

IA generativa em atividade de gestão de aprendizagem nos cursos de Tecnologia da Informação do IMT – Instituto Mauá de Tecnologia

Vinícius da Silva Carvalho¹, Ana Paula Gonçalves Serra²

¹ Instituto Mauá de Tecnologia - IMT e vinicius.carvalho@maua.br

² Instituto Mauá de Tecnologia - IMT e ana.serra@maua.br

Resumo

Este artigo explora o uso de Inteligência Artificial (IA) como uma ferramenta potencial para identificar e sugerir lacunas de aprendizagem no contexto da gestão de aprendizagem. Focado na disciplina de Desenvolvimento Ágil dos Cursos de Tecnologia da Informação do Instituto Mauá de Tecnologia, o estudo investiga como IA Generativa podem ser utilizados para analisar dados de desempenho dos estudantes e, assim, propor intervenções pedagógicas. A pesquisa se baseia em metodologias experimentais de gestão de aprendizagem, com ênfase na personalização do ensino e na melhoria contínua dos processos educacionais.

Palavras-chave: Avaliação formativa, Inteligência Artificial Generativa, Gestão de Aprendizagem, Lacunas de Aprendizagem, Cursos de TI.

1. Introdução

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) de Computação, homologadas em 2016, estabelecem competências essenciais para os cursos da área. Segundo Zorzo et al. (2017), o desenvolvimento dessas competências, como a auto-regulação da aprendizagem, requer mais que a simples apresentação de conteúdos, exigindo transversalidade no processo educacional.

Outras DCNs, como as do curso de Engenharia (2019), também destacam a importância do desenvolvimento de competências, enfatizando a autoavaliação e a gestão da aprendizagem. As DCNs do curso de Administração (2021) reforçam essa abordagem, que integra diagnósticos e ações corretivas no Projeto Pedagógico do Curso, focando na melhoria contínua da qualidade do ensino.

A gestão da aprendizagem se alinha a essas diretrizes, ganhando relevância no ensino superior e emergindo como prática estratégica, envolvendo o planejamento e avaliação das atividades pedagógicas para promover o aprendizado eficiente. Embora ainda em fase de adoção no Brasil, sua relevância cresce à medida que instituições reconhecem seu impacto na qualidade do ensino e na sociedade.

O sucesso da gestão da aprendizagem depende de clareza nos objetivos educacionais (Krathwohl, 2002), alinhamento curricular e uso de metodologias ativas. A avaliação formativa

contínua é crucial para monitorar o progresso dos estudantes e realizar intervenções pedagógicas oportunas, garantindo o desenvolvimento integral dos estudantes (Luckesi, 2014).

A transformação digital tem impulsionado o uso de tecnologias como a Inteligência Artificial Generativa (IAG) na otimização da gestão da aprendizagem (Sengar et al., 2024; Goodfellow et al., 2014). No IMT, a IA é utilizada na disciplina de Desenvolvimento Ágil para sugerir intervenções pedagógicas, garantindo o desenvolvimento eficiente das competências dos estudantes. Este artigo explora como a gestão da aprendizagem, aliada à IA, pode melhorar o acompanhamento das habilidades dos estudantes.

2. Objetivos

Os principais objetivos deste artigo são explorar o uso da IAG para identificar lacunas de aprendizagem na disciplina dos cursos de TI do IMT e compreender como essa tecnologia pode ser integrada à gestão da aprendizagem para personalizar intervenções pedagógicas.

3. Metodologia

Este estudo seguiu uma abordagem mista, integrando métodos quantitativos e qualitativos com triangulação de fontes (Creswell; Clark, 2015). Foram utilizadas sete etapas, para desenvolver a prática de gestão da aprendizagem.

As etapas incluíram capacitação docente, definição de habilidades, escolha e elaboração de instrumentos de avaliação, construção de rubricas, aplicação, tabulação dos dados e uso do PROMPT para análise dos resultados. A aplicação foi feita em 165 estudantes da disciplina de 2ª. Série, TTI202 – Desenvolvimento Ágil, dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação, com foco na elaboração de cartões de história utilizando SCRUM. A tabulação de dados foi seguida da criação de uma devolutiva pedagógica, fornecida com base nos padrões de respostas e códigos atribuídos às respostas dos estudantes, conforme a rubrica elaborada. A IAG utilizada para analisar os dados e propor devolutiva pedagógica foi o CHATGPT 4.0. Inicialmente, essa IAG foi treinada com materiais didáticos utilizados nas aulas de TTI202. Por fim, a devolutiva apontou as lacunas de aprendizagem e recomendações pedagógicas para otimizar o aprendizado do estudante.

3. Resultados

O setor de Gestão de Aprendizagem do IMT, com foco na criação de instrumentos de avaliação para medir habilidades específicas, criou um modelo de apoio para assegurar a coerência entre os instrumentos e as habilidades. Esse modelo, utilizado na disciplina TTI202, avalia a competência de aplicar o *framework* SCRUM em projetos de software. A habilidade central é o planejamento e a definição de cartões de história baseados em épicos de negócios,

para especificar requisitos de software. O Quadro 1 apresente o item da atividade de avaliação construído.

Quadro 1 – Item construído

Texto(s)-base (Com dados bibliográficos completos)	Você foi contratado para desenvolver um software de controle de ponto para a Empresa XYZ, utilizando Cartões de História e o <i>framework</i> SCRUM. Com base nas informações fornecidas, implemente a solução levando em consideração os seguintes pontos: Iniciativa: Automatizar e controlar o ponto dos funcionários da Empresa XYZ. Épico #1: O sistema de controle de ponto deverá registrar as entradas e saídas dos funcionários nos seguintes momentos: Entrada para o trabalho (manhã), Saída para o almoço, Entrada para o trabalho (tarde) e Saída ao término do expediente. O controle será realizado através de um leitor de reconhecimento facial na entrada do prédio, que registrará a data e hora a cada entrada e saída. Os dados de entrada e saída devem ser armazenados, e o relatório do ponto de cada funcionário será enviado para um sistema de folha de pagamento no final de cada mês. Regras: 1- Cada funcionário será cadastrado no sistema na sua contratação, com registro de biometria facial. O funcionário deve pertencer a um único departamento e ter mais de 16 anos; 2- O horário de entrada deve ser a partir das 7h, e o horário de saída até as 22h, 3- No último dia útil de cada mês, o ponto registrado de cada funcionário será enviado para o Sistema de Folha de Pagamento; 4- Todas as informações registradas devem ser mantidas confidenciais; 5- O sistema precisa ser seguro, confiável, com interface simples e intuitiva.
Comando	Com base nas regras e no cenário descrito, desenvolva três Cartões de História que representem as funcionalidades principais do software de controle de ponto dos funcionários. Para cada Cartão de História, defina um critério de aceitação. Além disso, atribua uma prioridade a cada cartão, sendo: 1 para alta prioridade, 2 para média prioridade e 3 para baixa prioridade.

Fonte: Elaborado pelos autores.

E enfim, a criação da rubrica analítica com quatro códigos esperados é apresentada no Quadro 2:

Quadro 2 – Rubrica analítica

Chave de resposta	A resposta completa deve seguir o formato de cartão de história, que inclui: "Eu <como usuário> gostaria <objetivo> para que <justificativa>". O critério de aceitação deve cobrir as regras essenciais para cada cartão, enquanto a prioridade deve ser atribuída conforme o valor de negócio, sendo maior para itens de impacto relevante. Exemplos resumidos de respostas adequadas: Funcionário que realiza leitura facial para controle de horário. Critério: Horário entre 7h e 22h. Prioridade: 1. RH cadastra novos funcionários com biometria facial. Critério: Idade > 16 anos, pertencente a um departamento. Prioridade: 1.
--------------------------	--

	RH automatiza envio dos registros de ponto ao sistema de folha de pagamento. Critério: Enviar registros no último dia útil. Prioridade: 2. Funcionário realiza leitura facial com feedback visual. Critério: Verde para sucesso, vermelho para erro. Prioridade: 2. Códigos de avaliação: Código 2 (Resposta Completa): Formato correto, critério e prioridade definidos; Código 1 (Parcial): Incompleto, critério ou prioridade faltando; Código 0 (Incorreto): Formato, critério e prioridade ausentes ou inadequados; Código 9 (Em Branco): Sem resposta. Essa versão é mais concisa e direta, mantendo as instruções claras e compactas.
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após aplicação do instrumento de avaliação, foi realizada a tabulação manual dos dados e aplicado o seguinte PROMPT ao ChatGPT 4.0 Quadro 5.

Quadro 5 – PROMPT utilizado neste estudo.

Você é um professor e especialista em Gestão de Aprendizagem. Eu preciso criar uma devolutiva pedagógica detalhada para a disciplina de TTI202 – Desenvolvimento Ágil, onde os estudantes foram avaliados através de um item de resposta construída que exigia a elaboração de cartões de história utilizando práticas ágeis do framework SCRUM apresentado no item. Com base na distribuição das respostas, temos os seguintes códigos atribuídos: • Código 2 (Resposta completa): Total de 80 ocorrências. • Código 1 (Resposta parcial): Total de 77 ocorrências. • Código 0 (Resposta incorreta): Total de 8 ocorrências. • Código 9 (Resposta em branco): Total de 0 ocorrências. O objetivo é fornecer uma devolutiva pedagógica que analise o desempenho dos estudantes, identifique padrões de erros ou dificuldades, e faça recomendações pedagógicas para melhorar o ensino e aprendizagem. A devolutiva deve incluir análise qualitativa das respostas e sugestões para revisão em sala de aula. Inclua também uma reflexão sobre as lacunas de aprendizagem dos estudantes, utilizando as informações sobre os códigos atribuídos nas rubricas e revisão do material utilizado.

Fonte: Elaborado pelos autores.

O uso da IAG, comparado com as rubricas criadas e o material de apoio a partir do PROMPT gerou os seguintes resultados de análise:

A partir das rubricas estabelecidas para a avaliação, podemos identificar lacunas de aprendizagem específicas em relação ao desempenho esperado. Abaixo, as lacunas de aprendizagem são comparadas com as rubricas atribuídas: Código 2 - Resposta completa (80 ocorrências): Rubrica esperada: Os estudantes deveriam apresentar um Cartão de História no formato correto (Eu [como usuário] gostaria [objetivo] para que [justificativa]), com critérios de aceitação precisos e priorização adequada com base no impacto no negócio. Lacunas de aprendizagem em potencial: • Compreensão e aplicação: A maioria dos estudantes que atingiram essa rubrica demonstrou uma compreensão satisfatória do formato de Cartões de História e dos critérios de aceitação. No entanto, mesmo entre as respostas completas, pode haver

uma falta de **entendimento mais profundo** sobre como priorizar adequadamente os Cartões com base no valor de negócio.

- **Priorização:** Embora o formato dos cartões estivesse correto, os estudantes podem ter atribuído prioridade de maneira superficial. É importante reforçar o conceito de **valor agregado ao negócio**, ajudando-os a compreender como diferentes funcionalidades impactam diretamente no sucesso do projeto.

Código 1 - Resposta parcial (77 ocorrências):

Rubrica esperada: O estudante apresentou Cartões de História incompletos ou com critérios de aceitação genéricos, sem especificidade ou priorização inadequada.

Lacunas de aprendizagem em potencial:

- **Critérios de aceitação:** Um número significativo de estudantes teve dificuldade em elaborar critérios de aceitação específicos, o que indica uma **falta de clareza conceitual** sobre como definir métricas de sucesso verificáveis. Aqui, a lacuna de aprendizagem está relacionada à **precisão e especificidade**.
- **Formato dos cartões:** Muitos estudantes não seguiram o formato correto, o que sugere que eles **não internalizaram adequadamente** a estrutura esperada de um Cartão de História no SCRUM.
- **Priorização:** A priorização foi inadequada ou ausente, sugerindo que os estudantes podem não ter compreendido o **conceito de impacto no negócio** para determinar quais histórias devem ter maior prioridade. Isso pode ser uma **lacuna pedagógica** que precisa ser preenchida com mais exemplos práticos.

Código 0 - Resposta incorreta (8 ocorrências):

Rubrica esperada: Os Cartões de História estão fora do formato adequado e os critérios de aceitação e priorização estão ausentes ou completamente fora de contexto.

Lacunas de aprendizagem em potencial:

- **Desconhecimento dos conceitos:** As respostas incorretas indicam que esses estudantes podem ter uma **lacuna fundamental** na compreensão dos princípios básicos do SCRUM e de Cartões de História. Esses estudantes precisam de um **reforço teórico**, além de exercícios práticos adicionais para internalizar os conceitos e aplicá-los corretamente.
- **Falta de familiaridade com a estrutura:** A dificuldade em seguir o formato pode indicar uma **falta de prática** suficiente na construção de Cartões de História, o que sugere a necessidade de **atividades de revisão e construção guiada**.

Código 9 - Resposta em Branco (0 ocorrências):

Rubrica esperada: Nenhuma resposta foi fornecida.

Lacunas de aprendizagem em potencial:

- **Nenhuma lacuna identificada** aqui, já que não houve respostas em branco. No entanto, o fato de não ter havido omissão de respostas pode ser um indicador de que, apesar das dificuldades, os estudantes estão engajados com o conteúdo.

Conclusão:

As principais lacunas de aprendizagem estão concentradas na **falta de precisão nos critérios de aceitação** e na **dificuldade em priorizar os Cartões de História** de acordo com o valor de negócio. A abordagem pedagógica deve focar em **atividades práticas** que ajudem os estudantes a compreenderem como priorizar e como definir critérios de aceitação claros e verificáveis, além de reforçar a **estrutura correta** dos Cartões de História no SCRUM.

Essas lacunas indicam uma necessidade de **reforço conceitual** sobre os fundamentos da metodologia ágil e de SCRUM, utilizando **exemplos práticos** e atividades que envolvam cenários reais para consolidar o aprendizado dos estudantes.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Considerações



Este estudo reforçou o papel da Inteligência Artificial Generativa (IAG) como uma parceira estratégica no processo de gestão de aprendizagem, sugerindo lacunas de aprendizagem a partir da análise de dados de desempenho dos estudantes. Embora a implementação de uma devolutiva pedagógica personalizada exija ajustes e uma infraestrutura tecnológica robusta, foi possível identificar e agrupar os estudantes com base em suas necessidades, orientando-os de maneira eficaz. Além disso, para que a IAG pudesse sugerir lacunas mais assertivas, foi essencial alimentá-la com os materiais utilizados nas disciplinas, permitindo um processo de aprendizagem contínuo da própria IA. A IAG, ao atuar como parceira, não apenas identificou lacunas de aprendizagem, mas também promoveu intervenções pedagógicas mais precisas e orientadas, consolidando seu papel como uma ferramenta no desenvolvimento de competências no ambiente educacional.

Referências

- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Computação. Brasília, DF: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2016.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Engenharia. Brasília, DF: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2019.
- BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Graduação em Administração. Brasília, DF: Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação, 2021.
- CRESWELL, John W.; CLARK, Vicki L. Plano. Pesquisa de Métodos Mistos-: Série Métodos de Pesquisa. Penso Editora, 2015.
- KRATHWOHL, David R. A revision of Bloom's taxonomy: An overview. Theory into practice, v. 41, n. 4, p. 212-218, 2002.
- LUCKESI, Cipriano Carlos. Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições. Cortez editora, 2014.
- SENGAR, Sandeep Singh; HASAN, Affan Bin; KUMAR, Sanjay; CARROLL, Fiona. Generative Artificial Intelligence: A Systematic Review and Applications. Cardiff: Cardiff Metropolitan University, 2024. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2405.11029>. Acesso em: 27 ago. 2024.
- GOODFELLOW, Ian; POUGET-ABADIE, Jean; MIRZA, Mehdi; XU, Bing; WARDEN, David; OZAI, Sherjil; COURVILLE, Aaron; BENGIO, Yoshua. Generative Adversarial Networks. In: Advances in Neural Information Processing Systems 27 (NIPS 2014). 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1406.2661>. Acesso em: 27 ago. 2024.