



Metodologia extensionista para o ensino virtual de Inteligência Artificial e robótica em ambientes virtuais de aprendizagem

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3836

Laís Cardoso de Medeiros - laisdemedeiros@aluno.ufrb.edu.br
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Gleice Kelly Barbosa Souza - kelly.189@hotmail.com
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

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

Victória Emanuela Alves Oliveira - victoria.oliveira@aluno.ufrb.edu.br
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Lucas Lopes Rios da Silva - lucaslopes@aluno.ufrb.edu.br
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: A Inteligência Artificial (IA) e a robótica são áreas do conhecimento que fomentam o interesse de estudantes devido às inúmeras aplicações, como no futebol de robôs, a medicina e indústria. Nesse sentido, o projeto tem como objetivo estimular o interesse por ciências exatas e engenharias, através de estudos em programação, IA e robótica. Para isso, foi adotada uma metodologia dividida em etapas: desenvolvimento material didático, divulgação, seleção dos alunos, aulas remotas, avaliação dos estudantes através de desafios relacionados as três áreas do conhecimento. Além disso, também foi organizada a semana da Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (UFRBots Week). Os resultados analisados demonstraram um índice alto de satisfação dos alunos que permaneceram durante todo o curso. Dessa forma, este projeto difundiu através de informação a





comunidade a importância dessas temáticas tecnológicas abordadas para a sociedade.

Palavras-chave: Programação, Inteligência Artificial, Aprendizado por Reforço, Robótica, Educação.



METODOLOGIA EXTENSIONISTA PARA O ENSINO VIRTUAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E ROBÓTICA EM AMBIENTES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM

Laís Cardoso de Medeiros - laisdemedeiros@aluno.ufrb.edu.br

Gleice Kelly Barbosa Souza - kelly.189@hotmail.com

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

Victória Emanuela Alves Oliveira - alves.victoria.e@gmail.com

Lucas Lopes Rios da Silva - lucaslopes0799@yahoo.com.br

João Carlos N. Bittencourt - joaocarlos@ufrb.edu.br

Paulo Fábio 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: A Inteligência Artificial (IA) e a robótica são áreas do conhecimento que fomentam o interesse de estudantes devido às inúmeras aplicações, como no futebol de robôs, a medicina e indústria. Nesse sentido, o projeto tem como objetivo estimular o interesse por ciências exatas e engenharias, através de estudos em programação, IA e robótica. Para isso, foi adotada uma metodologia dividida em etapas: desenvolvimento material didático, divulgação, seleção dos alunos, aulas remotas, avaliação dos estudantes através de desafios relacionados as três áreas do conhecimento. Além disso, também foi organizada a semana da Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (UFRBots Week). Os resultados analisados demonstraram um índice alto de satisfação dos alunos que permaneceram durante todo o curso. Dessa forma, este projeto difundiu através de informação a comunidade a importância dessas temáticas tecnológicas abordadas para a sociedade.

Palavras-chave: Programação, Inteligência Artificial, Aprendizado por Reforço, Robótica, Educação.

1 INTRODUÇÃO

A lógica de programação e a Inteligência Artificial (IA) são ferramentas que ao se relacionarem se tornam grandes aliadas para o surgimento de novas tecnologias (MALAGUTTI, 2001). Nesta perspectiva, a IA se apresenta como a área do conhecimento que desempenha a função de otimizar a realização da tarefa (RUSSEL; NORVING, 2013). Concomitante a isso, a programação desempenha a função de desenvolver a lógica necessária para enviar a mensagem para a máquina, obtendo assim habilidades suficientes para a realização de atividades de forma análoga ao ser humano (MALAGUTTI, 2001).

O uso da tecnologia está presente no cotidiano social, desde a sala de aula até o mercado de trabalho (BATISTA et al., 2016). Nesta perspectiva, a busca pelo conhecimento de áreas como a IA, programação e robótica cresceram nos últimos anos (COZMAN, 2020; LESSA et al., 2015). Seguindo esse entendimento, torna-se oportuno o ensino de



programação, em virtude de o ramo iniciar sua inserção em contextos de algumas profissões que estão fora do contexto da tecnologia (RESNICK; ROBINSON, 2017). Nos últimos anos, foram desenvolvidos trabalhos que apresentaram métodos de ensino para estudantes do ensino médio e superior sobre as áreas de inteligência artificial e robótica.

O trabalho desenvolvido por Jesus *et al.* (2020), tem como exemplo o ensino de futebol de robôs por meio da robótica, nos campos da construção física e lógica dos robôs. Enquanto Benitti *et al.* (2009), propõe que ensinar robótica para estudantes do ensino médio atribui a competência de organizar o raciocínio a fim de buscar soluções, experimentando programação de robôs associado a geografia e matemática. Já Torres *et al.* (2020) utiliza aulas no formato virtual para ensinar programação e inteligência artificial, por meio da linguagem de programação Portugol e a plataforma Scratch, para alunos do ensino fundamental. Assim como demonstra dos Santos *et al.* (2021) ao ensinar programação e eletrônica, voltada a sistemas microcontrolados que envolvem Arduino.

Dessa forma, os objetivos deste trabalho foi propor e aplicar uma metodologia extensionista para o ensino de conceitos introdutórios de IA e robótica em ambiente remoto. Isto é, realizar um projeto de extensão em meio ao período da pandemia de Covid-19 com uma limitada literatura que retrate a metodologia de extensão em IA e robótica no modelo remoto. Além disso, expande a informação para esclarecimento de conhecimentos que vão além da ficção científica. Neste sentido, inicialmente foi desenvolvido um material didático que tem como base as três áreas anteriormente citadas. Em seguida, promover o curso: "Programação e inteligência artificial: Um guia para iniciantes". Nesse sentido, vale destacar que 50 por cento das vagas do curso foram destinadas para o público feminino, de forma a incentivar a inserção das mulheres nas áreas tecnológicas. Posteriormente, foram propostos desafios relacionados a cada módulo do curso, como forma de avaliar o desempenho dos estudantes. Finalmente, foi organizada a semana da Equipe de Futebol de Robôs da UFRB (UFRBots Week), agregando os conhecimentos desenvolvidos durante todo o processo da ação de extensão.

O presente artigo está organizado em seções, como segue: na seção 2, conceitos teóricos que são definidos e relacionados à linguagem R/RStudio, aprendizado por reforço e robótica. Na seção 3, a modelagem descrita do desenvolvimento do projeto. As análises dos resultados obtidos são apresentadas na seção 4. Finalmente, na seção 5 são apresentadas as considerações finais e perspectivas de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Linguagem R

O *software* R é uma linguagem e um ambiente de programação desenvolvido inicialmente por Robert Gentleman e Ross Ihaka. Juntamente a isto, desde a década de 90 o R conta com a contribuição de diversas outras pessoas (R CORE TEAM, 2021). O R é utilizado principalmente para computação estatística. Com ele é possível realizar análises, simulações, construções gráficas, cálculos estatísticos, dentre outros. Dessa maneira, este *software* tornou-se uma das principais ferramentas utilizadas quando há a necessidade de trabalhar com análise de dados. Além disso, o R conta ainda com diversas bibliotecas para complementar as suas funcionalidades, o que o torna ainda mais interessante. Não menos importante, ressalta-se ainda que o R é multiplataforma e de código aberto. Sendo assim, é uma ferramenta em constante aprimoramento, tanto por parte dos desenvolvedores quanto por parte da comunidade (REISEN; SILVA, 2011; R CORE TEAM, 2021).

Por se tratar de um *software* e não somente uma linguagem de programação, o R pode ser utilizado de diversas maneiras. Ele pode ser manipulado sem uma IDE (*Integrated*





Development Environment), dado que possui um ambiente próprio ou com uma IDE externa. Dentre as possibilidades de IDE, a mais utilizada para o R é o RStudio por conta dos recursos que oferece. No entanto, outras IDE's podem ser utilizadas como por exemplo, Tinn-R, RKWard, Java GUI to R (JGR) e Eclipse (utilizando o puglin StatET) (VERZANI, 2011; BITTENCOURT et al., 2019; DE OLIVEIRA, 2020).

2.2 Inteligência Artificial

Inteligência Artificial (IA), termo composto por "Inteligência" do latim *inter* (entre) e *legere* (escolher) e "Artificial" associado a criações do homem, consiste no conceito de desenvolver sistemas inteligentes (DA SILVA; VANDERLINDE, 2018). Isto é, contém o objetivo principal de implementar nas máquinas o formato de realização tarefas de forma similar ao cérebro humano, baseadas em racionalidade e comportamento, desenvolvendo soluções para atividades simples como visão, fala, entendimento, perceptual e até mesmo de alta complexidade como futebol, diagnóstico, médico e análise financeira através dispositivos inteligentes (RUSSEL; NORVING, 2013).

Neste trabalho, a técnica de aprendizado de máquina (*Machine Learning*) abordada foi o Aprendizado por Reforço (AR). Esse modelo de aprendizagem consiste em inserir a máquina em um ambiente e estabelecer um objetivo. Durante o processo até que o objetivo seja atingido a máquina recebe penalidades ou recompensas por cada decisão tomada traçando assim a melhor trajetória (OTTONI et al., 2013).

O projeto apresentou os elementos de reforço presentes nesse processo são: ambiente de tarefa, agente, estado, ação, política, sinal de reforço, função de valor. Além dos algoritmos geralmente utilizados no aprendizado por reforço, Q-learning e SARSA, cujas as formulações matemáticas de aprendizado são apresentadas nas Equações (1) e (2), respectivamente (RUSSEL; NORVING, 2013):

$$Q_{t+1}(s_t, a_t) = Q_t(s_t, a_t) + \alpha[r(s_t, a_t) + \gamma \max_{a'} Q(s', a') - Q_t(s_t, a_t)] \quad (1)$$

$$Q_{t+1}(s_t, a_t) = Q_t(s_t, a_t) + \alpha[r(s_t, a_t) + \gamma Q(s', a') - Q_t(s_t, a_t)] \quad (2)$$

Uma das aplicações que podem ser feitas utilizando a técnica do Aprendizado por Reforço e o algoritmo SARSA é o Problema do Caixeiro Viajante (PCV), problema clássico da matemática de otimização combinatória (OTTONI et al., 2016).

2.3 Robótica: Tinkercad

Com os grandes avanços tecnológicos, não é mais surpreendente encontrar a robótica no nosso cotidiano. Os dispositivos robóticos não estão presentes apenas em indústrias, auxiliando nos processos de produção, mas também nos lares auxiliando cada vez mais em tarefas domésticas (DA SILVA, 2009). Além destes, a área da educação tem tido grandes benefícios com a utilização da robótica, principalmente como ferramenta de ensino, disciplinas antes vistas como teóricas podem ser visualizadas na prática, como: física, química, computação, entre outros (ZILLI et al., 2004). Sobretudo com a chegada da pandemia da COVID-19, o uso de *softwares* de simulação virtual, como o Tinkercad, foi o método didático encontrado para melhor aproveitamento e por consequência a continuidade do estudo e ensino de forma remota.





Tinkercad é uma ferramenta online e gratuita. Desenvolvida pela Autodesk, esse *software* favorece o ensino de Robótica ao proporcionar aprendizagem de programação embarcada, simulação de circuitos analógicos e digitais, além de modelagem 3D (FERNANDES, 2021).

3 METODOLOGIA

Esta seção descreve a metodologia proposta para a realização do projeto de extensão intitulado UFRBots IA: uma visão extensionista para o ensino de Inteligência Artificial e Robótica no Recôncavo da Bahia. Sendo assim, a metodologia está organizada nas seguintes subseções: "Tópicos abordados no curso", "Desenvolvimento do material didático", "Divulgação", "Seleção dos alunos", "Avaliação dos alunos: desafios" e "UFRBots Week". Na sequência, cada um destes tópicos será apresentado em detalhes.

3.1 Tópicos abordados no curso

Neste estudo, ofereceu-se um curso introdutório de programação, robótica e inteligência artificial. Tal curso foi denominado de: Programação e Inteligência Artificial: Um guia para iniciantes. O curso em questão, foi realizado de forma remota utilizando a plataforma Google Meet. Destaca-se ainda que o curso foi planejado para ocorrer em 10 aulas e foi dividido em três módulos, os quais são apresentados a seguir.

3.1.1. Introdução a Programação com R

Esse módulo contou com 4 aulas e abordou os seguintes assuntos: (i) variáveis; (ii) entrada e saída de dados; (iii) operadores; (iv) estruturas de repetição; (v) vetores e listas; (vi) matrizes; (vii) funções; e (viii) gráficos.

Na primeira aula, abordou-se sobre algoritmo, variáveis, entrada e saída de dados, operadores (lógicos, aritméticos e de comparação) e estruturas condicionais. Já a aula seguinte, compreendeu estruturas de repetição, vetores e matrizes. Na sequência, na terceira aula, foi realizada uma sessão de exercícios com o intuito de fixar melhor os conteúdos. Por fim, na quarta aula foram apresentados conteúdos relacionados a funções e gráficos. Acrescenta-se ainda que, nas aulas em que se julgou necessário, foram propostas atividades extraclasse através da ferramenta "Formulários Google". Especificamente, tais atividades ocorreram nas aulas 1, 2 e 4.

3.1.2. Inteligência Artificial

O módulo de inteligência artificial apresentou ao longo de cinco aulas os seguintes tópicos: (i) tópicos introdutórios em Inteligência Artificial; (ii) Aprendizado por Reforço; (iii) Modelos de Regressão; (iv) Redes Neurais Artificiais; (v) apresentação dos desafios;

A metodologia utilizada durante o processo de aprendizagem teve como base expor os conceitos teóricos e em seguida evidenciar aplicações práticas sobre o tema. Além disso, as aulas eram compostas por resoluções de problemas que se relacionavam com os exercícios sugeridos através de uma apostila. Por fim, foram discutidas recomendações de materiais extra classe e dúvidas, complementando assim os conhecimentos expostos durante cada aula.

3.1.3. Robótica

O terceiro e último módulo teve a finalidade de introduzir conceitos básicos de robótica. Para isso foi demonstrado um exemplo prático no intuito de trazer conceitos da área e aumentar o interesse no aprendizado da robótica.

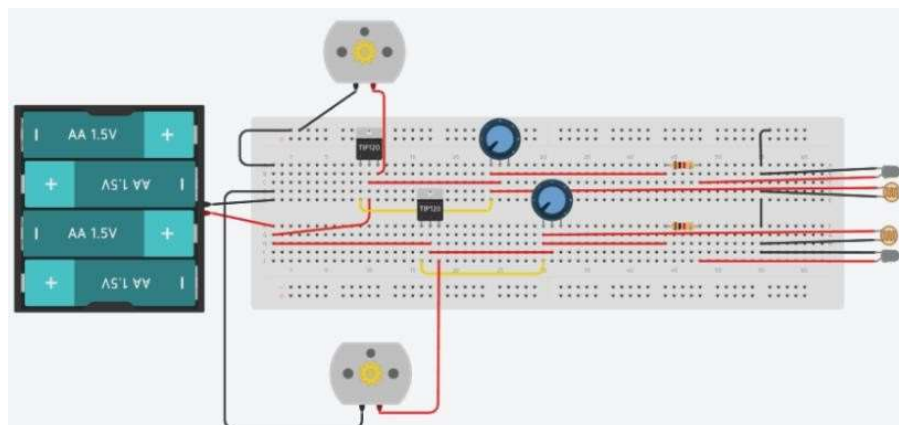
Foi proposta a montagem do circuito de robô seguidor de linha utilizando a





plataforma Tinkercad (Figura 1). A atividade trouxe exemplos como aplicações de sensores e atuadores robóticos, utilização adequada de componentes eletrônicos, conceitos de física (ex.: Lei de Ohm).

Figura 1 - Circuito do Robô Seguidor de Linha no Tinkercad.



Fonte: Produzida pelos autores.

3.2 Desenvolvimento do material didático

Para dar início ao desenvolvimento do projeto de extensão, a primeira etapa se deu através do desenvolvimento de um material didático em formato de apostila. O referido material aborda os tópicos de "Programação com R", "Inteligência Artificial" e "Robótica".

Cada tópico foi subdividido em assuntos menores, de modo a abordar os principais temas relacionados a cada um dos conteúdos apresentados. Assim, sempre que possível, em cada um dos assuntos abordados foram apresentadas explicações, exemplos e alguns exercícios para melhor fixação.

3.3 Divulgação

A divulgação do curso oferecido pelo projeto ocorreu através da rede social "Instagram". Para tal, inicialmente foi desenvolvida pelos integrantes do projeto um cartaz para propaganda do curso utilizando a ferramenta de *design* "Canva". Em seguida, as informações do curso juntamente com a arte desenvolvida foram encaminhadas para diversas páginas, dentre estas estão páginas de instituições de ensino, escolas e páginas relacionas a programação e robótica.

Em uma outra etapa do projeto, realizou-se a divulgação dos desafios que seriam realizados pelos integrantes do curso. Para isto, os desafios foram divulgados para os participantes. Na sequência, foi divulgado pelo "Instagram" as informações para o conhecimento do resultado dos desafios. Por fim, os vencedores foram anunciados via transmissão no "Youtube".

3.4 Seleção dos alunos

As inscrições ocorreram através da ferramenta Google Formulários. Neste formulário, além de coletar as informações pessoais dos candidatos, foram realizadas perguntas a fim de mapear o interesse dos candidatos a respeito do curso. O Quadro 1 apresenta o conjunto de perguntas classificadas de acordo com informações pessoais e o levantamento técnico.

Quadro 1 - Perguntas realizadas durante a inscrição.

Classificação de Perguntas	Perguntas
Pessoais	Nome, e-mail, sexo, escolaridade, cidade, instituição de ensino e telefone
Técnicas	Você já teve contato com programação de computadores?
	O que você entende sobre Inteligência Artificial?
	Quais os seus interesses em participar deste curso?

Fonte: Produzido pelos autores.

Após a finalização da etapa de inscrição foi iniciada a seleção dos participantes. Assim, foram avaliadas as informações submetidas pelos candidatos nos formulários, sendo que, dentre as respostas submetidas, avaliou-se sobretudo as respostas das perguntas técnicas. Destaca-se que para esse curso foram ofertadas 40 vagas, sendo que 50% das vagas foram destinadas a mulheres.

3.5 Avaliação dos alunos: desafios

Ao finalizar o minicurso, foram apresentados aos participantes 3 desafios, sendo um para cada área abordada durante as aulas. Nesta etapa, os participantes tiveram a liberdade de escolher quais desafios desejavam fazer. Dessa forma, os participantes receberam um documento contendo as orientações de cada desafio.

O documento possuía os seguintes tópicos: introdução, objetivos, informações sobre o que deveria ser entregue, regras, pontos avaliados e dicas para realização do desafio. Por fim, após o prazo estabelecido, os materiais produzidos pelos participantes foram avaliados de acordo com as regras definidas para cada desafio.

3.6 UFRBots Week

A UFRBots Week foi um evento realizado para encerramento do projeto de extensão "UFRBots IA: uma visão extensionista para o ensino da Inteligência Artificial e Robótica no Recôncavo da Bahia" em conjunto com outros projetos, sendo eles: "UFRBots VSSim: uma visão extensionista para o ensino de futebol de robôs simulado no Recôncavo da Bahia", "UFRBots VSS-Hard: uma abordagem extensionista para promoção da ciência, tecnologia, engenharia e matemática no Recôncavo da Bahia" e "ITUBERÁbots: Uma visão extensionista para o futebol de robôs no baixo Sul da Bahia". Este evento ocorreu ao longo de uma semana (entre os dias 06/12/2021 e 11/12/2021), a qual contou com diversas atividades que tiveram como objetivo promover o futebol de robôs e divulgar a equipe de futebol de robôs da UFRB, a UFRBots, e seus projetos. O Quadro 2 apresenta uma sistematização do cronograma de atividades desenvolvidas dentro da ação de extensão.

Quadro 2 - Programação da UFRBots Week.

Dias	Atividades
1	Palestra: Inteligência de enxame aplicada à localização em robótica
	Jogos da categoria VSS
	Divulgação do resultado dos desafios
2	Conversa com os alunos dos projetos de pesquisa da UFRBots
3	Conversa com os alunos dos projetos de extensão da UFRBotsa
4	Conversa com os instrutores e coordenadores do projeto ITUBERÁbots

5 e 6	Campeonato da categoria 2D dos integrantes do projeto ITUBERÁbots
-------	---

Fonte: Produzido pelos autores.

O evento ocorreu de maneira completamente virtual, utilizando o Youtube e o Instagram. Neste evento, as conversas com os alunos dos projetos (extensão e pesquisa) e com os instrutores e coordenadores do projeto ITUBERÁbots ocorreram em formato de *live* através do Instagram. Já as demais atividades, ocorreram na plataforma Youtube.

4 RESULTADOS

4.1 Análise inicial

Para iniciar a análise dos resultados é importante salientar as habilidades obtidas pelos estudantes que participaram do desenvolvimento da ação de extensão. Isto é, habilidades de criação de cartaz, divulgação de eventos, organização e elaboração de materiais acadêmicos, oratória e didática para ensino remoto.

Para avaliar o impacto das etapas de divulgação do projeto foi realizada uma análise a partir da quantidade de participantes da fase de seleção. Este estudo também serviu para verificar o interesse dos estudantes em participar do projeto.

A Figura 3a mostra o número de inscritos e a quantidade de vagas ofertadas por sexo. A divulgação do projeto foi realizada através de redes sociais como Instagram, WhatsApp, Facebook, onde observou-se um número maior de inscritos do que de vagas disponíveis.

Como observado na Figura 3a, para realização do projeto foram ofertadas 40 vagas, chegando a um total de 54 inscritos. Após aplicação do questionário inicial o qual servia como confirmação de matrícula dos participantes, apenas 29 destes foram matriculados. Analisando a Figura 3b, verifica-se que a primeira aula de introdução a programação com R contou com a presença de 11 participantes, no decorrer da execução do projeto apenas 9 alunos concluíram o curso e receberam certificado.

Figura 3a. Quantidade de inscritos por sexo em relação a quantidade de vagas.

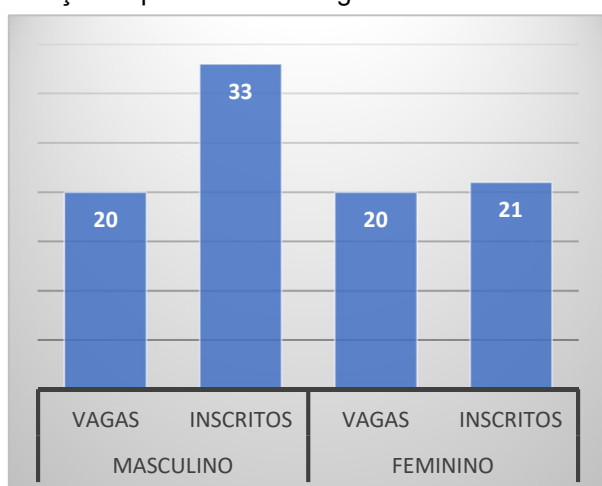
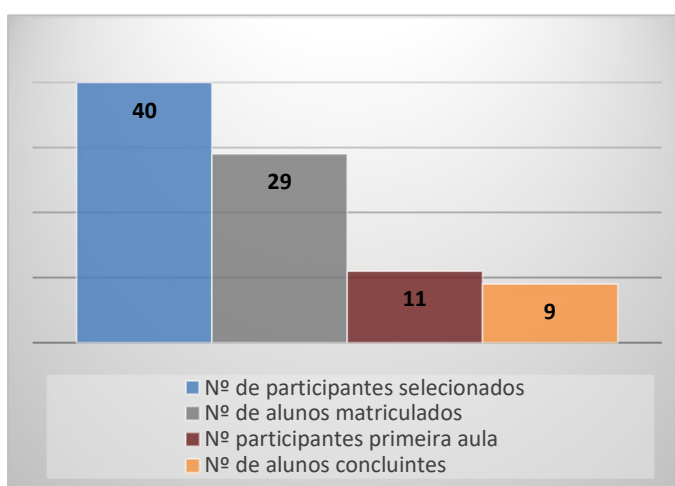


Figura 3b. Quantidade de participantes do curso.



Fonte: Produzido pelos autores.



Os dados citados anteriormente, apontam uma grande discrepância entre a quantidade de participantes inscritos e os concluintes. Com base nestas informações, uma quantidade considerável não compareceu à primeira aula e abandonaram sua participação no curso. Acredita-se que o motivo que justifica esse afastamento foram as aulas remotas, a necessidade do uso de equipamentos como notebooks e uma boa conexão com internet torna o grande empecilho para esses tipos de aula.

Assim também se justifica, a ausência da participação de estudantes do ensino médio, devido à resistência da adesão ao modelo de ensino remoto, somada aos fatores já citados anteriormente. Apesar do minicurso, ser elaborado para estudantes do ensino superior e médio, houve uma maior adesão de estudantes do ensino superior.

4.2 Avaliação da metodologia

Para analisar os resultados da metodologia aplicada, foi proposto no final do curso um formulário de avaliação contendo oito perguntas referente à condução da atividade, bem como o impacto do conteúdo apreendido no sentido da programação do interesse pela robótica. Na listagem a seguir as, perguntas P1, P2 e P3 foram apresentadas com alternativas "sim" ou "não", as demais foram apresentadas com alternativas enumeradas de 1 a 10, onde 1 corresponde a nota mínima e 10 é a nota máxima.

- **P1** - Seu interesse por robótica aumentou?
- **P2** - O curso aumentou seu interesse em ingressar na área.
- **P3** - As aulas foram claras e didáticas?
- **P4** - nota para aulas de linguagem R.
- **P5** - Nota para aula de Inteligência Artificial.
- **P6** - Nota para aulas de Robótica.
- **P7** - Nota com relação ao material didático.
- **P8** - Nota geral do curso.

Todos os concluintes do curso responderam o formulário, sendo 22,2% mulheres. Também foi possível observar que todos já tinham tido contato com programação e que apenas um ainda não cursava o ensino superior. A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos da avaliação. É possível observar que todos os itens obtiveram uma média acima de 80% mostrando uma boa aceitação dos estudantes com a metodologia aplicada. Os resultados das perguntas P8 e P9, indicam a satisfação dos participantes com relação ao material didático desenvolvido e com o curso em geral. Vale evidenciar a significância desses dois itens, já que o material didático desenvolvido para o curso foi disponibilizado e poderá ser utilizado e adaptado por outras instituições. Também é importante destacar que a mesma metodologia vem sendo aplicada desde de 2019 no primeiro projeto realizado pela UFRBots (DE JESUS, 2020).

Tabela 1 - Resultados da avaliação da metodologia.

Item avaliado	Resposta
P1 – Interesse por robótica	100% responderam que sim
P2 – Interesse pela área de exatas	100% responderam que sim
P3 – Aulas claras/didáticas	88,9% responderam que sim
P4 – Aulas de linguagem R	Média geral de 8,4
P5 – Aulas de IA	Média geral de 8,3
P6 – Aulas de Robótica	Média geral de 8,9
P7 – Material didático	Média geral de 8,7
P8 – Nota geral do curso	Média geral de 8,6

Fonte: Produzida pelos autores.

5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo ensinar programação básica com a linguagem R, inteligência artificial e robótica. Para tal, foram desenvolvidos materiais que foram utilizados no minicurso oferecido pelos ministrantes e pelos participantes.

A partir da análise dos resultados obtidos, pôde-se perceber que os participantes do curso demonstraram um alto nível de satisfação com o material fornecido e com as aulas ministradas. Ademais, os estudantes envolvidos na ação do projeto de extensão, puderam vivenciar diversas experiências que os motivaram ao desenvolvimento de habilidades dentro e fora do âmbito acadêmico. Sendo assim, pôde-se ainda identificar que os materiais desenvolvidos, os tópicos abordados e a didática utilizada foram condizentes com o que foi proposto pelo projeto.

Neste sentido, em edições futuras deste projeto, espera-se continuar ampliando o curso no que tange tempo e conteúdo objetivando abordar uma gama maior de tópicos de forma que o curso se torne cada vez mais completo e atrativo aos participantes. Além disso, pretende-se ainda continuar ampliando as possibilidades de acesso visando transpor as barreiras físicas do ambiente de ensino fazendo com que o conhecimento chegue cada vez mais a um número maior de pessoas.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi desenvolvido dentro do contexto do projeto de pesquisa "UFRBots: Equipe de Futebol de Robôs da UFRB", com apoio da instituição, da PROEXT/UFRB (Edital PIBEX 02/2021) e do CETEC/UFRB, PPGCI/UFRB.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, P. A. S., BARROS, D. M. V., e ALBINO, J. P. **A linguagem r e sua importância na coleta e análise dos dados**. Atas do Congresso Internacional sobre Avaliação no Ensino Superior, p. 179, 2019.

BATISTA, Esteic Janaina Santos *et al.* Uso do Scratch no ensino de programação em Ponta Porã: das séries iniciais ao ensino superior. In: **Anais**. 2016. p. 565-574.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori *et al.* Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados. In: **Anais**. 2009. p. 1811-1820.

COZMAN, Fabio G. O futuro da (pesquisa em) inteligência artificial: algumas direções. **Revista USP**, n. 124, p. 11-20, 2020.

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.* Metodologia Extensionista para o Ensino de Sistemas de Microcontrolados. In: **Congresso Brasileiro de Extensão Universitário**. 2021.

DE OLIVEIRA, A. A. **Interfaces Gráficas (GUI) e editores para o R**. Laboratório de Ecologia de Florestas Tropicais. 2020. Disponível em:
http://labtrop.ib.usp.br/doku.php?id=dicas_mat_apoio:programas:guir. Acesso em: 10 jan. 2022.



DA SILVA, Alzira Ferreira. **RoboEduc: Uma metodologia de aprendizado com Robótica Educacional**. 2009. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE.

FERNANDES, J. C. Uso de simulador virtual tinkercad para ensino de robótica e automação. In **Simpósio**, 9, 2021.

LOPES, Larissa; LANZILOTA, Taíssa. A UTILIZAÇÃO E A RELEVÂNCIA DA LUDICIDADE NO NÚCLEO DE EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (NEJA).

LESSA, Valéria Espíndola *et al.* Programação de Computadores e Robótica Educativa na Escola: tendências evidenciadas nas produções do Workshop de Informática na Escola. In: **Anais**. SBC, 2015. p. 92-101.

MALAGUTTI, Pedro Luiz Aparecido. Inteligência Artificial no Ensino Médio. 2001.

NORVIG, P. Russel; INTELLIGENCE, S. Artificial. **A modern approach**. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2002.

OTTONI, André Luiz C.; NEPOMUCENO, Erivelton G.; OLIVEIRA, M. S. Análise de sensibilidade dos parâmetros do aprendizado por reforço na solução do problema do caixeiro viajante: modelagem via superfície de resposta. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE AUTOMÁTICA**. 2016. p. 513-518.

OTTONI, André Luiz C. *et al.* Análise do Aprendizado por Reforço Aplicado a Otimização em Tomadas de Decisões Multiagente. In: **1st BRICS Countries Congress (BRICS-CCI) and 11th Brazilian Congress on Computational Intelligence (CBIC)**. 2013.

POZZEBON, Eliane; FRIGO, Luciana Bolan; BITTENCOURT, Guilherme. Inteligência artificial na educação universitária: quais as contribuições. **Campinas: Revista CCEI**, v. 8, n. 13, p. 34-41, 2004.

REISEN, V. A.; Silva, A. N. **O uso da linguagem r para cálculos de estatística básica**. Vitória, ES: EDUFES. 2011.

RESNICK, Mitchel; ROBINSON, Ken. **Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play**. MIT press, 2017.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2021.

SILVA, Brigiane Machado da. **Inteligência artificial, aprendizado de máquina**. 2005.

TORRES, Túlio R. Costa *et al.* Ensino de programação e aprendizado de máquina para alunos do ensino fundamental. In: **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**. 2020. 30

VERZANI, J. **Getting started with RStudio**. "O'Reilly Media, Inc.". 2011.

ZILLI, S. d. R. *et al.* **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e**





prática. 2004.

EXTENSIONIST METHODOLOGY FOR THE VIRTUAL TEACHING OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND ROBOTICS IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract: Artificial intelligence (AI) and robotics are areas of knowledge that foster student interest due to numerous applications, such as robot football, medicine and industry. In this sense, the project aims to stimulate interest in exact sciences and engineering, through studies in programming, AI and robotics. For this was adopted a methodology divided into stages: material didactic development, dissemination, selection of students, remote classes, evaluation of students through challenges related to the three areas of knowledge. In addition, -the week of - the UFRB Robot Football Team (UFRBots Week) was also organized. The analyzed results showed a high level of satisfaction among students who stayed throughout the course. In this way, this project disseminated through information to the community the importance of these technological issues addressed to society.

Keywords: Coding, Artificial intelligence, reinforcement learning, robotics, education.

