



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

GUSTAVO ANDRADE DA SILVA, Cap Av

**O uso da Inteligência Artificial para facilitar a implementação do ensino por
competências na AFA**

Rio de Janeiro
2025

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

GUSTAVO ANDRADE DA SILVA, Cap Av

**O uso da Inteligência Artificial para facilitar a implementação do ensino por
competências na AFA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Uso da Inteligência Artificial
Orientador: **Jaqueline** de Azevedo Bruno, Ten Cel Int

Rio de Janeiro
2025

GUSTAVO ANDRADE DA SILVA, Cap Av

O uso da Inteligência Artificial para facilitar a implementação do ensino por competências na AFA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Escola
de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Presidente, Jaqueline de Azevedo Bruno, Ten Cel Int - IEFA

Marcos Vinicius Baptista Marques, Cap Av - EAOAR

Rio de Janeiro

2025

RESUMO

A introdução do ensino por competências na Força Aérea Brasileira (FAB) busca substituir o modelo tradicional expositivo por uma abordagem que promova uma formação mais eficaz do pessoal militar. A Academia da Força Aérea (AFA), como centro de formação dos futuros líderes da Força Aérea, possui papel estratégico nesse processo. No entanto, a adoção desse método envolve desafios, como a necessidade de planejamento mais elaborado e monitoramento mais frequente do desempenho do aluno, demandando mais tempo do instrutor, além da resistência natural de docentes acostumados com a abordagem convencional de ensino. Este ensaio defende que o uso da Inteligência Artificial facilitará a implementação do ensino por competências na AFA, pois oferece ao professor uma ferramenta que auxilia no planejamento e preparo das aulas, tornando essas tarefas menos complexas e demoradas. Além disso, a Inteligência Artificial também simplifica o acompanhamento do desempenho dos alunos, agilizando o processo de identificar dificuldades durante o desenvolvimento das competências e possibilitando intervenções pedagógicas oportunas. Por fim, essa estratégia poderá ser expandida para outras Organizações Militares (OM) da FAB, contribuindo para a transformação do ensino e entregando profissionais mais capacitados para a Força.

Palavras-chave: inteligência artificial; ensino; competências; metodologias ativas.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo de “Modernizar o Sistema de Ensino da Aeronáutica” está inserido no Mapa Estratégico do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica (Brasil, 2018). O Ensino por Competências, enquanto abordagem pedagógica, encontra-se em fase de implementação dentro do Sistema de Ensino da Aeronáutica, como parte da evolução do processo de ensino na FAB (Brasil, 2024).

Diferentemente do modelo tradicional, este método não se limita à mera transmissão de conteúdos, mas busca que o indivíduo utilize esse conhecimento de forma prática e eficiente em situações reais (Zabala; Arnau, 2010). Essa metodologia desloca o foco do conteúdo da matéria para o desenvolvimento do aluno.

Nesse contexto, a AFA assume papel de grande relevância, como instituição responsável pela formação dos futuros líderes da FAB. Tal importância pode ser verificada na Diretriz de Comando da Diretoria de Ensino (DCENS) nº 38, a qual estabelece que as demais Organizações de Ensino da FAB deverão escolher apenas um de seus cursos para a implementação do ensino por competências. No entanto, a AFA é a única exceção, devendo aplicar essa metodologia simultaneamente em seus três cursos de formação (Brasil, 2022).

Conforme Moran (2019), para que a aprendizagem seja mais profunda, é preciso um ambiente com diversos tipos de interação, ferramentas variadas e mediadores preparados. Para desenvolver competências efetivas nos alunos, é necessário retirá-los da postura passiva em sala e recorrer a metodologias ativas de ensino-aprendizagem.

No quadro docente da AFA, há professores civis, muitos habituados a lecionar com o método tradicional por anos, e professores militares, que acumulam funções administrativas e operacionais além da atuação em sala. Confrontar essa realidade com uma abordagem pedagógica que demanda mais tempo do docente, pela maior necessidade de planejamento e acompanhamento, e pela mudança na forma de ensinar, naturalmente gera um obstáculo à sua implementação em nível institucional.

Diante desse cenário, este ensaio defende que o uso da Inteligência Artificial (IA) facilitará a implementação do ensino por competências na AFA. Primeiramente, porque a IA pode apoiar o professor no planejamento didático, desde a definição de formas adequadas de avaliação e seleção de conteúdos até a criação de materiais de apoio alinhados à competência a ser desenvolvida. Em segundo lugar, a IA pode contribuir para o acompanhamento do progresso dos alunos, ajudando a identificar dificuldades no desenvolvimento das competências e sugerindo intervenções pedagógicas eficazes antes da avaliação final.

2 DESENVOLVIMENTO

Conforme visto anteriormente, a abordagem do ensino por competências busca que o foco seja o aluno e que nele sejam trabalhados os aspectos necessários para que possa desempenhar determinada função. Mas, para que isso ocorra, é necessário que o professor planeje adequadamente os métodos que serão utilizados, construindo gradualmente no aluno a habilidade desejada.

Durante a disciplina, é preciso avaliar se os métodos inicialmente planejados estão sendo eficazes, tornando necessário o uso de avaliações intermediárias para monitorar o desempenho e realizar ajustes pedagógicos, a fim de garantir que o objetivo final seja alcançado pelos discentes.

Mas, considerando a realidade dos professores da AFA — civis acostumados ao método tradicional e militares com múltiplas funções além da sala de aula —, empregar amplamente o ensino por competências se torna um desafio, tanto pela demanda maior de tempo para planejamento e acompanhamento quanto pela mudança exigida na forma de ensinar.

Nesse cenário, a Inteligência Artificial pode atuar como aliada, tornando mais eficiente a execução das etapas envolvidas na aplicação dessa metodologia pedagógica.

2.1 FACILITANDO O PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO BASEADO EM COMPETÊNCIAS

A implementação do ensino por competências exige um planejamento focado no desenvolvimento de habilidades aplicáveis a situações reais. Uma estratégia coerente com essa lógica é o “planejamento reverso”, proposto por Wiggins e McTighe (2005).

Segundo os autores, esse modelo organiza a prática pedagógica em três etapas: identificar os resultados desejados (objetivos), determinar quais evidências são aceitáveis para verificar se o resultado foi atingido (avaliações) e planejar experiências de aprendizagem para alcançá-los (atividades e conteúdos). Embora seja eficaz para garantir consistência entre ensino, avaliação e desenvolvimento, sua aplicação pode ser desafiadora para professores com sobrecarga de responsabilidades — cenário comum na Academia da Força Aérea, especialmente entre docentes militares que acumulam outras atribuições.

A IA, enquanto campo voltado à construção de sistemas capazes de tomar decisões racionais em contextos complexos (Russel; Norvig, 2013), oferece mecanismos que podem apoiar o professor no planejamento com base no modelo reverso.

Entre as capacidades da IA, destacam-se: Processamento de Linguagem Natural (PLN), Sistemas Baseados em Conhecimento (SBC), Aprendizado de Máquina (AM) e Algoritmos Genéticos.

O PLN permite que a IA compreenda a linguagem humana (Russell; Norvig, 2013), interpretando objetivos educacionais e identificando verbos e conceitos-chave. Já os SBC atuam como especialistas em determinadas áreas do saber (Franco, 2014), acessando bases de conhecimento pedagógico e sugerindo, com base em regras predefinidas, estratégias avaliativas para evidenciar competências.

O Aprendizado de Máquina permite que o sistema aprenda com sinalizações e interações feitas entre usuários e o próprio sistema, refinando suas recomendações (Russell; Norvig, 2013). Assim, é possível indicar atividades e conteúdos mais adequados ao perfil da turma e ao plano de ensino, considerando experiências de outros professores. Os Algoritmos Genéticos, inspirados na biologia, utilizam cruzamento, combinação e seleção de soluções para otimizar escolhas diante de certas condições (Franco, 2014). Esses algoritmos auxiliam tanto na organização lógica quanto no dimensionamento do conteúdo ao longo das aulas, respeitando restrições como a carga horária - aspecto relevante na AFA, onde os cadetes realizam dois bacharelados em quatro anos, além da formação militar.

Somasundaram, Latha e Pandian (2020) descrevem o uso do Aprendizado de Máquina na criação de um currículo para um cargo específico. A IA foi alimentada com dados fornecidos por empresas sobre o papel de um engenheiro de software e as competências exigidas. A ferramenta analisou currículos de universidades da Índia para sugerir uma grade curricular. Os autores apontam que os resultados foram empolgantes, indicando que a técnica pode ser aprimorada e usada para montar currículos completos. De forma análoga, esse princípio pode ser aplicado por professores da AFA para elaborar planos de aula voltados ao desenvolvimento de competências específicas nos cadetes.

Padovano e Cardamone (2024) relatam outro exemplo do uso da IA no planejamento por competências. Eles propõem uma abordagem colaborativa entre humanos e IA para desenvolver currículos baseados em competências (CBC), utilizando mineração de texto (extrair informação relevante a partir de um texto não estruturado), PLN e algoritmos de clusterização (que agrupam dados semelhantes). A metodologia permitiu identificar lacunas em áreas emergentes, como “engenharia de gêmeos digitais”. Os resultados mostram que a IA

pode ser uma aliada importante na definição e atualização curricular, alinhadas às demandas da Indústria 5.0, que busca integrar habilidades e conhecimento humano com a tecnologia.

Gimpel et al. (2023) apresentam recomendações práticas sobre o uso do ChatGPT para aumentar a produtividade e qualidade do ensino, destacando que a IA já é uma ferramenta viável, embora exija cuidados com suas limitações. Entre os exemplos citados estão planos de aula, exercícios, quizzes, descrições de módulos e resumos automáticos de vídeos. A ferramenta também pode auxiliar na elaboração de ideias para seminários e na geração de perguntas para provas, desde que o professor revise criticamente o conteúdo. O guia ainda mostra como o ChatGPT pode apoiar o desenvolvimento de atividades que estimulem o pensamento crítico, permitindo que os alunos analisem e aprimorem respostas produzidas pela IA. Guias como esse podem ser usados de maneira prática por docentes da Academia da Força Aérea, sendo uma forma simples de iniciar o uso de ferramentas de IA amplamente conhecidas.

2.2 SIMPLIFICANDO O MONITORAMENTO DO DESEMPENHO

No processo de ensino e aprendizagem, a avaliação costuma ser dividida em três tipos: diagnóstica, formativa e somativa. A diagnóstica, aplicada antes da disciplina, identifica os conhecimentos prévios dos alunos para orientar o planejamento. A formativa ocorre ao longo do curso, fornecendo feedback contínuo e permitindo ajustes, enquanto a somativa verifica se os objetivos foram alcançados, atribuindo graus (De Oliveira; Mota; De Souza, 2022).

Sobre o ensino por competências, Perrenoud (1999, p. 19) afirma que “hoje não se deveria mais ousar ensinar sem perseguir metas explícitas, comunicáveis aos estudantes, e sem que se avaliem, regularmente, os aprendizes e seu grau de realização”.

Dessa forma, vemos que o acompanhamento do desempenho dos alunos é essencial nessa abordagem, pois permite, por meio de avaliações formativas, identificar dificuldades de aprendizagem, para que o instrutor realize ajustes pedagógicos com o objetivo de desenvolver a competência desejada até o fim da disciplina. Essa etapa, no entanto, exige tempo e dedicação, sendo um desafio em ambientes como o da AFA, onde os instrutores acumulam múltiplas responsabilidades.

Com sua capacidade de processamento, análise e seleção de dados, a Inteligência Artificial pode tornar mais eficiente o processo de avaliação e monitoramento do desempenho dos alunos.

Quanto à correção e ao feedback, Mallik e Gangopadhyay (2023) destacam que a IA tem se mostrado eficaz até mesmo na correção de questões abertas, como produções textuais e problemas matemáticos. Ferramentas de Pontuação Automatizada de Redações (AES) e Avaliação Automatizada de Escrita (AWE) analisam textos com base em correções feitas por especialistas, utilizando desde métricas simples até redes neurais avançadas, capazes de atribuir notas e oferecer feedback sobre clareza, organização e coerência. De modo semelhante, sistemas baseados em Processamento da Linguagem Matemática (MLP) avaliam respostas matemáticas, incluindo demonstrações e provas, atribuindo notas parciais e fornecendo retorno imediato ao aluno. Considerando que o currículo da AFA abrange disciplinas de idiomas e exatas, ferramentas como essas poderiam ser aplicadas para tornar mais eficiente o ensino nessas áreas.

Em estudo nos EUA, Kaldaras, Yoshida e Haudek (2022) usaram aprendizado de máquina para corrigir respostas abertas em avaliações alinhadas aos padrões NGSS (Next Generation Science Standards). Esses padrões propõem ensino integrado, articulando conceitos, práticas científicas e temas interdisciplinares. Os autores transformaram uma rubrica holística em categorias analíticas menores, permitindo que a IA corrigisse com precisão. Os resultados indicaram alta concordância entre as notas da IA e de avaliadores humanos, sugerindo que a tecnologia pode agilizar a correção e fornecer feedback mais específico. Embora aplicado a apenas um item, o estudo reforça o potencial da IA para facilitar a avaliação educacional. Essa agilidade pode gerar ganho de tempo para o professor, algo valioso na realidade da AFA.

Um estudo de Shin e Bulut (2022) demonstrou como um sistema de recomendação baseado em aprendizado por reforço auxiliou professores no monitoramento do desempenho em avaliações formativas computadorizadas. O sistema identificou momentos ideais para aplicação de testes, reduzindo sua quantidade sem comprometer a qualidade do diagnóstico pedagógico. Com isso, professores detectaram com maior precisão alunos em risco, possibilitando intervenções mais eficazes. De modo semelhante, sistemas como esse podem sugerir aos docentes da AFA uma quantidade adequada de avaliações formativas e facilitar a detecção de cadetes com baixa progressão, promovendo intervenções pedagógicas oportunas.

Portanto, ao analisar a Inteligência Artificial por meio do entendimento de algumas de suas principais características, bem como verificar alguns casos de sua aplicação prática em temas relacionados à educação, é possível afirmar que tais resultados reforçam o potencial da IA como ferramenta para apoiar o professor em suas atividades de ensino.

Particularmente no caso da Academia da Força Aérea, onde os cadetes possuem diversas disciplinas diferentes ao longo da formação e uma grande quantidade de instrutores, tecnologias baseadas em IA podem facilitar o trabalho dos professores, gerando ganho de tempo e simplificando processos que o docente teria que desenvolver muitas vezes manualmente ou com uso de ferramentas informatizadas de capacidade inferior. Ao possibilitar que cada professor realize interações com tecnologias de IA a fim de otimizar seus métodos e ferramentas de ensino bem como o processo de avaliação e monitoramento de sua disciplina, vislumbra-se uma forma mais eficiente de se implementar o ensino-aprendizagem baseado em competências a nível institucional na Academia da Força Aérea.

3 CONCLUSÃO

A implementação do ensino por competências na AFA, alinhada ao objetivo estratégico de modernizar o sistema de ensino da Força Aérea Brasileira, exige mudanças significativas na prática docente, sobretudo no planejamento didático e no monitoramento da aprendizagem. Considerando o contexto institucional, em que os docentes acumulam funções além da sala de aula e no qual muitos estavam acostumados com o método tradicional de ensino, torna-se necessário buscar alternativas que apoiem os professores nessa transição.

Nesse cenário, o uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial pode tornar esse processo mais eficiente.

No planejamento didático, a IA facilita a definição de métodos de avaliação, seleção de conteúdos e organização curricular. Exemplos práticos mostram que a IA pode ser usada para ajudar a desenvolver currículos e criar materiais didáticos personalizados, contribuindo para a produtividade docente.

No acompanhamento do progresso dos alunos, a IA surge como apoio relevante ao automatizar correções e gerar feedback formativo. Estudos demonstraram que a IA pode otimizar a quantidade de avaliações e simplificar o acompanhamento do discente, reduzindo a carga de trabalho do professor e agilizando a identificação das intervenções necessárias.

Tais tecnologias demonstram potencial como apoio à prática pedagógica. Com uso responsável, podem ajudar a superar dificuldades na adoção de metodologias mais complexas, facilitando a implementação do ensino por competências na AFA.

A experiência da AFA pode servir de referência para outras instituições da Força Aérea que enfrentam desafios semelhantes. A introdução cuidadosa de tecnologias de apoio, como a IA, pode representar um passo importante rumo à modernização do ensino militar.

REFERÊNCIAS

- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2017.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Diretoria de Ensino da Aeronáutica. Portaria DIRENS nº 205/DPE, de 15 de fevereiro de 2022. Aprova a edição da DCENS 38, Diretriz de Implementação do Ensino por Competências. **Boletim do Comando da Aeronáutica**. Rio de Janeiro, n. 038, 23 fev. 2022.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 196/6SC1, de 2 de maio de 2024. Aprova a edição do Plano de Ensino da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 085, 7 maio 2024.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Comando da Aeronáutica. Portaria EMAER nº 2.102/GC3, de 18 de novembro de 2018. Aprova a edição do Plano Estratégico Militar da Aeronáutica. **Boletim do Comando da Aeronáutica**, Rio de Janeiro, n. 222, 20 dez. 2018.
- DE OLIVEIRA, R. G.; MOTA, A. A.; DE SOUSA, J. A. Avaliação educacional-uma breve análise das modalidades: diagnóstica, formativa e somativa. **Cadernos da Pedagogia**, v. 16, n. 34, 2022. Disponível em: <https://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/1814>. Acesso em: 12 maio 2025.
- FRANCO, C. R. **Inteligência artificial**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional, 2014.
- GIMPEL, H. et al. Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers. **Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences**, 2023. Disponível em: <https://www.econstor.eu/handle/10419/270970>. Acesso: em 5 abr. 2025.
- KALDARAS, L.; YOSHIDA, N. R.; HAUDEK, K. C. Rubric development for AI-enabled scoring of three-dimensional constructed-response assessment aligned to NGSS learning progression. In: **Frontiers in education**. Frontiers Media SA, 2022. p. 983055. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/educ.2022.983055>. Acesso em: 6 abr. 2025.
- MALLIK, S.; GANGOPADHYAY, A. Proactive and reactive engagement of artificial intelligence methods for education: a review. **Frontiers in artificial intelligence**, v. 6, p. 1151391, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/frai.2023.1151391>. Acesso em: 2 abr. 2025.
- NORVIG, P.; RUSSELL, S. **Inteligência Artificial: uma abordagem moderna**. Tradução da 3ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- PADOVANO, A.; CARDAMONE, M. Towards human-AI collaboration in the competency-based curriculum development process: The case of industrial engineering and management education. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 7, p. 100256, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100256>. Acesso em: 5 abr. 2025.
- PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

SHIN, J.; BULUT, O. Building an intelligent recommendation system for personalized test scheduling in computerized assessments: A reinforcement learning approach. **Behavior Research Methods**, v. 54, n. 1, p. 216-232, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.3758/s13428-021-01602-9>. Acesso em: 9 abr. 2025.

SOMASUNDARAM, M.; LATHA, P.; PANDIAN, S.. Curriculum design using artificial intelligence (AI) back propagation method. **Procedia Computer Science**, v. 172, p. 134-138, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.020>. Acesso em: 9 abr. 2025.

WIGGINS, G. P.; MCTIGHE, J. **Understanding by design**. Ascd, 2005.

ZABALA, A.; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.