



A MONITORIA EM CÁLCULO I E A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA PARA A AUTONOMIA ESTUDANTIL: EXPERIÊNCIA NO SEMESTRE 2022.1

Delício Augusto Mondlane¹
Sílvia Helena Dantas De Lima²

RESUMO

As disciplinas do ciclo básico de engenharia registram, historicamente, elevados índices de reprovação, um desafio vivenciado no curso de Engenharia de Computação da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB). No semestre 2022.1, a monitoria de Cálculo I buscou reduzir esse cenário, mas enfrentou barreiras de acesso: de uma turma de 39 estudantes, apenas 9 conseguiram participar com regularidade devido a conflitos de horário com a intensa grade curricular. Ainda assim, o impacto foi notável, pois todos os 9 participantes regulares foram aprovados, evidenciando a eficácia do suporte direcionado. Contudo, a baixa adesão revela uma lacuna de acessibilidade. Diante disso, este trabalho analisa essa experiência e propõe a integração de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) como uma solução complementar. A IA oferece suporte assíncrono e escalável, com recursos como tutores inteligentes que estimulam o raciocínio investigativo. Estudos recentes validam que tais tecnologias ampliam o engajamento e a compreensão conceitual. Propõe-se, portanto, um modelo híbrido que une a monitoria presencial ao suporte de IA. Nesta abordagem, o monitor humano atua na mediação crítica, no diálogo e no acolhimento aspectos insubstituíveis da experiência, enquanto a IA garante o apoio contínuo, fortalecendo a autonomia e a permanência discente.

Palavras-chave: monitoria acadêmica; ensino de engenharia; inteligência artificial; evasão.

UNILAB, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Discente, deliciomondlane123@gmail.com¹
UNILAB, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Docente, silvia.dantas@unilab.edu.br²



INTRODUÇÃO

Segundo Godoy e Almeida (2017), os altos índices de reprovação em disciplinas de matemática do ciclo básico são um fator significativo para a evasão nos cursos de engenharia. Essa realidade é observada de perto na UNILAB, onde Cálculo I se impõe como um pré-requisito fundamental e, ao mesmo tempo, um grande obstáculo. A experiência de monitoria no semestre 2022.1 com a turma de Engenharia de Computação permitiu identificar que um dos principais desafios cognitivos reside na transição do raciocínio algébrico para o pensamento analítico. Conceitos como limites com indeterminação e a aplicação da definição de derivada foram apontados pelos próprios estudantes como novos e complexos, exigindo um suporte pedagógico contínuo.

Neste contexto, a monitoria acadêmica se estabeleceu como um suporte indispensável. Contudo, sua eficácia tradicional encontrou limitações claras. A sobrecarga da grade curricular, que ocupa quase todos os horários diurnos, impedia a participação regular da maioria. Além disso, muitos alunos, pressionados pela falta de tempo, buscavam o espaço apenas para obter respostas imediatas, subutilizando o potencial da monitoria para o desenvolvimento do pensamento crítico. Foi a partir da observação direta dessas lacunas a impossibilidade de oferecer suporte 24 horas por dia e a demanda dos alunos por flexibilidade que este trabalho passou a investigar a integração de tecnologias de Inteligência Artificial (IA) como um recurso complementar. O objetivo é discutir como essa abordagem híbrida pode fortalecer o processo de aprendizagem, ampliar o acesso ao apoio pedagógico e estimular a autonomia discente.

METODOLOGIA

Este trabalho se caracteriza como um relato de experiência seguido de uma proposta pedagógica, fundamentado na prática da monitoria de Cálculo I no semestre de 2022.1, no Instituto de Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da UNILAB. O estudo de caso envolveu uma turma de 38 discentes do curso de Engenharia de Computação. O suporte pedagógico foi oferecido em um modelo híbrido, com 12 horas semanais de atendimentos síncronos (presenciais e via Google Meet) e assíncronos (via grupo de WhatsApp). A análise dos resultados baseou-se em observações diretas, listas de presença e no desempenho acadêmico final dos estudantes. A partir do diagnóstico das limitações deste modelo, estrutura-se a proposta de uma monitoria potencializada por Inteligência Artificial (IA). O centro da proposta consiste na articulação do suporte humano com ferramentas como ChatGPT, MathGPT e Wolfram Alpha. Neste modelo, a IA atuaria como um tutor adaptativo, disponível 24/7 para fornecer apreciações investigativas e personalizadas, fomentando a autonomia. A viabilidade dessa abordagem é corroborada pela literatura, como no estudo de Torres-Peña et al. (2024), que demonstra o potencial da IA no ensino de Cálculo para ampliar a compreensão conceitual e o engajamento discente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A experiência de monitoria em 2022.1 gerou resultados ambíguos que expõem tanto o potencial quanto as falhas do modelo tradicional. Os dados quantitativos são eloquentes: de uma turma de 39 alunos, apenas 9 (23,08%) frequentaram a monitoria com regularidade. No entanto, o impacto sobre este pequeno grupo foi máximo: 100% dos frequentadores assíduos (9 de 9) estavam entre os 21 alunos aprovados na disciplina. Esse dado valida a eficácia da monitoria, mas, ao mesmo tempo, acentua o problema da exclusão, dado que a taxa geral de reprovação e evasão na turma foi de aproximadamente 43,59% (17 alunos reprovados e 1 que



cancelou a matrícula). Qualitativamente, a iniciativa foi fundamental para a construção de um ambiente de confiança. Um dos momentos mais gratificantes foi ver uma aluna, que no início do semestre afirmava odiar matemática, conseguir explicar o Teorema do Valor Médio para um colega. Esse tipo de interação, de acolhimento e de ganho de autoconfiança, é a base que a presença humana proporciona. O parecer positivo foi unânime e os laços criados extrapolaram a sala de aula, com alunos solicitando ajuda em semestres futuros. Em contrapartida, a barreira de acesso imposta pelos conflitos de horário foi o principal desafio. A principal motivação para a proposta de IA surgiu diretamente das queixas dos alunos sobre a falta de horários compatíveis. É precisamente para sanar essa lacuna que se discute a integração da Inteligência Artificial. A disponibilidade contínua da IA reduziria a limitação de acesso, enquanto tutores inteligentes poderiam guiar o raciocínio dos alunos sob pressão de tempo, em vez de apenas fornecer soluções. Evidências como as da plataforma Syntea (Möller et al., 2024) e a capacidade preditiva de sistemas de machine learning (Elbouknify et al., 2025) reforçam este potencial.

Portanto, a análise aponta para um sistema educacional onde a IA não substitui o monitor, mas o potencializa. O acolhimento e a orientação crítica humana, que se mostraram tão eficazes para os 9 alunos aprovados, seriam complementados pela escalabilidade e pelo suporte imediato da tecnologia, tornando esse apoio de qualidade acessível a todos os 39.

CONCLUSÕES

A experiência de monitoria em Cálculo I na UNILAB demonstrou que o suporte pedagógico direcionado possui um impacto extremamente positivo no desempenho estudantil, embora sua eficácia seja limitada por barreiras de acesso e escala. O modelo híbrido proposto, que integra a Inteligência Artificial, surge como uma resposta direta e prática a esses desafios. A lógica é de complementaridade: o monitor humano provê o acolhimento, a mediação crítica e o aprofundamento dialógico elementos que se provaram essenciais para o sucesso dos alunos, enquanto a IA assegura a escalabilidade, a personalização e a disponibilidade contínua do suporte. Portanto, a aliança entre monitoria humana e IA configura-se como uma poderosa estratégia para transformar os desafios de permanência em Cálculo I em uma oportunidade de inovação, garantindo que o apoio pedagógico de excelência seja não apenas eficaz, mas verdadeiramente inclusivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, especialmente ao Programa de Bolsas de Monitoria pela oportunidade.

REFERÊNCIAS

- TORRES-PENÑA, R. C. et al. Updating Calculus Teaching with AI: A Classroom Experience. *Education Sciences*, v. 14, n. 9, p. 1019, 2024.
- MÖLLER, M. et al. Revolutionising Distance Learning: A Comparative Study of Learning Progress with AI-Driven Tutoring. *arXiv*, 2024. Disponível em: [2403.14642] Revolutionising Distance Learning: A Comparative Study of Learning Progress with AI-Driven Tutoring. Acesso em 16 Jul 2025.
- ELBOUKNIFY, I. et al. AI-based identification and support of at-risk students: A case study of the Moroccan education system. *arXiv*, 2025. Disponível em: [2504.07160] AI-based identification and support of at-risk



students: A case study of the Moroccan education system. Acesso em: 16 Jul 2025.

- LUCKIN, R. Machine Learning and Human Intelligence: The Future of Education for the 21st Century. London: UCL Institute of Education Press, 2018.
- GODOY, Elenilton Vieira; ALMEIDA, Eustáquio de. A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE. Educação Matemática Debate, Montes Claros, v. 1, n. 3, p. 339-361, set./dez. 2017.