

FRAMEWORK P.E.N.S.A.: UMA PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA A EDUCAÇÃO EXECUTIVA MEDIADA POR INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

P.E.N.S.A. FRAMEWORK: A METHODOLOGICAL PROPOSITION FOR EXECUTIVE EDUCATION MEDIATED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Alexandre Caramelo Pinto, Me. - Fundação Getulio Vargas (FGV) - Instituto de Desenvolvimento Educacional - alexandrepinto@fgv.br

Caio Flávio Stettiner, Ph.D. - Fundação Getulio Vargas (FGV) - Instituto de Desenvolvimento Educacional - ext.caio.stettiner@prof.fgv.edu.br

Enos Luiz da Silva Correa, Me. – Fundação Getulio Vargas (FGV) – Instituto de Desenvolvimento Educacional - Ext.enos.correa@prof.fgv.edu.br

Fernando Pedro de Moraes, Ph.D. – Fundação Getulio Vargas (FGV) – Instituto de Desenvolvimento Educacional - ext.fernando.moraes@prof.fgv.edu.br

Resumo

A expansão da Inteligência Artificial Generativa vem transformando a forma como organizações produzem conhecimento, analisam informações e apoiam processos decisórios, impondo novos desafios à formação de executivos e lideranças. Embora a literatura apresente contribuições relevantes sobre Inteligência Artificial na educação, metodologias ativas, aprendizagem baseada em problemas e aprendizagem experiencial, ainda são relativamente limitadas as propostas metodológicas especificamente orientadas à integração desses elementos em contextos de Educação Executiva. Diante dessa lacuna, este artigo apresenta o conceito de Executive AI Learning e propõe o Framework P.E.N.S.A. — Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender —, uma proposição metodológica concebida para estruturar experiências de aprendizagem centradas em problemas organizacionais e mediadas por Inteligência Artificial. A pesquisa possui natureza qualitativa, teórico-propositiva e conceitual, fundamentando-se em revisão interdisciplinar da literatura e síntese de referenciais relacionados à Aprendizagem Baseada em Problemas, ao Método do Caso, à Aprendizagem Experiencial, à Prática Reflexiva, à Aprendizagem Organizacional e à Inteligência Artificial como

tecnologia cognitiva. O framework organiza a aprendizagem executiva em cinco etapas interdependentes, com definição explícita dos papéis do professor, dos participantes e da IA, além da produção de artefatos intermediários que apoiam a evolução do problema à decisão e da decisão à aprendizagem. Sua operacionalização é ilustrada por cinco casos executivos fictícios, desenvolvidos para representar diferentes desafios organizacionais, sem pretensão de validação empírica nesta etapa da pesquisa. A contribuição do estudo reside na integração e operacionalização de fundamentos pedagógicos consolidados em uma arquitetura metodológica voltada à Educação Executiva mediada por IA. Como proposição teórico-metodológica, o Framework P.E.N.S.A. oferece uma base conceitual e operacional passível de aplicação e adaptação, estabelecendo fundamentos para futuras investigações empíricas sobre seus efeitos em programas de MBA, Educação Corporativa e desenvolvimento de lideranças.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa. Educação Executiva. Metodologias Ativas. Aprendizagem Experiencial. Framework P.E.N.S.A.

Abstract

The expansion of Generative Artificial Intelligence (GenAI) is transforming how organizations create knowledge, analyze information, and support decision-making processes, posing new challenges for executive and leadership development. Although the literature provides relevant contributions on Artificial Intelligence in education, active learning methodologies, Problem-Based Learning, and experiential learning, methodological approaches specifically designed to integrate these elements within Executive Education contexts remain relatively limited. To address this gap, this article introduces the concept of Executive AI Learning and proposes the P.E.N.S.A. Framework — Provoke, Explore, Navigate, Solve, and Learn —, a methodological proposition designed to structure learning experiences centered on organizational problems and mediated by Artificial Intelligence. The study adopts a qualitative, theoretical-propositional, and conceptual approach, grounded in an interdisciplinary literature review and the synthesis of theoretical perspectives related to Problem-Based Learning, the Case Method, Experiential Learning, Reflective Practice, Organizational Learning, and Artificial Intelligence as a cognitive

technology. The framework organizes executive learning into five interdependent stages, explicitly defining the roles of instructors, participants, and AI, while incorporating intermediate artifacts that support the progression from problem framing to decision-making and from decision-making to learning. Its operationalization is illustrated through five fictional executive cases designed to represent different organizational challenges, without claiming empirical validation at this stage of the research. The study contributes by integrating and operationalizing established pedagogical foundations within a methodological architecture designed for AI-mediated Executive Education. As a theoretical-methodological proposition, the P.E.N.S.A. Framework provides a conceptual and operational foundation for application and adaptation, while establishing a basis for future empirical investigations into its effects in MBA programs, Corporate Education, and leadership development.

Keywords: Generative Artificial Intelligence. Executive Education. Active Learning Methodologies. Experiential Learning. P.E.N.S.A. Framework.

1. Introdução.

A rápida expansão da Inteligência Artificial (IA), impulsionada especialmente pela consolidação dos modelos generativos baseados em Large Language Models (LLMs), vem produzindo transformações significativas na forma como organizações produzem conhecimento, analisam informações, estruturam processos e apoiam a tomada de decisão. Esse movimento também alcança a formação de executivos e lideranças, na medida em que amplia as possibilidades de interação entre indivíduos, dados, conhecimento e sistemas inteligentes e, simultaneamente, introduz novos desafios relacionados ao pensamento crítico, à interpretação de evidências, à ética e à responsabilidade sobre decisões apoiadas por Inteligência Artificial. Historicamente, a Educação Executiva tem se caracterizado pela aproximação entre conhecimento conceitual e prática profissional, recorrendo a estudos de caso, resolução de problemas, experiências organizacionais e metodologias orientadas ao desenvolvimento de competências gerenciais. Entretanto, a crescente presença da Inteligência Artificial Generativa modifica esse ambiente de aprendizagem. Se anteriormente grande parte das atividades

educacionais estava fundamentada no acesso, interpretação e aplicação de conhecimentos previamente disponibilizados, sistemas inteligentes passam agora a participar ativamente de processos de investigação, síntese, geração de hipóteses, comparação de alternativas e construção de argumentos. Essa transformação desloca a Inteligência Artificial de uma função exclusivamente instrumental para uma condição potencial de tecnologia cognitiva de apoio à aprendizagem. Em contextos de Educação Executiva, sua utilização pode ampliar a capacidade dos participantes de investigar problemas, explorar cenários, confrontar perspectivas, organizar informações e avaliar alternativas. Tal ampliação, contudo, não elimina a centralidade do julgamento humano. Ao contrário, quanto maior a capacidade dos sistemas inteligentes de produzir respostas e recomendações, maior se torna a necessidade de desenvolver competências para formular problemas adequadamente, avaliar criticamente os resultados produzidos, reconhecer limitações e vieses, confrontar evidências e assumir responsabilidade pelas decisões tomadas.

Nesse contexto, emerge um desafio relevante para instituições de ensino, pesquisadores e professores: como estruturar experiências de aprendizagem executiva nas quais a Inteligência Artificial seja incorporada ao processo de investigação e tomada de decisão sem reduzir a experiência educacional ao domínio instrumental de ferramentas tecnológicas?

A literatura oferece fundamentos consolidados que contribuem para responder parcialmente a esse desafio. A Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL) utiliza problemas complexos como elementos desencadeadores da aprendizagem; o Método do Caso aproxima os participantes de situações decisórias contextualizadas; a Aprendizagem Experiencial enfatiza a transformação da experiência em conhecimento; a Prática Reflexiva destaca a reflexão durante e após a ação; e a Aprendizagem Organizacional amplia essa perspectiva ao incorporar processos de revisão de pressupostos e aprendizagem coletiva. Paralelamente, estudos relacionados à Inteligência Artificial na educação vêm discutindo novas possibilidades de interação entre indivíduos e sistemas inteligentes, bem como suas implicações para a aprendizagem, a avaliação e a atuação docente. Embora esses referenciais ofereçam contribuições relevantes,

permanece espaço para o desenvolvimento de arquiteturas metodológicas especificamente orientadas à Educação Executiva que integrem, em um mesmo processo, problemas organizacionais, investigação colaborativa, mediação docente, utilização crítica da Inteligência Artificial, tomada de decisão e reflexão sobre a aprendizagem. Mais do que propor a substituição das abordagens existentes, o desafio consiste em integrar e operacionalizar fundamentos pedagógicos consolidados diante das novas possibilidades e tensões introduzidas pela Inteligência Artificial Generativa. É nesse espaço que o presente artigo introduz o conceito de Executive AI Learning, compreendido como uma abordagem para a aprendizagem executiva na qual problemas organizacionais, interação entre participantes, mediação docente e Inteligência Artificial são articulados em experiências estruturadas de investigação, análise, decisão e reflexão. Nessa perspectiva, a IA não constitui o objetivo final da aprendizagem, tampouco substitui o conhecimento, a experiência ou o julgamento dos participantes. Sua função consiste em atuar como tecnologia cognitiva de apoio, ampliando possibilidades de exploração e análise enquanto a responsabilidade pela interpretação, validação e decisão permanece essencialmente humana.

Como operacionalização dessa perspectiva, propõe-se o Modelo Metodológico P.E.N.S.A. — Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender, concebido para estruturar experiências de aprendizagem executiva centradas em problemas organizacionais e mediadas por Inteligência Artificial. O modelo organiza a experiência em cinco etapas interdependentes, estabelecendo objetivos, atividades, papéis e produtos intermediários que conduzem os participantes da problematização inicial à investigação, da investigação à construção de alternativas, das alternativas à decisão e, finalmente, da decisão à reflexão e à aprendizagem. A Figura 1 apresenta a arquitetura geral do Modelo Metodológico P.E.N.S.A., evidenciando a relação entre suas cinco etapas e o processo de transformação de problemas organizacionais em experiências estruturadas de aprendizagem executiva mediadas por Inteligência Artificial.

Figura 1: Transformando Problemas Organizacionais em Experiências de Aprendizagem Executiva Mediadas por Inteligência Artificial.



Fonte: Elaborado pelos autores.

O modelo parte do pressuposto de que a aprendizagem executiva mediada por IA não deve ser organizada a partir da tecnologia disponível, mas do problema que precisa ser compreendido. O problema organizacional constitui, portanto, o elemento desencadeador da experiência. A Inteligência Artificial é incorporada transversalmente às diferentes etapas como recurso de investigação, exploração, análise e construção de possibilidades, enquanto o professor assume a função de mediador do processo, responsável por provocar questionamentos, orientar a investigação, estimular a validação das evidências e promover a reflexão crítica.

Essa configuração redefine também os papéis tradicionalmente atribuídos aos atores da aprendizagem. Os participantes deixam de ocupar a posição de receptores de conteúdo para assumir responsabilidade pela investigação, interpretação e decisão. O professor desloca-se da função predominantemente expositiva para atuar como designer e mediador da experiência de aprendizagem. A Inteligência Artificial, por sua vez, participa do processo como tecnologia cognitiva de apoio, capaz de ampliar informações, perspectivas e possibilidades, sem assumir a responsabilidade pela decisão. A operacionalização do modelo é ilustrada neste artigo por cinco casos executivos fictícios, construídos para representar desafios organizacionais em diferentes contextos da gestão. Esses casos possuem finalidade exclusivamente demonstrativa e permitem visualizar como uma mesma arquitetura metodológica pode ser aplicada a diferentes problemas e ambientes de Educação Executiva. Não constituem, nesta etapa da pesquisa, evidência de validação empírica do modelo, mas instrumentos de ilustração de sua lógica de aplicação e de

seu potencial de adaptação. Essa delimitação é particularmente importante para o posicionamento científico do estudo. O Modelo Metodológico P.E.N.S.A. é apresentado, neste artigo, como uma proposição conceitual e teórico-metodológica, fundamentada na integração de referenciais provenientes da Educação Executiva, Aprendizagem Baseada em Problemas, Método do Caso, Aprendizagem Experiencial, Prática Reflexiva, Aprendizagem Organizacional e estudos sobre Inteligência Artificial como tecnologia de apoio aos processos cognitivos. Sua validação empírica constitui uma etapa posterior da agenda de pesquisa, podendo envolver aplicações em programas de MBA, Educação Corporativa e desenvolvimento de lideranças, acompanhadas por estratégias sistemáticas de coleta e análise de dados.

Diante disso, a questão de pesquisa que orienta este estudo pode ser formulada da seguinte maneira: como integrar fundamentos pedagógicos consolidados e Inteligência Artificial Generativa em uma arquitetura metodológica capaz de estruturar experiências de aprendizagem centradas em problemas organizacionais no contexto da Educação Executiva? A partir dessa questão, o objetivo geral deste artigo consiste em propor e fundamentar o Modelo Metodológico P.E.N.S.A. como uma arquitetura para a aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial, integrando problemas organizacionais, metodologias ativas, mediação docente, tecnologias cognitivas, tomada de decisão e reflexão sobre a aprendizagem. Para alcançar esse objetivo, o estudo possui natureza qualitativa, teórico-propositiva e conceitual, apoiando-se em revisão interdisciplinar da literatura e na síntese de referenciais relacionados aos fundamentos pedagógicos que sustentam a construção do modelo. A contribuição pretendida não consiste na proposição de uma nova teoria geral da aprendizagem, mas na integração e operacionalização de fundamentos consolidados em uma arquitetura metodológica especificamente orientada à Educação Executiva em ambientes mediados por Inteligência Artificial. Sob essa perspectiva, o artigo busca oferecer três contribuições principais. No plano conceitual, apresenta o Executive AI Learning como perspectiva para compreender experiências de aprendizagem executiva nas quais a Inteligência Artificial participa do processo cognitivo sem substituir a responsabilidade humana.

No plano metodológico, propõe o Modelo P.E.N.S.A. como arquitetura estruturada para organizar essas experiências. No plano aplicado, apresenta casos executivos

fictícios que permitem ilustrar sua operacionalização em diferentes contextos organizacionais, estabelecendo bases para futuras aplicações e investigações empíricas. Além desta introdução, o artigo está organizado em quatro partes principais. A seção seguinte apresenta a fundamentação teórica, discutindo a Educação Executiva na era da Inteligência Artificial, a IA como tecnologia cognitiva, os fundamentos da aprendizagem baseada em problemas, casos e experiências, o papel do professor como mediador e a lacuna teórico-metodológica identificada. Na sequência, apresenta-se detalhadamente o Modelo Metodológico P.E.N.S.A., seus princípios e suas cinco etapas. Posteriormente, são discutidas sua operacionalização e suas possibilidades de aplicação por meio dos casos executivos desenvolvidos. Por fim, são apresentadas as considerações finais, as limitações do estudo e uma agenda de pesquisa voltada à futura aplicação e validação empírica do modelo.

2. Fundamentação teórica.

2.1 Educação Executiva na Era da Inteligência Artificial.

A Educação Executiva ocupa posição particular no campo da formação profissional por estar diretamente relacionada ao desenvolvimento de competências necessárias à atuação de gestores, executivos e lideranças diante de problemas organizacionais complexos. Diferentemente de processos educacionais predominantemente orientados à aquisição inicial de conhecimentos, a aprendizagem executiva ocorre em estreita relação com experiências profissionais acumuladas, contextos organizacionais concretos e situações que exigem interpretação, julgamento e tomada de decisão. Essa característica aproxima a Educação Executiva dos princípios da aprendizagem de adultos, segundo os quais experiência prévia, relevância percebida, autonomia e aplicabilidade constituem elementos fundamentais do processo de aprendizagem (KNOWLES; HOLTON; SWANSON, 2015). Nesse contexto, a aprendizagem não pode ser compreendida apenas como transmissão de conteúdo ou aquisição de informações. Executivos e profissionais experientes ingressam em processos educacionais carregando repertórios, conhecimentos tácitos, modelos mentais e experiências construídas ao longo de suas trajetórias. A sala de aula torna-se, portanto, um ambiente no qual

conhecimentos acadêmicos, experiências profissionais, problemas organizacionais e diferentes perspectivas podem ser confrontados e reinterpretados. A qualidade da aprendizagem passa a depender não apenas do conteúdo disponibilizado, mas da capacidade de transformar experiência em reflexão, reflexão em compreensão e compreensão em ação.

Essa perspectiva encontra sustentação na Aprendizagem Experiencial proposta por Kolb (1984), segundo a qual o conhecimento é construído por meio de um processo contínuo de transformação da experiência. O ciclo composto por experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa oferece uma referência particularmente relevante para a Educação Executiva, uma vez que permite compreender a aprendizagem como movimento iterativo entre experiência, interpretação e ação. Em vez de separar teoria e prática, essa abordagem propõe que ambas se retroalimentem continuamente. A reflexão assume papel igualmente importante nesse processo. Schön (1983) demonstra que profissionais enfrentam situações caracterizadas por incerteza, singularidade e conflito de valores que dificilmente podem ser resolvidas apenas pela aplicação mecânica de conhecimentos previamente estabelecidos. A ideia de *reflective practitioner* desloca a aprendizagem profissional para processos de reflexão durante a ação (*reflection-in-action*) e sobre a ação (*reflection-on-action*), destacando a capacidade de interpretar situações, questionar pressupostos e reformular problemas diante de contextos complexos. Essa característica é especialmente relevante no campo da gestão. Decisões executivas frequentemente envolvem informações incompletas, interesses divergentes, múltiplos critérios, riscos e consequências difíceis de antecipar. Por essa razão, formar executivos não significa apenas ampliar seu repertório de conceitos e ferramentas, mas desenvolver capacidades de interpretação, análise crítica, argumentação, julgamento e decisão. É justamente nesse ambiente que metodologias como o Método do Caso, a Aprendizagem Baseada em Problemas e outras abordagens centradas em situações reais ou simuladas encontram espaço significativo na Educação Executiva.

A incorporação da Inteligência Artificial Generativa acrescenta uma nova camada de complexidade a esse cenário. Sistemas baseados em modelos de linguagem podem produzir sínteses, comparar alternativas, gerar hipóteses, organizar informações,

construir cenários e apoiar diferentes etapas de processos analíticos. Consequentemente, atividades cognitivas tradicionalmente realizadas exclusivamente pelos participantes passam a poder ser desenvolvidas em interação com sistemas inteligentes. Essa transformação já pode ser observada no próprio campo da Educação Executiva. Programas contemporâneos de escolas internacionais de negócios vêm aproximando a aprendizagem sobre IA de problemas relacionados à estratégia, liderança, decisão, transformação organizacional e colaboração humano-IA. A Harvard Business School, por exemplo, estrutura sua formação executiva em IA Generativa associando estratégia, execução, governança e experiência prática com sistemas generativos; a Wharton Executive Education enfatiza colaboração humano-IA, liderança e aplicação estratégica; e a SDA Bocconi relaciona Inteligência Artificial, análise de dados e tomada de decisão executiva. Esses movimentos não constituem evidência de uma abordagem pedagógica única, mas sinalizam que a formação executiva em IA tende a ultrapassar o domínio instrumental de ferramentas para aproximar-se de problemas de liderança, estratégia e decisão.

No Brasil, iniciativas recentes também evidenciam a incorporação de Inteligência Artificial, dados e tecnologias digitais à formação profissional e executiva. A própria FGV Educação Executiva ampliou ofertas relacionadas à IA Generativa e sua utilização no ambiente de trabalho, enquanto experiências brasileiras de Educação Executiva já vêm sendo investigadas em associação com princípios andragógicos, IA Generativa e metodologias orientadas à aprendizagem prática.

A presença da IA no ambiente de aprendizagem, entretanto, introduz uma questão pedagógica fundamental: a disponibilidade de uma tecnologia capaz de produzir respostas não significa necessariamente a produção de aprendizagem. Quando utilizada predominantemente para delegar atividades cognitivas, a Inteligência Artificial pode reduzir justamente o esforço de investigação, interpretação e reflexão que determinadas experiências educacionais pretendem estimular. Por outro lado, quando incorporada a uma arquitetura pedagógica orientada por problemas, questionamentos, comparação de alternativas, validação e reflexão, a IA pode atuar como recurso de ampliação da atividade cognitiva. Essa distinção é particularmente relevante para a Educação Executiva. Evidências recentes de integração de IA

Generativa em formação executiva indicam a importância da mediação docente e do desenho pedagógico. Em um estudo realizado em um curso de Economia de um Executive MBA, por exemplo, a integração da IA foi estruturada por meio de scaffolded prompts, investigação socrática e reflexão, em um modelo explicitamente conduzido pelo professor (faculty-led). O estudo reforça que os resultados educacionais associados à IA dependem de como a tecnologia é incorporada à experiência de aprendizagem, e não simplesmente de sua disponibilização aos participantes.

Consequentemente, o desafio contemporâneo da Educação Executiva não consiste apenas em ensinar executivos a utilizar Inteligência Artificial. Trata-se de desenvolver condições para que saibam pensar, questionar, interpretar, validar e decidir em ambientes nos quais sistemas inteligentes passam a participar ativamente da produção e organização de informações. Essa mudança desloca o foco da proficiência meramente instrumental para uma competência mais ampla de interação crítica com a IA. Nesse sentido, a Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial demanda uma relação distinta entre conhecimento, experiência humana e capacidade computacional. A experiência dos participantes fornece contexto, conhecimento tácito e compreensão das particularidades organizacionais; os referenciais conceituais oferecem estruturas para interpretar os fenômenos; a Inteligência Artificial amplia possibilidades de investigação, síntese e geração de alternativas; e a mediação docente contribui para provocar questionamentos, confrontar argumentos e preservar a responsabilidade humana sobre o processo de aprendizagem.

Figura 2 – Educação Executiva na Era da Inteligência Artificial: aprendizagem baseada em problemas e mediada por IA.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 2 sintetiza essa transformação ao evidenciar que a incorporação da Inteligência Artificial à Educação Executiva não deve ser compreendida apenas como adição de uma nova ferramenta tecnológica ao processo educacional. O movimento implica uma reconfiguração da própria experiência de aprendizagem: conteúdos cedem espaço à investigação de problemas; respostas prontas são substituídas por processos de questionamento e validação; o professor amplia sua atuação como mediador; e a IA passa a integrar o ambiente cognitivo no qual hipóteses, informações e alternativas são construídas e confrontadas. Nessa configuração, o valor educacional não reside na capacidade da tecnologia de responder, mas na capacidade dos participantes de formular melhores perguntas, avaliar criticamente as respostas produzidas e transformar informação em julgamento e decisão. Essa transformação também permite compreender por que a aprendizagem executiva mediada por IA não pode ser reduzida ao conceito de alfabetização tecnológica ou ao domínio operacional de ferramentas generativas. Embora essas competências sejam relevantes, o ambiente executivo exige uma camada adicional relacionada à utilização da tecnologia diante de problemas caracterizados por ambiguidade, múltiplas perspectivas, restrições organizacionais e consequências decisórias. A aprendizagem passa, assim, a envolver não apenas como utilizar IA, mas quando utilizá-la, para qual finalidade, com quais evidências, sob quais limites e com qual responsabilidade humana.

É a partir dessa perspectiva que se torna possível avançar para a compreensão da Inteligência Artificial não apenas como ferramenta de produtividade, mas como

tecnologia cognitiva inserida em processos de aprendizagem e decisão. Tal posicionamento não atribui cognição humana aos sistemas computacionais nem transfere a eles responsabilidade decisória; busca, antes, analisar como suas capacidades de processamento, geração, síntese e interação podem integrar ambientes nos quais seres humanos investigam problemas, constroem interpretações e tomam decisões. Essa discussão constitui o foco da próxima seção.

2.2 Inteligência Artificial como Tecnologia Cognitiva para a Aprendizagem.

A evolução recente da Inteligência Artificial, particularmente dos sistemas generativos baseados em Large Language Models (LLMs), ampliou significativamente as possibilidades de interação entre seres humanos e sistemas computacionais. Diferentemente de tecnologias digitais tradicionalmente utilizadas para armazenar, organizar ou recuperar informações, sistemas de IA Generativa podem participar de atividades que envolvem produção textual, síntese de informações, comparação de perspectivas, geração de hipóteses, exploração de cenários e estruturação preliminar de argumentos. Essa característica amplia sua relevância para ambientes nos quais conhecimento, análise e tomada de decisão constituem elementos centrais. No contexto educacional, entretanto, é necessário distinguir capacidade computacional de cognição humana. A utilização da expressão “tecnologia cognitiva” neste estudo não pressupõe que sistemas de Inteligência Artificial possuam compreensão, consciência, intencionalidade ou julgamento equivalentes aos seres humanos. O conceito é empregado em sentido funcional, referindo-se a tecnologias capazes de apoiar, ampliar ou reorganizar determinadas atividades relacionadas à produção, recuperação, combinação, análise e representação de informações durante processos cognitivos realizados por pessoas.

Essa distinção torna-se particularmente importante diante dos modelos generativos. Sistemas baseados em LLMs produzem respostas a partir de relações estatísticas aprendidas em grandes volumes de dados e podem apresentar resultados linguisticamente coerentes sem que isso implique compreensão do conteúdo nos mesmos termos da cognição humana. Floridi e Chiriatti (2020), ao analisarem as

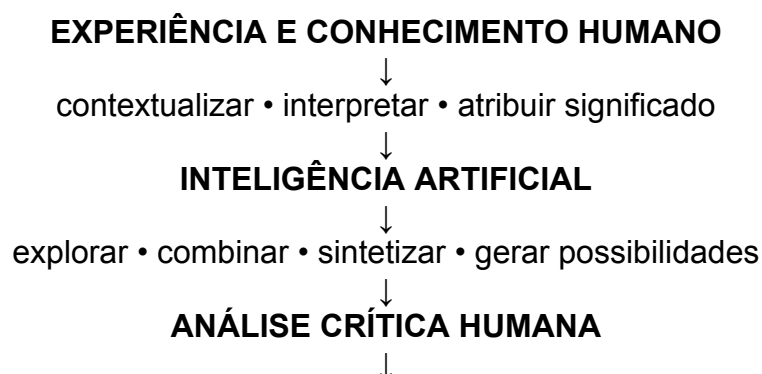
capacidades e limitações de modelos de linguagem de grande escala, já destacavam a necessidade de distinguir desempenho linguístico de inteligência e compreensão. Com a expansão da IA Generativa, essa diferença passa a ter implicações ainda mais relevantes para contextos educacionais e decisórios. Ao mesmo tempo, reconhecer essas limitações não significa reduzir a IA Generativa a uma ferramenta passiva. Quando incorporada adequadamente a uma atividade de aprendizagem, ela pode participar de diferentes momentos do processo investigativo. Um participante pode utilizá-la para ampliar perspectivas sobre determinado problema, identificar variáveis inicialmente não consideradas, construir cenários alternativos, comparar argumentos, estruturar hipóteses, sintetizar informações ou questionar uma solução preliminar. A tecnologia passa, assim, a compor o ambiente no qual determinadas atividades cognitivas são realizadas, sem assumir a autoria intelectual ou a responsabilidade pelas conclusões produzidas. Essa perspectiva aproxima-se das discussões sobre inteligência ampliada (augmented intelligence), nas quais o propósito da tecnologia não é substituir o ser humano, mas ampliar sua capacidade de trabalhar com informações e enfrentar problemas complexos. Em vez de estabelecer uma oposição entre inteligência humana e artificial, essa abordagem direciona a atenção para formas de complementaridade entre capacidades humanas e computacionais. Enquanto sistemas inteligentes podem processar grandes volumes de informação, identificar padrões e gerar rapidamente múltiplas alternativas, seres humanos permanecem responsáveis por contextualizar o problema, interpretar significados, avaliar consequências, considerar dimensões éticas e realizar julgamentos.

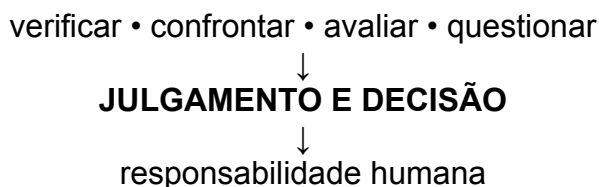
No campo da Educação Executiva, essa complementaridade assume relevância particular. Problemas organizacionais raramente apresentam respostas únicas ou podem ser resolvidos exclusivamente por otimização técnica. Estratégia, inovação, gestão de pessoas, transformação digital, sustentabilidade, saúde, finanças e outras áreas da gestão envolvem decisões condicionadas por contextos, valores, interesses, restrições, riscos e consequências. Nesses ambientes, a capacidade de produzir rapidamente uma resposta não equivale à capacidade de reconhecer qual resposta é adequada. A Inteligência Artificial pode, portanto, ampliar o espaço de possibilidades disponível aos participantes de uma experiência de aprendizagem. Diante de um problema organizacional, diferentes hipóteses podem ser geradas,

perspectivas adicionais exploradas e cenários alternativos comparados. Essa ampliação pode favorecer processos de investigação e experimentação que, em determinadas condições, seriam mais demorados ou restritos sem o apoio tecnológico. O ganho pedagógico, entretanto, depende da existência de mecanismos capazes de transformar essa multiplicidade de respostas em matéria-prima para análise crítica. Essa condição introduz uma mudança relevante na relação entre resposta e aprendizagem. Em ambientes educacionais tradicionais, parte significativa do esforço cognitivo podia estar associada à localização ou produção da resposta. Com sistemas generativos capazes de fornecer respostas em poucos segundos, o desafio pedagógico desloca-se progressivamente para outras competências: formular adequadamente o problema, construir perguntas relevantes, avaliar a qualidade das informações, verificar evidências, identificar pressupostos, confrontar alternativas e justificar decisões. Sob essa perspectiva, o uso educacional da Inteligência Artificial não deveria ser avaliado apenas pela qualidade do conteúdo que o sistema consegue gerar, mas pela qualidade da atividade cognitiva que sua utilização consegue provocar no participante. Uma resposta produzida por IA pode encerrar prematuramente um processo de investigação ou, ao contrário, funcionar como ponto de partida para novos questionamentos. A diferença entre essas duas situações reside fundamentalmente no desenho da experiência de aprendizagem e na mediação exercida ao longo do processo. Esse aspecto é especialmente importante diante das limitações conhecidas dos sistemas generativos. Respostas produzidas por IA podem conter informações incorretas, referências inexistentes, simplificações, vieses ou inferências inadequadas. Além disso, a aparente fluidez e segurança linguística das respostas pode produzir uma percepção de confiabilidade superior à qualidade efetiva das informações apresentadas. Por essa razão, processos educacionais mediados por IA precisam incorporar práticas de verificação, triangulação de fontes, análise crítica e explicitação das incertezas.

Mais do que uma limitação operacional, essas características podem ser transformadas em elementos pedagógicos. Uma resposta inconsistente produzida por IA, por exemplo, pode desencadear investigação adicional; perspectivas divergentes podem estimular comparação de argumentos; e uma recomendação aparentemente convincente pode ser submetida à análise de seus pressupostos,

evidências e consequências. O erro deixa, portanto, de ser apenas um problema tecnológico e pode converter-se, quando adequadamente mediado, em oportunidade para o desenvolvimento do pensamento crítico. Essa perspectiva também impede que a IA seja posicionada como autoridade epistêmica dentro da experiência educacional. O sistema pode contribuir para a produção e organização de informações, mas a validação do conhecimento permanece associada a evidências, fontes, referenciais teóricos, experiência profissional e processos humanos de julgamento. Na Educação Executiva, essa distinção é fundamental, pois decisões organizacionais podem produzir consequências econômicas, sociais, reputacionais, jurídicas e humanas que não podem ser delegadas ao sistema tecnológico. Consequentemente, a relação entre participante e IA deve ser compreendida como uma interação na qual exploração e validação precisam coexistir. Quanto maior a capacidade da tecnologia de gerar possibilidades, maior deve ser a capacidade humana de avaliá-las. Quanto maior a velocidade de produção de respostas, maior a necessidade de desenvolver critérios para selecionar, confrontar e justificar escolhas. E quanto maior a participação da IA nos processos decisórios, mais explícita precisa ser a responsabilidade humana pelas decisões resultantes. É nesse sentido que a noção de tecnologia cognitiva se torna relevante para o conceito de Executive AI Learning proposto neste estudo. A Inteligência Artificial não é tratada como substituta do participante ou do professor, mas como componente de um ambiente ampliado de investigação. Seu papel consiste em contribuir para processos de exploração, geração de possibilidades, análise e experimentação, enquanto os participantes permanecem responsáveis pela interpretação e decisão e o professor assume a mediação crítica da experiência. Essa relação pode ser representada como uma arquitetura de complementaridade entre capacidades humanas e capacidades computacionais:





Nesse fluxo, a IA amplia o espaço informacional e exploratório, mas não encerra o processo cognitivo. As respostas produzidas retornam ao participante como objetos de interpretação, comparação e validação. A tecnologia participa, portanto, de um **ciclo de ampliação e avaliação**, e não de uma transferência da responsabilidade cognitiva e decisória para o sistema. Compreender a Inteligência Artificial como tecnologia de ampliação cognitiva produz também consequências para o papel docente. Se sistemas generativos passam a apoiar atividades relacionadas à busca, síntese, comparação e produção de alternativas, a contribuição do professor não desaparece; ao contrário, desloca-se progressivamente da transmissão de respostas para o desenho e a mediação de experiências capazes de provocar investigação, pensamento crítico e julgamento. Em ambientes de Educação Executiva, essa mudança torna-se particularmente relevante porque o valor da aprendizagem não está apenas no acesso à informação, mas na capacidade de relacioná-la a problemas organizacionais, confrontá-la com evidências, considerar suas implicações e transformá-la em decisões responsáveis. A Figura 3 representa essa reconfiguração do papel docente.

Figura 3: O Professor na Era da IA: a IA responde, o professor continua sendo quem faz as perguntas.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 3 evidencia que a incorporação da Inteligência Artificial à Educação Executiva não reduz a relevância do professor, mas modifica a natureza de sua atuação. Em lugar de concentrar o processo na transmissão de conteúdos, o professor passa a exercer funções relacionadas à definição e contextualização de problemas, provocação de questionamentos, mediação de discussões, orientação da interação com sistemas de IA, análise crítica de evidências, estímulo à tomada de decisão e promoção da reflexão. A tecnologia amplia capacidades de exploração e análise, enquanto a mediação docente contribui para preservar propósito pedagógico, criticidade, contextualização e responsabilidade. Forma-se, assim, uma relação de complementaridade na qual a IA amplia possibilidades cognitivas, o professor estrutura e medeia a experiência e os participantes permanecem responsáveis pela construção de significado, julgamento e decisão.

2.3 Aprendizagem Baseada em Problemas, Casos e Experiências

A aprendizagem em contextos de Educação Executiva ultrapassa a aquisição e a reprodução de informações. Executivos e profissionais são frequentemente confrontados com situações caracterizadas por ambiguidade, restrições, interesses divergentes, informações incompletas e ausência de soluções únicas. Nesse ambiente, aprender implica desenvolver capacidades para interpretar situações, formular problemas, mobilizar conhecimentos, confrontar perspectivas, construir argumentos, avaliar alternativas, tomar decisões e refletir criticamente sobre os pressupostos e consequências dessas decisões. Essa compreensão encontra um de seus fundamentos nas contribuições de Dewey (1938), para quem experiência, investigação e reflexão ocupam posições centrais no processo educativo. A experiência, entretanto, não produz aprendizagem automaticamente. Para adquirir significado educacional, precisa ser submetida a processos de interpretação, reconstrução e conexão com experiências subsequentes. Essa perspectiva estabelece uma relação importante entre problema, experiência, investigação e aprendizagem, posteriormente desenvolvida por diferentes abordagens educacionais. Na Educação Executiva, essa relação assume relevância particular porque os participantes ingressam no ambiente educacional carregando

experiências profissionais, conhecimentos tácitos, modelos mentais e repertórios construídos ao longo de suas trajetórias. Um problema apresentado em sala de aula não é interpretado em um vazio cognitivo: ele é confrontado com experiências anteriores, referências conceituais e diferentes formas de compreender a realidade organizacional. Dessa maneira, a diversidade de perspectivas dos participantes torna-se parte do próprio recurso pedagógico. Entre as abordagens que utilizam problemas como elementos estruturantes da aprendizagem destaca-se a Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning – PBL). Desenvolvida inicialmente no contexto da formação médica e sistematizada por Barrows e Tamblyn (1980), a PBL desloca o problema para o início do processo de aprendizagem. Em vez de apresentar primeiro o conteúdo para posteriormente aplicá-lo, o participante é confrontado com uma situação que exige investigação, identificação de lacunas de conhecimento, formulação de hipóteses e busca de informações relevantes.

Esse deslocamento possui uma consequência pedagógica significativa: o problema deixa de representar apenas uma aplicação do conhecimento e passa a funcionar como desencadeador da aprendizagem. Ao identificar aquilo que sabe, aquilo que não sabe e aquilo que precisa investigar para compreender determinada situação, o participante assume papel ativo na construção do percurso de aprendizagem. O professor, por sua vez, deixa de ser exclusivamente o fornecedor das respostas e passa a criar condições para investigação, questionamento e construção do conhecimento. A PBL apresenta, portanto, elementos particularmente aderentes à Educação Executiva: problemas complexos, investigação orientada, aprendizagem colaborativa, autonomia e construção de respostas fundamentadas. Entretanto, sua contribuição para este estudo não é tomada como um modelo a ser simplesmente reproduzido. O P.E.N.S.A. recupera o princípio de que problemas relevantes podem anteceder e organizar a investigação, mas o articula a outros referenciais e explicita etapas, papéis, artefatos intermediários e formas de participação da Inteligência Artificial ao longo da experiência. Outro fundamento relevante é o Método do Caso, amplamente utilizado na formação de gestores e executivos. Diferentemente de exercícios nos quais o problema já se encontra delimitado e a solução esperada é conhecida previamente, casos gerenciais podem colocar os participantes diante de situações nas quais diferentes alternativas precisam ser avaliadas sob condições de

incerteza. A aprendizagem decorre não apenas da solução apresentada, mas do processo de interpretação, argumentação, confronto de perspectivas e defesa de determinada decisão. O Método do Caso possui uma característica especialmente relevante para a formação executiva: aproxima o participante da posição do decisor. Ao analisar uma situação organizacional, o participante precisa selecionar informações relevantes, reconhecer restrições, estabelecer relações causais, avaliar riscos e justificar uma escolha. Nesse processo, diferentes participantes podem chegar a conclusões distintas e ainda assim produzir argumentos consistentes, reforçando a compreensão de que problemas organizacionais complexos nem sempre admitem uma única resposta considerada correta.

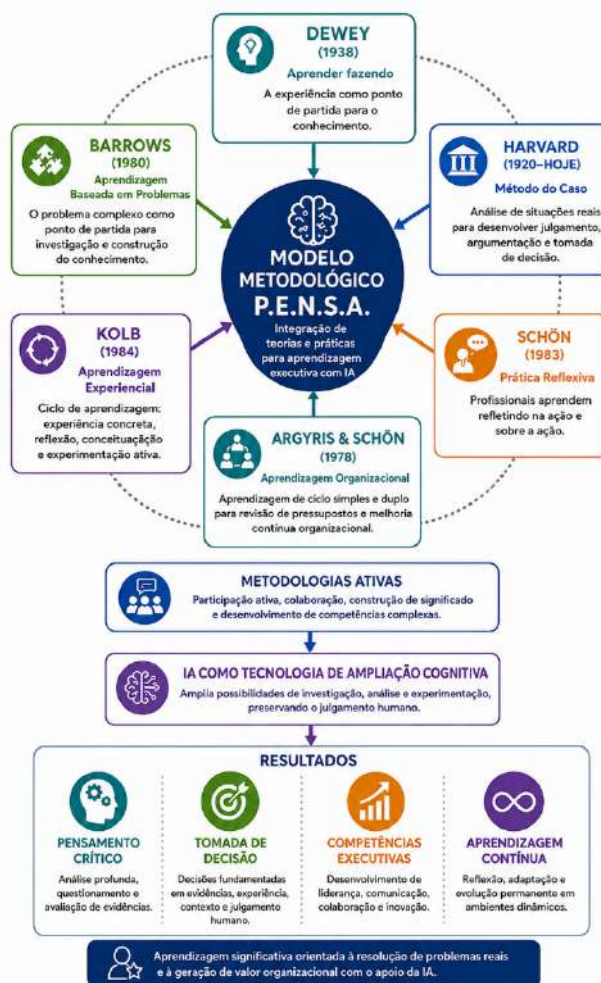
A introdução da Inteligência Artificial Generativa nesse tipo de experiência acrescenta novas possibilidades, mas também novas exigências. Sistemas generativos podem apoiar a exploração do contexto, sugerir hipóteses, produzir alternativas e auxiliar na comparação de cenários. Entretanto, se a tecnologia for utilizada para fornecer diretamente uma solução ao caso, parte do processo cognitivo pretendido pode ser reduzida. A questão pedagógica, portanto, não consiste simplesmente em permitir ou impedir a utilização da IA, mas em desenhar atividades nas quais suas respostas sejam objetos de investigação, comparação, contestação e validação pelos participantes. Essa distinção é fundamental para o P.E.N.S.A. A competência que se pretende desenvolver não se limita à capacidade de produzir bons prompts ou obter respostas sofisticadas de um sistema generativo. A interação com a IA precisa permanecer subordinada à compreensão do problema e ao desenvolvimento do pensamento crítico. Assim, formular uma pergunta para a IA não encerra a investigação: pode iniciar uma nova etapa de análise na qual o participante precisa compreender por que determinada resposta foi produzida, quais evidências a sustentam, quais perspectivas foram omitidas e quais seriam as consequências de adotá-la. A Aprendizagem Experiencial (Experiential Learning Theory – ELT) oferece outro fundamento relevante. Kolb (1984) compreende a aprendizagem como processo de transformação da experiência por meio de um ciclo envolvendo experiência concreta, observação reflexiva, conceituação abstrata e experimentação ativa. A relevância dessa perspectiva para a Educação Executiva reside na possibilidade de articular ação e reflexão, evitando tanto uma aprendizagem exclusivamente abstrata quanto uma prática desprovida de

elaboração conceitual. No contexto de uma experiência executiva baseada em problemas, o participante pode ser confrontado com determinada situação, analisar suas características, construir interpretações, formular uma decisão e posteriormente refletir sobre o percurso utilizado. A aprendizagem não se limita, portanto, à obtenção da solução. Ela envolve compreender como a solução foi construída, quais pressupostos orientaram a análise, quais conhecimentos foram mobilizados e como esse aprendizado pode ser transferido para situações futuras.

A reflexão sobre a ação aproxima essa perspectiva das contribuições de Schön (1983). O conceito de *reflective practitioner* destaca que a atuação profissional em situações complexas exige mais do que aplicação técnica de conhecimentos previamente estabelecidos. Profissionais refletem durante a ação (*reflection-in-action*) e sobre a ação (*reflection-on-action*), reinterpretando situações, reformulando problemas e revendo suas próprias decisões. Para a aprendizagem executiva mediada por IA, essa reflexão adquire uma dimensão adicional. Além de questionar “como chegamos a esta decisão?”, torna-se necessário perguntar: “qual foi a contribuição da IA para nossa interpretação?”, “quais argumentos foram produzidos pelos participantes e quais foram sugeridos pela tecnologia?”, “quais respostas foram verificadas?”, “em que momento discordamos da IA?” e “nossa decisão seria diferente sem o apoio do sistema?”. Essas questões ajudam a impedir que a utilização da tecnologia seja confundida com aprendizagem e tornam explícita a necessidade de reflexão sobre o próprio processo de interação humano-IA. No âmbito da Aprendizagem Organizacional, Argyris e Schön (1978) acrescentam outra dimensão importante ao distinguir aprendizagem de ciclo simples (*single-loop learning*) e aprendizagem de ciclo duplo (*double-loop learning*). No primeiro caso, indivíduos e organizações corrigem ações mantendo relativamente estáveis os pressupostos que orientam seu comportamento. No segundo, a aprendizagem alcança uma camada mais profunda, questionando valores, crenças, premissas e modelos mentais que sustentam a própria definição do problema. Essa distinção é particularmente importante para o P.E.N.S.A., porque a etapa final de aprendizagem não deve ser compreendida apenas como revisão da qualidade da solução encontrada. A reflexão precisa permitir também o questionamento da maneira como o problema foi formulado. Uma equipe pode construir uma solução tecnicamente consistente para um problema formulado inadequadamente. Nesse caso, aprender

significa reconhecer que talvez não seja suficiente melhorar a resposta: pode ser necessário reformular a pergunta e revisar os pressupostos que orientaram todo o processo decisório. Esse ponto contribui para compreender o caráter cíclico da aprendizagem executiva. A reflexão não representa necessariamente o encerramento da experiência. Uma decisão, uma nova evidência ou a identificação de determinado pressuposto pode produzir uma nova provocação, reiniciando a investigação. A aprendizagem transforma, assim, a capacidade do participante de interpretar problemas futuros. As diferentes abordagens discutidas nesta seção possuem fundamentos próprios e não devem ser tratadas como equivalentes. Entretanto, apresentam elementos que podem contribuir de maneira complementar para a aprendizagem executiva: Dewey destaca a relação entre experiência e investigação; a PBL posiciona o problema como desencadeador da aprendizagem; o Método do Caso aproxima o participante da situação decisória; Kolb explicita a transformação da experiência por meio da reflexão e experimentação; Schön enfatiza a reflexão na e sobre a prática; e Argyris e Schön ampliam a aprendizagem para o questionamento dos próprios pressupostos. É justamente na articulação desses fundamentos, e não na reivindicação de criação de um novo paradigma pedagógico, que se situa uma das bases conceituais do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. Sua proposição busca organizar esses princípios em uma arquitetura operacional voltada à Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial, tornando explícitos o percurso de aprendizagem, os papéis dos atores, a participação da IA e os produtos intermediários construídos ao longo da experiência.

Figura 4: Fundamentos Pedagógicos do Modelo Metodológico P.E.N.S.A.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 4 sintetiza os principais referenciais pedagógicos mobilizados na construção do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. e evidencia que sua proposição não pretende substituir ou superar individualmente essas abordagens, mas integrá-las em uma arquitetura metodológica orientada às particularidades da Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial. Dewey oferece a experiência e a investigação como fundamentos da aprendizagem; a Aprendizagem Baseada em Problemas posiciona o problema como desencadeador da construção do conhecimento; o Método do Caso aproxima os participantes de situações decisórias; Kolb articula experiência, reflexão, conceitualização e experimentação; Schön enfatiza a reflexão sobre a prática; e Argyris e Schön ampliam essa perspectiva ao questionamento dos pressupostos que orientam ações e decisões. Sobre esses fundamentos, as metodologias ativas favorecem participação e colaboração, enquanto a IA atua como tecnologia de ampliação cognitiva para apoiar

investigação, análise e experimentação, sem substituir interpretação, julgamento ou responsabilidade humana. É nessa integração, e especialmente em sua operacionalização para problemas organizacionais mediados por IA, que se estabelece a base conceitual do P.E.N.S.A. Entretanto, a articulação entre problemas, experiência, metodologias ativas e Inteligência Artificial não ocorre de maneira autônoma. A disponibilidade de tecnologias capazes de gerar informações, hipóteses e alternativas torna ainda mais relevante a existência de uma mediação pedagógica capaz de orientar a investigação, provocar questionamentos, confrontar evidências e transformar respostas produzidas por sistemas generativos em oportunidades de reflexão. Nesse cenário, compreender o papel do professor torna-se fundamental para explicar como a arquitetura proposta pode efetivamente produzir experiências significativas de aprendizagem executiva.

2.4 O Professor como Mediador da Aprendizagem Executiva Mediada por Inteligência Artificial

A incorporação da Inteligência Artificial Generativa aos processos educacionais reabre uma questão recorrente na relação entre educação e tecnologia: qual é o papel do professor quando sistemas computacionais passam a realizar atividades anteriormente associadas à produção, organização e explicação do conhecimento? Modelos generativos são capazes de produzir textos, sintetizar conteúdos, formular respostas, comparar informações, gerar hipóteses e apoiar processos analíticos em poucos segundos. Em uma interpretação estritamente instrumental, essas capacidades poderiam sugerir uma redução da importância da atuação docente. No contexto da Educação Executiva, entretanto, ocorre movimento distinto: quanto maior a disponibilidade de respostas produzidas por sistemas inteligentes, maior se torna a importância de uma mediação capaz de transformar informação em investigação, investigação em reflexão e reflexão em aprendizagem. Essa transformação decorre da própria natureza da aprendizagem executiva. Como discutido nas seções anteriores, problemas organizacionais complexos raramente apresentam respostas únicas, e sua compreensão depende da articulação entre conhecimentos conceituais, experiências profissionais, evidências, contexto, interesses, riscos e consequências. Nessas situações, a qualidade da

aprendizagem não pode ser medida apenas pela obtenção de determinada resposta, mas pelo percurso intelectual utilizado para construí-la, questioná-la, validá-la e justificá-la.

A atuação docente desloca-se, portanto, de uma função predominantemente transmissiva para uma função de mediação da experiência de aprendizagem. Isso não significa abandonar o conhecimento especializado nem reduzir a relevância do domínio conceitual do professor. Ao contrário, significa mobilizá-los de maneira distinta: na seleção e contextualização de problemas, na formulação de perguntas, na organização de situações de aprendizagem, na introdução de referenciais teóricos, na confrontação de argumentos, na identificação de inconsistências e na condução de processos reflexivos. Essa perspectiva encontra proximidade com Freire (1996), para quem ensinar não consiste simplesmente em transferir conhecimento, mas em criar possibilidades para sua produção e construção. Embora formulada em contexto anterior à Inteligência Artificial Generativa, essa compreensão torna-se particularmente relevante quando informações e respostas passam a estar disponíveis de forma abundante e imediata. Se a tecnologia amplia o acesso à produção de respostas, a contribuição educacional do professor desloca-se ainda mais para a criação de condições nas quais essas respostas possam ser interrogadas, contextualizadas e reconstruídas pelos participantes.

Nóvoa (2019) também destaca transformações na profissão docente associadas à colaboração, à construção de ambientes de aprendizagem e à superação de modelos exclusivamente centrados na transmissão. Sob essa perspectiva, o professor não desaparece diante das tecnologias: sua atuação se reconfigura em torno da organização das condições necessárias para que a aprendizagem ocorra. No campo das tecnologias educacionais, Laurillard (2012) contribui para essa discussão ao destacar a importância do desenho das interações e atividades que compõem o processo de aprendizagem. A tecnologia, isoladamente, não determina o resultado educacional; sua contribuição depende da arquitetura pedagógica na qual é inserida. De maneira complementar, Mishra e Koehler (2006), por meio do modelo *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK), demonstram que a integração tecnológica exige articulação entre conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento tecnológico, evitando que a utilização da tecnologia seja tratada de forma independente dos objetivos de aprendizagem. A

emergência da IA Generativa amplia essa exigência. Diferentemente de tecnologias que apenas disponibilizam conteúdo ou automatizam determinadas tarefas, sistemas generativos interagem linguisticamente com os participantes e podem produzir respostas que aparentam coerência, completude e autoridade. Isso cria uma situação pedagógica particular: o professor não precisa apenas decidir quando utilizar determinada tecnologia, mas também criar condições para que os participantes saibam quando desconfiar dela, quando confrontá-la, quando buscar outras evidências e quando rejeitar suas recomendações. Nesse cenário, a mediação docente assume uma dimensão epistemológica. O professor contribui para que os participantes diferenciem resposta de evidência, fluência linguística de validade, correlação de causalidade, síntese de compreensão e recomendação de decisão. A capacidade de produzir rapidamente uma resposta plausível torna ainda mais importante desenvolver critérios para avaliar sua qualidade.

Esse aspecto também modifica o significado da pergunta em sala de aula. Em ambientes predominantemente transmissivos, perguntas frequentemente funcionam como instrumentos para verificar se o participante compreendeu determinado conteúdo. Em experiências mediadas por IA, perguntas podem assumir função muito mais ampla: desestabilizar certezas, revelar pressupostos, delimitar problemas, provocar investigação, confrontar respostas produzidas pela tecnologia e abrir novas possibilidades interpretativas.

Por essa razão, no contexto deste estudo, o professor é compreendido também como designer de experiências de aprendizagem executiva. Sua atuação começa antes da interação em sala de aula, na escolha e estruturação de problemas capazes de mobilizar competências relevantes. Durante a experiência, organiza momentos de investigação, colaboração, interação com a IA, confrontação de evidências, decisão e reflexão. Posteriormente, contribui para que os participantes transformem a experiência realizada em aprendizagem potencialmente transferível para outros contextos profissionais. Essa função de designer não significa controlar previamente todas as respostas ou trajetórias possíveis. Problemas organizacionais complexos podem produzir interpretações divergentes e soluções distintas. O

desenho pedagógico estabelece condições, limites, recursos, objetivos e momentos de reflexão, preservando espaço para autonomia, descoberta e construção coletiva.

A preservação do esforço cognitivo

A facilidade proporcionada pelos sistemas generativos introduz, contudo, um desafio adicional: **a possibilidade de terceirização prematura de atividades cognitivas relevantes para a aprendizagem**. Se um participante solicita à IA que formule o problema, identifique suas causas, produza alternativas, escolha a solução e justifique a decisão, pode obter um resultado sofisticado sem necessariamente ter realizado o percurso intelectual que a atividade pretendia desenvolver. Esse risco torna inadequada a simples equivalência entre utilização da IA e aprendizagem mediada por IA. A mediação docente precisa estabelecer momentos nos quais determinadas atividades permaneçam deliberadamente sob responsabilidade dos participantes. Formular inicialmente uma hipótese, interpretar determinada evidência, justificar uma escolha ou confrontar perspectivas antes de consultar um sistema generativo pode constituir parte intencional do desenho pedagógico. A IA pode então funcionar como um **interlocutor para expansão, comparação e contestação**, e não como substituto do esforço intelectual. O participante pode formular sua interpretação inicial e posteriormente confrontá-la com alternativas geradas pelo sistema; pode solicitar argumentos contrários à sua própria posição; pode comparar diferentes cenários; ou utilizar a IA para identificar dimensões do problema inicialmente não consideradas. Nesses casos, a tecnologia amplia o processo cognitivo em vez de simplesmente abreviá-lo.

Essa distinção é central para o conceito de **Executive AI Learning** desenvolvido neste estudo. Aprender com IA não significa transferir o pensamento para a IA. Significa organizar uma experiência na qual capacidades computacionais sejam utilizadas para ampliar possibilidades de investigação e experimentação enquanto interpretação, avaliação, argumentação e julgamento permanecem explicitamente associados aos participantes.

Professor, participante e IA: papéis distintos e complementares

Essa perspectiva permite delimitar três papéis fundamentais na aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial.

O professor é responsável pelo desenho e pela mediação pedagógica. Define ou seleciona problemas, estabelece objetivos de aprendizagem, provoca questionamentos, introduz referenciais, orienta a investigação, confronta argumentos, estimula verificação, organiza momentos de reflexão e contribui para preservar critérios éticos e epistemológicos durante o processo.

O participante permanece protagonista da aprendizagem. Mobiliza sua experiência profissional, formula interpretações, investiga evidências, interage com outros participantes e com sistemas de IA, constrói e compara alternativas, argumenta, toma decisões, reflete sobre o processo realizado e assume responsabilidade pelas conclusões produzidas.

A Inteligência Artificial, por sua vez, atua como tecnologia de ampliação cognitiva. Pode apoiar exploração, síntese, geração de hipóteses, construção de cenários, comparação de alternativas e experimentação, mas não assume responsabilidade pedagógica nem decisória. Suas respostas constituem insumos a serem interpretados e avaliados pelos seres humanos envolvidos no processo.

A clareza desses papéis evita dois extremos. O primeiro é tratar a IA apenas como ferramenta periférica, sem explorar suas possibilidades de ampliação da investigação. O segundo é atribuir-lhe protagonismo excessivo, permitindo que a tecnologia substitua atividades cognitivas que constituem precisamente o objeto da aprendizagem. Entre esses extremos, estabelece-se uma lógica de **complementaridade orientada pedagogicamente**. Essa complementaridade também possui dimensão ética. Em contextos executivos, decisões podem produzir consequências sobre pessoas, organizações e sociedade. Por isso, ainda que sistemas inteligentes participem da produção de análises e recomendações, a responsabilidade pelas escolhas não pode ser transferida à tecnologia. Cabe ao professor estimular a consideração de riscos, vieses, impactos, limites de dados e consequências das alternativas analisadas, contribuindo para que a utilização da IA seja acompanhada de julgamento crítico e responsabilidade. A Figura 3, apresentada anteriormente, sintetiza visualmente essa transformação ao mostrar que a missão fundamental da docência permanece relacionada ao desenvolvimento de pensamento crítico, autonomia e capacidade de decisão, enquanto a forma de exercer essa missão se modifica diante das possibilidades oferecidas pela

Inteligência Artificial. O professor deixa de ser caracterizado prioritariamente como transmissor para assumir funções relacionadas à definição de problemas, provocação, conexão com a IA, análise de evidências, estímulo à decisão e promoção da reflexão. Essa mudança pode ser sintetizada em uma ideia central: **quando respostas se tornam abundantes, a qualidade das perguntas, dos critérios de análise e dos processos de reflexão torna-se ainda mais relevante para a aprendizagem**. O valor do professor não reside em competir com a velocidade da Inteligência Artificial na produção de informações, mas em construir situações nas quais participantes aprendam a pensar criticamente diante delas.

No Modelo Metodológico P.E.N.S.A., essa concepção de docência assume caráter estrutural. O professor não aparece apenas ao início ou ao final da experiência, mas atua transversalmente às etapas de **Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**, modificando sua intervenção conforme as necessidades de cada momento. Provoca sem antecipar a resposta; orienta a exploração sem substituir a investigação; apoia a navegação sem realizar a interpretação pelos participantes; questiona soluções sem assumir a decisão; e conduz a reflexão sem determinar previamente aquilo que deve ser aprendido. Desse modo, a mediação docente constitui um dos elementos que permitem integrar problemas organizacionais, experiência profissional, colaboração e Inteligência Artificial em uma mesma arquitetura de aprendizagem. Entretanto, reconhecer esses fundamentos ainda não responde integralmente à questão que orienta este estudo: **como organizá-los de maneira estruturada, replicável e aplicável à Educação Executiva?** É nessa questão que emerge a lacuna teórico-metodológica discutida na seção seguinte.

2.5 Síntese Teórica e Lacuna Científica

A discussão desenvolvida nas seções anteriores evidencia que a transformação contemporânea da Educação Executiva não decorre exclusivamente da emergência da Inteligência Artificial Generativa. Ela resulta da convergência entre diferentes movimentos que já vinham modificando os processos de formação de executivos e lideranças: a valorização da aprendizagem orientada por problemas, a utilização de casos para aproximar teoria e prática, a aprendizagem experiencial, a reflexão sobre a ação, as metodologias ativas, a aprendizagem organizacional e, mais

recentemente, a incorporação de tecnologias capazes de apoiar atividades cognitivas complexas. Essas diferentes tradições oferecem fundamentos relevantes para compreender como adultos e profissionais aprendem diante de situações complexas. A Aprendizagem Baseada em Problemas posiciona o problema como elemento desencadeador da investigação; o Método do Caso aproxima os participantes de contextos decisórios; a Aprendizagem Experiencial articula experiência, reflexão, conceituação e experimentação; a Prática Reflexiva enfatiza a capacidade de interpretar criticamente a ação; e a Aprendizagem Organizacional amplia essa reflexão para pressupostos, rotinas e modelos mentais que orientam comportamentos e decisões nas organizações.

A Inteligência Artificial Generativa introduz, entretanto, uma nova variável nessa arquitetura. Sistemas capazes de sintetizar informações, gerar hipóteses, produzir argumentos, simular perspectivas e apoiar a comparação de alternativas passam a participar de atividades que integram o próprio percurso cognitivo da aprendizagem. Como discutido anteriormente, isso permite compreender a IA não apenas como ferramenta de acesso ou produção de conteúdo, mas como uma tecnologia de ampliação cognitiva cuja utilização precisa ser pedagogicamente estruturada. Essa transformação não elimina os fundamentos pedagógicos anteriores. Ao contrário, torna sua articulação ainda mais relevante. Se a IA amplia a capacidade de produzir respostas, metodologias orientadas por problemas tornam-se importantes para determinar **o que precisa ser investigado**; experiências profissionais contribuem para estabelecer **como determinada informação se relaciona ao contexto**; processos reflexivos permitem questionar **por que determinada alternativa parece adequada**; e a mediação docente contribui para avaliar **quais evidências, critérios, riscos e consequências devem orientar a decisão**. A revisão interdisciplinar que fundamenta este estudo permite, portanto, identificar não uma ausência de teorias ou metodologias capazes de explicar individualmente esses processos, mas uma **oportunidade de integração teórico-metodológica** particularmente relevante para o contexto da Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial. Os referenciais examinados oferecem contribuições complementares, porém foram originalmente desenvolvidos em momentos históricos, contextos e condições tecnológicas distintos. A questão central desloca-se, assim, da procura por uma nova teoria de aprendizagem para um

problema de **arquitetura metodológica**: como articular fundamentos pedagógicos consolidados, problemas organizacionais, experiência profissional, colaboração, mediação docente e capacidades emergentes da Inteligência Artificial em um percurso de aprendizagem coerente, estruturado e aplicável à formação executiva?

Esse problema torna-se especialmente relevante porque a simples presença da IA em uma atividade educacional não caracteriza, por si só, aprendizagem mediada por Inteligência Artificial. Da mesma maneira, utilizar um estudo de caso, propor um trabalho em grupo ou solicitar a interação com um sistema generativo não garante que investigação, reflexão, julgamento e aprendizagem estejam efetivamente articulados. É necessário estabelecer relações explícitas entre **objetivos de aprendizagem, atividades cognitivas, papéis dos participantes, intervenção docente, utilização da IA e resultados esperados**. Nesse sentido, a lacuna abordada neste artigo é caracterizada como **teórico-metodológica e operacional**. Teórico-metodológica porque envolve a necessidade de articular contribuições provenientes de diferentes tradições de aprendizagem em uma arquitetura adequada às características da Educação Executiva contemporânea. Operacional porque essa articulação precisa ser traduzida em etapas, papéis, atividades e artefatos capazes de orientar sua aplicação em experiências concretas de formação de executivos e lideranças. É a partir dessa lacuna que este estudo introduz o conceito de **Executive AI Learning**, compreendido como uma abordagem de aprendizagem executiva na qual problemas organizacionais, experiência profissional, interação social, mediação docente e Inteligência Artificial são deliberadamente articulados para ampliar processos de investigação, análise, experimentação, decisão e reflexão. Nessa abordagem, a IA participa do percurso cognitivo sem assumir a responsabilidade pela aprendizagem ou pela decisão, que permanecem vinculadas aos participantes e à mediação humana.

O conceito de Executive AI Learning funciona, portanto, como o domínio de aplicação no qual se insere o **Modelo Metodológico P.E.N.S.A. — Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**. O modelo constitui a operacionalização dessa perspectiva por meio de uma sequência estruturada de etapas que organiza a passagem do problema à investigação, da investigação à construção de alternativas, das alternativas à decisão e da decisão à reflexão sobre a aprendizagem produzida. A contribuição proposta não reside, portanto, na criação

isolada de novos fundamentos pedagógicos, nem na afirmação de que problemas, casos, experiências, reflexão ou Inteligência Artificial constituem elementos inéditos no campo educacional. Sua proposição está na **integração e operacionalização desses elementos em uma arquitetura metodológica explicitamente concebida para a Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial**, estabelecendo papéis para professor, participantes e IA e organizando o percurso de aprendizagem em etapas interdependentes. Essa delimitação também define o alcance científico deste estudo. Nesta etapa, o P.E.N.S.A. é apresentado como uma **proposição teórico-metodológica**, fundamentada em síntese interdisciplinar da literatura e ilustrada por sua aplicação a casos executivos concebidos para demonstrar sua operacionalização. Consequentemente, não se reivindica neste artigo comprovação de superioridade pedagógica, eficácia causal ou validação empírica do modelo. Tais questões constituem uma agenda subsequente de investigação, que poderá envolver aplicações comparativas, estudos longitudinais, instrumentos pré e pós-intervenção e análises de resultados de aprendizagem em diferentes contextos de Educação Executiva. Dessa forma, a lacuna identificada pode ser sintetizada pela necessidade de avançar **da coexistência de diferentes fundamentos pedagógicos e recursos tecnológicos para sua integração intencional em uma arquitetura de aprendizagem executiva mediada por IA**. É nesse espaço que se posiciona o P.E.N.S.A., cuja estrutura conceitual e operacional é apresentada na seção seguinte.

Figura 5: Lacuna Teórico-Metodológica e Posicionamento do Modelo P.E.N.S.A.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 5 sintetiza o posicionamento teórico-metodológico adotado neste estudo. O P.E.N.S.A. não é apresentado como substituto das abordagens pedagógicas que o fundamentam, mas como uma proposta de integração orientada a um contexto específico: a aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial. A lacuna abordada situa-se, portanto, na articulação operacional entre fundamentos consolidados de aprendizagem, problemas organizacionais, experiência profissional, mediação docente e capacidades cognitivas ampliadas pela IA. O conceito de Executive AI Learning delimita esse domínio de aprendizagem, enquanto o Modelo Metodológico P.E.N.S.A. propõe sua operacionalização por meio de etapas, papéis e atividades interdependentes. Essa delimitação permite posicionar a contribuição do estudo de forma parcimoniosa e, simultaneamente, estabelecer uma base conceitual passível de futura investigação empírica.

3 O modelo metodológico p.e.n.s.a. para aprendizagem executiva mediada por inteligência artificial

3.1 Concepção e Posicionamento do Modelo

A fundamentação desenvolvida nas seções anteriores evidencia que a aprendizagem executiva contemporânea pode ser enriquecida pela articulação entre problemas organizacionais, experiência profissional, metodologias ativas, interação social, mediação docente e tecnologias de Inteligência Artificial. Esses elementos, entretanto, não produzem necessariamente uma experiência integrada apenas por estarem presentes em uma mesma atividade educacional. Sua articulação requer intencionalidade pedagógica, definição de papéis, organização do percurso de aprendizagem e explicitação das atividades cognitivas esperadas em cada momento. É nesse contexto que este estudo propõe o conceito de **Executive AI Learning**, compreendido como um domínio de aprendizagem executiva no qual problemas organizacionais, experiência profissional, interação entre participantes, mediação docente e Inteligência Artificial são deliberadamente articulados para apoiar processos de investigação, análise, experimentação, decisão e reflexão. A utilização da IA, nessa perspectiva, não constitui o objetivo da aprendizagem, mas um componente de uma arquitetura pedagógica mais ampla orientada ao desenvolvimento de capacidades executivas.

O **Modelo Metodológico P.E.N.S.A. — Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender** constitui a operacionalização dessa perspectiva. Sua finalidade é organizar experiências de aprendizagem executiva nas quais problemas organizacionais funcionem como ponto de partida para um percurso progressivo de investigação, ampliação de perspectivas, construção de alternativas, tomada de decisão e reflexão sobre os aprendizados produzidos. Diferentemente de abordagens centradas prioritariamente no domínio de ferramentas ou na utilização episódica da Inteligência Artificial em atividades educacionais, o P.E.N.S.A. posiciona a tecnologia dentro de um processo mais amplo de construção do conhecimento. A IA pode participar de diferentes momentos da jornada, apoiando busca, exploração, síntese, geração de hipóteses, comparação de perspectivas, construção de cenários e experimentação. Entretanto, interpretação, validação,

julgamento e decisão permanecem sob responsabilidade humana. Essa delimitação é central para o modelo. O P.E.N.S.A. não pressupõe que maior utilização de Inteligência Artificial produza necessariamente maior aprendizagem. Ao contrário, sua arquitetura procura estabelecer **quando, por que é para que a IA deve participar da experiência**, preservando atividades cognitivas que precisam ser realizadas pelos próprios participantes para que o processo produza investigação, reflexão e aprendizagem.

O modelo organiza esse percurso em cinco etapas interdependentes: **Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**. Embora apresentadas sequencialmente para fins de compreensão e operacionalização, essas etapas não constituem uma estrutura rigidamente linear. A investigação de um problema pode revelar novas informações, exigir reformulação de hipóteses, provocar retorno a etapas anteriores ou produzir uma nova compreensão do próprio problema inicialmente formulado. Essa característica recursiva aproxima o modelo dos fundamentos de aprendizagem experiencial, prática reflexiva e aprendizagem organizacional discutidos anteriormente. Uma solução pode gerar nova provocação; uma evidência identificada durante a navegação pode exigir nova exploração; e a reflexão realizada na etapa Aprender pode revelar que o problema original foi formulado a partir de pressupostos inadequados. O percurso pode, portanto, produzir **ciclos sucessivos de investigação e aprendizagem**.

As cinco etapas do modelo

Na etapa **Provocar**, a aprendizagem inicia-se pela apresentação, identificação ou construção de um problema organizacional relevante. O objetivo não é oferecer imediatamente uma questão completamente estruturada, mas gerar tensão cognitiva suficiente para mobilizar curiosidade, experiência profissional e necessidade de investigação. O professor exerce papel particularmente relevante nesse momento ao formular provocações capazes de deslocar os participantes de respostas automáticas e interpretações previamente estabelecidas.

Na etapa **Explorar**, os participantes ampliam sua compreensão inicial do problema. Investigam contexto, identificam informações relevantes, reconhecem lacunas de conhecimento, formulam hipóteses e mobilizam diferentes fontes. A Inteligência Artificial pode apoiar essa exploração, desde que suas respostas sejam tratadas

como insumos investigativos e não como conclusões definitivas. O objetivo é ampliar o espaço de investigação sem transferir à tecnologia a responsabilidade pela compreensão do problema.

Na etapa **Navegar**, informações, hipóteses, evidências e diferentes perspectivas são analisadas e conectadas. Se Explorar amplia o campo de possibilidades, Navegar procura produzir sentido sobre aquilo que foi encontrado. Os participantes confrontam interpretações, identificam relações, avaliam evidências, questionam respostas produzidas pela IA e constroem uma representação mais estruturada do problema.

Na etapa **Solucionar**, a compreensão construída é transformada em alternativas de ação. Os participantes priorizam possibilidades, avaliam riscos, analisam implicações, estabelecem critérios e justificam determinada decisão ou proposta. A solução não é compreendida apenas como produto final, mas como manifestação de um processo de julgamento que precisa ser argumentado e sustentado por evidências.

Finalmente, na etapa **Aprender**, o foco desloca-se da solução para o percurso realizado. Os participantes refletem sobre decisões, critérios utilizados, contribuições da IA, divergências surgidas durante o processo, pressupostos inicialmente adotados e conhecimentos construídos. Essa etapa procura transformar a experiência em aprendizagem transferível, permitindo que os participantes reconheçam não apenas **o que decidiram**, mas **como aprenderam e como esse aprendizado pode modificar sua atuação diante de problemas futuros**.

Uma arquitetura, não uma sequência de comandos

É importante distinguir o P.E.N.S.A. de uma sequência procedural de atividades ou de um método de elaboração de *prompts*. As cinco etapas não constituem comandos destinados à Inteligência Artificial. Elas representam **momentos cognitivos e pedagógicos da aprendizagem executiva**. Essa distinção responde a uma questão central para o posicionamento do modelo: o participante não percorre o P.E.N.S.A. para aprender a conversar com uma IA, mas utiliza a IA, quando pedagogicamente pertinente, para ampliar sua capacidade de investigar e compreender problemas, construir e confrontar alternativas, tomar decisões e refletir

sobre elas. Consequentemente, uma experiência baseada no P.E.N.S.A. pode utilizar diferentes tecnologias, modelos de linguagem ou ferramentas digitais e, em determinados momentos, pode inclusive deliberadamente não utilizar Inteligência Artificial. O elemento estruturante do modelo não é uma plataforma específica, mas a arquitetura de aprendizagem que organiza a relação entre **problema, pessoas, conhecimento, tecnologia, decisão e reflexão**.

Essa característica contribui também para a independência tecnológica da proposta. Considerando a velocidade de evolução dos sistemas de IA, modelos educacionais excessivamente vinculados a ferramentas específicas apresentam risco de rápida obsolescência. O P.E.N.S.A. procura operar em nível metodológico, permitindo que diferentes tecnologias sejam incorporadas ou substituídas conforme sua pertinência para determinada atividade de aprendizagem.

Papéis na arquitetura P.E.N.S.A.

A operacionalização do modelo pressupõe ainda a definição de três atores fundamentais.

O **professor-mediador** estrutura a experiência, seleciona ou ajuda a formular o problema, provoca questionamentos, orienta a investigação, introduz referências quando necessárias, confronta interpretações, estimula a verificação de evidências e conduz momentos de reflexão.

Os **participantes** assumem protagonismo na investigação e na decisão. Mobilizam experiências profissionais, constroem hipóteses, analisam informações, interagem com outros participantes e com sistemas de IA, defendem argumentos, constroem alternativas e assumem responsabilidade pelas decisões propostas.

A **Inteligência Artificial** atua como tecnologia de ampliação cognitiva. Pode apoiar determinadas atividades de investigação, geração, comparação, simulação e análise, mas não substitui o professor na mediação nem os participantes no julgamento e na responsabilidade decisória.

A relação entre esses atores pode ser sintetizada pelo princípio:

**o professor desenha e faz a mediação, os participantes investigam,
interpretam e decidem e a IA amplia possibilidades.**

Esse princípio delimita a centralidade humana do modelo e procura impedir que a sofisticação tecnológica seja confundida com qualidade da aprendizagem.

Do problema à aprendizagem

A unidade fundamental do P.E.N.S.A. não é, portanto, a ferramenta tecnológica nem a resposta produzida ao final da atividade. É o **percurso cognitivo entre o problema e a aprendizagem**.

Nesse percurso, o problema provoca; a exploração amplia; a navegação produz sentido; a solução exige julgamento; e a aprendizagem transforma a experiência em repertório para situações futuras. A Inteligência Artificial pode atravessar essas etapas de diferentes maneiras, enquanto a mediação docente contribui para preservar propósito, criticidade e coerência pedagógica. Essa arquitetura permite compreender o P.E.N.S.A. como uma proposição metodológica destinada a transformar problemas organizacionais em experiências estruturadas de aprendizagem executiva mediadas por Inteligência Artificial, preservando a responsabilidade humana sobre interpretação, decisão e consequências.

Figura 6: Arquitetura do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. para Aprendizagem Executiva Mediada por Inteligência Artificial.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 6 sintetiza a arquitetura do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. e evidencia a articulação entre suas cinco etapas: Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender, os resultados intermediários produzidos ao longo da jornada e a atuação transversal do professor-mediador. Embora representadas em uma sequência lógica, as etapas constituem um processo iterativo, podendo retroalimentar-se à medida que novas evidências, interpretações e decisões emergem. A Inteligência Artificial participa dessa arquitetura como tecnologia de ampliação cognitiva e apoio à investigação, análise, experimentação e construção de alternativas, sem assumir a responsabilidade pelo julgamento ou pela decisão. Os princípios de ética, governança, colaboração, foco em valor, transparência e aprendizagem contínua funcionam como elementos transversais do modelo, reforçando seu caráter humano, crítico e orientado à aplicação organizacional.

3.2 Operacionalização das Cinco Etapas do Modelo P.E.N.S.A.

O Modelo Metodológico P.E.N.S.A. estrutura a aprendizagem executiva em cinco etapas interdependentes: Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender. Estas

etapas organizam a passagem de um problema organizacional para um processo de investigação, interpretação, decisão e reflexão. Cada etapa possui um propósito cognitivo específico, prevê determinadas formas de atuação dos participantes e do professor-mediador e admite diferentes possibilidades de utilização da Inteligência Artificial. A divisão em etapas possui finalidade metodológica e não deve ser interpretada como uma sequência rígida ou exclusivamente linear. Em situações organizacionais complexas, novas evidências podem exigir a revisão do problema inicialmente formulado, hipóteses podem ser reformuladas e decisões preliminares podem demandar novas investigações. O P.E.N.S.A. assume, portanto, uma lógica iterativa e recursiva, na qual as etapas podem retroalimentar-se ao longo da experiência de aprendizagem. Essa característica é particularmente relevante na Educação Executiva, uma vez que os problemas organizacionais raramente apresentam fronteiras perfeitamente delimitadas, relações causais inequívocas ou soluções únicas. A aprendizagem ocorre também pela capacidade de revisar interpretações, confrontar pressupostos, reconhecer incertezas e modificar decisões diante de novas evidências.

3.2.1 Provocar – do problema à inquietação investigativa

A etapa **Provocar** constitui o ponto de entrada da jornada de aprendizagem. Seu propósito é mobilizar os participantes a partir de um problema organizacional suficientemente relevante, complexo e aberto para exigir investigação, interpretação e julgamento. Em vez de iniciar a experiência pela exposição de conceitos ou pela apresentação de respostas previamente estruturadas, o modelo parte de uma situação capaz de produzir questionamento e tensão cognitiva. A provocação pode assumir diferentes formatos: um caso organizacional, um dilema estratégico, uma mudança de mercado, uma decisão gerencial, um conflito ético, um conjunto aparentemente contraditório de dados ou uma situação concreta vivenciada pelos próprios participantes. Independentemente do formato, sua função é deslocar o participante da posição de receptor de conteúdo para a de **investigador de um problema**.

O professor-mediador exerce papel decisivo nessa etapa. Cabe-lhe selecionar, formular ou ajudar a construir problemas coerentes com os objetivos de

aprendizagem e provocar questões que impeçam interpretações excessivamente simplificadas. Perguntas como *qual é efetivamente o problema?*, *quem é afetado por ele?*, *quais evidências sustentam essa interpretação?*, *o que ainda não sabemos?* e *quais pressupostos estamos assumindo?* contribuem para ampliar a qualidade da problematização. A Inteligência Artificial pode ser utilizada nessa etapa para apoiar a construção de cenários, apresentar perspectivas alternativas ou tensionar interpretações iniciais. Entretanto, sua utilização não deve antecipar prematuramente uma solução. O objetivo de Provocar é construir **um problema relevante e intelectualmente mobilizador**, e não encontrar imediatamente uma resposta. O principal artefato esperado ao final dessa etapa é uma **formulação inicial do problema**, acompanhada das principais questões que deverão orientar sua investigação.

3.2.2 Explorar – do problema à compreensão contextual

A etapa **Explorar** tem como finalidade ampliar a compreensão do problema identificado. Os participantes passam a investigar seu contexto, atores envolvidos, processos, dados disponíveis, restrições, causas potenciais e consequências organizacionais. Nesse momento, experiências profissionais anteriores tornam-se fontes relevantes de conhecimento, mas não devem ser tomadas automaticamente como evidência suficiente. O desafio consiste justamente em confrontar experiência, dados, referências e diferentes interpretações, evitando que decisões sejam construídas exclusivamente sobre percepções individuais ou respostas intuitivas.

Podem ser mobilizados nessa etapa dados organizacionais, pesquisas, indicadores, documentos, referências acadêmicas, benchmarks, mapas de processos, análises SWOT/FOFA e outros instrumentos adequados à natureza do problema investigado. O objetivo não é acumular informações, mas identificar quais delas são efetivamente relevantes para compreender o problema. A Inteligência Artificial amplia as possibilidades de exploração ao apoiar atividades como organização de informações, síntese inicial, identificação de padrões, formulação de hipóteses e comparação de perspectivas. Contudo, as informações produzidas ou intermediadas por sistemas generativos precisam ser avaliadas criticamente e, quando necessário, confrontadas com fontes independentes e evidências verificáveis.

O professor-mediador atua orientando a investigação e provocando os participantes a distinguir **dados, interpretações, hipóteses e inferências**. Essa distinção é particularmente relevante em ambientes mediados por IA, nos quais respostas linguisticamente convincentes podem ser confundidas com evidências.

Como resultado, espera-se a construção de um **entendimento aprofundado do problema**, incluindo contexto, atores, evidências disponíveis, lacunas de informação e oportunidades identificadas.

3.2.3 Navegar – da informação à construção de sentido

Se Explorar amplia o espaço informacional, a etapa **Navegar** procura transformar informações dispersas em possibilidades interpretativas e alternativas de ação. É nesse momento que dados, evidências, experiências profissionais, referenciais conceituais e contribuições produzidas com apoio da IA passam a ser confrontados e conectados. Navegar significa reconhecer que problemas organizacionais complexos podem admitir diferentes leituras e que a qualidade da decisão depende da capacidade de examinar essas perspectivas antes de selecionar uma solução. A IA pode exercer papel particularmente relevante nessa etapa ao apoiar *brainstorming*, construção de cenários, simulação de perspectivas, comparação de alternativas, formulação de argumentos e contra-argumentos e identificação de consequências potenciais. O valor pedagógico dessas possibilidades, entretanto, não está na quantidade de alternativas geradas, mas na capacidade dos participantes de **questioná-las, compará-las e estabelecer critérios para avaliá-las**.

O professor-mediador pode deliberadamente introduzir contrapontos, solicitar evidências adicionais, questionar consensos prematuros ou pedir aos grupos que defendam perspectivas distintas. Dessa forma, procura-se evitar tanto a convergência precipitada entre participantes quanto a aceitação acrítica das alternativas sugeridas pela Inteligência Artificial.

Ao final da etapa Navegar, espera-se que os participantes tenham construído um **conjunto fundamentado de alternativas**, compreendendo seus pressupostos, oportunidades, limitações, riscos e possíveis consequências.

3.2.4 Solucionar – das alternativas ao julgamento executivo

A etapa **Solucionar** desloca a experiência da geração de possibilidades para a escolha e estruturação de uma alternativa de ação. É o momento em que os participantes precisam transformar análise em decisão. A solução não é entendida como a descoberta de uma resposta universalmente correta. Em problemas organizacionais complexos, diferentes alternativas podem ser defensáveis. O elemento pedagógico central encontra-se na capacidade de estabelecer critérios, comparar possibilidades, reconhecer *trade-offs*, avaliar riscos e justificar a decisão adotada. Ferramentas de priorização, análise de valor e esforço, construção de protótipos, MVPs, planos de ação, critérios de *go-to-market*, análise de riscos ou outras técnicas compatíveis com o problema podem apoiar essa etapa. A escolha dos instrumentos depende do contexto e dos objetivos da experiência, não constituindo requisito fixo do modelo.

A Inteligência Artificial pode apoiar simulações, organização de argumentos, análise de cenários e experimentação de alternativas. Entretanto, o P.E.N.S.A. estabelece uma distinção fundamental entre **apoio cognitivo e autoridade decisória**: a tecnologia pode ampliar a análise, mas a decisão e suas consequências permanecem sob responsabilidade humana.

O professor-mediador atua principalmente por meio do questionamento dos critérios empregados. Mais importante do que perguntar apenas *qual solução foi escolhida?* é questionar *por que essa alternativa foi priorizada?*, *quais evidências sustentam a decisão?*, *quais riscos foram considerados?*, *quem poderá ser afetado?* e *o que faria o grupo rever sua escolha?*

O principal resultado dessa etapa é uma **solução estruturada e argumentada**, acompanhada dos critérios, evidências, riscos e pressupostos que sustentam sua proposição.

3.2.5 Aprender – da decisão à reflexão e transferência

A etapa **Aprender** fecha um ciclo do P.E.N.S.A. e, simultaneamente, cria condições para o início de novos ciclos. Seu propósito é transformar a experiência realizada

em aprendizagem consciente e potencialmente transferível para outras situações profissionais. Nesse momento, a pergunta deixa de ser apenas “*qual foi a solução?*” e passa a incluir “*o que aprendemos durante o processo?*”, “*como nosso entendimento do problema mudou?*”, “*quais pressupostos foram revistos?*”, “*onde a IA ampliou nossa capacidade de análise?*”, “*onde ela introduziu limitações ou riscos?*” e “*o que faríamos de maneira diferente diante de uma situação semelhante?*” Essa reflexão permite recuperar decisões, divergências, erros, evidências, mudanças de perspectiva e critérios utilizados ao longo da jornada. O objetivo é evitar que a aprendizagem permaneça restrita à resolução daquele problema específico, favorecendo sua transformação em repertório aplicável a outros contextos organizacionais.

O professor-mediador assume função importante na condução desse processo reflexivo, ajudando os participantes a explicitar conhecimentos construídos, limitações identificadas e possíveis implicações para sua prática profissional. A IA também pode apoiar a sistematização da experiência, mas não deve substituir a reflexão individual e coletiva.

Como resultado, espera-se a produção de **aprendizados explicitados e transferíveis**, capazes de retroalimentar práticas profissionais, novas decisões e futuras experiências de aprendizagem.

Quadro 1: Operacionalização das Cinco Etapas do Modelo P.E.N.S.A.

Etapa	Propósito cognitivo	Papel dos participantes	Papel do professor	Papel possível da IA	Resultado esperado
Provocar	Problematicar	Questionar, mobilizar experiências e formular o problema	Provocar, contextualizar e tensionar pressupostos	Apoiar cenários e perspectivas alternativas	Formulação inicial do problema
Explorar	Investigar	Buscar, confrontar e interpretar informações	Orientar investigação e qualidade das evidências	Sintetizar, organizar, identificar padrões e apoiar hipóteses	Compreensão aprofundada do problema

Navegar	Construir sentido	Comparar perspectivas, conectar evidências e gerar alternativas	Introduzir contrapontos e evitar convergência prematura	Gerar alternativas, cenários, argumentos e simulações	Conjunto fundamentado de alternativas
Solucionar	Julgar e decidir	Priorizar, argumentar, avaliar riscos e estruturar a decisão	Questionar critérios, evidências e consequências	Apoiar comparação, experimentação e simulação	Solução estruturada e justificada
Aprender	Refletir e transferir	Revisar o percurso, explicitar aprendizados e transferi-los	Conduzir reflexão e favorecer generalização	Apoiar sistematização da experiência	Aprendizagem explicitada e transferível

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 1 evidencia que as cinco etapas do P.E.N.S.A. não se diferenciam apenas pelas atividades realizadas, mas principalmente pelos processos cognitivos que procuram mobilizar e pelos papéis assumidos pelos participantes, pelo professor e pela Inteligência Artificial. Essa explicitação constitui um elemento relevante para a operacionalização do modelo, pois permite que uma experiência baseada no P.E.N.S.A. seja planejada a partir dos objetivos de aprendizagem e não da disponibilidade de determinada tecnologia. A IA assume funções distintas conforme a etapa e a necessidade pedagógica, enquanto investigação, interpretação, julgamento, responsabilidade decisória e reflexão permanecem essencialmente humanas.

3.3 O Papel da Inteligência Artificial no Modelo P.E.N.S.A.: Ampliação Cognitiva, Mediação e Limites.

A incorporação da Inteligência Artificial ao Modelo Metodológico P.E.N.S.A. parte do pressuposto de que sua contribuição para a aprendizagem executiva não decorre simplesmente da disponibilidade de sistemas capazes de produzir respostas, textos, análises ou recomendações. Seu potencial educacional depende da maneira como essas capacidades são inseridas em uma arquitetura de aprendizagem orientada por problemas, investigação, julgamento e reflexão. Nesse sentido, a IA é

compreendida no modelo como **tecnologia de ampliação cognitiva e apoio ao processo de aprendizagem**, e não como substituta do professor, dos participantes ou da própria atividade intelectual necessária à formação executiva. Essa distinção torna-se particularmente relevante diante da crescente capacidade dos sistemas de IA Generativa de sintetizar grandes volumes de informação, produzir hipóteses, simular perspectivas, elaborar argumentos, comparar alternativas e gerar conteúdos em diferentes formatos. Tais capacidades podem ampliar significativamente o espaço de investigação disponível aos participantes, permitindo explorar um mesmo problema a partir de múltiplas perspectivas e realizar determinadas atividades cognitivas com maior velocidade e amplitude. Entretanto, a capacidade de produzir respostas plausíveis não equivale à capacidade de determinar sua validade, pertinência ou adequação a determinado contexto organizacional.

No P.E.N.S.A., portanto, a IA não ocupa uma posição autônoma no processo de aprendizagem. Sua atuação é subordinada ao **propósito pedagógico de cada etapa** e às decisões tomadas pelo professor-mediador e pelos participantes. Isso significa que a questão metodologicamente relevante não é apenas se a Inteligência Artificial será utilizada, mas **quando utilizá-la, para qual finalidade cognitiva, sob quais critérios e com quais mecanismos de avaliação crítica**.

Na etapa **Provocar**, por exemplo, a IA pode contribuir para a elaboração de cenários, construção de contrapontos ou apresentação de diferentes perspectivas sobre determinado problema. Na etapa **Explorar**, pode apoiar a organização de informações, formulação inicial de hipóteses, identificação de padrões e síntese de materiais. Durante **Navegar**, sua contribuição pode concentrar-se na geração e comparação de alternativas, simulação de perspectivas, construção de cenários e produção de argumentos e contra-argumentos. Em **Solucionar**, pode apoiar experimentações, comparações e análises preliminares das consequências de diferentes alternativas. Finalmente, em **Aprender**, pode contribuir para sistematizar o percurso realizado e apoiar a recuperação de decisões, hipóteses e mudanças de perspectiva ocorridas durante a experiência.

Essas possibilidades não constituem prescrições tecnológicas. Uma mesma atividade pode ser realizada com diferentes sistemas, combinando IA com outras ferramentas digitais ou, quando pedagogicamente pertinente, sem utilização de

Inteligência Artificial. O modelo procura, dessa forma, evitar dependência de plataformas específicas e preservar sua aplicabilidade diante da rápida evolução tecnológica. O elemento permanente é a **função cognitiva e pedagógica** que determinada tecnologia desempenha na experiência de aprendizagem.

IA como ampliação, e não terceirização cognitiva

Um princípio central do P.E.N.S.A. consiste em diferenciar **ampliação cognitiva** de **terceirização cognitiva**. A primeira ocorre quando a tecnologia expande a capacidade dos participantes de investigar, comparar, experimentar, interpretar ou visualizar determinado problema, preservando sua participação ativa na construção de sentido e no julgamento. A segunda ocorre quando atividades intelectuais essenciais ao objetivo de aprendizagem são simplesmente transferidas à tecnologia, reduzindo a necessidade de análise, argumentação ou reflexão por parte do participante. Essa distinção possui implicações pedagógicas relevantes. Solicitar a um sistema de IA que produza integralmente uma solução para determinado caso pode gerar um resultado formalmente sofisticado sem que tenha ocorrido aprendizagem equivalente. Em contraste, utilizar diferentes respostas produzidas por IA para identificar inconsistências, confrontar perspectivas, verificar evidências, avaliar riscos ou justificar uma decisão pode transformar a própria interação com a tecnologia em objeto de aprendizagem crítica. Assim, a qualidade da utilização da IA não deve ser avaliada exclusivamente pela qualidade do produto gerado, mas também pela **qualidade do processo cognitivo mobilizado nos participantes**. Em uma experiência baseada no P.E.N.S.A., uma resposta tecnologicamente mais elaborada não constitui necessariamente um resultado educacional superior se sua produção tiver reduzido a investigação, a reflexão ou o julgamento humano.

Essa perspectiva reforça a necessidade de que o desenho da experiência estabeleça previamente quais atividades podem ser ampliadas pela IA e quais competências precisam permanecer deliberadamente sob responsabilidade dos participantes. Formulação do problema, interpretação contextual, avaliação crítica de evidências, julgamento ético, ponderação de consequências e responsabilidade pela decisão constituem dimensões particularmente relevantes para a preservação da agência humana.

Human-in-the-loop como princípio pedagógico

A centralidade da participação humana no P.E.N.S.A. aproxima o modelo da lógica de **human-in-the-loop**, aqui compreendida não apenas como mecanismo técnico de supervisão, mas como princípio pedagógico. O participante permanece inserido no circuito de investigação e decisão, sendo responsável por questionar, validar, interpretar e contextualizar aquilo que a tecnologia produz. Essa perspectiva modifica a própria natureza da interação com a IA. Em vez de perguntar apenas *“qual é a resposta da Inteligência Artificial?”*, o participante é estimulado a questionar *“com base em quais pressupostos essa resposta foi construída?”*, *“quais evidências a sustentam?”*, *“o que pode estar ausente?”*, *“que outras interpretações são possíveis?”*, *“quais consequências decorreriam dessa recomendação?”* e *“quem assume responsabilidade pela decisão?”*.

O professor-mediador possui papel fundamental na manutenção desse circuito crítico. Sua atuação inclui provocar questionamentos, solicitar justificativas, introduzir perspectivas contraditórias, exigir verificação de evidências e impedir que fluência linguística ou aparente segurança das respostas produzidas pela IA sejam confundidas com confiabilidade.

Dessa forma, a mediação humana não é um componente complementar acrescentado posteriormente à utilização da tecnologia. Ela constitui **parte estrutural da arquitetura do P.E.N.S.A.**

Limites, riscos e responsabilidade

A integração da Inteligência Artificial à aprendizagem executiva exige ainda reconhecer seus limites. Sistemas generativos podem produzir informações incorretas, referências inexistentes, interpretações enviesadas, simplificações excessivas ou respostas inadequadas ao contexto. Além disso, sua utilização em situações organizacionais pode envolver questões relacionadas à privacidade, confidencialidade, propriedade intelectual, segurança da informação, transparência e governança. No P.E.N.S.A., esses elementos não são tratados apenas como restrições externas à aprendizagem. Eles podem constituir **objetos da própria reflexão executiva**. Avaliar se determinado dado pode ser inserido em um sistema de IA, identificar riscos associados a uma recomendação algorítmica, discutir vieses presentes em determinada resposta ou analisar quem será impactado por uma decisão mediada por tecnologia são atividades compatíveis com o desenvolvimento

de competências executivas. Essa abordagem amplia a discussão ética para além do cumprimento formal de normas. A responsabilidade envolve compreender que decisões organizacionais possuem consequências para indivíduos, equipes, clientes, organizações e sociedade. Mesmo quando uma alternativa foi sugerida ou analisada por Inteligência Artificial, a responsabilidade por sua adoção permanece humana e organizacional.

Nesse sentido, **ética, governança, privacidade, transparência e explicabilidade** atravessam todas as etapas do P.E.N.S.A., em vez de constituírem uma etapa isolada do modelo. Uma provocação pode envolver um dilema ético; uma exploração pode exigir avaliação da qualidade e origem dos dados; uma navegação pode revelar vieses; uma solução pode produzir impactos sobre diferentes stakeholders; e a etapa Aprender pode incluir reflexão sobre as consequências da utilização da própria tecnologia.

Independência tecnológica do modelo

Outra característica importante do P.E.N.S.A. é sua **independência em relação a plataformas específicas**. Embora determinadas ferramentas possam ser utilizadas para exemplificar sua operacionalização, nenhuma delas constitui requisito estrutural do modelo. Essa característica é particularmente importante em um contexto marcado pela rápida evolução da Inteligência Artificial. Modelos, interfaces e aplicações podem surgir, desaparecer ou modificar significativamente suas capacidades em períodos relativamente curtos. Uma arquitetura educacional dependente de uma ferramenta específica corre o risco de tornar-se obsoleta juntamente com ela.

O P.E.N.S.A. procura operar em outro nível. Sua estrutura é definida por **objetivos cognitivos, papéis, atividades e resultados de aprendizagem**, permitindo que diferentes tecnologias sejam incorporadas conforme sua adequação à situação educacional. Dessa maneira, o professor pode selecionar as ferramentas mais apropriadas ao problema, às características dos participantes, às políticas institucionais e aos objetivos de aprendizagem. Isso significa também que a ausência deliberada de IA em determinado momento pode constituir uma decisão pedagógica válida. Em algumas situações, solicitar que os participantes formulem inicialmente suas próprias hipóteses antes de consultar um sistema generativo, por

exemplo, pode permitir posterior comparação entre raciocínio humano e respostas produzidas pela tecnologia. O princípio orientador permanece o mesmo: **a tecnologia deve servir ao desenho da aprendizagem, e não determinar o desenho da aprendizagem.**

A tríade Professor–Participante–IA

A arquitetura do P.E.N.S.A. pode, portanto, ser compreendida a partir da relação entre três agentes com responsabilidades distintas: **professor-mediador, participantes e Inteligência Artificial.** O professor é responsável pelo desenho e pela mediação da experiência. Os participantes são responsáveis pela investigação, interpretação, construção de argumentos, julgamento e decisão. A IA amplia determinadas capacidades de exploração, geração, comparação, organização e experimentação.

Essas funções são complementares, mas não equivalentes. A IA pode gerar possibilidades, mas não assume responsabilidade por elas; o professor pode orientar a investigação, mas não substitui a aprendizagem do participante; e o participante pode utilizar recursos tecnológicos para ampliar sua análise, mas permanece responsável pelo julgamento produzido. Essa relação pode ser sintetizada por um princípio estruturante do modelo:

A IA amplia possibilidades; o professor media a experiência; o participante constrói sentido, julga e decide.

Essa formulação preserva a centralidade humana da aprendizagem e posiciona a Inteligência Artificial como componente de uma arquitetura cognitiva e pedagógica mais ampla.

Quadro 2 – Papéis e Responsabilidades na Aprendizagem Executiva Mediada por IA

Dimensão	Professor-media dor	Participantes	Inteligência Artificial
Problematiza- ção	Formula e tensiona questões	Interpretam e reformulam o problema	Pode ampliar perspectivas e cenários

Investigação	Orienta critérios e fontes	Buscam, confrontam e interpretam evidências	Apoia organização, síntese e exploração
Construção de alternativas	Introduz contrapontos	Criam, discutem e avaliam possibilidades	Apoia geração, comparação e simulação
Julgamento	Questiona critérios e consequências	Avaliam evidências, riscos e <i>trade-offs</i>	Fornece insumos, sem autoridade decisória
Decisão	Medeia e provoca justificativas	Assumem a decisão e sua argumentação	Não assume responsabilidade pela decisão
Reflexão	Conduz o processo reflexivo	Explicitam aprendizados e revisam pressupostos	Pode apoiar a sistematização do percurso
Ética e governança	Estabelece critérios pedagógicos e institucionais	Avaliam impactos e utilizam a IA responsavelmente	Opera dentro das restrições estabelecidas
Responsabilidade final	Responsabilidade pela mediação pedagógica	Responsabilidade pelo julgamento e decisão	Sem responsabilidade autônoma

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 2 explicita a distribuição de funções entre professor, participantes e Inteligência Artificial ao longo da experiência de aprendizagem. Essa diferenciação é necessária para evitar a antropomorfização da tecnologia ou a atribuição à IA de responsabilidades que permanecem humanas. Embora sistemas generativos possam participar de diferentes atividades cognitivas, sua atuação ocorre como suporte à investigação e à construção de alternativas. A mediação pedagógica permanece atribuída ao professor, enquanto interpretação, julgamento, decisão e responsabilidade por suas consequências permanecem vinculados aos participantes. Essa distribuição de papéis constitui um dos mecanismos pelos quais

o P.E.N.S.A. procura conciliar ampliação tecnológica e preservação da agência humana.

3.4 Artefatos de Aprendizagem, Resultados Intermediários e Operacionalização do P.E.N.S.A.

A estrutura do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. pressupõe que a aprendizagem executiva não ocorre apenas pela participação em atividades ou pela obtenção de uma resposta final para determinado problema. O processo de aprendizagem torna-se particularmente relevante quando os participantes são capazes de explicitar como compreenderam o problema, quais informações utilizaram, que hipóteses construíram, quais alternativas consideraram, que critérios orientaram suas escolhas e quais aprendizados decorreram das decisões tomadas. Por essa razão, o modelo prevê a produção de **artefatos de aprendizagem ao longo de suas cinco etapas**.

Neste estudo, o termo artefato de aprendizagem refere-se aos registros, representações, análises, decisões ou produtos intermediários construídos pelos participantes durante a experiência. Esses artefatos não constituem necessariamente entregáveis formais ou documentos extensos. Podem assumir diferentes formatos — mapas, hipóteses, matrizes, sínteses, cenários, protótipos, argumentos, planos de ação ou registros reflexivos — desde que tornem observável parte do percurso cognitivo desenvolvido pelos participantes.

A utilização desses artefatos possui três funções principais no P.E.N.S.A. A primeira é **cognitiva**, ao favorecer a externalização e organização do raciocínio. A segunda é **pedagógica**, ao oferecer ao professor-mediador elementos para acompanhar, questionar e redirecionar a experiência. A terceira é **metodológica**, ao estabelecer conexões entre as etapas do modelo, evitando que as atividades sejam realizadas de maneira isolada ou desconectada do problema organizacional inicialmente apresentado.

Dessa forma, cada etapa do P.E.N.S.A. possui um propósito específico, mobiliza determinadas atividades e tende a produzir um resultado intermediário que serve de insumo para a etapa subsequente. Essa lógica contribui para transformar o modelo

de uma sequência abstrata de atividades em uma jornada estruturada de aprendizagem executiva.

Da provocação ao aprendizado: uma cadeia de transformação

Na etapa **Provocar**, o ponto de partida é uma situação, problema ou dilema organizacional capaz de mobilizar questionamento e análise. O resultado esperado não é sua solução imediata, mas sua delimitação inicial e a identificação das questões que precisam ser investigadas. O principal artefato dessa etapa pode ser representado por uma **formulação preliminar do problema**, acompanhada das perguntas, tensões ou hipóteses iniciais levantadas pelos participantes.

Em **Explorar**, os participantes ampliam a compreensão do contexto por meio da investigação de informações, dados, atores, processos, restrições e oportunidades relacionados ao problema. O objetivo é substituir interpretações exclusivamente intuitivas por uma compreensão progressivamente estruturada da situação. Os artefatos produzidos podem incluir mapas do problema, sínteses de evidências, análises de dados, identificação de stakeholders, referências, hipóteses revisadas ou representações do contexto organizacional.

A etapa **Navegar** desloca o processo da compreensão para a construção de possibilidades. A partir das evidências reunidas, os participantes exploram diferentes perspectivas, cenários, hipóteses e alternativas de ação. É nesse momento que a Inteligência Artificial pode ampliar particularmente a capacidade de geração, comparação e experimentação, desde que suas respostas sejam submetidas à avaliação crítica dos participantes. Entre os artefatos possíveis encontram-se cenários, alternativas estratégicas, mapas de possibilidades, argumentos e contra-argumentos, simulações ou conjuntos estruturados de opções.

Em **Solucionar**, as alternativas desenvolvidas anteriormente são submetidas a processos de seleção, priorização, avaliação e estruturação. O objetivo não é identificar uma resposta universalmente correta, mas desenvolver uma solução defensável diante do problema, das evidências disponíveis, dos critérios estabelecidos e das consequências consideradas. Podem emergir dessa etapa artefatos como matrizes de priorização, protótipos, propostas de intervenção, planos de implementação, indicadores, análise de riscos ou um **pitch executivo** que sintetize a decisão e sua fundamentação.

Finalmente, em **Aprender**, os participantes retornam criticamente ao percurso realizado. A questão deixa de ser apenas “*qual solução foi construída?*” e passa a incluir “*o que aprendemos ao construí-la?*”. Essa etapa pode produzir registros reflexivos, sínteses de aprendizados, revisão das hipóteses iniciais, identificação de limitações, análise de impactos e proposição de novos ciclos de investigação ou aplicação.

Essa dinâmica evidencia que o P.E.N.S.A. não se encerra necessariamente com a obtenção de uma solução. A aprendizagem produzida pode revelar novos problemas, novas informações ou novas possibilidades, reiniciando o processo. Assim, embora suas cinco etapas sejam apresentadas sequencialmente para fins didáticos, o modelo possui natureza **iterativa e recursiva**.

Quadro 3: Operacionalização das Etapas do Modelo P.E.N.S.A.

Etapa	Propósito	Questão orientadora	Atividades possíveis	Artefatos/resultados intermediários
P – Provocar	Delimitar um problema organizacional relevante	O que realmente precisa ser compreendido ou decidido?	Problematização, dilemas, análise inicial do contexto, perguntas provocativas	Formulação inicial do problema, perguntas-chave e hipóteses preliminares
E – Explorar	Compreender profundamente o problema e seu contexto	O que precisamos investigar para compreender melhor o problema?	Pesquisa, análise de dados, mapeamento de processos e stakeholders, levantamento de evidências	Mapa do problema, evidências, contexto estruturado e hipóteses revisadas
N – Navegar	Construir e confrontar possibilidades	Quais caminhos, perspectivas e alternativas podem ser considerados?	Cenários, geração de alternativas, IA Generativa, comparação, simulação e análise crítica	Cenários, alternativas, argumentos, contra-argumentos e possibilidades estruturadas
S – Solucionar	Priorizar e estruturar uma resposta defensável	Qual alternativa produz maior valor diante dos critérios e	Priorização, prototipação, avaliação de riscos, plano de	Solução estruturada, protótipo, plano de implementação, KPIs e/ou pitch executivo

		restrições existentes?	ação e definição de indicadores	
A – Aprender	Transformar a experiência em aprendizagem transferível	O que aprendemos e como esse aprendizado pode orientar novas decisões?	Reflexão, análise de resultados, revisão de pressupostos, discussão de impactos	Síntese reflexiva, lições aprendidas, revisão das decisões e novos ciclos de aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 3 evidencia que as etapas do P.E.N.S.A. não devem ser interpretadas como atividades independentes, mas como componentes de uma cadeia de transformação do conhecimento. O problema delimitado em **Provocar** orienta a investigação realizada em **Explorar**; as evidências produzidas sustentam as possibilidades construídas em **Navegar**; essas possibilidades são avaliadas e estruturadas em **Solucionar**; e o percurso completo torna-se objeto de reflexão em **Aprender**. Cada resultado intermediário, portanto, desempenha simultaneamente o papel de evidência da atividade realizada e de insumo cognitivo para a etapa seguinte.

O erro também como artefato de aprendizagem

Há ainda uma característica que considero importante explicitar no artigo: no P.E.N.S.A., nem todo artefato precisa representar uma resposta correta ou uma decisão bem-sucedida. Hipóteses posteriormente rejeitadas, respostas inadequadas produzidas por sistemas de IA, cenários considerados inviáveis ou soluções descartadas podem constituir elementos relevantes da experiência quando submetidos à reflexão. Essa característica é especialmente importante em Educação Executiva, na qual a capacidade de revisar decisões diante de novas evidências constitui competência tão relevante quanto a capacidade de formular uma solução inicial. O erro, portanto, não é compreendido exclusivamente como falha de desempenho, mas pode funcionar como **evidência para revisão de pressupostos e reconstrução do raciocínio**.

Esse princípio também contribui para uma utilização mais crítica da Inteligência Artificial. Uma resposta incorreta, enviesada ou insuficientemente contextualizada produzida por um sistema generativo pode ser transformada em objeto de análise,

permitindo aos participantes identificar limitações, verificar evidências e discutir as consequências de uma decisão construída sobre informações inadequadas.

Crítérios de aplicação do modelo

A operacionalização do P.E.N.S.A. não pressupõe uma duração única, uma ferramenta tecnológica específica ou um formato padronizado de atividade. Sua aplicação pode ser adaptada conforme o nível de complexidade do problema, os objetivos educacionais, o perfil dos participantes, o tempo disponível e o contexto institucional. Uma aplicação de menor duração pode concentrar-se na análise de um caso executivo e produzir artefatos simplificados ao longo das cinco etapas. Experiências mais extensas podem envolver problemas organizacionais reais, investigação de dados, desenvolvimento de protótipos, ciclos sucessivos de experimentação e acompanhamento posterior dos resultados. Essa flexibilidade, contudo, não significa ausência de critérios. Para que uma experiência seja caracterizada como aplicação do P.E.N.S.A., propõe-se que estejam presentes, ainda que com diferentes níveis de profundidade:

1. um problema ou dilema organizacional relevante como ponto de partida;
2. investigação estruturada do contexto e das evidências disponíveis;
3. exploração de múltiplas perspectivas e alternativas;
4. processo explícito de julgamento, priorização ou decisão;
5. reflexão sobre resultados, impactos e aprendizados;
6. mediação docente ao longo da experiência;
7. uso da IA subordinado aos objetivos de aprendizagem, quando incorporada à atividade,
8. consideração de aspectos éticos, de governança e de responsabilidade relacionados às decisões construídas.

Esses elementos funcionam como critérios mínimos de integridade metodológica do modelo, ao mesmo tempo em que preservam sua capacidade de adaptação a diferentes situações de Educação Executiva.

Resultados esperados da experiência de aprendizagem

A produção dos artefatos ao longo do P.E.N.S.A. permite ainda distinguir o **resultado da solução** do **resultado da aprendizagem**. Uma proposta executiva, um protótipo ou um plano de ação representam produtos da resolução do problema, mas não constituem, isoladamente, evidências suficientes de aprendizagem. Sob a perspectiva do modelo, o resultado educacional está associado à capacidade dos participantes de demonstrar evolução na compreensão do problema, utilização crítica de evidências, construção e comparação de alternativas, argumentação das decisões, consideração de impactos e reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem. Assim, o P.E.N.S.A. desloca parte da atenção tradicionalmente atribuída ao produto final para a **trajetória cognitiva que levou à sua construção**. Essa característica permite que o professor observe não apenas *o que* os participantes decidiram, mas também *como* chegaram à decisão, quais evidências utilizaram, quais alternativas descartaram, como interagiram com a Inteligência Artificial e de que maneira revisaram seus pressupostos.

Esse princípio reforça a concepção de **Executive AI Learning** apresentada neste estudo: uma aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial na qual tecnologia, problema organizacional, mediação docente, julgamento humano e reflexão são articulados em uma experiência orientada à tomada de decisão e à geração de aprendizagem transferível.

Em síntese, o Modelo Metodológico P.E.N.S.A. é proposto como uma arquitetura de aprendizagem executiva que articula problema, investigação, construção de alternativas, decisão e reflexão em um processo mediado pelo professor e potencialmente ampliado pela Inteligência Artificial. Sua contribuição não reside na substituição das metodologias que o fundamentam, mas na integração e operacionalização de seus princípios em uma estrutura orientada aos desafios contemporâneos da Educação Executiva. A explicitação das etapas, dos papéis, dos artefatos e dos critérios de aplicação busca conferir ao modelo consistência conceitual e possibilidade de replicação, ao mesmo tempo em que preserva a flexibilidade necessária para sua adaptação a diferentes contextos. Como proposição teórico-metodológica, o P.E.N.S.A. estabelece, assim, uma arquitetura passível de aplicação, investigação e futura validação empírica.

4 Metodologia

4.1 Natureza e Delineamento da Pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza **qualitativa, teórico-propositiva e conceitual**, orientada à construção de uma proposição metodológica para a Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial. Seu objetivo não consiste em testar relações causais, mensurar efeitos de uma intervenção pedagógica ou demonstrar empiricamente a superioridade do Modelo P.E.N.S.A. em relação a outras abordagens educacionais. Nesta etapa da investigação, busca-se desenvolver, fundamentar e explicitar uma arquitetura metodológica passível de aplicação, análise crítica e futura validação empírica. A opção por um delineamento teórico-propositivo decorre da natureza do problema investigado. Conforme discutido na fundamentação teórica, diferentes tradições oferecem contribuições relevantes para a compreensão da aprendizagem orientada por problemas, da experiência profissional, da reflexão, da mediação docente e da utilização de tecnologias em processos educacionais. A questão que orienta este estudo, entretanto, concentra-se na possibilidade de **articular e operacionalizar esses fundamentos em uma arquitetura especificamente orientada à aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial**.

A construção do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. foi realizada a partir de uma **síntese interdisciplinar de referenciais teóricos**, selecionados por sua aderência aos componentes conceituais necessários à proposição do modelo. Foram mobilizadas contribuições relacionadas à aprendizagem de adultos, Aprendizagem Baseada em Problemas, Método do Caso, Aprendizagem Experiencial, Prática Reflexiva, Aprendizagem Organizacional, metodologias ativas, mediação docente, tecnologias educacionais e Inteligência Artificial aplicada aos processos de aprendizagem. A revisão utilizada para fundamentar a proposição possui caráter **narrativo e integrativo**, não configurando revisão sistemática da literatura ou meta-análise. Consequentemente, o estudo não reivindica exaustividade na identificação de todas as publicações existentes sobre cada um dos campos mobilizados. A literatura foi utilizada como base para identificar princípios conceituais capazes de sustentar a arquitetura proposta e permitir a explicitação das relações entre seus componentes.

Essa delimitação metodológica é importante porque a contribuição pretendida não deriva da descoberta de um fenômeno ainda não observado nem da demonstração estatística de efeitos educacionais. Ela decorre da **síntese e operacionalização de fundamentos existentes em uma proposição metodológica direcionada a um contexto emergente de aprendizagem executiva mediada por IA.**

4.2 Processo de Construção do Modelo P.E.N.S.A.

O processo de construção do Modelo Metodológico P.E.N.S.A. foi desenvolvido por meio de sucessivas etapas de análise conceitual e síntese. Inicialmente, foram identificados elementos recorrentes nos referenciais examinados que apresentavam aderência às características da Educação Executiva: problematização, investigação, experiência profissional, interação entre participantes, experimentação, tomada de decisão, reflexão e transferência da aprendizagem. Em seguida, esses elementos foram analisados quanto às funções que poderiam desempenhar em uma experiência de aprendizagem mediada por Inteligência Artificial. Essa análise permitiu distinguir atividades relacionadas à formulação do problema, ampliação da compreensão contextual, construção e comparação de alternativas, decisão e reflexão sobre o percurso realizado. A partir dessa organização, os elementos foram agrupados em cinco momentos metodológicos: **Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**, que constituem o acrônimo P.E.N.S.A. A denominação das etapas foi concebida para representar ações cognitivas e pedagógicas distintas, mas interdependentes, permitindo organizar a passagem do problema à aprendizagem sem pressupor linearidade rígida.

Posteriormente, foram explicitados os papéis desempenhados pelos três componentes centrais da arquitetura: **professor-mediador, participantes e Inteligência Artificial**. Essa etapa permitiu estabelecer uma distinção fundamental entre mediação pedagógica, protagonismo da aprendizagem e ampliação tecnológica. O professor foi posicionado como responsável pelo desenho e mediação da experiência; os participantes, pela investigação, interpretação, julgamento e decisão; e a IA, como tecnologia de apoio e ampliação cognitiva, sem responsabilidade autônoma pela aprendizagem ou pelas decisões produzidas.

Na sequência, foram definidos **resultados intermediários e artefatos de aprendizagem** associados às diferentes etapas do modelo. Essa decisão buscou tornar observável parte do percurso cognitivo dos participantes e aumentar a operacionalidade da proposta. Formulações de problemas, mapas de contexto, evidências, hipóteses, cenários, alternativas, protótipos, decisões argumentadas e registros reflexivos constituem exemplos desses artefatos.

Finalmente, foram estabelecidos princípios transversais relacionados à **ética, governança, colaboração, transparência, responsabilidade humana e aprendizagem contínua**, reconhecendo que a utilização da Inteligência Artificial em contextos executivos envolve dimensões que ultrapassam a eficiência operacional da tecnologia.

Dessa forma, a construção do P.E.N.S.A. pode ser sintetizada no seguinte percurso:

identificação dos fundamentos teóricos → extração de princípios pedagógicos → análise das funções cognitivas → agrupamento em etapas → definição dos papéis → especificação dos artefatos → incorporação dos princípios transversais → construção da arquitetura metodológica.

É importante destacar que esse percurso representa o **processo conceitual de construção da proposição**, e não um protocolo empírico de validação. As etapas descritas documentam a lógica utilizada para transformar os referenciais teóricos examinados em uma arquitetura metodológica operacional.

4.3 Estratégia de Demonstração da Operacionalização

Após a construção conceitual do modelo, foram desenvolvidos cinco **Executive AI Cases** com a finalidade de demonstrar como as etapas do P.E.N.S.A. podem ser operacionalizadas diante de diferentes tipos de problemas organizacionais. Esses casos constituem **cenários didáticos fictícios**, concebidos para representar situações plausíveis de decisão executiva em diferentes setores e contextos organizacionais. Essa caracterização precisa ser explicitada porque os casos **não constituem unidades empíricas de análise**, organizações pesquisadas ou evidências de eficácia do modelo. Não foram utilizados para estabelecer relações causais, comparar desempenho entre grupos ou mensurar resultados de

aprendizagem. Sua função neste artigo é exclusivamente **demonstrativa e ilustrativa**, permitindo observar como uma mesma arquitetura metodológica pode ser traduzida para diferentes situações de aprendizagem executiva. Os cinco casos contemplam os seguintes contextos:

Atlas Bank Holding — governança e utilização estratégica de Inteligência Artificial no setor financeiro;

Pulse Ventures — inovação, transformação organizacional e desenvolvimento de novos negócios;

Instituto Vida Plena — utilização de Inteligência Artificial e transformação da gestão no contexto da saúde;

Orion Project Solutions — projetos, informação, riscos e apoio à decisão;

Vortex Logística — transformação operacional, dados e Inteligência Artificial aplicada à logística.

Esses cinco contextos já estavam presentes no manuscrito anterior. O ajuste fundamental é que agora os apresentamos explicitamente como **casos didáticos fictícios de demonstração**, e não como evidência de que o P.E.N.S.A. já demonstrou eficácia em diferentes setores. Cada *Executive AI Case* foi estruturado de modo a permitir a passagem pelas cinco etapas do modelo. O problema apresentado funciona como elemento desencadeador; a exploração orienta a investigação do contexto; a navegação favorece a construção e confrontação de alternativas; a solução exige priorização e julgamento; e a etapa Aprender orienta a reflexão sobre decisões, utilização da IA e conhecimentos construídos.

A utilização de diferentes contextos organizacionais possui, portanto, finalidade de **demonstração da transferibilidade conceitual da arquitetura**, e não de comprovação de generalização empírica. O fato de um mesmo modelo poder ser representado em casos de finanças, saúde, inovação, projetos e logística demonstra sua possibilidade conceitual de adaptação, mas não permite afirmar, nesta etapa, que apresentará resultados equivalentes nesses diferentes ambientes.

Essa distinção estabelece um limite importante para a interpretação dos resultados apresentados nas seções subsequentes.

4.4 Unidade de Análise e Natureza do Material

Considerando o caráter teórico-propositivo da pesquisa, a unidade de análise deste estudo não é constituída por indivíduos, turmas ou organizações. A unidade central é a **arquitetura metodológica proposta**, analisada a partir da coerência entre seus fundamentos teóricos, etapas, papéis, atividades cognitivas, artefatos e possibilidades de operacionalização. Os *Executive AI Cases* funcionam como **material demonstrativo**, permitindo examinar se os componentes definidos conceitualmente podem ser representados de maneira coerente diante de diferentes problemas organizacionais. Dessa forma, sua análise está concentrada na correspondência entre o problema apresentado e as cinco etapas do P.E.N.S.A., e não no desempenho de participantes diante dos casos. Não foram utilizados, nesta etapa, instrumentos quantitativos de mensuração, grupos de controle, escalas pré e pós-intervenção, testes de desempenho ou indicadores de impacto organizacional. Da mesma forma, não são apresentadas inferências sobre ganho de aprendizagem, qualidade superior de decisão, engajamento ou transferência para o ambiente profissional. Essa delimitação permite separar claramente **três níveis de afirmação**:

- **Nível conceitual:** os fundamentos teóricos podem ser articulados na arquitetura proposta.
- **Nível operacional:** as etapas do modelo podem ser representadas e aplicadas a diferentes cenários didáticos.
- **Nível empírico:** os efeitos do modelo sobre aprendizagem, decisão, engajamento ou transferência profissional ainda precisam ser investigados.

No presente artigo, as contribuições situam-se predominantemente nos **dois primeiros níveis**.

4.5 Procedimentos de Análise

A análise da proposição foi conduzida por meio da verificação de **coerência conceitual e consistência interna** entre os fundamentos teóricos mobilizados e os componentes do modelo. Foram considerados, especialmente, cinco aspectos:

correspondência entre os referenciais teóricos e as etapas propostas; diferenciação das funções atribuídas ao professor, participantes e Inteligência Artificial; progressão entre problema, investigação, construção de alternativas, decisão e reflexão; possibilidade de explicitação dos resultados intermediários; e capacidade de representação da arquitetura em diferentes contextos executivos. Nos *Executive AI Cases*, a análise concentrou-se na correspondência entre os componentes do cenário e as etapas do P.E.N.S.A., observando se o problema poderia desencadear investigação, se diferentes perspectivas e alternativas poderiam ser exploradas, se havia espaço para julgamento executivo e se a experiência permitia uma etapa reflexiva posterior.

Esse procedimento não deve ser confundido com validação metodológica ou avaliação de eficácia. Trata-se de uma **análise demonstrativa de coerência e operacionalização**, compatível com a natureza teórico-propositiva assumida neste estudo.

4.6 Delimitações Metodológicas

A natureza desta pesquisa estabelece limitações que precisam ser explicitadas. Primeiramente, a revisão interdisciplinar utilizada na construção do modelo possui caráter narrativo e integrativo e, portanto, não permite afirmar cobertura exaustiva da literatura existente. Em segundo lugar, os *Executive AI Cases* utilizados para demonstrar a operacionalização são fictícios e foram construídos especificamente para essa finalidade. Consequentemente, não podem ser tratados como evidência empírica de desempenho do P.E.N.S.A. Em terceiro lugar, o estudo não realiza comparação entre o modelo proposto e abordagens como PBL, Método do Caso ou outras metodologias ativas. Assim, não é possível afirmar que o P.E.N.S.A. produza resultados educacionais superiores a essas abordagens. Também não são avaliados empiricamente aspectos como qualidade da decisão, retenção de conhecimento, pensamento crítico, engajamento, transferência da aprendizagem para o trabalho ou retorno sobre o investimento educacional.

Essas limitações não invalidam a contribuição teórico-propositiva, mas **delimitam o tipo de afirmação que pode ser sustentada nesta etapa da pesquisa**. A investigação empírica do modelo constitui uma agenda subsequente, podendo

envolver estudos comparativos entre turmas, desenhos pré e pós-intervenção, grupos de comparação, análise de artefatos produzidos pelos participantes, avaliação de transferência para a prática profissional e estudos longitudinais. Em síntese, o percurso metodológico adotado neste estudo foi estruturado para sustentar a proposição conceitual e operacional do Modelo Metodológico P.E.N.S.A., articulando revisão interdisciplinar da literatura, síntese de fundamentos pedagógicos, definição das etapas, explicitação dos papéis dos atores e construção de casos executivos de finalidade demonstrativa. Essa estratégia permitiu delimitar com clareza o escopo da presente pesquisa: apresentar e organizar uma proposição teórico-metodológica consistente, sem reivindicar, nesta etapa, validação empírica de seus efeitos sobre a aprendizagem executiva.

Figura 7: Percurso Metodológico de Construção e Demonstração do Modelo P.E.N.S.A.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 7 sintetiza o percurso metodológico utilizado para a construção e demonstração do Modelo P.E.N.S.A. e evidencia a distinção entre a etapa teórico-propositiva desenvolvida neste artigo e a futura etapa de validação empírica. O modelo foi estruturado a partir da integração de fundamentos pedagógicos e funções cognitivas, posteriormente traduzidos em etapas, papéis e artefatos de aprendizagem. Os Executive AI Cases foram construídos como recursos demonstrativos para representar sua operacionalização em diferentes contextos organizacionais, enquanto a avaliação de eficácia, impacto ou superioridade do modelo permanece como objeto de pesquisas futuras.

5. Demonstração da operacionalização do modelo p.e.n.s.a. por meio dos executive ai cases

Após a formulação conceitual e metodológica apresentada nas seções anteriores, esta seção demonstra como a arquitetura do Modelo P.E.N.S.A. pode ser operacionalizada em diferentes situações de aprendizagem executiva. Para essa finalidade, foram desenvolvidos cinco **Executive AI Cases**, concebidos como cenários didáticos fictícios que representam problemas organizacionais plausíveis em diferentes setores e áreas de decisão. A utilização desses casos possui finalidade **demonstrativa e pedagógica**. Eles não constituem estudos de caso empíricos de organizações investigadas, tampouco representam evidências de eficácia, validação ou superioridade do P.E.N.S.A. em relação a outras metodologias de aprendizagem. Sua função consiste em tornar observável a lógica operacional do modelo, demonstrando como suas cinco etapas — **Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender** — podem ser mobilizadas diante de diferentes problemas organizacionais. Essa estratégia permite analisar a **coerência operacional da proposição**, isto é, verificar se os componentes definidos conceitualmente podem ser traduzidos em atividades, questões orientadoras, artefatos e processos decisórios em diferentes contextos executivos. A diversidade dos cenários não deve, portanto, ser interpretada como evidência de generalização empírica, mas como demonstração da **possibilidade conceitual de adaptação** da arquitetura a diferentes domínios organizacionais.

Os casos foram estruturados a partir de uma lógica comum. Cada cenário apresenta um problema ou dilema organizacional capaz de desencadear a etapa **Provocar**; disponibiliza elementos para investigação e contextualização em **Explorar**; permite a construção e comparação de alternativas em **Navegar**; demanda priorização, julgamento e estruturação de uma resposta em **Solucionar**; e encerra-se com a reflexão sobre decisões, impactos, limitações e conhecimentos produzidos em **Aprender**.

A Inteligência Artificial pode participar de diferentes momentos dessa jornada como tecnologia de apoio à investigação, análise, geração de alternativas, simulação, organização de informações e reflexão. Entretanto, conforme estabelecido na arquitetura do modelo, as respostas produzidas pela IA não são tratadas como

conhecimento validado ou decisão autônoma. A interpretação das evidências, a avaliação das alternativas e a responsabilidade pelas decisões permanecem atribuídas aos participantes, sob mediação do professor. A demonstração por meio dos *Executive AI Cases* também permite explicitar uma característica central do P.E.N.S.A.: **uma mesma arquitetura metodológica pode assumir diferentes configurações conforme a natureza do problema investigado**. Embora as cinco etapas permaneçam conceitualmente estáveis, as perguntas, evidências, tecnologias, artefatos e decisões produzidos durante a experiência podem variar significativamente.

5.1 Executive AI Cases como Dispositivo de Demonstração

Os *Executive AI Cases* foram concebidos como dispositivos didáticos destinados à representação de situações de decisão compatíveis com desafios encontrados em ambientes organizacionais. Inspirados na tradição do Método do Caso, diferenciam-se, no contexto desta proposição, pela incorporação explícita da Inteligência Artificial como recurso cognitivo de apoio e, simultaneamente, como objeto de análise crítica durante a experiência de aprendizagem. Ao invés de apresentar aos participantes uma situação seguida exclusivamente de perguntas para discussão, os casos são estruturados para desencadear uma **jornada investigativa e decisória**. O participante não é conduzido diretamente do problema à resposta. Entre esses dois pontos são introduzidos momentos de investigação, construção de hipóteses, confrontação de perspectivas, utilização crítica de IA, análise de evidências, desenvolvimento de alternativas, priorização e reflexão. Essa estrutura procura reproduzir, em ambiente educacional, características relevantes da decisão executiva contemporânea, na qual problemas complexos raramente apresentam respostas únicas, informações podem ser incompletas ou contraditórias e tecnologias de Inteligência Artificial podem ampliar a capacidade de análise sem eliminar a necessidade de julgamento humano.

Os cinco *Executive AI Cases* desenvolvidos para esta demonstração representam diferentes contextos organizacionais:

Atlas Bank Holding — setor financeiro, envolvendo questões relacionadas à governança e à utilização estratégica da Inteligência Artificial;

Pulse Ventures — empreendedorismo e inovação, envolvendo transformação organizacional, desenvolvimento de oportunidades e novos modelos de negócio;

Instituto Vida Plena — saúde, envolvendo utilização de dados, Inteligência Artificial e transformação da gestão;

Orion Project Solutions — projetos e segurança da informação, envolvendo riscos, dados, governança e apoio à decisão;

Vortex Logística — logística, envolvendo transformação operacional, integração de dados, eficiência e utilização estratégica da Inteligência Artificial.

Esses cinco contextos já integravam a concepção original dos *Executive AI Cases* do manuscrito.

A seleção de diferentes domínios possui finalidade analítica e demonstrativa: verificar se a arquitetura do P.E.N.S.A. pode ser representada diante de problemas com características distintas sem modificar os princípios que estruturam o modelo. Assim, não se pretende afirmar que o P.E.N.S.A. produza os mesmos efeitos em todos esses contextos, mas demonstrar que sua lógica pode ser **traduzida e adaptada** para diferentes situações de aprendizagem executiva.

Quadro 4 – Executive AI Cases utilizados na demonstração da operacionalização do Modelo P.E.N.S.A.

Executive AI Case	Contexto	Natureza do desafio	Foco predominante da decisão	Função demonstrativa
Atlas Bank Holding	Financeiro	Governança e adoção estratégica de IA	Equilibrar inovação, risco, governança e responsabilidade	Demonstrar o P.E.N.S.A. em decisões de elevada exigência regulatória e ética

Pulse Ventures	Empreendedorismo e inovação	Transformação e novas oportunidades	Priorizar iniciativas e construir propostas de valor	Demonstrar exploração, experimentação e avaliação de alternativas
Instituto Vida Plena	Saúde	Dados, IA e transformação da gestão	Conciliar eficiência, qualidade, pessoas e responsabilidade	Demonstrar decisão em contexto de impacto humano e organizacional
Orion Project Solutions	Projetos e segurança da informação	Dados, riscos e governança	Priorizar ações diante de riscos e restrições	Demonstrar análise de evidências, riscos e responsabilidade de decisão
Vortex Logística	Logística	Transformação operacional e uso de IA	Melhorar processos e desempenho com apoio de dados	Demonstrar integração entre problema operacional, análise e decisão

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 4 evidencia que os cinco casos foram deliberadamente construídos para representar problemas de naturezas distintas. Essa diversidade permite demonstrar como uma arquitetura metodológica comum pode ser mobilizada diante de decisões relacionadas à governança, inovação, saúde, riscos, projetos e operações. O elemento que permanece constante não é o conteúdo do problema ou a solução esperada, mas a lógica de aprendizagem que conduz os participantes da problematização à investigação, da investigação à construção de alternativas, das alternativas à decisão e da decisão à reflexão.

A comparação entre os casos possui, portanto, caráter **estrutural e demonstrativo**, e não avaliativo. Não se busca determinar qual cenário produz maior aprendizagem nem comparar resultados entre setores. O interesse analítico reside em observar

como as cinco etapas, os papéis dos participantes, a mediação docente, a utilização da Inteligência Artificial e a produção de artefatos podem ser preservados enquanto o conteúdo organizacional é modificado.

5.2 Arquitetura de Operacionalização dos Executive AI Cases

A operacionalização dos *Executive AI Cases* foi estruturada de modo a preservar uma arquitetura comum entre os cinco cenários, independentemente do setor, da natureza do problema ou do tipo de decisão envolvida. Essa padronização tem função metodológica: permitir que a lógica do Modelo P.E.N.S.A. permaneça reconhecível mesmo quando aplicada a diferentes contextos organizacionais.

Cada caso parte de um **problema organizacional ou dilema executivo** suficientemente aberto para admitir diferentes interpretações, hipóteses e alternativas de ação. O problema não é apresentado como uma questão cuja resposta possa ser encontrada diretamente no material fornecido, mas como uma situação que exige investigação, interpretação, julgamento e construção argumentada de uma decisão. Essa característica aproxima os casos das condições de incerteza, ambiguidade e multiplicidade de perspectivas presentes em decisões organizacionais complexas.

A partir desse ponto de partida, os participantes percorrem as cinco etapas do modelo. Em **Provocar**, o problema é apresentado e tensionado por questões destinadas a desafiar interpretações iniciais e estimular a identificação do que efetivamente precisa ser compreendido ou decidido. O objetivo não consiste em induzir uma resposta previamente determinada, mas em estabelecer uma situação suficientemente relevante para desencadear investigação e discussão.

Em **Explorar**, o foco desloca-se para a compreensão do contexto. Os participantes podem analisar informações disponíveis, identificar atores envolvidos, mapear processos, levantar evidências, reconhecer restrições e formular ou revisar hipóteses. Nessa etapa, diferentes fontes de informação e tecnologias podem ser mobilizadas, inclusive sistemas de Inteligência Artificial, desde que seus resultados sejam submetidos à análise crítica e à verificação de sua pertinência.

A etapa **Navegar** amplia deliberadamente o espaço de possibilidades. Em vez de conduzir diretamente da análise do problema para uma solução, os participantes são estimulados a construir diferentes cenários, perspectivas e alternativas. A Inteligência Artificial pode assumir papel particularmente relevante nesse momento, apoiando atividades de geração de hipóteses, exploração de cenários, comparação de possibilidades e identificação de questões não inicialmente consideradas. A ampliação do espaço de alternativas, entretanto, não transfere à tecnologia a responsabilidade pelo julgamento.

Em **Solucionar**, as alternativas desenvolvidas são confrontadas com critérios relacionados ao problema, às evidências disponíveis, aos riscos, aos impactos, à viabilidade e à geração de valor. Os participantes precisam priorizar opções e estruturar uma resposta defensável. Dependendo do caso, essa resposta pode assumir a forma de recomendação executiva, protótipo, plano de ação, proposta de intervenção, conjunto de indicadores ou *pitch* executivo.

Por fim, em **Aprender**, a experiência retorna ao campo reflexivo. Os participantes são estimulados a analisar não apenas a solução construída, mas também o processo utilizado para chegar a ela: quais pressupostos foram modificados, quais evidências influenciaram a decisão, quais alternativas foram descartadas, de que maneira a IA interferiu no raciocínio, quais riscos permaneceram e que conhecimentos podem ser transferidos para outros contextos profissionais.

O papel dos artefatos na operacionalização

A passagem entre as etapas é apoiada pela produção de **artefatos intermediários de aprendizagem**, conforme estabelecido na proposição metodológica. Esses artefatos registram parte do percurso cognitivo e decisório dos participantes e funcionam como elementos de conexão entre as diferentes fases.

Assim, uma formulação inicial do problema produzida em **Provocar** pode orientar o mapa de contexto elaborado em **Explorar**; as evidências e hipóteses resultantes dessa investigação alimentam as alternativas construídas em **Navegar**; essas alternativas constituem o material submetido à priorização em **Solucionar**; e tanto a solução escolhida quanto as opções descartadas podem ser revisitadas criticamente em **Aprender**.

Essa lógica pode ser representada como uma cadeia de transformação:

**Problema → Investigação → Evidências → Alternativas → Julgamento →
Decisão → Reflexão → Aprendizagem**

Mais do que uma sequência de atividades, essa cadeia procura tornar explícita a transformação progressiva do problema organizacional em objeto de aprendizagem executiva.

Mediação docente e IA na dinâmica dos casos

Embora os *Executive AI Cases* incorporem tecnologias de Inteligência Artificial, sua operacionalização não pressupõe autonomia tecnológica na condução da experiência. O **professor-mediador** permanece responsável por estruturar a dinâmica, provocar questionamentos, ampliar perspectivas, tensionar respostas excessivamente simplificadas, estimular a verificação de evidências e promover reflexão sobre implicações éticas e organizacionais.

A IA, por sua vez, pode desempenhar funções distintas conforme a etapa e o problema investigado. Pode apoiar a organização de informações, identificação de padrões, formulação de hipóteses, construção de cenários, geração de alternativas, comparação de possibilidades ou sistematização dos aprendizados. Sua participação, entretanto, permanece subordinada ao propósito educacional e ao julgamento dos participantes.

Essa relação é particularmente relevante porque a experiência não pretende ensinar apenas **como utilizar ferramentas de IA**, mas desenvolver a capacidade de decidir **quando utilizá-las, para qual finalidade, com quais evidências, sob quais restrições e com quais responsabilidades**. Dessa maneira, a interação com a tecnologia torna-se também objeto de aprendizagem crítica.

Variabilidade controlada entre os casos

A utilização de uma arquitetura comum não implica que todos os *Executive AI Cases* devam produzir experiências idênticas. Ao contrário, parte da capacidade demonstrativa da proposta decorre da possibilidade de manter determinados componentes estáveis enquanto outros variam conforme o contexto.

Nos cinco casos desenvolvidos, permanecem conceitualmente estáveis:

- as cinco etapas do P.E.N.S.A.;
- a centralidade do problema organizacional;
- o protagonismo dos participantes;
- a mediação docente;
- a utilização crítica da IA;
- a produção de artefatos intermediários;
- a necessidade de julgamento e decisão;
- e a reflexão sobre a aprendizagem.

Variam, por outro lado, a natureza do problema, as informações necessárias, os stakeholders envolvidos, os riscos, os critérios de decisão, as possibilidades de utilização da IA e os artefatos específicos produzidos.

Essa combinação entre **estabilidade metodológica e flexibilidade contextual** constitui uma característica central da operacionalização proposta. Ela permite preservar a identidade do P.E.N.S.A. sem transformá-lo em um roteiro rígido ou em uma sequência padronizada de atividades independente das particularidades de cada situação executiva.

Quadro 5 – Arquitetura de Operacionalização dos Executive AI Cases no Modelo P.E.N.S.A.

Etapa	Função no caso	Ação predominante dos participantes	Possível contribuição da IA	Artefato intermediário
--------------	-----------------------	--	------------------------------------	-------------------------------

Provocar	Delimitar e tensionar o problema	Questionar, interpretar e formular o desafio	Apoiar exploração inicial e questionamentos	Formulação do problema e perguntas-chave
Explorar	Compreender contexto e evidências	Investigar, mapear, analisar e revisar hipóteses	Organizar informações, apoiar pesquisa e análise	Mapa do contexto, evidências e hipóteses
Navegar	Ampliar possibilidades	Construir, comparar e confrontar alternativas	Gerar hipóteses, cenários e perspectivas	Cenários e alternativas estruturadas
Solucionar	Julgar, priorizar e decidir	Avaliar critérios, riscos, impactos e viabilidade	Apoiar comparações, simulações e estruturação	Solução, protótipo, plano, indicadores ou <i>pitch</i>
Aprender	Converter experiência em aprendizagem	Refletir, revisar pressupostos e transferir conhecimento	Sistematizar registros e apoiar sínteses	Lições aprendidas, reflexão e novas questões

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 5 sintetiza a arquitetura utilizada para demonstrar a operacionalização dos *Executive AI Cases*. A estrutura evidencia que a Inteligência Artificial não possui função única ao longo da experiência e tampouco ocupa posição central em todas as etapas. Sua contribuição varia conforme a natureza da atividade cognitiva desenvolvida, enquanto o julgamento, a interpretação das evidências e a responsabilidade pela decisão permanecem atribuídos aos participantes. Os artefatos intermediários, por sua vez, estabelecem continuidade entre as etapas e permitem tornar parcialmente observável o percurso desenvolvido entre a formulação do problema e a consolidação da aprendizagem.

A arquitetura também permite que uma etapa seja retomada quando novas informações alterarem a compreensão do problema ou colocarem em dúvida uma decisão anteriormente construída. Dessa forma, embora o P.E.N.S.A. seja representado sequencialmente para facilitar sua compreensão e aplicação, sua operacionalização admite movimentos de retorno, revisão e iteração. Essa característica evita interpretar o modelo como um processo linear e reconhece que decisões executivas complexas frequentemente exigem reformulação de hipóteses, reconsideração de evidências e reconstrução de alternativas.

5.3 Demonstração das Cinco Etapas do P.E.N.S.A. nos Executive AI Cases

A demonstração da operacionalização do Modelo P.E.N.S.A. pode ser aprofundada mediante a observação transversal de suas cinco etapas nos diferentes *Executive AI Cases*. Em vez de tratar cada cenário como um estudo de caso independente, a análise proposta nesta seção toma as etapas do modelo como unidades de organização, permitindo observar como uma mesma arquitetura metodológica pode assumir configurações distintas conforme a natureza do problema organizacional apresentado. Essa opção é coerente com o caráter teórico-propositivo desta pesquisa. Os cinco casos não constituem unidades empíricas de análise e, portanto, não são utilizados para mensurar desempenho, estabelecer relações causais ou comprovar resultados de aprendizagem. Sua finalidade consiste em demonstrar a **traduzibilidade operacional** do modelo, isto é, a possibilidade de converter seus componentes conceituais em experiências estruturadas de aprendizagem diante de diferentes situações executivas.

5.3.1 Provocar: do contexto organizacional à formulação do problema

A etapa **Provocar** constitui o ponto de entrada da experiência. Nos cinco *Executive AI Cases*, a aprendizagem é desencadeada por uma situação organizacional que demanda interpretação e posicionamento dos participantes. O problema não é apresentado apenas como descrição de um contexto, mas como uma tensão decisória capaz de mobilizar conhecimentos prévios, diferentes perspectivas e questionamentos.

No **Atlas Bank Holding**, por exemplo, a provocação pode emergir da tensão entre adoção estratégica de Inteligência Artificial, inovação, governança e exposição a riscos. No **Pulse Ventures**, o questionamento pode concentrar-se na identificação e priorização de oportunidades de inovação diante de incertezas de mercado. No **Instituto Vida Plena**, a situação pode envolver a incorporação de dados e IA em decisões relacionadas à gestão e à qualidade dos serviços. No **Orion Project Solutions**, a provocação pode estar associada à necessidade de decidir diante de riscos relacionados a projetos, segurança e governança da informação. Na **Vortex Logística**, por sua vez, o desafio pode partir da necessidade de melhorar processos e desempenho operacional mediante utilização estratégica de dados e Inteligência Artificial. Apesar da diversidade temática, permanece constante o princípio de que a aprendizagem começa pela construção de uma **pergunta relevante**, e não pela apresentação imediata de uma solução ou ferramenta tecnológica.

5.3.2 Explorar: compreender antes de decidir

Uma vez delimitado o problema, a etapa **Explorar** amplia sua compreensão. Os participantes são convidados a investigar o contexto, identificar atores, reconhecer restrições, levantar informações e distinguir fatos, interpretações e hipóteses.

A natureza da exploração varia entre os casos. Uma decisão no Atlas Bank pode exigir atenção especial a requisitos regulatórios, riscos e mecanismos de governança; o Instituto Vida Plena pode demandar consideração de aspectos relacionados à qualidade, processos, profissionais e usuários; a Vortex Logística pode privilegiar indicadores operacionais, fluxos, gargalos e integração de dados. Pulse Ventures e Orion Project Solutions, por sua vez, podem exigir análises relacionadas, respectivamente, a oportunidades, inovação, viabilidade, riscos e segurança. Essa diversidade evidencia que o P.E.N.S.A. não determina previamente quais informações devem ser utilizadas. A etapa estabelece uma **função cognitiva e pedagógica: compreender o problema em profundidade**, enquanto a natureza das evidências depende do contexto investigado.

A Inteligência Artificial pode apoiar essa exploração por meio da organização de informações, identificação de padrões, elaboração de sínteses, construção de perguntas adicionais ou apoio à pesquisa. Entretanto, informações produzidas ou

recuperadas com apoio da tecnologia devem ser submetidas à verificação, contextualização e julgamento dos participantes.

5.3.3 Navegar: ampliar o espaço de possibilidades com apoio da IA

A etapa **Navegar** representa um dos elementos distintivos da arquitetura proposta. Seu propósito é evitar que os participantes avancem prematuramente da identificação do problema para a primeira solução considerada plausível. A aprendizagem é orientada à ampliação deliberada do espaço de possibilidades. Nesse momento, a IA pode apoiar a construção de cenários, formulação de hipóteses, identificação de alternativas, simulação de perspectivas de diferentes stakeholders e exploração de consequências possíveis. No Atlas Bank, por exemplo, diferentes modelos de governança ou adoção de IA podem ser confrontados; no Pulse Ventures, diferentes propostas de valor ou estratégias de inovação podem ser exploradas; no Instituto Vida Plena, alternativas de utilização de dados e IA podem ser analisadas considerando impactos sobre diferentes atores; no Orion Project Solutions, diferentes respostas aos riscos podem ser avaliadas; e na Vortex Logística, distintas possibilidades de intervenção operacional podem ser construídas.

A geração de maior quantidade de alternativas, contudo, não constitui por si só aprendizagem ou melhor decisão. A função pedagógica dessa etapa está na capacidade de **ampliar perspectivas sem terceirizar o julgamento**. A IA pode aumentar o espaço exploratório, mas cabe aos participantes identificar inconsistências, confrontar as alternativas com evidências e reconhecer limitações, riscos e pressupostos presentes nas respostas produzidas.

5.3.4 Solucionar: da possibilidade ao julgamento executivo

Em **Solucionar**, ocorre uma mudança importante na natureza da atividade. Se Navegar procura ampliar alternativas, Solucionar exige reduzi-las mediante critérios explícitos. Os participantes precisam priorizar, justificar escolhas e transformar possibilidades em uma proposta defensável. A decisão pode considerar fatores como viabilidade, impacto esperado, riscos, recursos necessários, implicações éticas, governança, stakeholders e geração de valor. Nos diferentes *Executive AI Cases*, essa etapa pode resultar em artefatos distintos: recomendação estratégica, plano de implementação, protótipo, definição de prioridades, indicadores, proposta

de intervenção ou *pitch* executivo. O formato pode variar porque a natureza do problema também varia; o princípio metodológico, entretanto, permanece: **a solução deve decorrer de um processo argumentado de julgamento e não simplesmente da aceitação de uma resposta produzida pela IA.**

A mediação docente torna-se particularmente relevante nesse momento. O professor pode questionar os critérios utilizados, solicitar evidências, introduzir perspectivas não consideradas, problematizar consequências e estimular os participantes a explicitar as razões pelas quais determinada alternativa foi selecionada.

5.3.5 Aprender: da decisão à reflexão e à transferência

A etapa **Aprender** encerra conceitualmente o percurso, mas não necessariamente a experiência. Seu propósito consiste em transformar a decisão construída em oportunidade de reflexão e produção de conhecimento transferível. Os participantes podem revisitar o problema inicial, identificar mudanças ocorridas em sua compreensão, analisar pressupostos modificados, reconhecer informações que influenciaram suas decisões e discutir alternativas descartadas. Também podem avaliar criticamente a participação da IA: em quais momentos ela ampliou a análise, quando produziu respostas insuficientes, quais riscos foram identificados e onde o julgamento humano mostrou-se indispensável. Essa reflexão aproxima a experiência das concepções de aprendizagem experiencial e prática reflexiva que sustentam teoricamente o modelo. A decisão deixa de representar simplesmente o encerramento de uma atividade para tornar-se matéria-prima de uma nova aprendizagem.

O resultado esperado não é, portanto, apenas a produção de uma resposta para o *Executive AI Case*, mas o desenvolvimento da capacidade de **refletir sobre como se investigou, como se decidiu, como a tecnologia foi utilizada e o que pode ser transferido para outros problemas organizacionais.**

Quadro 6 – Demonstração transversal do Modelo P.E.N.S.A. nos Executive AI Cases

Caso	Provocar	Explorar	Navegar	Solucionar	Aprender
------	----------	----------	---------	------------	----------

Atlas Bank Holding	Tensão entre inovação, IA, riscos e governança	Contexto regulatório, dados, stakeholders e riscos	Alternativas de adoção e governança de IA	Priorização de uma estratégia responsável e defensável	Reflexão sobre inovação, risco, responsabilidade e decisão
Pulse Ventures	Necessidade de identificar oportunidades em ambiente de incerteza	Mercado, tendências, capacidades e proposta de valor	Cenários, oportunidades e alternativas de inovação	Priorização de iniciativas e estruturação da proposta	Reflexão sobre experimentação, valor, incerteza e aprendizagem
Instituto Vida Plena	Desafio de integrar dados e IA à gestão	Processos, pessoas, dados, qualidade e impactos	Alternativas de utilização responsável de IA	Construção de proposta considerando o valor e impacto humano	Reflexão sobre tecnologia, qualidade, responsabilidade e pessoas
Orion Project Solutions	Decisão diante de riscos, projetos e segurança da informação	Riscos, dados, vulnerabilidades e governança	Cenários e alternativas de resposta	Priorização de ações e estruturação de mecanismos de controle	Reflexão sobre riscos, evidências, governança e responsabilidade
Vortex Logística	Necessidade de melhorar desempenho e processos	Fluxos, dados, gargalos e indicadores	Alternativas de intervenção e aplicação de IA	Priorização de solução e plano de implementação	Reflexão sobre resultados, limites, escalabilidade e aprendizagem

Fonte: Elaborado pelos autores.

O Quadro 6 permite observar simultaneamente a **estabilidade da arquitetura metodológica e a variabilidade de sua operacionalização**. As cinco etapas permanecem reconhecíveis em todos os cenários, enquanto problemas, evidências, alternativas, critérios de decisão e reflexões assumem configurações específicas conforme o contexto organizacional. Essa característica reforça a concepção do P.E.N.S.A. como arquitetura metodológica orientadora, e não como roteiro prescritivo de atividades.

A comparação transversal também evidencia que a Inteligência Artificial não constitui uma etapa isolada do modelo. Sua participação pode atravessar diferentes momentos da experiência, assumindo funções distintas conforme a necessidade cognitiva existente. Em determinados momentos, pode apoiar investigação e síntese; em outros, geração de hipóteses, exploração de cenários, comparação de alternativas ou sistematização da reflexão. A decisão sobre sua utilização permanece vinculada ao propósito pedagógico e às características do problema.

Por se tratar de uma demonstração conceitual, os elementos apresentados no Quadro 6 **não constituem resultados observados de aprendizagem, desempenho ou eficácia do modelo**. Eles representam possibilidades de operacionalização derivadas da arquitetura proposta e dos cenários construídos. A avaliação de seus efeitos sobre pensamento crítico, qualidade decisória, aprendizagem, engajamento ou desenvolvimento de competências requer investigação empírica específica, constituindo etapa posterior da agenda de pesquisa associada ao P.E.N.S.A.

5.4 Síntese Comparativa da Operacionalização

A demonstração realizada nos cinco *Executive AI Cases* permite identificar três propriedades conceituais relevantes da arquitetura proposta: **consistência estrutural, adaptabilidade contextual e integração humano-IA**. A **consistência estrutural** decorre da preservação das cinco funções fundamentais da jornada: problematizar, investigar, ampliar possibilidades, decidir e refletir, mesmo diante de problemas organizacionais distintos. Essa estabilidade contribui para que o modelo

mantenha identidade metodológica sem depender de um setor, conteúdo disciplinar ou tecnologia específica.

A **adaptabilidade contextual** manifesta-se na possibilidade de modificar problemas, evidências, stakeholders, tecnologias, critérios de decisão e artefatos sem alterar os princípios fundamentais do percurso. Essa propriedade é particularmente relevante para a Educação Executiva, caracterizada pela diversidade de perfis profissionais, setores econômicos, níveis de experiência e desafios organizacionais.

A **integração humano-IA**, por sua vez, ocorre de maneira distribuída ao longo do processo. A tecnologia pode ampliar determinadas capacidades de investigação, análise e geração de alternativas, enquanto interpretação, julgamento, responsabilidade, contextualização e reflexão permanecem vinculados à atuação humana. Essa complementaridade procura evitar tanto uma concepção instrumental simplificada da IA quanto sua utilização como substituta do processo cognitivo dos participantes.

A demonstração também permite diferenciar o P.E.N.S.A. de uma sequência de utilização de ferramentas digitais. O elemento organizador da experiência não é a tecnologia disponível, mas o **problema organizacional e o processo de aprendizagem construído em torno dele**. Consequentemente, ferramentas podem ser substituídas, combinadas ou mesmo dispensadas em determinados momentos sem comprometer a estrutura conceitual do modelo. Sob essa perspectiva, os *Executive AI Cases* cumprem sua função de tornar operacionalmente inteligível a proposição desenvolvida neste estudo. Eles demonstram como os componentes apresentados na fundamentação teórica e sistematizados no modelo podem ser traduzidos em experiências estruturadas de aprendizagem, preservando a centralidade do problema, a mediação docente, o protagonismo dos participantes, o julgamento humano e a utilização crítica da Inteligência Artificial.

A demonstração apresentada nesta seção não encerra o processo de investigação do P.E.N.S.A.; ao contrário, estabelece condições para sua continuidade. Ao transformar a proposição conceitual em uma arquitetura operacional explicitada por etapas, papéis, atividades e artefatos, torna-se possível avançar, em estudos posteriores, para desenhos de pesquisa destinados à aplicação e avaliação do

modelo em contextos reais de Educação Executiva. Essa distinção entre **proposição, demonstração e futura validação empírica** delimita o alcance do presente estudo e, simultaneamente, estabelece uma agenda de investigação para o desenvolvimento do P.E.N.S.A.

6 discussão: contribuições, delimitações e condições de aplicação do modelo P.E.N.S.A.

A proposição do Modelo P.E.N.S.A. parte do reconhecimento de que a incorporação da Inteligência Artificial à Educação Executiva não constitui apenas um problema de adoção tecnológica. Ela modifica as condições pelas quais participantes investigam informações, formulam alternativas, confrontam evidências e constroem decisões. Nesse contexto, a questão pedagógica central desloca-se do acesso às tecnologias para a capacidade de estruturar experiências nas quais sua utilização esteja subordinada ao pensamento crítico, ao julgamento e à responsabilidade humana. A contribuição pretendida pelo P.E.N.S.A. deve ser compreendida nesse horizonte. O modelo não reivindica a criação de uma nova teoria da aprendizagem, tampouco pressupõe superioridade em relação à Aprendizagem Baseada em Problemas, ao Método do Caso, à Aprendizagem Experiencial, à Prática Reflexiva ou a outras metodologias ativas. Sua contribuição situa-se no campo da **integração e da engenharia metodológica**, ao organizar fundamentos consolidados em uma arquitetura explicitamente orientada à aprendizagem executiva mediada por Inteligência Artificial. Essa delimitação é relevante porque parte significativa dos componentes presentes no P.E.N.S.A. possui antecedentes reconhecidos na literatura educacional. Problemas como desencadeadores da aprendizagem, experiência, reflexão, colaboração, mediação docente e aprendizagem organizacional não constituem elementos inéditos isoladamente. A proposição reside na maneira pela qual esses componentes são articulados em cinco funções metodológicas interdependentes: **Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**, acompanhadas de papéis definidos para participantes, professor e IA e de artefatos que procuram estabelecer continuidade entre investigação, decisão e reflexão.

Sob essa perspectiva, a originalidade reivindicada pelo estudo é predominantemente **integrativa e operacional**, e não fundacional. Essa distinção evita atribuir ao P.E.N.S.A. uma ruptura teórica que a presente pesquisa não pretende demonstrar e permite posicioná-lo como uma arquitetura metodológica cuja contribuição deverá ser examinada e progressivamente avaliada por estudos posteriores.

6.1 Contribuição Integrativa e Posicionamento do P.E.N.S.A.

A primeira contribuição do modelo reside na sistematização de diferentes tradições pedagógicas em uma arquitetura orientada especificamente à Educação Executiva em ambientes crescentemente mediados por Inteligência Artificial. A Aprendizagem Baseada em Problemas contribui para a centralidade do problema; o Método do Caso, para o julgamento diante de situações contextualizadas; a Aprendizagem Experiencial, para a articulação entre experiência e reflexão; a Prática Reflexiva, para a revisão crítica da ação; e a Aprendizagem Organizacional, para a possibilidade de transferência e reconstrução contínua do conhecimento. O P.E.N.S.A. procura conectar esses fundamentos sem dissolver suas diferenças conceituais. Sua finalidade não consiste em substituí-los, mas em construir uma arquitetura operacional que permita organizar uma experiência de aprendizagem na qual problemas organizacionais, investigação, Inteligência Artificial, decisão e reflexão sejam tratados como componentes relacionados.

Uma característica relevante dessa organização é a separação entre **Explorar** e **Navegar**. Embora ambas envolvam atividades investigativas, cumprem funções distintas. Explorar privilegia a compreensão do problema, do contexto e das evidências disponíveis. Navegar desloca o foco para a construção, ampliação e confrontação de possibilidades. Essa distinção busca reduzir o movimento prematuro entre identificação do problema e proposição de solução, criando um espaço específico para questionamento, geração de hipóteses e comparação de alternativas. Outro elemento da proposição está na explicitação dos **artefatos intermediários** produzidos ao longo da jornada. Problemas estruturados, mapas de contexto, conjuntos de evidências, cenários, alternativas, propostas de solução e registros reflexivos não são compreendidos apenas como entregáveis, mas como

recursos que tornam parcialmente observável o desenvolvimento do raciocínio e permitem estabelecer continuidade entre as etapas. A Inteligência Artificial constitui outro componente transversal da arquitetura. Diferentemente de abordagens centradas no domínio de ferramentas, o P.E.N.S.A. não estabelece uma tecnologia específica como condição de aplicação. A IA pode apoiar diferentes funções cognitivas — pesquisa, síntese, geração de hipóteses, exploração de cenários ou comparação de alternativas —, mas sua participação deve permanecer subordinada ao problema, aos objetivos de aprendizagem e ao julgamento dos participantes.

Finalmente, a etapa **Aprender** procura ampliar o alcance da solução produzida. A experiência não termina necessariamente quando uma decisão é apresentada. A decisão torna-se objeto de reflexão sobre pressupostos, evidências, alternativas descartadas, participação da IA, implicações éticas e possibilidades de transferência. Nessa perspectiva, o aprendizado produzido pode alimentar novas problematizações, conferindo ao modelo uma natureza potencialmente iterativa.

Essas características permitem posicionar o P.E.N.S.A. como uma proposta de engenharia metodológica para a aprendizagem executiva mediada por IA. Entretanto, sua contribuição somente pode ser adequadamente compreendida quando acompanhada de uma delimitação igualmente explícita daquilo que o modelo ainda não permite afirmar.

6.2 Limites da Proposição e Ausência de Validação Empírica

O presente estudo possui natureza teórico-propositiva e, consequentemente, **não oferece evidências empíricas de eficácia, efetividade ou superioridade do Modelo P.E.N.S.A.** Os *Executive AI Cases* apresentados anteriormente possuem função demonstrativa e foram desenvolvidos para tornar operacionalmente inteligível a arquitetura proposta. Eles não constituem experimentos, estudos de implementação ou unidades empíricas capazes de sustentar inferências sobre resultados de aprendizagem. Essa delimitação impede afirmar, nesta etapa da pesquisa, que participantes submetidos ao P.E.N.S.A. desenvolvam maior pensamento crítico, produzam decisões superiores, apresentem maior engajamento ou transfiram mais efetivamente a aprendizagem para suas organizações. Tais

relações constituem **hipóteses passíveis de investigação futura**, e não resultados demonstrados pelo presente estudo. Também não é possível afirmar que a organização da aprendizagem em cinco etapas seja necessária ou superior a arquiteturas compostas por número diferente de fases. As cinco dimensões foram estabelecidas como resultado da síntese conceitual e da necessidade de distinguir funções consideradas relevantes à arquitetura proposta. Sua adequação, estabilidade, eventual redundância ou necessidade de reformulação deverão ser examinadas por meio da aplicação e avaliação empírica do modelo. A própria capacidade de adaptação sugerida pelos cinco *Executive AI Cases* deve ser interpretada com cautela. Os casos demonstram que a arquitetura pode ser **conceitualmente representada** em diferentes domínios organizacionais, mas não comprovam que sua implementação apresente os mesmos efeitos em setores, culturas organizacionais, perfis de participantes ou modalidades educacionais distintas.

Essas limitações não invalidam a proposição, mas estabelecem sua condição epistemológica: o P.E.N.S.A. é apresentado neste estudo como **modelo metodológico teoricamente fundamentado e operacionalmente demonstrado, ainda sujeito à investigação empírica**.

6.3 Riscos Cognitivos da Utilização da IA no P.E.N.S.A.

A incorporação da Inteligência Artificial ao processo de aprendizagem não deve ser compreendida exclusivamente em termos de ampliação das capacidades cognitivas dos participantes. As mesmas tecnologias capazes de apoiar investigação, síntese e geração de alternativas podem introduzir novos riscos ao processo de julgamento.

Um primeiro risco corresponde ao **viés de automação (*automation bias*)**, caracterizado pela tendência de atribuir confiança excessiva a recomendações produzidas por sistemas automatizados. Em atividades executivas, uma resposta linguisticamente consistente produzida por IA pode adquirir aparência de neutralidade ou autoridade mesmo quando sustentada por informações incompletas, pressupostos inadequados ou interpretações discutíveis.

Um segundo risco refere-se à **terceirização cognitiva (*cognitive offloading*)**. A possibilidade de delegar tarefas de síntese, interpretação inicial ou geração de alternativas à IA pode reduzir o esforço cognitivo dedicado pelos participantes ao problema. No contexto do P.E.N.S.A., esse risco seria particularmente contraditório com o propósito do modelo caso a tecnologia substituísse justamente as operações intelectuais que a experiência pretende desenvolver.

Há ainda riscos associados a **vieses algorítmicos**, qualidade das informações, alucinações, ausência de contextualização, privacidade, confidencialidade e utilização inadequada de dados organizacionais. Em Educação Executiva, esses aspectos adquirem relevância adicional porque os participantes podem trabalhar com situações empresariais, informações estratégicas ou problemas potencialmente sensíveis. Por essa razão, a presença da IA no P.E.N.S.A. deve ser acompanhada por mecanismos explícitos de questionamento. Entre eles encontram-se a solicitação de evidências, confrontação com fontes alternativas, comparação entre respostas produzidas com e sem IA, identificação de pressupostos, registro das decisões humanas e discussão das consequências éticas e organizacionais das alternativas propostas.

Quadro 7 – Riscos da utilização da Inteligência Artificial e salvaguardas no Modelo P.E.N.S.A.

Risco	Possível manifestação	Salvaguarda pedagógica
Automation bias	Aceitação acrítica da recomendação da IA	Exigir justificativa humana e confronto com evidências
Cognitive offloading	Delegação excessiva do raciocínio à tecnologia	Realizar etapas de análise humana antes da consulta à IA
Viés algorítmico	Reprodução de perspectivas enviesadas	Comparar fontes, perspectivas e respostas alternativas
Alucinação/inexatidão	Utilização de informações inexistentes ou incorretas	Verificação de fatos, referências e evidências

Homogeneização das alternativas	Convergência do grupo para respostas sugeridas pela IA	Produzir hipóteses independentes antes da interação tecnológica
Privacidade e confidencialidade	Inserção de dados sensíveis em sistemas externos	Governança de dados e definição prévia das informações permitidas
Dependência tecnológica	Dificuldade de análise sem apoio da IA	Alternância intencional entre atividades com e sem IA
Diluição da responsabilidade	Atribuição da decisão à recomendação algorítmica	Registrar autoria, critérios e responsabilidade humana pela decisão

Fonte: Elaborado pelos autores.

As salvaguardas apresentadas no Quadro 7 reforçam um princípio fundamental da proposição: **a presença da IA deve aumentar a exigência de pensamento crítico, e não a reduzir**. Quanto maior a participação da tecnologia na produção de informações, hipóteses e alternativas, maior deve ser a atenção dedicada à procedência das evidências, aos pressupostos incorporados às respostas e à responsabilidade humana pela decisão.

6.4 Condições e Limites de Aplicabilidade

A proposição do P.E.N.S.A. também não pressupõe aplicabilidade universal. Sua arquitetura tende a ser mais coerente com situações educacionais caracterizadas por problemas relativamente complexos, existência de múltiplas perspectivas, necessidade de investigação, possibilidade de construção de alternativas e espaço pedagógico para reflexão. Em contrapartida, problemas altamente estruturados, tarefas predominantemente procedimentais, situações com resposta técnica inequívoca ou decisões submetidas a restrições extremas de tempo podem não justificar a utilização integral das cinco etapas. Nesses contextos, metodologias mais simples ou abordagens instrucionais diretas podem apresentar maior adequação. A implementação também depende das competências do professor-mediador. A atuação docente prevista pelo modelo demanda capacidade

de facilitação, conhecimento do domínio discutido, compreensão dos limites da IA, competência para problematizar evidências e habilidade para administrar diferentes perspectivas sem assumir prematuramente o papel de solucionador. Essa exigência representa uma condição relevante de aplicação e deve ser considerada na formação dos docentes responsáveis pela utilização do modelo.

Da mesma maneira, características dos participantes, disponibilidade de tempo, segurança psicológica, cultura organizacional, acesso às tecnologias, qualidade dos dados e políticas institucionais de utilização da IA podem influenciar a experiência. A arquitetura metodológica, portanto, não deve ser interpretada isoladamente das condições nas quais é implementada.

6.5 Agenda de Validação Empírica

A natureza propositiva deste estudo estabelece uma agenda de investigação que deverá avançar da **plausibilidade conceitual para a avaliação empírica**. Uma primeira linha de pesquisa consiste na aplicação do P.E.N.S.A. em turmas de MBA, programas de Educação Corporativa e iniciativas de desenvolvimento de lideranças, acompanhada por instrumentos capazes de registrar percepções dos participantes, dificuldades de implementação, utilização das etapas e qualidade dos artefatos produzidos. Estudos posteriores poderão adotar desenhos pré e pós-intervenção para investigar mudanças em dimensões como pensamento crítico, confiança na tomada de decisão, percepção sobre utilização da IA, qualidade argumentativa e capacidade de avaliação de evidências. Uma etapa metodologicamente mais robusta poderá envolver **desenhos comparativos entre grupos**, incluindo turmas que utilizem o P.E.N.S.A. e turmas submetidas a outras estratégias de aprendizagem. Essa configuração permitiria investigar as diferenças eventualmente observadas podem ser associadas à arquitetura metodológica proposta, evitando inferências fundamentadas exclusivamente na percepção dos participantes. Também são recomendáveis estudos longitudinais destinados a investigar a **transferência da aprendizagem** para ambientes profissionais. Uma questão particularmente relevante consiste em verificar se os participantes incorporam elementos do modelo posteriormente em situações reais de decisão e quais fatores organizacionais favorecem ou dificultam essa transferência.

Finalmente, pesquisas futuras poderão investigar quais componentes da arquitetura apresentam maior contribuição para diferentes objetivos de aprendizagem, se as cinco etapas necessitam ser integralmente percorridas em todos os contextos e quais adaptações são necessárias em função de setor, nível executivo, modalidade de ensino, duração do programa e maturidade dos participantes em Inteligência Artificial. Nesse sentido, a contribuição do presente estudo não reside em afirmar que o P.E.N.S.A. produz melhores resultados do que metodologias existentes, mas em oferecer uma **proposição conceitualmente fundamentada, metodologicamente explicitada e passível de investigação**. Ao tornar seus componentes, papéis, artefatos, riscos e condições de aplicação observáveis, o modelo deixa de constituir apenas uma representação conceitual e passa a oferecer uma arquitetura que pode ser submetida à crítica, adaptação, aplicação e avaliação empírica.

7. Conclusão

A consolidação da Inteligência Artificial Generativa como tecnologia de uso amplo modifica não apenas os instrumentos disponíveis para ensinar e aprender, mas também os modos pelos quais problemas são formulados, evidências são analisadas, alternativas são construídas e decisões são justificadas. Na Educação Executiva, essa transformação assume especial relevância, pois a formação de lideranças precisa responder a ambientes organizacionais marcados por abundância informacional, incerteza, interdependência, pressão por resultados e crescente presença de sistemas algorítmicos. Nesse cenário, incorporar ferramentas de IA às atividades acadêmicas é insuficiente: torna-se necessário desenvolver arquiteturas pedagógicas capazes de preservar a autonomia intelectual, o julgamento ético e a responsabilidade humana sobre as decisões. Partindo dessa problemática, este estudo teve como objetivo apresentar, fundamentar e discutir o **Modelo Metodológico P.E.N.S.A., Provocar, Explorar, Navegar, Solucionar e Aprender**, concebido como uma proposição para estruturar experiências de aprendizagem executiva mediadas por Inteligência Artificial e orientadas por problemas organizacionais. O percurso teórico demonstrou que o modelo se apoia na convergência entre Educação Executiva, Aprendizagem Baseada em Problemas, Método do Caso, Aprendizagem Experiencial, Prática

Reflexiva, Aprendizagem Organizacional, metodologias ativas e Inteligência Artificial compreendida como tecnologia de ampliação cognitiva. A principal contribuição teórico-metodológica do estudo reside na **integração e operacionalização desses fundamentos em uma arquitetura coerente com os desafios contemporâneos da formação executiva**. O P.E.N.S.A. não pretende substituir abordagens pedagógicas consolidadas, tampouco reivindica a criação de uma nova teoria geral da aprendizagem. Sua proposição concentra-se na organização de princípios já reconhecidos em cinco funções metodológicas interdependentes, com papéis explicitamente definidos para professor, participantes e Inteligência Artificial e com a produção de artefatos intermediários ao longo do percurso de aprendizagem.

Na etapa **Provocar**, o problema organizacional é transformado em gatilho para questionamento, engajamento e investigação. Em **Explorar**, os participantes ampliam a compreensão do contexto, identificam atores, evidências, restrições e hipóteses. Em **Navegar**, essas informações são interpretadas, conectadas e confrontadas, ampliando o espaço de possibilidades antes da decisão. A etapa **Solucionar** direciona o processo para a avaliação, priorização e estruturação de alternativas, enquanto **Aprender** desloca o foco da solução para a reflexão sobre o percurso realizado, os pressupostos mobilizados, as decisões tomadas e os conhecimentos que podem ser transferidos para novos contextos. Essa organização confere ao modelo uma lógica progressiva e iterativa. As etapas não constituem uma sequência rígida ou linear, uma vez que novas evidências podem exigir reformulação do problema, revisão de hipóteses, retorno à investigação ou reconsideração de alternativas. A aprendizagem, nessa perspectiva, não se encerra com a apresentação de uma solução, mas continua por meio da reflexão e da reconstrução do conhecimento. Outro elemento relevante do modelo está na definição explícita dos papéis desempenhados pelo professor, pelos participantes e pela Inteligência Artificial. O professor atua como designer e mediador da experiência, formulando ou selecionando problemas, conduzindo questionamentos, orientando a investigação, confrontando evidências e promovendo reflexão. Os participantes assumem o protagonismo da aprendizagem, mobilizando experiência profissional, construindo interpretações, analisando evidências, argumentando e tomando decisões. A Inteligência Artificial, por sua vez, atua como tecnologia de ampliação cognitiva, apoiando atividades como pesquisa, síntese, comparação,

simulação, geração de cenários e sistematização, sem assumir autoridade pedagógica ou responsabilidade decisória. Essa distribuição de responsabilidades é particularmente importante diante dos riscos associados à utilização de sistemas generativos. A facilidade de acesso a respostas pode favorecer *automation bias*, *cognitive offloading*, dependência tecnológica, homogeneização de perspectivas, utilização de informações incorretas ou enviesadas e diluição da responsabilidade sobre as decisões. Por essa razão, o P.E.N.S.A. incorpora a necessidade de confrontar respostas produzidas pela IA, verificar evidências, registrar critérios de decisão e preservar momentos de análise deliberadamente humanos ao longo da experiência.

Do ponto de vista metodológico, o P.E.N.S.A. apresenta ainda uma característica relevante: cada etapa pode produzir **artefatos intermediários de aprendizagem** que tornam parcialmente observável o percurso cognitivo dos participantes. A problematização pode resultar em uma formulação estruturada do problema; a exploração, em uma base de evidências e compreensão do contexto; a navegação, em cenários e alternativas; a solução, em uma proposta executiva, protótipo, plano de ação ou conjunto de indicadores; e a etapa Aprender, em registros reflexivos e lições aprendidas. Esses artefatos contribuem para estabelecer continuidade entre as etapas e oferecem elementos para acompanhamento e futura avaliação da experiência. A demonstração realizada por meio dos cinco **Executive AI Cases**: Atlas Bank Holding, Pulse Ventures, Instituto Vida Plena, Orion Project Solutions e Vortex Logística, permitiu representar como a mesma arquitetura metodológica pode ser traduzida para diferentes contextos organizacionais. A contribuição desses casos, entretanto, é exclusivamente demonstrativa. Eles não constituem estudos empíricos de organizações reais, não foram utilizados para mensurar resultados de aprendizagem e não permitem afirmar eficácia, superioridade ou generalização do modelo. Essa delimitação constitui uma das principais limitações do estudo. A presente pesquisa possui natureza qualitativa, conceitual e teórico-propositiva e não realizou comparação entre grupos, mensuração pré e pós-intervenção, análise longitudinal, avaliação de transferência para o ambiente profissional ou investigação de impacto organizacional. Consequentemente, não se afirma que o P.E.N.S.A. produza maior pensamento crítico, melhores decisões, maior engajamento ou desempenho superior a metodologias como PBL, Método do Caso, Design Thinking

ou outras estratégias de aprendizagem ativa. Também não se pressupõe que a utilização integral das cinco etapas seja adequada a todas as situações. Problemas altamente estruturados, tarefas procedimentais, decisões de baixa complexidade ou situações sujeitas a restrições extremas de tempo podem demandar abordagens mais simples. A aplicação do modelo depende ainda de condições como experiência do professor-mediador, perfil dos participantes, disponibilidade de tempo, maturidade no uso de IA, segurança psicológica, qualidade dos dados, acesso às tecnologias e políticas institucionais de governança. Essas limitações estabelecem, simultaneamente, uma agenda de pesquisa. Estudos futuros poderão investigar a aplicação do P.E.N.S.A. em turmas reais de MBA, programas de Educação Corporativa e iniciativas de desenvolvimento de lideranças. Abordagens qualitativas poderão explorar percepções, dificuldades de implementação, padrões de interação com a IA e qualidade dos artefatos produzidos. Estudos pré e pós-intervenção poderão examinar mudanças em dimensões como pensamento crítico, qualidade argumentativa, avaliação de evidências, autonomia decisória e utilização responsável da Inteligência Artificial.

Pesquisas comparativas poderão confrontar o P.E.N.S.A. com outras metodologias, como Aprendizagem Baseada em Problemas, Método do Caso e Design Thinking, permitindo investigar se a arquitetura proposta produz efeitos distintos, equivalentes ou inferiores em diferentes condições de aprendizagem. Estudos longitudinais poderão ainda analisar a transferência para a prática profissional, identificando se participantes incorporam elementos do modelo em situações reais de decisão e quais fatores organizacionais favorecem ou dificultam essa utilização. Futuras investigações também poderão examinar questões relacionadas à privacidade, transparência, explicabilidade, vieses, autoria, confiança algorítmica e dependência cognitiva, reconhecendo que o desenvolvimento de competências executivas para ambientes mediados por IA não pode ser dissociado de considerações éticas, organizacionais e sociais.

Conclui-se, portanto, que o **Modelo Metodológico P.E.N.S.A.** oferece uma contribuição integrativa e operacional para a discussão sobre Educação Executiva mediada por Inteligência Artificial ao articular problemas organizacionais, metodologias ativas, mediação docente, experiência profissional, tecnologias

cognitivas e aprendizagem reflexiva em uma arquitetura estruturada e passível de investigação. Mais do que ensinar executivos a utilizar ferramentas, a proposta busca organizar experiências nas quais sejam mobilizadas capacidades de formular problemas, investigar, interpretar evidências, confrontar alternativas, decidir e aprender em interação crítica com sistemas inteligentes. Sua proposição reafirma que a formação executiva na era da Inteligência Artificial deve permanecer essencialmente humana: **tecnologicamente ampliada, mas sustentada por pensamento crítico, ética, responsabilidade, julgamento e compromisso com a geração de valor para as organizações e para a sociedade.**

8. Referências

ARGYRIS, Chris; SCHÖN, Donald A. *Organizational learning: a theory of action perspective*. Reading: Addison-Wesley, 1978.

AZAMBUJA, Celso Candido de; SILVA, Gabriel Ferreira da. Novos desafios para a educação na era da inteligência artificial. *Filosofia Unisinos*, São Leopoldo, v. 25, n. 1, p. 1-16, 2024. DOI: 10.4013/fsu.2024.251.07.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARROWS, Howard S.; TAMBLYN, Robyn M. *Problem-based learning: an approach to medical education*. New York: Springer Publishing Company, 1980.

BONWELL, Charles C.; EISON, James A. *Active learning: creating excitement in the classroom*. Washington, DC: George Washington University, 1991. (ASHE-ERIC Higher Education Report, n. 1).

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *IA para o bem de todos: Plano Brasileiro de Inteligência Artificial*. Brasília, DF: MCTI, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/transformacaodigital/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-_vf.pdf. Acesso em: 29 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Inteligência Artificial na Educação Básica*. Brasília, DF: MEC, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/ia-basica.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. *Referencial de IA na Educação*. Brasília, DF: MEC, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/referencial-de-ia-na-educacao>. Acesso em: 29 jul. 2026.

BRASIL. Ministério da Gestão e da Inovação em Serviços Públicos. *Guia de IA generativa no serviço público*. Brasília, DF: MGI, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/infraestrutura-nacional-de-dados/inteligencia-artificial-1/publicacoes/guia-ia-generativa>. Acesso em: 29 jul. 2026. O guia oficial informa participação da Secretaria de Governo Digital e do SERPRO em sua elaboração.

BROWN, Tim. Design thinking. *Harvard Business Review*, Boston, v. 86, n. 6, p. 84-92, 2008.

BRYNJOLFSSON, Erik; MCAFEE, Andrew. *Machine, platform, crowd: harnessing our digital future*. New York: W. W. Norton & Company, 2017.

COSTA, Marcelle Feitoza Bassi et al. Desafios e oportunidades da inteligência artificial no ensino superior: percepções dos docentes no ambiente universitário. *Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior*, Campinas, v. 30, e025003, 2025. DOI: 10.1590/1982-57652025v30id286435.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Cham, v. 20, art. 22, 2023. DOI: 10.1186/s41239-023-00392-8.

DAVENPORT, Thomas H.; KIRBY, Julia. *Only humans need apply: winners and losers in the age of smart machines*. New York: Harper Business, 2016.

DEWEY, John. *Experience and education*. New York: Macmillan, 1938.

DURSO, Samuel de Oliveira. Reflexões sobre a aplicação da inteligência artificial na educação e seus impactos para a atuação docente. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 40, e47980, 2024. DOI: 10.1590/0102-469847980.

ENGELBART, Douglas C. *Augmenting human intellect: a conceptual framework*. Menlo Park: Stanford Research Institute, 1962. (AFOSR-3233).

EUROPEAN COMMISSION. *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d81a0d54-5348-11ed-92ed-01aa75ed71a1/language-en>. Acesso em: 11 ago. 2026.

FLORIDI, Luciano; CHIRIATTI, Massimo. GPT-3: its nature, scope, limits, and consequences. *Minds and Machines*, Dordrecht, v. 30, p. 681-694, 2020. DOI: 10.1007/s11023-020-09548-1.

FLORIDI, Luciano et al. AI4People: an ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, Dordrecht, v. 28, n. 4, p. 689-707, 2018. DOI: 10.1007/s11023-018-9482-5.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIRAFFA, Lucia Maria Martins; KOHLS-SANTOS, Pricila. Inteligência Artificial e educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. *Educação em Análise*, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. DOI: 10.5433/1984-7939.2023v8n1p116.

HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya; FADEL, Charles. *Artificial intelligence in education: promises and implications for teaching and learning*. Boston: Center for Curriculum Redesign, 2019.

KASNECI, Enkelejda et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, Amsterdam, v. 103, art. 102274, 2023. DOI: 10.1016/j.lindif.2023.102274.

KAUFMAN, Dora. *Desmistificando a inteligência artificial*. Belo Horizonte: Autêntica, 2022.

KHAN, Salman. *Brave new words: how AI will revolutionize education and why that is a good thing*. New York: Viking, 2024.

KNOWLES, Malcolm S.; HOLTON III, Elwood F.; SWANSON, Richard A. *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. 8. ed. New York: Routledge, 2015. A 8ª edição é registrada pela Routledge como edição de referência da obra.

KOLB, David A. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984.

LAURILLARD, Diana. *Teaching as a design science: building pedagogical patterns for learning and technology*. New York: Routledge, 2012.

LO, Chung Kwan. What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, Basel, v. 13, n. 4, art. 410, 2023. DOI: 10.3390/educsci13040410.

LUCKIN, Rose. *Machine learning and human intelligence: the future of education for the 21st century*. London: UCL Institute of Education Press, 2018.

MIAO, Fengchun; CUKUROVA, Mutlu. *AI competency framework for teachers*. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/ZJTE2084. A UNESCO identifica Miao e Cukurova como autores do framework.

MIAO, Fengchun; HOLMES, Wayne. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693> . Acesso em: 29 jul. 2026.

MIAO, Fengchun; SHIOHIRA, Kelly; LAO, Natalie. *AI competency framework for students*. Paris: UNESCO, 2024. DOI: 10.54675/JKJB9835. O documento oficial registra os autores e o DOI.

MISHRA, Punya; KOEHLER, Matthew J. Technological pedagogical content knowledge: a framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, New York, v. 108, n. 6, p. 1017-1054, 2006. DOI: 10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x.

MOLLICK, Ethan. *Co-intelligence: living and working with AI*. New York: Portfolio, 2024.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, Carlos Alberto de; MORALES, Ofelia Elisa Torres (org.). *Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: UEPG/Proex, 2015. v. 2, p. 15-33.

NÓVOA, António. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 3, e84910, 2019. DOI: 10.1590/2175-623684910.

OECD. *OECD Digital Education Outlook 2023: towards an effective digital education ecosystem*. Paris: OECD Publishing, 2023. DOI: 10.1787/c74f03de-en.

OECD. *OECD Digital Education Outlook 2026: exploring effective uses of generative AI in education*. Paris: OECD Publishing, 2026. DOI: 10.1787/062a7394-en.

PARASURAMAN, Raja; RILEY, Victor. Humans and automation: use, misuse, disuse, abuse. *Human Factors*, v. 39, n. 2, p. 230-253, 1997. DOI: 10.1518/001872097778543886.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 29, n. 113, p. 975-999, 2021. DOI: 10.1590/S0104-40362020002803115.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, Washington, DC, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

RISKO, Evan F.; GILBERT, Sam J. Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, Amsterdam, v. 20, n. 9, p. 676-688, 2016. DOI: 10.1016/j.tics.2016.07.002.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. *Artificial intelligence: a modern approach*. 4. ed. Hoboken: Pearson, 2021.

SCHÖN, Donald A. *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books, 1983.

SENGE, Peter M. *The fifth discipline: the art and practice of the learning organization*. New York: Doubleday, 1990.

SIEMENS, George. Connectivism: a learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, [s. l.], v. 2, n. 1, p. 3-10, 2005.

TLILI, Ahmed et al. What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning Environments*, Cham, v. 10, art. 15, 2023. DOI: 10.1186/s40561-023-00237-x.

UNESCO. *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> . Acesso em: 29 jul. 2026.

VALENTE, José Armando; ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; GERALDINI, Alexandra Fogli Serpa. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 455-478, 2017. DOI: 10.7213/1981-416X.17.052.DS07.

VARSIK, Samo; VOSBERG, Lisa. *The potential impact of artificial intelligence on equity and inclusion in education*. Paris: OECD Publishing, 2024. (OECD Artificial Intelligence Papers, n. 23). DOI: 10.1787/15df715b-en.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The future of jobs report 2025*. Geneva: World Economic Forum, 2025. Disponível em: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2025/> . Acesso em: 29 jul. 2026.

ZAWACKI-RICHTER, Olaf; MARÍN, Victoria I.; BOND, Melissa; GOUVERNEUR, Franziska. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Cham, v. 16, art. 39, 2019. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.