

Oficina de Pensamento para Inteligência Artificial: Um Relato do Projeto Corte de Lovelace

Juliana Cristina dos Santos de Andrade¹, Rosane Maria Muñoz², Gabriel Salomão Pancione², Márcia Gonçalves de Oliveira¹

¹ Instituto de Federal do Espírito Santo (Ifes) – Vitória - ES – Brasil

² Polo da Universidade Aberta do Brasil (UAB) – Vitória – ES - Brasil

{julianacristina.ti, munoz.rosane, ga.pancione, clickmarcia}@gmail.com

Abstract. *With the advancement of Artificial Intelligence (AI), it is essential to integrate AI literacy and the responsible use of this technology into the educational curriculum. In this context, AI Thinking involves developing skills to understand and apply AI ethically and critically. This article presents an experiential report on the "AI Thinking" workshop, part of the Corte de Lovelace project's Directed Internship. Structured in three in-person meetings, the workshop covered basic AI concepts, practical applications, and ethical implications. The results demonstrate the workshop's effectiveness in fostering interest and developing competencies in AI, preparing students for the conscious and responsible use of technology.*

Resumo. *Com o avanço da Inteligência Artificial (IA), é essencial integrar a alfabetização em IA e o uso responsável dessa tecnologia no currículo educacional. Neste contexto, o Pensamento para IA envolve desenvolver habilidades para compreender e aplicar IA de forma ética e crítica. Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a oficina "Pensamento de IA", parte do Estágio Dirigido do projeto Corte de Lovelace. Estruturada em três encontros presenciais, a oficina abordou conceitos básicos de IA, suas aplicações práticas e implicações éticas. Os resultados demonstram a eficácia da oficina em fomentar o interesse e desenvolver competências em IA preparando os alunos para um uso consciente e responsável da tecnologia.*

1. Introdução

A sociedade humana vem sofrendo profundas mudanças no século XXI, impulsionada pela 4ª Revolução Industrial, também conhecida como Indústria 4.0. Esta transformação é marcada pelo acesso móvel e ubíquo à Internet, Internet das Coisas e pelos grandes avanços de sistemas de Inteligência Artificial (IA) [Santos *et al.*, 2018] [Lima e Pinto, 2019] [Schwab, 2016]. A evolução social de uma sociedade agrícola para uma sociedade industrial, e posteriormente de uma sociedade da informação para uma sociedade do conhecimento, não só transformou os sistemas de produção, mas também impactou a educação, a saúde e o ambiente. Este cenário deu origem a conceitos como Saúde 4.0, Negócios 4.0, Manufatura 4.0 e Educação 4.0 [Mukul e Büyüközkan, 2023].

A educação precisa acompanhar essas mudanças, e a Educação 4.0 é uma resposta às necessidades da Indústria 4.0. Este modelo educacional alinha humanos e tecnologia para gerar novas possibilidades, promovendo o aprendizado contínuo e o autoaperfeiçoamento. E a Educação 4.0 incentiva os alunos a desenvolverem habilidades

e conhecimentos essenciais para a era contemporânea, utilizando tecnologias digitais, dados personalizados e conectividade avançada. Visa formar indivíduos criativos e inovadores, desenvolvendo competências do século XXI, como cooperação, criatividade, liderança, comunicação eficaz, empreendedorismo, trabalho em equipe, cidadania global e resolução de problemas [Hussin, 2018] [Benešová e Jiří, 2017].

No atual cenário tecnológico em rápida evolução, a interseção da IA e da educação não é apenas uma possibilidade futura, mas uma realidade iminente. O Fórum Econômico Mundial, em seu último relatório intitulado “Moldando o Futuro da Aprendizagem: O Papel da IA na Educação 4.0” destaca que a IA oferece uma oportunidade única para viabilizar e acelerar a Educação 4.0 [World Economic Forum, 2024]. Um dos potenciais da IA para suportar a Educação 4.0 é por meio da literacia ou alfabetização digital e de IA, que vai além da simples capacidade de utilizar ferramentas digitais, abrangendo pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e consciência das implicações éticas da IA.

A integração da IA na educação possibilita ensinar os alunos sobre os conceitos de IA e os seus impactos sociais mais amplos. Isso não significa que cada aluno deva tornar-se um especialista em IA, mas sim que eles devem desenvolver uma compreensão fundamental e crítica sobre a tecnologia. Ensinar sobre IA capacita os alunos a reconhecerem a desinformação, promove desenvolvimento de futuros profissionais responsáveis no campo de IA e os dota de competências valiosas para atuar em um mundo do trabalho cada vez mais orientado pela IA, proporcionando-lhes uma vantagem competitiva e maior versatilidade nos seus percursos profissionais [World Economic Forum, 2024] [Silva *et al.*, 2023].

No contexto de alfabetização de IA, Zeng (2013) argumenta a importância de trabalhar o Pensamento para IA (PIA), que envolve um conjunto de habilidades necessárias para a compreensão da IA pelos estudantes, preparando-os para interagir com essas tecnologias de maneira crítica e informada [Caruso e Cavalheiro, 2021]. O desenvolvimento destas habilidades é especialmente necessário, devido à expansão do uso de IA na sociedade, exemplificada por ferramentas como ChatGPT.

A oficina "Pensamento para IA" foi concebida para enfrentar esses desafios, promovendo a alfabetização científica em relação à IA e enfatizando a importância de um uso ético e responsável dessas tecnologias. Estruturada em três encontros presenciais, a oficina abordou desde os conceitos fundamentais e aplicações práticas da IA até questões éticas e os desafios gerados por seu uso. Esta oficina foi realizada com estudantes do ensino médio que participaram do projeto de extensão Corte de Lovelace que possui como propósito ensinar programação, preferencialmente para meninas, incluindo meninas surdas, meninas das periferias capixabas e meninas do interior do estado do Espírito Santo [Oliveira *et al.*, 2018] [Oliveira *et al.*, 2019] [Oliveira *et al.*, 2020].

Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a condução do protótipo da oficina, detalhando a organização dos encontros, os conteúdos abordados e as atividades realizadas. São discutidos os resultados alcançados e as percepções dos participantes, destacando os principais aprendizados adquiridos e os desafios enfrentados durante o processo. O artigo busca fornecer uma análise crítica da experiência e sugestões de melhoria para futuras implementações, com foco no impacto educacional da oficina.

O artigo está organizado da seguinte maneira: a seção Corte de Lovelace discute o projeto e seus objetivos de inclusão, com ênfase na programação para meninas. Na

seção Percurso Metodológico, descrevemos a metodologia da pesquisa, bem como as etapas e atividades do Estágio Dirigido e da oficina. A seção de Análise e Discussão dos Resultados apresenta uma reflexão sobre os dados coletados e suas implicações. A seção de Considerações Finais resume os principais pontos do artigo e sugere direções para futuras pesquisas e práticas educacionais. do artigo e sugere direções para futuras pesquisas e práticas educacionais.

2. Corte de Lovelace

Inspirado na condessa Ada Lovelace, a primeira programadora da história, o projeto Corte de Lovelace foi iniciado em 2018, e desde então evoluiu em diversos projetos e cursos com o objetivo de divulgar a Ciência da Computação e estimular o interesse de meninas e meninos do Ensino Fundamental e Médio para carreiras na área de computação. A Corte de Lovelace utiliza um modelo de MOOC (*Massive Open Online Course*) híbrido, que integra interações presenciais com componentes de aprendizagem online [Andrade, Oliveira e Battestin, 2023]. Esse formato híbrido busca oferecer os benefícios de ambos os modos de aprendizagem, como maior acesso, flexibilidade, conveniência, personalização, colaboração e *feedback* [Yousef *et al.*, 2015] [Zhao, Lu e Shih, 2019].

O projeto é realizado em parceria com a Universidade Aberta Capixaba (UnAC) e oferece o curso em 27 municípios capixabas ao longo de três anos. Em cada rodada, o curso é disponibilizado em diferentes municípios do Espírito Santo, com 40 vagas por município. O curso utiliza a infraestrutura tecnológica dos polos da Universidade Aberta do Brasil (UAB), entretanto, a Corte de Lovelace dispõe de recursos próprios, como *datashow*, câmeras e *notebooks*, tanto para as oficinas presenciais quanto para empréstimo aos estudantes, se necessário.

O curso da Corte de Lovelace é estruturado em três módulos: 1) Pensamento Computacional, 2) Programação e 3) Robótica. Após a conclusão destes módulos, os estudantes com melhor desempenho, conforme critérios estabelecidos, são convidados a participar do Estágio Dirigido. Os 12 primeiros colocados recebem um auxílio financeiro de R\$ 200,00 da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Espírito Santo (FAPES) como incentivo à permanência no curso. O Estágio, com duração de três meses, proporciona aos estudantes a oportunidade de se profissionalizar por meio da prática de programação de aplicativos e conceitos de Inteligência Artificial responsável no cotidiano.

3. Percurso Metodológico

A pesquisa se caracteriza como de natureza aplicada, de abordagem qualitativa, de caráter descritivo, visando obter informações e conhecimentos sobre um problema específico, testar uma hipótese ou descobrir novos fenômenos e suas relações [Lakatos, 2003]. Epistemologicamente, adota uma posição interpretativista, que visa compreender os fenômenos a partir da interpretação dos significados construídos pelos participantes [Walsham, 1995]. A pesquisa adota procedimentos de intervenção pedagógica, que envolvem o planejamento e implementação de mudanças educativas visando melhorias nos processos de aprendizagem dos participantes. Após as intervenções, é feita uma avaliação para medir os efeitos das inovações e identificar avanços educacionais, conforme discutido por Damiani *et al.* (2013).

O universo da pesquisa compreendeu cinco estudantes do Ensino Médio de uma escola pública do estado do Espírito Santo. Estes estudantes participaram dos três módulos do projeto da Corte de Lovelace, alcançando alto desempenho nos critérios estabelecidos, e por isso foram selecionadas para participar do Estágio Dirigido, recebendo auxílio financeiro. A coleta de dados ocorreu por meio de registros das entregas das atividades, observação participante nos encontros presenciais e questionários que foram aplicados no início e no final do Estágio Dirigido. Os questionários foram aplicados de forma online, utilizando a plataforma Google Formulário. O questionário inicial abordou questões para identificação do público e de conhecimentos prévios, e o questionário final abrangeu questões de avaliação das etapas do Estágio Dirigido. O período de realização da pesquisa foi de abril a maio de 2024.

3.1 Etapas do Estágio Dirigido

A intervenção pedagógica foi realizada no formato de MOOC híbrido, combinando oficinas presenciais e curso online, além de uma atividade complementar final, que incluiu uma visita ao campus do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes). As atividades foram organizadas em quatro etapas distintas, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1. Etapas do Estágio Dirigido.

A primeira etapa consistiu em uma oficina presencial de três encontros consecutivos, cada um com quatro horas, destinada a desenvolver conceitos e habilidades em desenvolvimento de aplicativos. Utilizando a metodologia de microaprendizagem, os participantes foram introduzidos a tecnologias da Web, programação de aplicativos com o framework Ionic e ao desenvolvimento de um aplicativo conforme o interesse de cada estudante. A microaprendizagem, do inglês *microlearning*, consiste na transmissão do conhecimento em pequenas doses e temas bem delimitados, e visa facilitar a aprendizagem, incrementar o engajamento e a retenção da informação, adaptando-se às necessidades e preferências dos alunos [Matos *et al.*, 2022] [Kapp, 2019].

A segunda etapa envolveu atividades online através do MOOC de Desenvolvimento de Aplicativos, permitindo que os participantes consolidassem os conceitos aprendidos na oficina presencial, bem como adquirissem novos conhecimentos intermediários. A terceira etapa, que constitui o foco deste artigo, compreendeu uma oficina presencial de três encontros consecutivos, cada um com quatro horas de duração, abordando o uso responsável de IA no cotidiano. Esta etapa será detalhada na próxima seção, por ser o principal objeto de estudo deste trabalho.

Como complemento, a quarta etapa incluiu uma visita ao campus do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) em Vitória. Essa visita teve o objetivo de apresentar aos estudantes as oportunidades de ensino público, gratuito e de qualidade oferecidas pela instituição. Durante a visita, os estudantes puderam conhecer as instalações do campus, incluindo salas de aula, diversos laboratórios, biblioteca, áreas esportivas, e conhecer

projetos do Laboratório Maker. Além disso, foram discutidas as formas de ingresso no Ifes e as opções de assistência estudantil disponíveis.

3.2. Atividades da Oficina de Pensamento para IA

A oficina “Pensamento para IA” foi projetada para proporcionar aos estudantes uma compreensão fundamental e prática da IA enfatizando o uso ético e responsável dessa tecnologia. Estruturada em três encontros presenciais consecutivos, cada um com duração de quatro horas, a oficina abordou diversos aspectos da IA, desde a sua definição e exemplos cotidianos até questões éticas e problemas gerados pela sua aplicação. O Quadro 1 apresenta a organização dos conteúdos e atividades desta oficina.

Quadro 1. Organização dos conteúdos e atividades da oficina.

Unidade	Conteúdos	Atividades
Unidade 1 – Desvendando Mistérios	<ul style="list-style-type: none">- Definição de IA.- Exemplos no cotidiano.- Tecnologias subjacentes	<ul style="list-style-type: none">- Nuvem de Palavras de exemplos de uso de IA no cotidiano.- Explorando o potencial do Google Lens.
Unidade 2 - Interação e Conexões com IA	<ul style="list-style-type: none">- Chatbots e seu uso.- IA e redes sociais.	<ul style="list-style-type: none">- Usando IA para criar um currículo.- Criação de apresentação com IA.
Unidade 3 – Construindo um futuro responsável	<ul style="list-style-type: none">- Problemas gerados pela IA.- Ética na IA.	<ul style="list-style-type: none">- Quiz sobre ética na IA.- Nuvem de palavras que definem o aprendizado sobre IA.

Na primeira unidade o foco foi desvendar a IA apresentando conceitos básicos e exemplos práticos de seu uso no cotidiano. Os conteúdos abordados incluíram a definição de IA, suas aplicações diárias e as principais tecnologias subjacentes, como aprendizado de máquina, visão computacional e processamento de linguagem natural. Para iniciar a unidade, os participantes realizaram uma atividade interativa de criação de uma nuvem de palavras, como mostra a Figura 2 (a), utilizando a ferramenta Mentimeter, onde contribuíram com palavras e frases que representassem exemplos de IA que já haviam utilizado. Esta atividade destacou a onipresença da IA em várias áreas da vida cotidiana e serviu como ponto de partida para discussões mais profundas sobre suas aplicações. Ao final da unidade, os participantes exploraram o potencial do Google Lens, uma aplicação prática de visão computacional. A atividade envolveu exercícios práticos que demonstraram como a ferramenta pode ser utilizada para identificar objetos, traduzir textos e fornecer informações adicionais, como mostra a Figura 2 (b), evidenciando tanto a conveniência quanto às capacidades avançadas da IA.



assistente de voz
gamma app
alexia
google assistente
bing
chatgpt
aria
chat sonic



Figura 2. a) Nuvem de palavras de exemplo de IA no cotidiano e b) Atividade Prática com Google Lens.

Na segunda unidade, o foco foi direcionado para a interação com *chatbots* e o uso da IA nas redes sociais. Os participantes foram introduzidos aos conceitos de *chatbots* e como essas ferramentas são usadas para melhorar a comunicação e a eficiência em diversas plataformas. Foram apresentados os principais *chatbots* – ChatGPT, Copilot e Gemini – com uma comparação entre eles. Uma atividade prática envolveu a criação de um currículo profissional utilizando o *chatbot* de preferência do estudante e a ferramenta Canva. Esta atividade demonstrou a capacidade da IA de facilitar tarefas administrativas e proporcionou aos estudantes uma experiência prática aplicável em contextos profissionais. Outra atividade significativa foi a criação de apresentações utilizando a ferramenta Gamma, onde os participantes exploraram o impacto e o uso da IA nas redes sociais, abordando temas como filtros de IA no Instagram, recomendações personalizadas no TikTok e análise de sentimentos no Twitter. Esta atividade prática propiciou a pesquisa e a compreensão da utilização da IA nas redes sociais, destacando seu funcionamento, vantagens e possíveis problemas. Os estudantes apresentaram os conceitos aprendidos para a turma, discutindo sobre esse tema, permitindo uma compreensão mais aprofundada sobre o assunto.

A terceira e última unidade da oficina abordou os problemas e desafios éticos associados ao uso da IA. Os conteúdos focaram nos problemas gerados pela IA e na ética relacionada ao seu desenvolvimento e aplicação. Para consolidar o entendimento dos desafios éticos, os participantes participaram de um quiz interativo sobre ética na IA. Dois exemplos de questões abordados neste jogo intitulado “Mentes Artificiais, Perguntas Reais” são apresentados na Figura 3 (a). Esta atividade não só avaliou o conhecimento adquirido, mas também incentivou discussões críticas sobre questões morais e éticas relacionadas à IA. Além disso, utilizando novamente a ferramenta Mentimeter, foi criada uma nuvem de palavras que refletia os principais aprendizados dos participantes sobre a IA ao longo da oficina. Esta atividade final, apresentada na Figura 3 (b) serviu como uma reflexão coletiva, resumindo o conhecimento adquirido e enfatizando a importância de um uso responsável da IA.



Figura 3. a) Quiz Mentes Artificiais, Perguntas Reais. e b) Nuvem de Palavras de aprendizados sobre IA após a oficina.

4. Análise e Discussão dos Resultados

A análise dos dados obtidos a partir do questionário aplicado aos participantes do Estágio Dirigido da Corte de Lovelace forneceu informações valiosas sobre a experiência dos estudantes e identificou áreas de melhoria para futuras edições do programa. O questionário abordou questões de identificação do público, avaliação da oficina de programação de aplicativos, parte online (MOOC), oficina de IA e Estágio de forma geral. No entanto, discutiremos aqui apenas as questões relacionadas à oficina de IA.

A taxa de participação nos questionários foi de 100% nos dois questionários. A análise dos itens baseados na escala Likert foi realizada a partir do cálculo do Ranking Médio (RM) proposto por Oliveira (2005). Atribuiu-se um valor de 1 a 5 para cada resposta, a partir do qual foi calculada a média ponderada para cada item. Quanto mais próximo de 5 estiver o RM, maior será o nível de satisfação, e quanto mais próximo de 1, menor o nível de satisfação.

Os estudantes foram questionados sobre sua satisfação com a oficina de IA em relação a vários critérios: clareza do conteúdo, exemplos práticos, questões éticas, ideias e ferramentas de IA, e eficiência das atividades práticas. Em todos esses quesitos, o RM foi de 4,8, como mostra a Figura 4, indicando um alto nível de satisfação, e sugere que os participantes saíram da oficina com um entendimento ampliado das possibilidades oferecidas pela IA. Os participantes consideraram o conteúdo claro e bem estruturado, o que facilitou a compreensão dos conceitos de IA. Os exemplos práticos foram particularmente valorizados, pois ajudaram a ilustrar como a IA pode ser aplicada no cotidiano. A inclusão de discussões sobre ética na IA foi bem recebida. Os estudantes apreciaram a oportunidade de explorar as implicações morais e sociais das tecnologias de IA, o que aumentou sua consciência crítica sobre o tema. A oficina apresentou diversas ferramentas e ideias inovadoras relacionadas à IA, o que foi bem avaliado pelos estudantes.

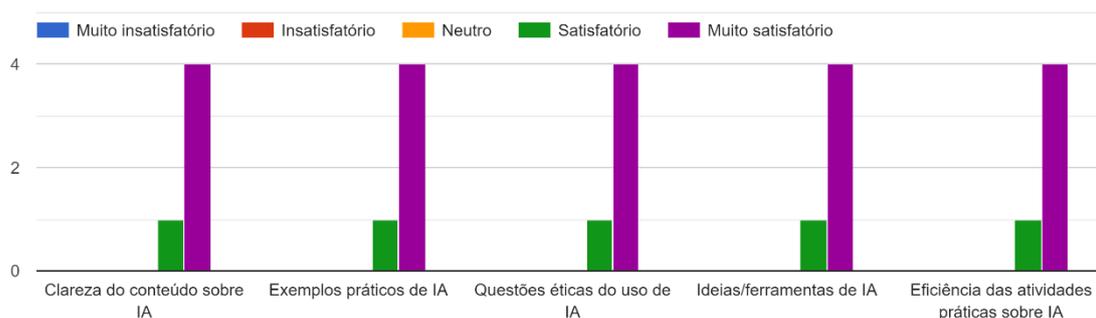


Figura 4. Avaliação da satisfação com a oficina de IA em relação a alguns quesitos.

Os estudantes também foram questionados sobre como a oficina contribuiu para seu interesse em aprender mais sobre IA. O RM para esta questão foi de 4,4. Este resultado mostra que a oficina conseguiu despertar e aumentar o interesse dos estudantes pela IA incentivando-os a buscar mais conhecimento e aprofundar-se no tema. Quando questionados sobre como a oficina ajudou a identificar novas ferramentas e ideias sobre IA, os estudantes atribuíram um RM de 4,4. Este resultado indica que a oficina foi eficaz em apresentar novas perspectivas e ferramentas, ampliando o repertório dos estudantes sobre as aplicações da IA.

Nas questões abertas, os estudantes destacaram que apreciaram muito as aulas presenciais práticas e a oportunidade de aprender novos conteúdos. No entanto, a recomendação mais comum foi aumentar a quantidade de aulas presenciais. Os participantes acreditam que mais encontros presenciais poderiam melhorar a retenção e a compreensão dos conteúdos, permitindo uma imersão mais profunda e um aprendizado mais contínuo. A sugestão de aumentar a frequência das aulas presenciais reflete a importância da interação direta entre estudantes e instrutores, bem como entre os próprios estudantes. As atividades práticas e as discussões presenciais são vistas como essenciais para consolidar o aprendizado e fomentar um ambiente colaborativo de troca de conhecimentos.

Os resultados da avaliação da oficina de IA demonstram que a combinação de aulas práticas presenciais com componentes online pode ser eficaz, desde que bem balanceada. A principal área de melhoria identificada é o aumento da frequência das aulas presenciais, que são altamente valorizadas pelos estudantes. Além disso, a integração de conteúdo que proporciona um entendimento mais amplo das matérias pode enriquecer a experiência educacional.

5. Considerações Finais

As mudanças impulsionadas pela adoção de tecnologias como IA exigem alterações no conteúdo e na direção da educação, preparando as pessoas para o futuro e desenvolvendo capacidades de resolução de problemas complexos. Neste contexto, a alfabetização digital e de IA, por meio do Pensamento para IA, permite desenvolver habilidades essenciais para a compreensão da IA preparando os estudantes para interagir com essas tecnologias de maneira informada e crítica. Este artigo apresentou um relato detalhado do protótipo de oficina de "Pensamento para IA", realizada no projeto Corte de Lovelace. As atividades desenvolvidas na oficina foram projetadas para serem interativas e práticas, proporcionando aos participantes uma experiência envolvente e aplicável de conceitos fundamentais e do uso ético e responsável da IA.

Os resultados obtidos nesta primeira oficina evidenciam um alto nível de satisfação dos estudantes quanto à clareza do conteúdo, relevância dos exemplos práticos, e a contribuição da oficina para aumentar o interesse e identificar novas ideias e ferramentas relacionadas à IA, além de discussões éticas sobre o assunto. Os estudantes destacaram que as atividades práticas e interativas foram fundamentais para a consolidação do aprendizado e para despertar um interesse genuíno pela IA.

Entretanto, a análise dos resultados também destacou áreas de melhoria para as futuras oficinas, particularmente a necessidade de aumentar a frequência das aulas presenciais. Esta sugestão foi reiterada por vários participantes e reflete a importância da interação direta e das atividades práticas no processo de aprendizagem. Para futuras edições do Estágio Dirigido, será repensado a possibilidade de aumentar o número de encontros presenciais para fortalecer a retenção e compreensão dos conteúdos e integrar mais profundamente o uso de IA com a programação de aplicativos. Essas melhorias são fundamentais para continuar oferecendo uma experiência educacional eficaz, preparando os alunos para utilizar e promover a IA de maneira consciente e responsável.

Referências

- Andrade, J. C. S., Olivera, M. G., & Battestin, V. (2023). BMOOC de Desenvolvimento de Aplicativos: Uma Oportunidade de Estágio Dirigido para Meninas. In *Anais do Computer on the Beach*, 15, 2023, Florianópolis. São José: Universidade do Vale do Itajaí. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/19425>.
- Benešová, A., & Tupa, J. (2017). Requirements for education and qualification of people in Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, 11, 2195-2202.
- Caruso, A., & Cavalheiro, S. (2021). Integração entre Pensamento Computacional e Inteligência Artificial: uma Revisão Sistemática de Literatura. In *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação* (pp. 1051-1062). Porto Alegre: SBC. DOI: <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.218125>.
- Damiani, M. F., Rochefort, R. S., Castro, R. F., Dariz, M. R., & Pinheiro, S. S. (2013). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, Pelotas, 45, 57-67. DOI: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>.
- Hussin, A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas For Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3).
- Kapp, K. M., & Defelice, R. A. (2019). *Microlearning: Short and Sweet*. American Society for Training and Development.
- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2005). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas.
- Lima, A. G., & Pinto, G. S. (2019). Indústria 4.0. *Revista Interface Tecnológica*, 16(2), 299-311.
- Matos, E. S., Coutinho, C. B., Zabot, D., Tavares, G. O., Santos, J. M. O., Azevedo, L., & Serra, C. S. C. (2022). Experiência de microlearning na formação continuada de professores em computação. In *Anais do Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, 30, 2022, Niterói (pp. 109-120). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/wei.2022.223320>.
- Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: a systematic review of education 4.0. *Technol Forecast Soc Change*, 194, 122664.
- Oliveira, L. H. (2005). Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula. *Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração*. Dissertação (Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional), PPGA CNEC/FACECA, Varginha.
- Oliveira, M. G., Fávero, R. P., Lopes, M. F. S., Silva, A. C., do Amaral, J. G., & Medeiros, H. F. (2018). O Moodle de Lovelace: Um Curso a Distância de Python Essencial, Ativo e Prático para Formação de Programadoras. In *Anais do Women in Information Technology (WIT)*, 12, 2018, Natal. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2018.3375>.
- Oliveira, M. G., Leite, A., Silva, M., Bodart, C., & Nascimento, G. (2019). A História da Condessa Surda de Lovelace: Um Relato de Experiência de Ensino Híbrido e Assistivo de Programação. In *Anais do Women in Information Technology (WIT)*, 13, 2019,

- Belém (pp. 51-60). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2019.6712>.
- Oliveira, M. G., Medeiros, S. R. S., Leite, A. C. K., Bodart, C. M., & Martins, C. A. (2020). O Moodle de Lovelace e a Interpretação Surda no Ensino e na Aprendizagem do Pensamento Computacional. In *Anais do Women in Information Technology (WIT)*, 14, 2020, Cuiabá (pp. 80-89). Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. DOI: <https://doi.org/10.5753/wit.2020.11278>.
- Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. D. F. M., & Charrua-Santos, F. M. B. (2018). Industry 4.0: challenges and opportunities. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 4(1), 111-124.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. World Economic Forum, Geneva.
- Silva, W., Silveira, I., Monegate, E., Santiago, G., & Cassol, S. (2023). Construindo o Futuro da Educação: guiando o aprendizado com inteligência artificial. In *Anais do XX Congresso Latino-Americano de Software Livre e Tecnologias Abertas* (pp. 186-189). Porto Alegre: SBC. DOI: <https://doi.org/10.5753/latinoware.2023.236541>.
- Walsham, G. (1995). The emergence of interpretativism in IS research. *Information Systems Research*, 6, 376-394.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- World Economic Forum. (2024). Shaping the future of Learning: the Role of AI in Education 4.0. *Insight Report*.
- Yousef, A. M. F., Chatti, M. A., Schroeder, U., & Wosnitza, M. (2015). A usability evaluation of a blended MOOC environment: An experimental case study. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 16(2). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.2032>.
- Zeng, D. (2013). From computational thinking to AI thinking. *IEEE Intelligent Systems*, 28(6), 2-4.
- Zhao, L., Lu, D., Hwang, W. Y., & Shih, T. K. (2019). Perception of MOOC Pedagogical Tools and Learners' Learning Styles in MOOC Blended Teaching: a Case Study. In *Proceedings of the International Conference on E-Education, E-Business and E-Technology (ICEBT '19)* (pp. 1-6). New York: ACM. DOI: <https://doi.org/10.1145/3355166.3355172>.