DE DIVULGAÇÃO DA II UFRBOTS WEEK / FONTE: PRODUZIDO PELOS AUTORES.

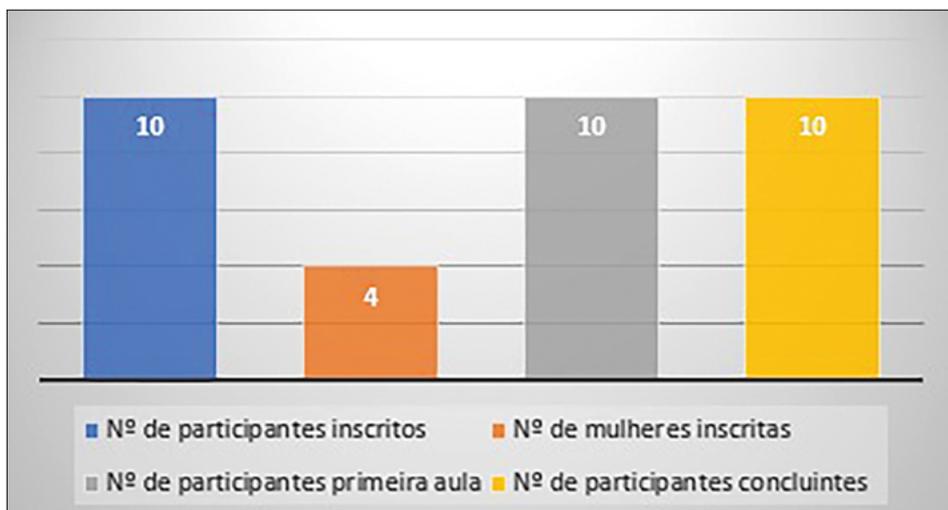


FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DO PREENCHIMENTO DE VAGAS DO CURSO / FONTE: PRODUZIDO PELOS AUTORES.

DATA	ATIVIDADES REALIZADAS
29/11	Minicurso: Eletrônica e Mecânica de Futebol de Robôs (Arduino)
30/11	Abertura da II UFRBots Week Mesa Redonda: Mulheres no Futebol de Robôs Desafio de Programação (Curso de Extensão) Mesa Redonda: Pesquisa e Extensão no Futebol de Robôs
01/12	Minicurso: Programação e Inteligência Artificial no Futebol de Robôs

TABELA 2 - PROGRAMAÇÃO DA II UFRBOTS WEEK FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA (2023).

O evento foi realizado de maneira presencial no auditório da UFRB - Cruz das Almas e Pavilhão de Engenharias, aberto à toda comunidade interna e externa da UFRB. A Figura 4 mostra o card utilizado para divulgação do evento, que foi divulgado nas redes sociais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES O curso foi finalizado com êxito, de tal forma que todos os participantes inscritos persistiram até o final do curso e receberam seus certificados. Ressalta-se que, das 20 vagas ofertadas, 10 eram destinadas a mulheres, porém não houve preenchimento total de tais vagas. Através das aulas do curso de extensão e do Desafio de Programação, foi possível fomentar nos participantes (estudantes de ensino médio) o interesse pelas ciências exatas e engenharias, através do desenvolvimento dos estudos a respeito de programação e inteligência artificial. A Figura 5 apresenta como ficou distribuído o preenchimento de vagas do curso de extensão.

Os objetivos iniciais do projeto foram alcançados e os produtos esperados foram desenvolvidos. Importante destacar as habilidades e conhecimentos adquiridos pelos discentes de graduação que participaram no desenvolvimento desse projeto, como o desenvolvimento de material didático acadêmico, habilidades de oratória e didática, desenvolvimento de artigo científico, organização e divulgação de evento relacionado à tecnologia e robótica. Analisando a quantidade de participantes inscritos e concluintes, nota-se que houve uma boa adesão dos alunos participantes ao curso, o que demonstra que as técnicas utilizadas para ministrar as aulas do curso de extensão agradaram os participantes. O fato de as aulas serem totalmente presenciais em laboratórios equipados e o material didático de fácil entendimento, contribuíram para essa boa adesão.

O Desafio de Programação realizado ao final do curso, com objetivo de averiguar o aprendizado dos participantes do curso, mostrou que os participantes obtiveram um aprendizado efetivo e adquiriram diversos conhecimentos relacionados à inteligência artificial e robótica, concluindo assim o Desafio de Programação sem complicações. É relevante mencionar que, ao longo do curso, os alunos do ensino médio desenvolveram conhecimento e habilidades em relação aos temas abordados. Isso

resultou em um crescente interesse nas áreas relacionadas às ciências exatas e engenharias, tornando evidente o entusiasmo desses alunos em prosseguir com estudos adicionais nessas áreas, além do curso de extensão. Nesse sentido, esses pontos reforçam que a implementação deste projeto de extensão e sua metodologia tiveram impactos positivos tanto na comunidade externa quanto na comunidade acadêmica.

O curso de extensão atingiu um público maior de pessoas do que as expectativas iniciais, e gerou a produção e publicação de um artigo no formato resumo no Reconcitec 2022. Entretanto, esperava-se uma maior participação dos discentes de graduação da UFRB, principalmente do Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas (CETEC) no evento “II UFRBots Week”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS O projeto em questão teve como objetivo estimular o interesse pelas ciências exatas e engenharias em estudantes de ensino médio por meio do desenvolvimento de estudos a respeito de programação, inteligência artificial e aprendizado de máquina no ramo de redes neurais. Para isso, foi desenvolvido material didático pelos organizadores do projeto de extensão a ser utilizado no curso de extensão, e também foi criado um Desafio de Programação.

Analisando a ótima adesão e o desempenho no Desafio, notou-se que os participantes do curso adquiriram conhecimento efetivo a respeito dos temas abordados, aderiram bem ao material didático fornecido e as aulas ministradas. Além disso, é válido salientar que os estudantes de graduação envolvidos na organização do projeto de extensão, usufruíram da rica experiência de ministrar um curso de extensão e de organizar um evento relacionado à robótica e tecnologia, visando difundir para a comunidade conhecimento e informação relacionados a essas áreas, assim desenvolvendo habilidades importantes dentro e fora do âmbito universitário.

Portanto, fica evidente a importância da perpetuação de projetos como esse, para a comunidade e para alunos de graduação, e também que o curso deve ser aprimorado e ampliado para próximas edições, de forma a interessar e atender um público maior, assim oferecendo conhecimento em mais temáticas relacionadas às ciências exatas e engenharias.

Destaca-se que, os discentes e docentes membros da UFRBots continuam dedicando-se a criação de projetos de extensão e eventos relacionados à futebol de robôs, robótica, programação e inteligência artificial, contribuindo para formação acadêmica de discentes de graduação do CETEC, assim como também estão se preparando através de estudos (programação e confecção dos robôs) e reuniões semanais para próximos eventos na área de robótica, como a Competição Brasileira de Robótica e Mostra Nacional de Robótica.

REFERÊNCIAS

DA SILVA, Ivan Nunes; SPATTI, Danilo Hernane; FLAUZINO, Rogério Andrade. **Redes Neurais Artificiais para engenharia e ciências aplicadas**. 2ª Edição. São Paulo: Artliber, 2016.

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

DOS SANTOS, Kevin Luís *et al.* **ITUBERÁBots: uma visão extensionista para o futebol de robôs no baixo Sul da Bahia.** In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2022.

DE MEDEIROS, Laís Cardoso *et al.* **Metodologia extensionista para o ensino virtual de Inteligência Artificial e robótica em ambientes virtuais de aprendizagem.** In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. 2022.

DE JESUS, Higor Santos *et al.* **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.

R Development Core Team (2022). **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

RUSSELL, Stuart.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** 4ª Edição. Pearson Education, 2022.

ROMERO, Roseli A. F. *et al.* **Robótica móvel.** São Paulo: LTC, p. 21, 2014.