



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO

Danilo Eduardo da Silva Barrozo¹; Gisah Maria Mafra Olivé²; Osmar de Araújo Dourado Júnior³; Poliana Ester da Silva⁴

RESUMO

Este relato de experiência tem o objetivo de observar em estudantes de Ensino Médio (EM) a compreensão dos conceitos de Inteligência Artificial (IA) tendo como base a grade curricular de matemática ensinada por meio da programação de algoritmos específicos. Os algoritmos de IA que foram abordados se propõem a resolver problemas de Agrupamento – com o algoritmo K-means – e de Classificação de dados linearmente separáveis – com o algoritmo Perceptron. Um estudante do Curso técnico Integrado em Informática implementou os algoritmos supracitados na Linguagem de Programação Scratch. A um estudante do EM, sem conhecimento prévio de programação, foram ensinadas as bases do assunto e de IA para que pudesse contribuir com o desenvolvimento do programa por meio da realização de testes. O trabalho conjunto desses estudantes apontou que os algoritmos de IA são acessíveis ao aluno de EM, bem como o aprendizado de programação voltados à resolução de problemas também é uma prática que pode ser amplamente utilizada.

Palavras-chave:

Programação de computadores; Linguagens de programação; Algoritmos.

1. INTRODUÇÃO

Vários países têm na grade curricular equivalente ao EM brasileiro, a disciplina de programação de computadores, dos quais podem-se citar China, Rússia, Reino Unido, Finlândia e França. Como no Brasil não há programação na grade curricular comum do EM, para essa experiência serão designados dois estudantes do EM do IFSULDEMINAS, dos quais um é aluno do Curso Técnico de Informática Integrado ao EM e outro do Curso Integrado de Alimentos. O intuito é ter um estudante do EM que já tem em sua grade curricular disciplinas de programação de computadores e outro que representará um estudante do EM da grade curricular brasileira comum, isto é, que não contempla disciplinas de programação. Ao aluno de Informática foram dadas instruções sobre os algoritmos de IA, para que ele seja capaz de implementar redes neurais artificiais nos paradigmas não-supervisionado e supervisionado com a linguagem de programação Scratch (2023). Será usado o Scratch como linguagem de programação devido às suas características de aprendizagem rápida e intuitiva, baseada em blocos que funciona com um quebra-cabeças, no qual cada peça deste quebra-cabeças pode ser entendida como um comando. De tal maneira que juntando uma sequência de peças resulta na criação de um programa.

Este projeto de pesquisa foi pensado para testar se os conhecimentos matemáticos ministrados nos cursos de EM têm aplicações reais da vida cotidiana, por meio da programação de dois

¹Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: danilo.barrozo@alunos.ifsuldeminas.edu.br

²Bolsista PIBIC/CNPq, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: gisah.mafra@alunos.ifsuldeminas.edu.br

³Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: osmar.junior@ifsuldeminas.edu.br

⁴Orientador, IFSULDEMINAS – *Campus* Machado. E-mail: poliana.silva@ifsuldeminas.edu.br

importantes algoritmos de IA.

O Artigo de Estévez, Garate e Grana (2019) se concentra em apresentar aos alunos do EM os fundamentos e a operação de dois dos algoritmos de IA mais populares, sobre os quais os alunos trabalharam na codificação parcial na linguagem de programação *Scratch* dos algoritmos, de modo a compreender o pensamento computacional subjacente aos processos de IA.

Mariescu-Istodor e Jormanainen (2019) desenvolveram um método baseado em aprendizado de máquina destinado ao reconhecimento de objetos que pode ser implementado usando o conhecimento que os alunos do EM obtêm durante suas aulas normais de matemática e informática.

Neste projeto de pesquisa foi possível observar nos estudantes do EM a compreensão da prática de programação de computadores pessoais, na implementação de algoritmos de IA apenas com a base matemática aprendida no EM. Foram criados programas que implementam algoritmos para a tarefa de classificação de padrões linearmente separáveis e de agrupamento por um estudante de Informática, enquanto o estudante do curso de Alimentos, será capaz de usar um programa e modificá-lo de modo a torná-lo apto à resolução de problemas específicos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A fase inicial do projeto foi a pesquisa bibliográfica sobre aprendizado não supervisionado com o algoritmo *K-Means* (ARCHANA; YADAV; RANA, 2013) e redes neurais de aprendizado supervisionado, o algoritmo *Perceptron* (HAYKIN, 2000). O bolsista de Informática dedicou-se à implementação dos algoritmos de IA no ambiente de desenvolvimento do Scratch. O bolsista de Alimentos participou dos testes e avaliou o desempenho dos programas na resolução dos problemas de agrupamento e classificação. Com o objetivo de atestar a compreensão dos algoritmos de IA, dois tipos de avaliação foram aplicados. A primeira avaliação foram as respostas a um questionário contendo uma pergunta aberta e uma pergunta a ser respondida selecionando um grau em uma escala *Likert* de 5 graus, de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. A segunda avaliação foram as métricas que indicam a necessidade da alteração de parâmetros específicos dos algoritmos, com vista a atingir resultados satisfatórios.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

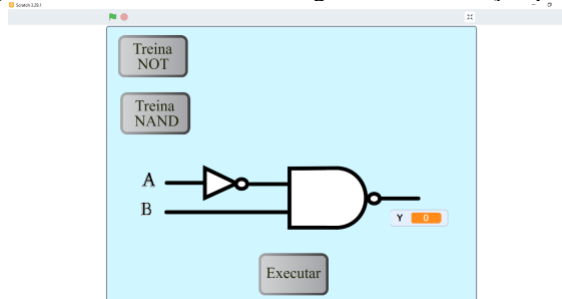
O algoritmo *Perceptron* foi treinado para emular portas lógicas, das funções NAND e NOT. Em seguida, cada bloco foi colocado em conjunto para realizar uma expressão lógica com o objetivo de simular um sistema inteligente de iluminação pública.

O algoritmo *K-Means* foi testado para o problema de agrupamento de dados pluviométricos da cidade de Machado-MG obtidas do sistema de informações hidrológicas Hidroweb (<http://hidroweb.ana.gov.br>).

4.1 Sistema inteligente de iluminação pública

O sistema de iluminação pública é composto de um interruptor manual e de um sensor fotoelétrico, que representam entradas digitais, respectivamente, e uma lâmpada externa como saída digital. A Figura 1 exibe a tela do programa. Há um botão que ativa o treinamento da rede neural que faz função da porta lógica NAND e um botão que ativa o treinamento da rede neural que faz função da porta lógica NOT. O botão “Executar” fornece o estado Lâmpada na variável Y, em que “0” representa lâmpada apagada e “1” representa lâmpada acesa. A variável de entrada A recebe o estado do Interruptor, em que “0” representa interruptor desligado e “1” representa interruptor ligado. A variável de entrada B recebe o estado do Sensor Fotoelétrico, em que “0” representa ambiente escuro e “1” representa ambiente com luz.

Figura 1 – Tela do sistema inteligente de iluminação pública



Fonte: o Autor

4.2 Sistema inteligente para agrupamento de dados hidrológicos

Os dados de medições pluviométricas Temperatura Máxima (°C) e Volume (mm) foram particionados pelo programa o qual fornece como saída um arquivo com os dados em seus respectivos agrupamentos. A tela de saída do programa na Figura 2 mostra que os dados pertencentes a um mesmo grupo têm cores iguais e em preto temos os centroides de cada grupo. Foram criados 4 agrupamentos distintos.

4.3 Análise

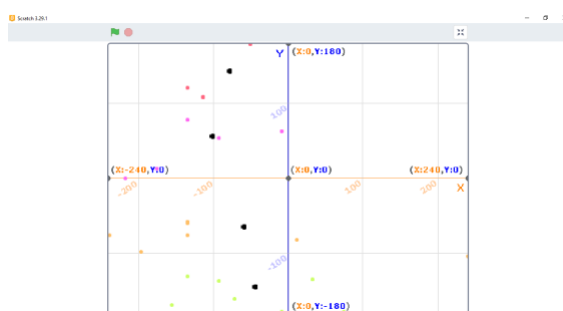
As tarefas acima foram executadas após ajustes de parâmetros nos algoritmos, em destaque a taxa de aprendizado e o número de épocas de treinamento para o *Backpropagation* e o número de agrupamentos para o *K-Means*.

As respostas à pergunta “Descreva com suas próprias palavras o que você pensa que seja a IA” mostraram referências vagas à robótica e mais específicas quanto aos algoritmos de processamento de dados. Quanto à questão “O nível de conhecimento técnico requerido para entender IA é muito alto para a maioria das pessoas”, os alunos concordaram totalmente com a afirmação.

5. CONCLUSÃO

A ação de alterar parâmetros na programação para atingir os objetivos aponta a compreensão dos estudantes quanto aos algoritmos. As respostas ao questionário mostram que a IA é um assunto largamente utilizado, mas que exige muito conhecimento técnico do ponto de vista do desenvolvedor. Os resultados experimentais sugerem que o ensino de programação e de IA pode ser uma disciplina do EM, pois aplica os conhecimentos matemáticos da base curricular comum, desenvolve o pensamento computacional, isto é, uma metodologia baseada na atuação de máquinas para a resolução de problemas, conta com ferramentas de programação como *Scratch*, e estimula o trabalho em equipe nas diversas etapas da elaboração de programas.

Figura 2 – Tela de saída com os dados agrupados



Fonte: o Autor

REFERÊNCIAS

ARCHANA, S.; YADAV, A.; RANA, A. K-means with Three different Distance Metrics. **International Journal of Computer Applications**, n. 10, p. 0975 – 8887, 2013.

ESTÉVEZ, J.; GARATE, G.; GRANA, M. Gentle Introduction to Artificial Intelligence for High-School Students Using Scratch. **IEEE Access**, v. 7, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2956136>>. Acesso em 07 jun. 2022.

HAYKIN, Simon. **Redes neurais: princípios e prática**. 2. ed. Bookman, 2000.

MARIESCU-ISTODOR, R.; JORMANAINEN, I. Machine learning for high school students. In: Koli Calling International Conference on Computing Education Research, 2019, Koli, Finlândia. **Proceedings...** New York, NY, USA: ACM, 2019. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3364510.3364520>>. Acesso em 07 jun. 2022.

SCRATCH. **Acerca do Scratch**. Disponível em <<https://scratch.mit.edu/about>>. Acesso em 31 jul. 2023.