

ANEXO B – FORMULÁRIO DE INDICADORES DE IMPACTOS DA PESQUISA

Autor(a): Bruno da Silva Macêdo

Orientador(a): Bruno Henrique Groenner Barbosa

Programa de Pós-Graduação em: Engenharia de Sistemas e Automação

Título do trabalho: Explorando Curvas Principais com a Meta-Heurística Lobo Cinzento para a Classificação de Dados Sintéticos e de Desempenho Acadêmico dos Estudantes no ENEM

Ação Climática:

- Agricultura de baixa emissão de carbono
- Uso sustentável da água e do solo
- Produção orgânica e sustentável
- Bioenergia, compostagem, biodigestores
- Energia limpa e renovável
- Eficiência energética ou inovação ambiental
- Manejo de resíduos ou recuperação de áreas degradadas
- Não se aplica.

Tipos de Impactos:

sociais tecnológicos econômicos culturais outros: _____

Áreas Temáticas da Extensão:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Comunicação | <input type="checkbox"/> 5. Meio ambiente |
| <input type="checkbox"/> 2. Cultura | <input type="checkbox"/> 6. Saúde |
| <input type="checkbox"/> 3. Direitos humanos e justiça | <input checked="" type="checkbox"/> 7. Tecnologia e produção |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4. Educação | <input type="checkbox"/> 8. Trabalho |

Objetivos de Desenvolvimento sustentável (ODS) da ONU impactados

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> 1. Erradicação da pobreza | <input checked="" type="checkbox"/> 10. Redução das desigualdades |
| <input type="checkbox"/> 2. Fome zero e agricultura sustentável | <input type="checkbox"/> 11. Cidades e comunidades sustentáveis |
| <input type="checkbox"/> 3. Saúde e Bem-estar | <input type="checkbox"/> 12. Consumo e produção responsáveis |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4. Educação de qualidade | <input type="checkbox"/> 13. Ação contra a mudança global do clima |
| <input type="checkbox"/> 5. Igualdade de Gênero | <input type="checkbox"/> 14. Vida na água |
| <input type="checkbox"/> 6. Água potável e Saneamento | <input type="checkbox"/> 15. Vida terrestre |

- () 7. Energia Acessível e Limpa () 16. Paz, justiça e instituições eficazes
() 8. Trabalho decente e crescimento econômico () 17. Parcerias e meios de implementação
(x) 9. Indústria, Inovação e Infraestrutura

Impactos sociais, tecnológicos, econômicos e culturais

Esta pesquisa oferece uma contribuição significativa para o progresso metodológico na utilização da Inteligência Artificial no campo educacional, ao propor e avaliar uma abordagem baseada no método de Curvas Principais K-segmentos. Essa abordagem realiza a otimização de hiperparâmetros por meio da meta-heurística do Lobo Cinzento (*Grey Wolf Optimizer (GWO)*) para classificar o desempenho acadêmico dos estudantes no Exame Nacional do Ensino Médio Brasileiro (ENEM). A pesquisa apresenta impacto tecnológico ao investigar, de maneira sistemática, o desempenho do método em bases de dados com características variadas (sintéticas) e, em seguida, aplicá-lo em um cenário real de grande escala, utilizando a base de dados do ENEM 2023. Além disso, a pesquisa inclui técnicas de pré-processamento, balanceamento de classes e redução de dimensionalidade, além da análise do impacto das variáveis na classificação, proporcionando suporte para interpretações mais claras e reproduzíveis dos resultados alcançados. Os resultados têm o potencial de serem empregados para auxiliar análises educacionais e diagnósticos de desempenho em grande escala. Isso pode contribuir para entender os fatores que afetam o rendimento dos estudantes e para criar ferramentas que apoiem a tomada de decisões em contextos educacionais. Os impactos concentram-se nas áreas social e tecnológica, pois a pesquisa enfatiza a importância de fatores ligados ao ambiente escolar, familiar e socioeconômico, o que pode ajudar a direcionar políticas e iniciativas para melhorar o aprendizado e diminuir as disparidades na educação. A pesquisa se relaciona com as áreas temáticas 4 - Educação e 7 - Tecnologia e produção, e está conectada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especificamente o ODS 4 (Educação de qualidade), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) e ODS 10 (Redução das desigualdades), ao sugerir uma solução computacional que seja aplicável e interpretável para a análise de dados educacionais em grande escala. Apesar do estudo não ter um caráter extensionista direto, instituições de ensino, gestores públicos e pesquisadores podem aproveitar seu potencial de aplicação prática. Isso também contribui para a formação acadêmica e científica no campo da Inteligência Artificial aplicada à educação.

Social, technological, economic and cultural impacts

This research offers a significant contribution to methodological progress in the use of Artificial Intelligence in the educational field, by proposing and evaluating an approach based on the K-segment Principal Curves method. This approach optimizes hyperparameters using the Grey Wolf Optimizer (GWO) metaheuristic to classify the academic performance of students in the Brazilian National High School Exam (ENEM). The research demonstrates technological impact by systematically investigating the method's performance on databases with varied (synthetic) characteristics and then applying it to a large-scale real-world scenario using the 2023 ENEM database. Furthermore, the research includes preprocessing techniques, class

balancing, and dimensionality reduction, as well as an analysis of the impact of variables on classification, providing support for clearer and more reproducible interpretations of the results achieved. The results have the potential to be used to assist in educational analyses and large-scale performance diagnostics. This can contribute to understanding the factors that affect student performance and to creating tools that support decision-making in educational contexts. The impacts are concentrated in the social and technological areas, as the research emphasizes the importance of factors linked to the school, family, and socioeconomic environment, which can help guide policies and initiatives to improve learning and reduce disparities in education. The research relates to thematic areas 4 - Education and 7 - Technology and Production, and is connected to the UN Sustainable Development Goals (SDGs), specifically SDG 4 (Quality Education), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), and SDG 10 (Reduced Inequalities), by suggesting a computational solution that is applicable and interpretable for the analysis of large-scale educational data. Although the study does not have a direct extension character, educational institutions, public managers, and researchers can take advantage of its potential for practical application. This also contributes to academic and scientific training in the field of Artificial Intelligence applied to education.

Assinatura Discente

Assinatura Orientador

Obs.: As assinaturas devem ser realizadas por meio da plataforma Gov.br, ICPEdu ou outra autenticável que contenha data.