

Universidade de Pernambuco

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação (PPGEC)

Proposta de Tese de Doutorado

Área: Computação Inteligente

Título: Modelagem de Sistema Inteligente Adaptativo para a Personalização da Aprendizagem em Cursos nas Áreas das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM) Utilizando Processamento de Linguagem Natural e Aprendizado de Máquina.

Orientador: Profº Dr. Cleyton Mário de Oliveira Rodriguês
[\(cleyton.rodrigues@upe.br\)](mailto:cleyton.rodrigues@upe.br)

Descrição: Nos últimos anos, nota-se um constante aumento em pesquisas sobre como os estudantes adquirem, aprendem e processam conhecimento. Pesquisadores buscaram entender como os Estilos de Aprendizagem (EA) podem se tornar adaptativos para cada estudante, levando em consideração suas características individuais, mas se adaptando para contemplar os variados meios de aprender (Schmitt e Domingues, 2016).

Diante dos muitos modelos de EA encontrados na literatura, é uma tarefa desafiadora determinar e prever individualmente cada EA dos estudantes. Adotar um método pedagógico padrão não é apropriado para melhorar o aprendizado de todos os eles. Portanto, é essencial elaborar e adotar diferentes pedagogias para diferentes tipos de estudantes (Ramírez-Correa et al., 2021).

Dentre os modelos de EA encontrados na literatura, o modelo proposto por Felder e Silverman (1988) se destaca na literatura, em função de apresentar simultaneamente múltiplas dimensões do aprendizado e, desta maneira, fornece uma visão detalhada das preferências dos estudantes. Uma vez que encontra grande aplicabilidade em contextos educativos variados, o que inclui sistemas adaptativos e de tecnologias de ensino, com estudos que possibilitam a personificação do aprendizado e melhoria de resultados educacionais, principalmente nas áreas de Engenharia e de Ciências Exatas (Chang et al., 2016).

Diante da necessidade da personalização da aprendizagem, buscando a necessidade de utilizar novos métodos que aprimoram o processo de ensino e inclusão da diversidade dos perfis dos estudantes, a proposta desta pesquisa se molda utilizar técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) aliada ao Aprendizado de Máquina (ML) com o objetivo de automatizar e melhorar a identificação dos EA dos estudantes das áreas de STEM através da modelagem de um sistema inteligente adaptativo.

Esta proposta de pesquisa se baseia no MEAFS (1988) no qual nota-se um grande uso de suas teorias nas pesquisas que envolvem o ensino nas áreas de STEM, e utiliza-se o questionário Index of Learning Styles (ILS), desenvolvido pelos autores que o torna uma ferramenta prática e eficiente para adaptar e promover um ensino mais personalizado (Chang et al., 2016).

Contudo, grande parte das pesquisas se baseia apenas nos questionários tradicionais, essencialmente estáticos, e poucos sensíveis às dinâmicas cognitivas e comportamentais dos estudantes ao longo do tempo, o que leva a limitação na aplicabilidade de sistemas adaptativos baseados em dados. Além de se tornar um processo subjetivo que leva tempo e é pouco escalável.

Buscar novos métodos de identificação de EA combinando questionários com PLN e Aprendizado de Máquina (ML) pode apresentar uma alternativa automatizada e eficiente nesta identificação. Técnicas de PLN lidam com problemas relacionados à automação da interpretação e da geração da língua humana em aplicações como Tradução Automática, Sumarização Textos, Ferramentas de Auxílio à Escrita,

Perguntas e Respostas, Categorização Textual, Recuperação e Extração de Informação, entre muitas outras (Santana e Magalhães, 2024).

Esta proposta de pesquisa possui uma relevância no âmbito da educação pois tem a capacidade de transformar dados textuais dos estudantes, analisá-los e sugerir insumos pedagógicos acionáveis. Ao permitir a identificação automática dos EA dos estudantes, o sistema favorece práticas docentes mais responsivas e ágeis, aumenta a eficiência do planejamento instrucional e reduz desigualdades pedagógicas. No contexto das STEM, onde há altos índices de retenção e evasão, a personalização mediada por um Sistema de Identificação auxiliado por técnicas de IA, pode contribuir para elevar o engajamento, trazer possíveis melhorias no desempenho acadêmico e apoiar políticas públicas de educação baseada em evidências.

Ademais, existe uma lacuna na literatura, principalmente nas pesquisas sobre a identificação dos EA dos estudantes de STEM e áreas afins que são escassas. Partindo desta premissa, surge a necessidade de investigar se a identificação e personalização dos EA dos estudantes de engenharia é melhorada através do uso de Processamento de Linguagem Natural aliada ao Aprendizado de Máquina, bem como a modelagem dinâmica desses EA ao longo do tempo em ambientes educacionais reais.

Referências Bibliográficas:

- CASELI, HELENA DE MEDEIROS E NUNES, MARIA DAS GRAÇAS VOLPE. Processamento de Linguagem Natural: Conceitos, Técnicas e Aplicações em Português – 3a. Edição / São Carlos: BPLN, 2024. Internet: brasileiraspln.com/livro-pln ISBN: 978-65-01-20581-6 1. Processamento de Linguagem Natural 2. PLN. I. Título.
- CHANG, Y.-H., CHEN, Y.-Y., CHEN, N.-S., LU, Y.-T., & FANG, R.-J. (2016). Yet another adaptive learning management system based on Felder and Silverman's learning styles and Mashup. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(5), 1273-1285. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1512a>.
- FELDER, R. M. e SILVERMAN, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering education*, 78(7):674–681.
- RAMÍREZ-CORREA, P., ALFARO-PÉREZ, J., & GALLARDO, M. (2021). Identifying Engineering Undergraduates' Learning Style Profiles Using Machine Learning Techniques. *Applied Sciences*, 11(22), 10505. <https://doi.org/10.3390/app112210505>.
- SANTANA, F. P., & MAGALHÃES, L. C. (2024). Aplicações Do Processamento De Linguagem Natural No Ambiente Educacional: Uma Revisão Sistemática Da Literatura. *Revista Foco*, 17(1), e3921. <https://doi.org/10.54751/revistafoco.v17n1-032>.
- SCHMITT, CAMILA DA SILVA E DOMINGUES, MARIA JOSÉ CARVALHO DE SOUZA. Estilos de aprendizagem: um estudo comparativo. Avaliação [online]. 2016, vol.21, n.2, pp.361-386. ISSN 1982-5765. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772016000200004>.
- VECCHIA, MARCELO DALLA (2019). Orientações quanto ao uso dos estilos de aprendizagem como ferramenta de melhoria no processo de ensino e aprendizagem. / Marcelo Dalla Vecchia. -- São Paulo: Universidade Cruzeiro do Sul, 2019. 37 p. : il.